DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

AMENAGEMENT DES CALES DE LOIRE ET DE LA PLACE KLEBER

PIECE C - ETUDE D'IMPACT

PIECE A : PRESENTATION DU DOSSIER ET CONTEXTE REGLEMENTAIRE

PIECE B : NOTICE NON TECHNIQUE

PIECE C : ETUDE D'IMPACT

PIECE D : DOSSIER LOI SUR L'EAU

PIECE E : ANNEXES

JUILLET 2025

SOMMAIRE DE L'ETUDE D'EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

CI **RESUME NON TECHNIQUE**	**RESUME NON TECHNIQUE**		
CII **ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT**	**ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT**		
	1	Milieu physique	page CII - 28
	2	Milieu naturel	page CII - 55
	3	Milieu humain	page CII - 91
	4	Synthèse de l'état initial	page CII – 134
	5	Hiérarchisation des enjeux	page CII – 136
CIII **DEFINITION DE LA SOLUTION PROPOSEE : LES RAISONS DU CHOIX DU PARTI ET PRESENTATION DU PROJET**	**PRESENTATION ET JUSTIFICATION DU PROJET**		
	1	Contexte de l'opération	page CIII - 139
	2	Justification du projet	page CIII - 139
	3	Présentation du projet	page CIII – 144
	4	Description du projet et principe de fonctionnement	page CIII – 145
	5	Ressources mobilisées	page CIII – 159
	6	Principales émissions	page CIII – 159
	7	Evolution probable de l'environnement e l'absence de mise en œuvre du projet	page CIII – 160
CIV **ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET DES MESURES EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT**	**ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET DES MESURES EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT**		
	1	Présentation de la démarche	page CIV - 163
	2	Impact et mesures du projet sur le milieu physique	page CIV - 164
	3	Impact et mesures du projet sur le milieu naturel	page CIV - 175
	4	Impact et mesures du projet sur le milieu humain	page CIV - 181
	5	Synthèse des mesures mises en œuvre et de leur suivi	page CIV - 203
CV **METHODOLOGIE ET AUTEURS**	**ANALYSE DES METHODES D'EVALUATION UTILISEES**		
	1	Cadre méthodologique général	page CV - 209
	2	Méthodes d'analyse de l'environnement et d'appréciation des impacts du projet	page CV - 211
	3	Résumé des méthodologies déployées dans les études techniques spécifiques	page CV – 214
	4	Responsables et auteurs des études	page CV – 224
CVI **ANNEXES**	**ANNEXES**		

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

AMENAGEMENT DES CALES DE LOIRE ET DE LA PLACE KLEBER

PIECE C - ETUDE D'IMPACT
CI – RESUME NON TECHNIQUE

PIECE A : PRESENTATION DU DOSSIER ET CONTEXTE REGLEMENTAIRE

PIECE B : NOTICE NON TECHNIQUE

PIECE C : ETUDE D'IMPACT

PIECE D : DOSSIER LOI SUR L'EAU

PIECE E : ANNEXES

JUILLET 2025

SOMMAIRE

1 Présentation 4

2 Etat initial de l'environnement 4

2.1 Synthèse de l'état initial de l'environnement 4

2.2 Hiérarchie des enjeux 10

3 Présentation du projet 11

3.1 Objectifs de l'opération 11

3.2 Justification du projet 11

3.2.1 Valorisation du patrimoine historique et paysagé 11
3.2.2 Point d'intérêt pour le tourisme 11
3.2.3 Description des solutions envisagées 12

4 Présentation du projet 13

4.1 La cale Carnot 14

4.2 La cale Mayaud 17

5 Analyse des principaux impacts du projet sur l'environnement et mesures envisagées 20

5.1 Préambule 20

5.2 Evolution probable de l'environnement 20

5.3 Principaux impacts et les mesures associées 20

5.3.1 Climat 20
5.3.2 Topographie et Géologie 20
5.3.3 Hydrogéologie et hydrologie 20
5.3.4 Usages de l'eau 20
5.3.5 Pollution des sols 20
5.3.6 Risques naturels 20
5.3.7 Risques industriels et technologiques 21
5.3.8 Trame Verte et Bleue 21
5.3.9 Grands ensembles écologiques fonctionnels 21
5.3.10 Habitats, Faune et Flore 21
5.3.11 Documents d'urbanisme et de servitudes publiques 21
5.3.12 Populations, habitats, équipements et activités 21
5.3.13 Déplacement 21
5.3.14 Nuisances acoustiques 22
5.3.15 Pollution lumineuse 22
5.3.16 Qualité de l'air 22
5.3.17 Energie et ressources 22
5.3.18 Gaz à effet de serre 22
5.3.19 Déchets 22
5.3.20 Paysage et patrimoine culturel 22

1 PRESENTATION

Le résumé non technique est une synthèse autonome de l'ensemble de l'étude d'impact. Il reprend la trame du document et en présente l'ensemble des parties, en résumant les grandes lignes et les conclusions.

Ce document peut donc être lu de manière indépendante. Toutefois, s'agissant d'un résumé, certains éléments peuvent nécessiter un renvoi à l'évaluation environnementale (ou étude d'impact) complète pour prendre en compte l'ensemble des détails de l'analyse

2 ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

2.1 SYNTHESE DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

Thématique	Eléments de synthèse
Milieu physique	
Climat	Le climat de Saumur bénéficie d'influences continentale et océanique. La Loire adoucit les températures et les écarts thermiques. Les évolutions à venir, liées au changement climatique, annoncent une augmentation des températures avec un décalage des saisons. L'augmentation de la fréquence des périodes de sécheresses engendrera des impacts majeurs, notamment sur la ressource en eau.
Topographie	La zone du projet se trouve en bordure de la Loire. La topographie liée au site est relativement plane. Le site de projet est composé d'un quai haut et d'un quai bas.
Géologie	Le site du projet se trouve dans la région naturelle et historique du Saumurois, au niveau de la couche géologique correspondant aux alluvions modernes.
Hydrogéologie et hydrologie	Le projet est bordé par la Loire au niveau de la masse d'eau souterraine FRGG137 : Alluvions de la Loire moyenne après Blois. L'objectif de bon état chimique et quantitatif a été atteint en 2015 pour cette masse d'eau. La qualité physico-chimique de la Loire à Saumur est relativement bonne, sauf pour les nitrates. L'état hydrobiologique est moyen. Le site d'étude est concerné par un système d'endiguement en lien avec le risque d'inondation.
Usage de l'eau	L'agglomération Saumur Val de Loire est compétente en matière de production d'eau potable, d'assainissement et de gestion des eaux pluviales. En termes de consommation d'eau potable, l'usage domestique est dominant dans le site d'étude. Pour la gestion des eaux usées, le site est dépendant de la station d'épuration « Bellevue » à Saumur. Le site de projet est concerné par des stations de pompages et des bouchures batardables pour l'évacuation des eaux pluviales.
Risques naturels et système d'endiguement	Les risques naturels sont présents sur l'ensemble du site. Le site du projet est concerné principalement par le risque inondation et le PPRNPI du Val d'Authion avec le règlement associé. L'ensemble du site concerné par une exposition moyenne au retrait-gonflement des argiles. Le risque sismique sur le site du projet est de 2/5
Risques industriels	Des sites liés aux risques industriels sont situés à proximité directe de la zone d'étude, aucune ICPE n'est classée SEVESO. Le site ne présente pas de sols pollués, cependant des sites BASIAS sont situés à proximité immédiate. Les levées de Limoges et de Chardonnet sont classées comme sensibles au risque de rupture de digue.
Milieu naturel	
Trame Verte et Bleue	Des Trames Vertes et Bleues ont été élaborées à deux échelles différentes : régionale, dans le cadre du Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE), et locale, dans le cadre du Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT), avec le soutien du Parc Naturel Régional. Le projet se situe sur les unités écologiques « Loire des Levées et Authion » et « Saumurois ». La route de Saumur est un élément fragmentant pour le passage de la faune.
Grands ensembles écologiques fonctionnels	Le projet est compris dans les ZSC et ZPS du réseau Natura 2000 Vallée de la Loire des Ponts-de-Cé à Montsoreau mais ne présente pas de liens de fonctionnalités écologiques. L'ENS Vallée de la Loire amont est présent dans l'emprise du projet. Le projet se situe dans l'emprise du Parc naturel régional Loire-Anjou-Touraine dans un réservoir de biodiversité secondaire.
Habitats, Faune et Flore	Des sensibilités liées : au milieu minéral (pavé et fissure de la digue) pour le lézard des murailles, un faible potentiel d'arbres gîtes pour les chiroptères, des bordures en pied de quai et sur les rampes de mise à l'eau pour la Grenouille verte et un faible enjeu pour l'avifaune.
Zones Humides	Présence d'un habitat caractéristique de zone humide en pied de cale et de rampes d'accès à l'eau

Milieu humain	
Contexte socio-économique	Les données démographiques de Saumur suggèrent une tendance à la baisse et au vieillissement de la population. Elles font également preuve d'un manque d'attractivité sur la commune. Le tourisme est un domaine prometteur pour le territoire. La Communauté d'Agglomération est principalement caractérisée par des espaces agricoles et des boisements feuillus. Le projet est lui situé au sein du tissu urbain de la ville de Saumur.
Urbanisme	Le projet se situe dans le quartier ancien de Saumur. Il est concerné par le règlement du Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur de Saumur.
Déplacement	Aucun problème de circulation significatif n'a été relevé sur le site. Le trafic a diminué entre 2021 et 2023. L'aménagement de l'intersection actuelle lié à la discontinuité de la bande cyclable sur la traversée de la place Kléber limite la sécurité des usagers.
Nuisances acoustiques	La ville de Saumur est soumise à un PPBE. Sur le site, c'est surtout la route de Saumur et la place Kléber qui sont les plus exposées aux nuisances sonores. On observe également 5 points noirs de bruit le long des quais Carnot et Mayaud.
Pollution lumineuse	Le projet est localisé en milieu urbain où l'intensité du halo lumineux est élevée.
Qualité de l'air	La qualité de l'air à Saumur s'améliore mais le risque de pollution atmosphérique lié à l'utilisation de la voiture persiste.
Energie	Les principaux secteurs consommateurs d'énergie sont le transport et le résidentiel. La consommation d'énergie fossiles baisse, tandis que la production d'énergie renouvelables augmente.
Gaz à effet de serre	Les secteurs du transport et du résidentiel sont les plus générateurs de GES sur le site d'étude.
Déchets	Sur le site d'étude, la collecte des déchets est réalisée une à eux fois par semaine par l'organisme Kyrielle avec des bacs roulants sur le quai. Des corbeilles sont aussi présentes sur l'espace public.
Paysage	Le projet se situe sur l'unité paysagère du Val d'Anjou, classé au Patrimoine Mondial de l'Humanité. Il se caractérise par un milieu urbain riche en patrimoine architectural, avec une ouverture marquée sur la Loire, un pont historique et des quais en contrebas, créant ainsi un milieu fonctionnel pour les usagers.
Contexte patrimonial	Le site du projet possède un riche patrimoine historique et architectural protégé. Le projet se situe dans le secteur sauvegardé de la ville de Saumur. Il est également compris dans le périmètre du Val de Loire entre Sully-sur-Loire et Chalonnes, inscrit sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO , au titre des "paysages culturels vivant" Une convention de superposition de gestion a été signée par la ville de Saumur afin de garantir la pérennité de l'inscription de ce site au patrimoine mondial de l'UNESCO.

2.2 HIERARCHIE DES ENJEUX

Enjeux environnementaux	Enjeu modéré à fort	Enjeu modéré	Enjeu faible à modéré	Enjeu faible
Climat				
Topographie				
Géologie				
Hydrogéologie et hydrologie				
Usage de l'eau				
Risques naturels et système d'endiguement				
Risques industriels				
Trame Verte et Bleue				
Grands ensembles écologiques fonctionnels				
Habitats, Faune et Flore				
Flore exotiques envahissante				
Zones humides				
Contexte socio-économique				
Urbanisme				
Contexte patrimonial				
Déplacement				
Nuisances acoustiques				
Pollution lumineuse				
Qualité de l'air				
Energie				
Gaz à Effet de Serre				
Déchets				
Paysage				

3 PRESENTATION DU PROJET

3.1 OBJECTIFS DE L'OPERATION

L'opération répond à plusieurs objectifs :

Stimuler l'attractivité du territoire

Le projet a pour ambition de faciliter les nouveaux usages sur les berges de Loire afin de stimuler l'attractivité sur le site et de réinsérer le fleuve en cœur de ville. Le but est de sublimer les berges en créant des aménagements respectueux de l'environnement mettant en valeur la beauté du fleuve et offrant des espaces propices à la promenade, aux activités récréatives et à la contemplation.

Créer un espace de vie sécuritaire accessible à tous les usagers

Une fois le site restructuré, l'accès et l'appropriation de l'espace par les habitants et les visiteurs sera favorisé. En effet, une des priorités de ce réaménagement est de sécuriser les traversées piétonnes et cyclistes de la route de Saumur. De plus, le projet a entièrement été pensé de manière à favoriser l'accès aux personnes à mobilité réduite.

Protéger et valoriser le patrimoine historique de saumur

Le site bénéficie d'un intérêt patrimonial important puisqu'il est soumis au Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur (PSMV) dont l'objectif est de protéger et sauvegarder le centre historique et plus largement les centres urbains d'intérêt patrimonial de la commune. Le projet apportera de nombreux impacts positifs sur l'aspect culturel et historique du site avec son objectif de valoriser les espaces publics notamment grâce à la réduction du nombre de stationnements.

Créer une harmonie visuelle

Le principe général de l'aménagement paysager du projet vise à ouvrir la place sur le vaste paysage de la Loire en mettant en valeur la vue sur le fleuve. Le projet tient à et créer une continuité visuelle, notamment grâce au choix des aménagements en harmonie avec l'esthétique du centre-ville.

3.2 JUSTIFICATION DU PROJET

3.2.1 Valorisation du patrimoine historique et paysagé

La façade principale de Saumur, en front de Loire, se compose d'un ensemble de caractéristiques historiques et géographiques, architecturales, urbaines et paysagères, remarquable et caractéristique des villes du Val de Loire. Elle lui vaut d'être désormais inscrite au patrimoine mondial UNESCO comme 'paysage culturel'.

Pour l'importances des caractéristiques historique et patrimoniale, une bonne partie de la ville de Saumur est concerné par le Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur dont l'objectif clair est la préservation et la mise en valeur des sites patrimoniaux remarquables et qui se substitue au règlement

Le projet de réaménagement des Cales de Loire répond aux préconisations faites dans le cadre du Cahier de Recommandation et d'Intentions Architecturales et Urbanistiques de la Ville de Saumur, identifié dans le PSMV. En effet les quais de la Loire sont des espaces catégorisés comme des espaces dont le traitement actuel n'est pas satisfaisant et qu'il conviendra de développer sur ces espaces un projet global d'aménagement soumis à autorisation spéciale, qui pourrait s'inspirer des recommandations suivantes :

- <u>Pour les quais de la Loire</u>

- Libérer les quais des stationnements
- Réaliser une véritable promenade piétonne permettant la découverte de la ville et de la Loire
- Elargir les trottoirs sur la partie haute des cales
- Créer de nouveaux accès, escaliers, pans inclinés pour descendre aux quais
- Création d'espace pouvant accueillir des activités (petites restauration, activités fluviales touristiques)
- Traiter le sol des quais et des promenades piétonnes comme le pavage historique
- Traiter les traversées de chaussée de façon singulière (pavage, dallage, surélévation)

- <u>Place Kléber</u>

- Réaliser un giratoire cassant la priorité de l'axe routier Est Ouest permettant de faciliter l'accès et la sortie du quartier Saint Nicolas mais aussi de ralentir le flux routier
- Implanter dans l'axe Nord Sud, une chaussée double sens et un carrefour plateau réalisé dans un matériaux distinct
- Planter une ligne d'arbres au-devant du front bâti et dessous implanter le stationnement de part d'autre de la chaussée.
- Réaliser un carrefour giratoire assurant de manière simple la desserte des différents axes.

L'aménagement des cales de Loire s'inscrit plus largement dans un projet de revalorisation et de redynamisation du centre-ville de Saumur. Il s'inscrit dans la continuité des aménagements suivants, réalisés ou en cours :

- Piétonisation des rues Roosevelet, Bilange et Saint Nicolas.
- Requalification du quartier Saint Jean : piétonisation de la Rue Saint Jean, Rue du Puits Neuf, Place du Puits Neuf, Rue Cendrière, Rue de l'Ancienne Messagerie, Rue Bizard, Rue Bonnemère, Rue de la Cocasserie et Rue de la Tonnelle.

Le réaménagement des Cales constituera une extension du centre-ville historique de Saumur de par la place faite aux piétons et cycles, et du fait des continuités créées vers le fleuve avec la mise en œuvre des escaliers monumentaux.

Ces derniers permettront d'ouvrir les vues sur le paysage permettant ainsi une réappropriation des lieux et une intégration du fleuve dans le paysage urbain.

3.2.2 Point d'intérêt pour le tourisme

Un des grands axes du PLUi concerne le développement de l'économie et notamment du tourisme, un important pilier, afin de renforcer l'attractivité du territoire et d'en faire « la capitale du tourisme ».

En ce sens, le projet s'inscrit dans cet objectif puisque le réaménagement des quais et de la Place Kléber a pour but de rendre son attractivité au site, de réinsérer le fleuve au cœur de la ville et d'y inviter les usagers. En effet, la ville de Saumur souhaite que ses habitants mais aussi les visiteurs puissent se réapproprier cet espace directement lié à la Loire. L'ouverture du parapet en 3 points stratégiques et la création des escaliers permet d'ouvrir les cônes de vue et d'inviter les usagers sur les cales.

Par la création d'une promenade PMR d'un bout à l'autre des cales, le projet permettra un accès et une appropriation des espaces par tous, développer ainsi une offre de proximité accessible à tous. Cette promenade s'inscrit également dans les circuits touristiques existants sur le territoire et relie la Loire au centre-ville et au Château de Saumur.

Le belvédère de la Place Kléber et les plantations de végétation sur la cale permet également de révéler la qualité des milieux naturels ligériens et de créer une vitrine représentative de la richesse des habitats de bords de Loire.

Des éléments modulaires favorisant une large gamme de services permettront d'offrir les conditions d'un art de vivre saumurois. Les cales pourraient ainsi devenir le théâtre d'évènements ponctuelles dynamisant le tourisme. Cet aménagement fera des cales une destination, un lieu d'agrément, de proximité avec la nature, un endroit où il fait bon vivre.

3.2.3 Description des solutions envisagées

Le choix du scénario s'est opéré entre 3 propositions issues d'un appel d'offre.

En s'appuyant sur les documents de règlement comme la convention de superposition de gestion, le scénario 2 apparait être celui le plus en phase avec les attentes réglementaires.

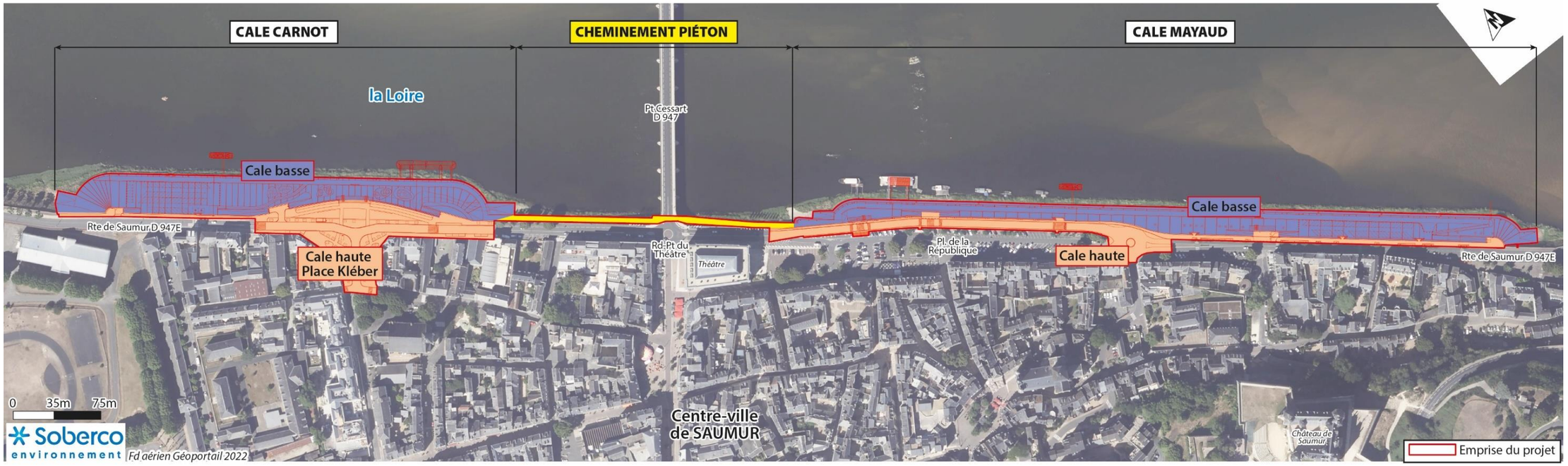
THEMATIQUES	SCENARIO 1	SCENARIO 2	SCENARIO 3
PERIMETRE	Les 2 cales + Place Kléber + Place de la République	Les 2 cales + Place Kléber	Les 2 cales + Place Kléber + Place de la République
PAYSAGE	La place Kléber comme un belvédère piéton sur la Loire ou mise en place de gradin escalier (destruction du mur)	Création de 3 escaliers ouvrant un lien entre la ville et son fleuve Création d'un ah-ah sur la place Kléber pour ouvrir la vue.	Mise en place de large gradin sur le Quai Mayaud La place Kléber comme un belvédère piéton sur la Loire
VEGETALISATION	Importante végétalisation de la cale Carnot et de la Cale Mayaud (incompatible avec convention de superposition). Restauration de la ripisylve en bord de Loire	Importante végétalisation place Kléber Légère végétalisation Cale Carnot (incompatible avec convention de superposition). Utilisation d'essences locales	Nombreux linéaires d'arbre en partie haute Importante plantation cale Carnot (incompatible avec convention de superposition).
MATERIAUX	Pavés avec différents joints selon les usages (PMR ou piéton)	Pavés avec différents joints selon les usages (PMR ou piéton) Objectif de réutiliser la totalité des matériaux déjà présent sur le site	Béton pour cheminement PMR Pavés existants conservés (dépose/repose) Gradins en béton
PATRIMOINE	Restauration du pavage sur l'ensemble des cales	Restauration du pavage sur l'ensemble des cales.	Restauration du pavage en partie
MODES DOUX	Cheminements piétons claires Cales Carnot et quai Mayaud. Pas de continuité de cheminement cale haute Mayaud Piste cyclable partie haute de la cale Carnot	Cheminements piétons sécurisés et claire en cales hautes et cales basses : Arceaux vélos et autorisation au vélo de circuler sur les quais. Piste cyclable place Kléber	Piste cyclable voie piétonne à la place de la route de Saumur sur tout le linéaire de la partie haute des Cales (Loire à vélo)
STATIONNEMENT	Suppression progressive du stationnement	Réduction du stationnement	Suppression progressive du stationnement
CIRCULATION	Carrefour de la place Kléber en T	Rond-point à 3 branches.	Carrefour de la place Kléber en T. Piétonisation du quai Lucien Gauthier et de la place de la République
ACCESSIBILITE	Création de cheminement et réaménagement de rampe en accès PMR	Création de cheminement et réaménagement de rampe en accès PMR	Création de cheminement et réaménagement de rampe en accès PMR
USAGE	Usage quotidien de promenade/détente/sport (agrès sportifs, mobilier mobile) Restaurants et ginguettes Offre saisonnière et évènements ponctuels (foodtruck, ludothèque)	Usage quotidien de promenade/détente (mobiliers mobiles) Restaurants et ginguettes Offre saisonnière et évènements ponctuels (agrès sportifs, évènements)	Usage quotidien de promenade/détente (mobiliers mobiles) Restaurants et ginguettes Offre saisonnière et évènements ponctuels (guinguettes,
ACTIVITE PORTUAIRE	Création d'un ponton de 90 m et de réseaux	5 bornes réseaux Cale Mayaud 3 bornes réseaux Cale Carnot	Mise en place de bornes

A l'issu de l'analyse, c'est donc le scénario deux qui a été sélectionné. Il a subi quelques adaptations en phase d'étude, en lien avec la mise en opérationnalité et les études techniques complémentaires réalisées a posteriori. Les parties suivantes s'attachent à décrire le projet issu du scénario 2

4 PRESENTATION DU PROJET

La ville de Saumur prévoit le réaménagement des cales Carnot et Mayaud (en rive gauche de la Loire) et de la place Kléber (partie haute de la cale Carnot). Le projet s'étend sur une surface totale de 3.97 ha. Le principe d'aménagement du projet consiste essentiellement en un réaménagement de l'existant pour de nouveaux usages et peu de création de nouvelles structures. Les principaux éléments créés sont les 3 escaliers permettant les ouvertures de vue et la connexion entre les parties hautes et basses des cales.

PÉRIMÈTRES DU PROJET



4.1 La cale Carnot

La cale Carnot est la plus petite des deux et se trouve à l'aval du pont Cessart. Elle se décompose en deux parties, la partie basse de la cale correspondant au quai et la partie haute correspondant à la place Kléber.

Le réaménagement comprend notamment :

1. **Une amélioration de l'accessibilité au quai pour les piétons et les personnes à mobilité réduite**

Un nouvel accès piéton est créé entre le quai Carnot et la place Kléber avec la construction d'un grand escalier, tandis que les rampes actuellement utilisées pour l'accès des VL au parking du quai qui seront transformées en rampes piétonnes accessibles aux vélos.

Pour les PMR, ce sont les rampes utilisées pour l'accès des VL au parking restant qui seront reprise pour adapter la pente (4%). La promenade aménagée en bord de fleuve sera faite par un pavement adapté au PMR.

Le souterrain existant permettant l'accès au quai Carnot depuis la place Kleber sera bouché.

2. **La réduction des stationnements**

Sur le quai Carnot, seule la partie gauche du quai sera conservée en usage de stationnement avec une rampe d'entrée au niveau de la Place Kleber et une rampe de sortie à l'extrémité gauche du quai, sur la rue de Saumur. En termes de stationnement sur le quai, le nombre de place est réduit en passant de 155 places à 71 place.

Sur la partie haute de la cale, la place Kleber, le carrefour en giratoire est modifié en carrefour à T permettant de gagner de la place à destination des espaces publics, le tout aménagé sur un plateau surélevé pour sécuriser l'espace. Le nombre de stationnement passe de 21 places à 13 dont 2 PMR.

3. **La valorisation du patrimoine historique et paysager**

Le principe général de l'aménagement paysager vise à ouvrir la place sur le vaste paysage de la Loire en mettant en valeur la vue sur le fleuve. Au niveau de la place Kléber, la création du ha-ha combinée avec l'abaissement des murets anti-crues, de l'espace piéton en belvédère sur le quai ainsi que de l'escalier sont des aménagements permettant une covisibilité avec la Loire.

Le patrimoine historique du quai conduit à restaurer le pavage d'origine avec différent type de joint selon les caractéristiques recherchée : pavé à joint enherbé, pavé à joint beurré (pavés accessibles), pavé à joint creux. Les pierres existantes (pierre de rive, de couronnements) seront toutes réutilisées et les murets réhaussés et créés seront réalisé avec les mêmes matériaux que l'existants. Les escaliers seront réalisés en pierre de comblanchien.

Pour conserver l'aspect minéral historique, la place Kléber sera réalisée en pierre, le porphyre, pour faire écho avec les revêtements du centre-ville.

Des jardins sur les cales Carnot seront implantés sous la forme de petits atolls reprenant la morphologie des bancs de sable de la Loire. Ils seront composés d'une strate arborée basse. Le but est de créer un environnement frais et agréable pour les promeneurs et les visiteurs, tout en évoquant les éléments naturels caractéristiques du paysage fluvial. Le quai sera partiellement végétalisé avec 6 patchs, de part et d'autre de l'escalier Kléber, constitués de pavé à joint enherbé et d'arbre de haute tige.

La place Kleber sera, elle, plus végétalisée qu'initialement avec de grands parterres de vivaces, de massifs arbustifs et d'arbres.

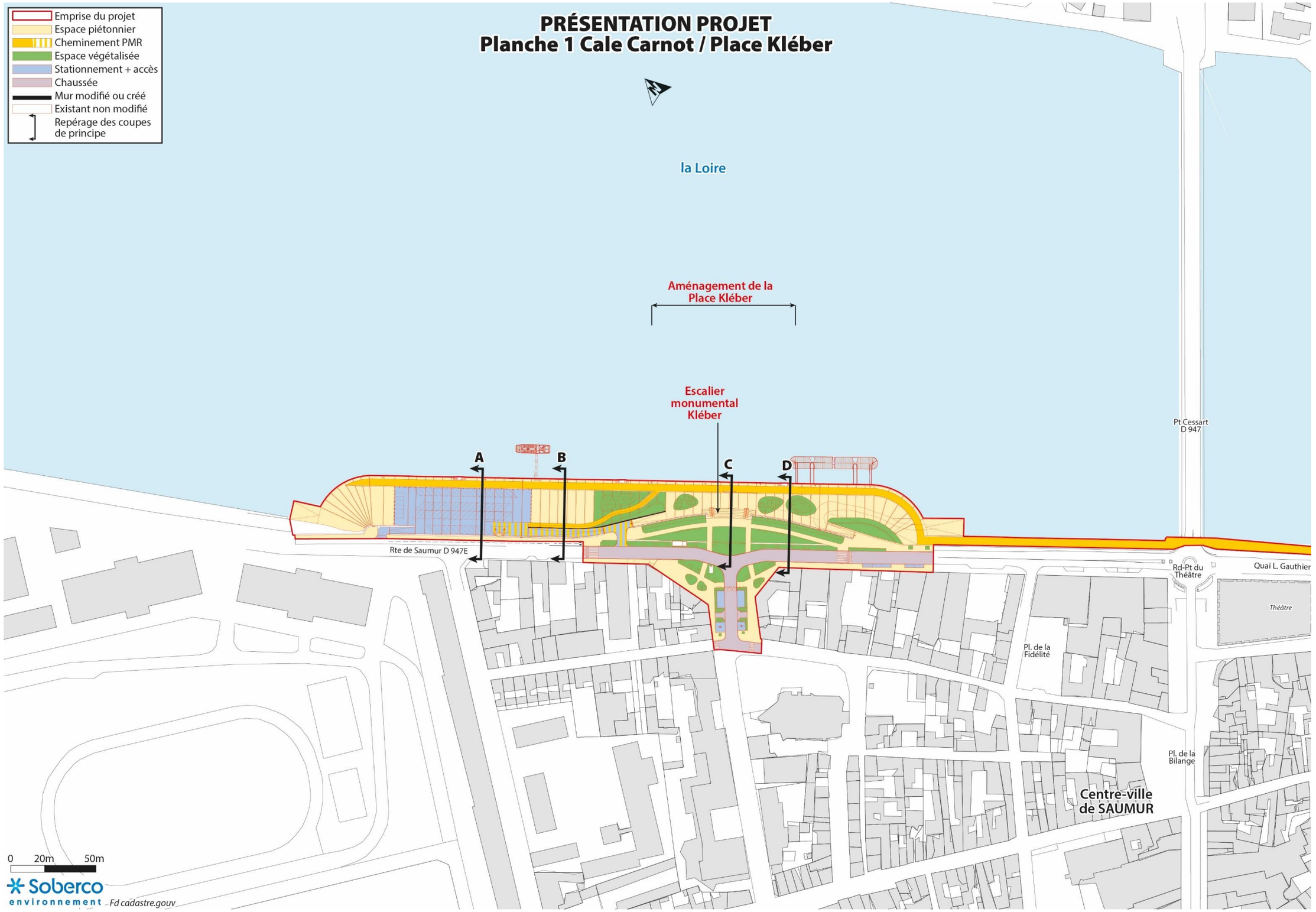
4. **Mise en place de réseau et d'éclairage**

Pour amener les réseaux d'eau potable et d'électricité jusqu'aux bateaux, le projet prévoit l'implantation de 3 bornes d'alimentation sur le quai Carnot : « Carnot aval », « Carnot parking » et « Kléber ».

Les éclairages mis en place seront uniquement au niveau de la partie haute de la cale, le long de la route de Saumur. Aucun éclairage n'est implanté directement sur le quai.

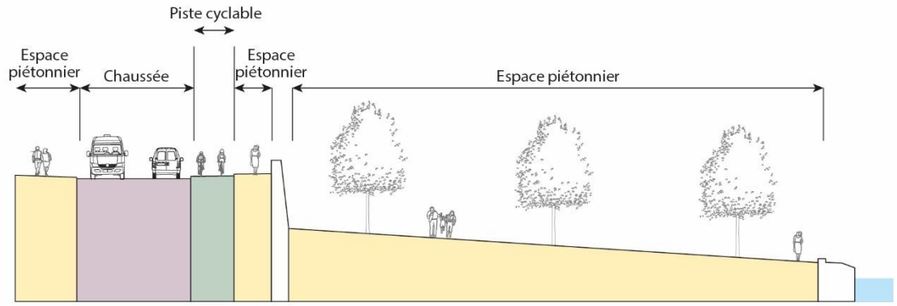
Place Kléber avec le belvédère et l'escalier

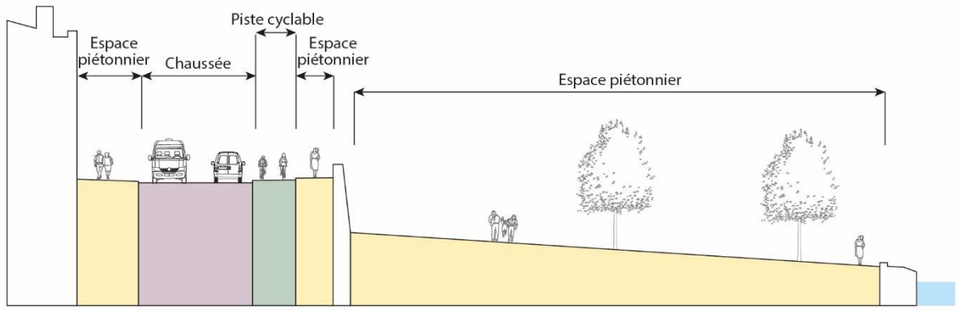
PRÉSENTATION PROJET
Planche 1 Cale Carnot / Place Kléber



COUPES DE PRINCIPE

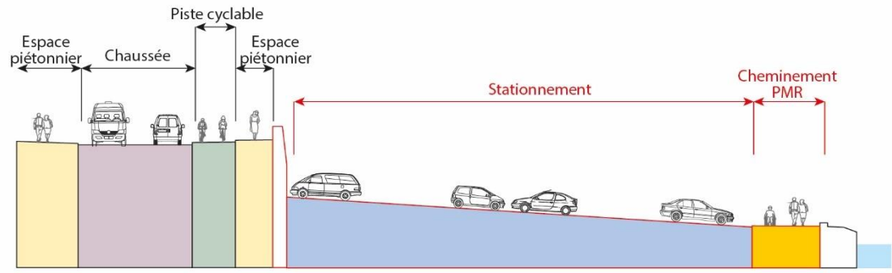
ÉTAT EXISTANT



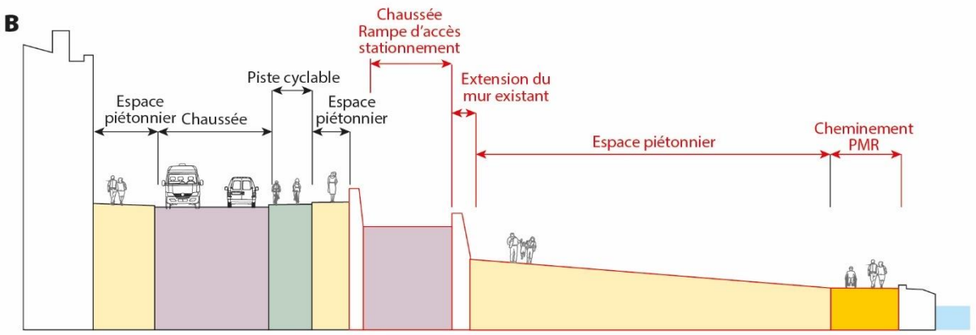


ÉTAT PROJETÉ

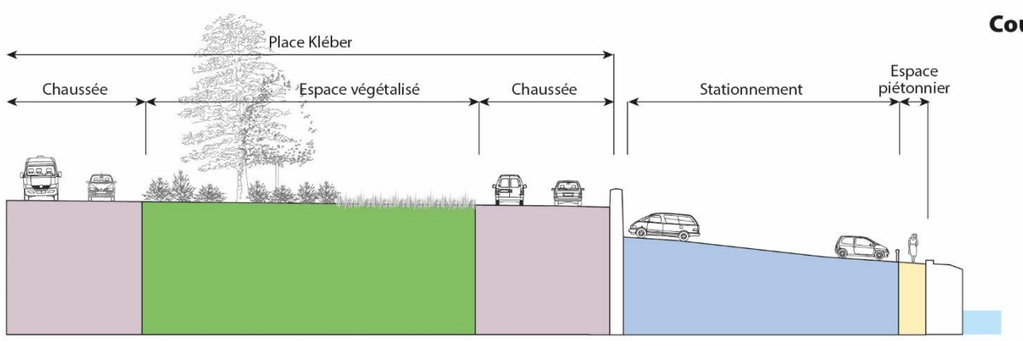
Coupe A

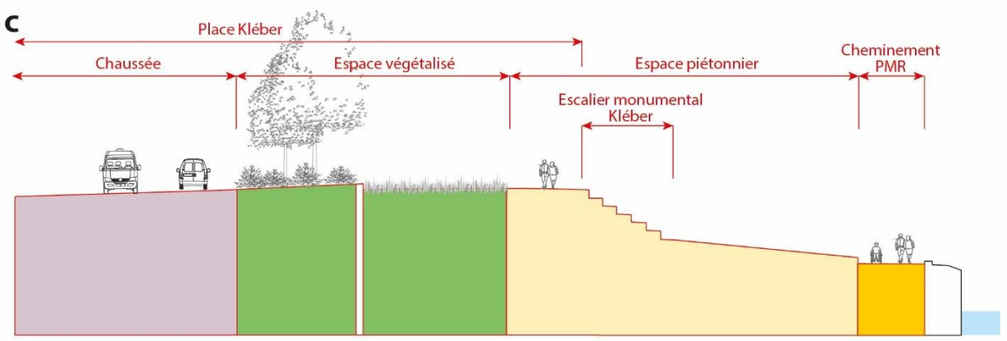


Coupe B

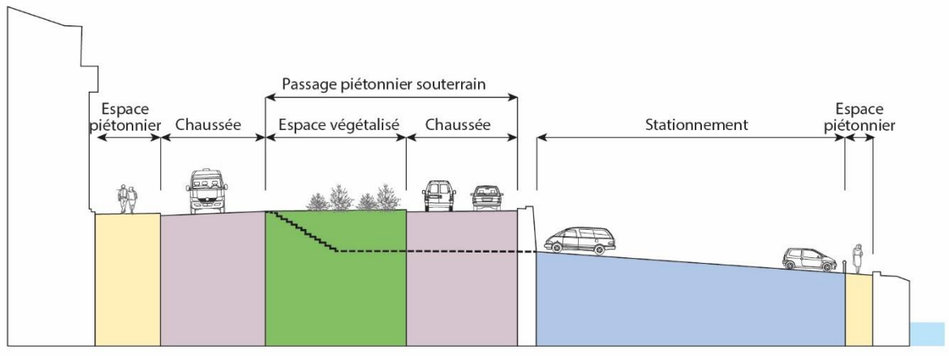


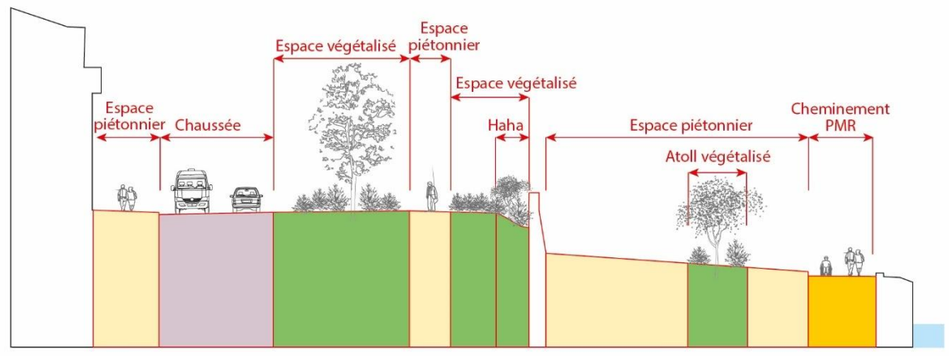
Coupe C





Coupe D





4.2 La cale Mayaud

La cale Mayaud se trouve en amont du pont Cessart. Elle se décompose en deux parties, la partie basse de la cale correspondant au quai et la partie haute correspondant à la route de Saumur.
Le réaménagement consiste à :

1. **Une amélioration de l'accessibilité au quai pour les piétons et les personnes à mobilité réduite**

L'accès au quai depuis le haut de la cale Mayaud et la route de Saumur est possible au moyen de 6 escaliers répartis le long de la cale. Sur ces 6 escaliers, 4 existent déjà tels quels, un est modifié (l'escalier République) et un est créé (l'escalier du château). Il y a aussi 3 rampes déjà existantes.

L'accès pour les personnes à mobilité réduite se fait par la rampe la plus en amont, partagée avec les VL entrant au parking, après reprise de la pente (4%). La promenade aménagée en bord de fleuve sera faite par un pavement adapté au PMR.

2. **La réduction des stationnements**

Seule la partie droite du quai Mayaud sera conservée en usage de stationnement avec rampes d'entrée et de sortie séparées. En termes de stationnement, le nombre de place est réduit de 165 places à 53 places

Le réaménagement de la partie haute de la cale, implique une modification du profil de la voirie et de l'anneau de giration pour la création d'un trottoir sécurisé sur toute la longueur du linéaire. Deux place PMR seront réservées le long de la route de Saumur.

3. **La valorisation du patrimoine historique et paysager**

Le principe général de l'aménagement paysager vise à ouvrir la place sur le vaste paysage de la Loire en mettant en valeur la vue sur le fleuve. Comme cale Carnot, le nouvel escalier et le modifié ont pour rôle de créer une fenêtre vers la Loire depuis la ville.

Le patrimoine historique du quai conduit à restaurer le pavage d'origine avec différent type de joint selon les caractéristiques recherchée : pavé à joint enherbé, pavé à joint beurré (pavés accessibles), pavé à joint creux. Les pierres existantes (pierre de rive, de couronnements) seront toutes réutilisées et les murets réhaussés et créés seront réalisé avec les mêmes matériaux que l'existants. Les escaliers seront réalisés en pierre de comblanchien.

Sur la partie haute, la chaussée sera réalisée en enrobée tandis que le trottoir sécurisé, en pavé, comme une continuité du quai.

Le quai Mayaud conserve une ambiance très minérale puisque la seule végétation provient des 15 arbres déjà existants sur le quai Mayaud et qui sont maintenues. L'alignement de tilleul sur la partie haute le long de la route de Saumur est aussi conservé.

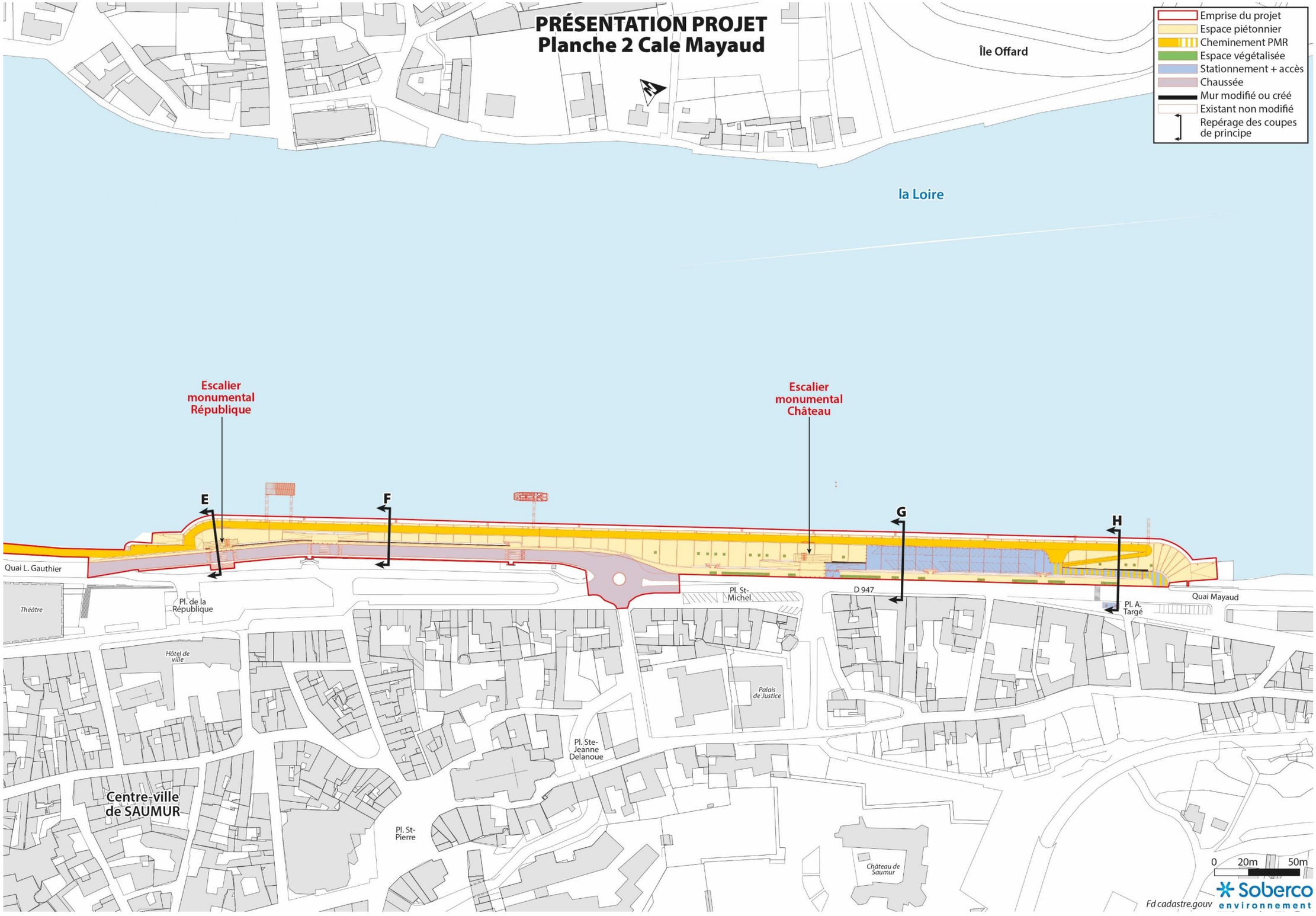
4. **Mise en place de réseau et d'éclairage**

Pour amener les réseaux d'eau potable et d'électricité jusqu'aux bateaux, le projet prévoit l'implantation de 3 bornes d'alimentation sur le quai Mayaud : les bornes « République », « Montesquieu » et « Mayaud amont ».

Les éclairages mis en place seront uniquement au niveau de la partie haute de la cale, le long de la route de Saumur. Aucun éclairage n'est implanté directement sur le quai.

Escalier République permettant la covisibilité Loire/Mairie

Escalier du Château permettant covisibilité Loire/Château

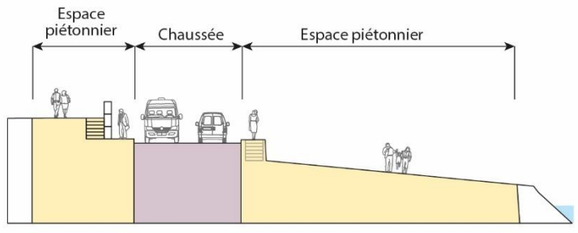

PRÉSENTATION PROJET
Planche 2 Cale Mayaud
Île Offard
la Loire
Emprise du projet
Espace piétonnier
Cheminement PMR
Espace végétalisée
Stationnement + accès
Chaussée
Mur modifié ou créé
Existant non modifié
Repérage des coupes de principe
Escalier monumental République
Escalier monumental Château
E
F
G
H
Quai L. Gauthier
Théâtre
Pl. de la République
Hôtel de ville
Pl. St-Michel
D 947
Pl. A. Targé
Quai Mayaud
Palais de Justice
Pl. Ste-Jeanne Delanoue
Centre-ville de SAUMUR
Pl. St-Pierre
Château de Saumur
0 20m 50m
Fd cadastre.gouv
Soberco environnement

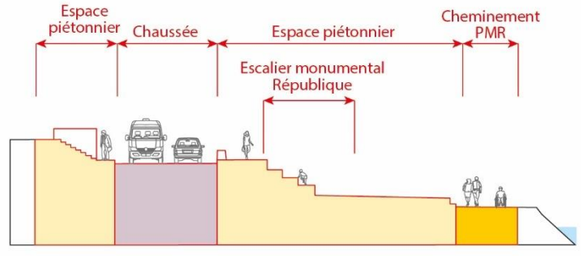
COUPES DE PRINCIPE CALE MAYAUD

ÉTAT EXISTANT

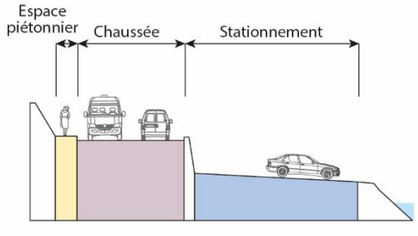
ÉTAT PROJETÉ

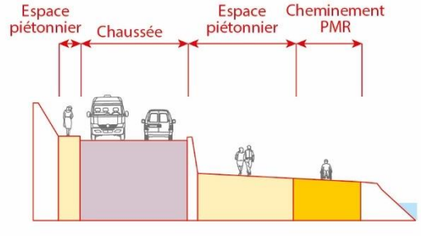
Coupe E



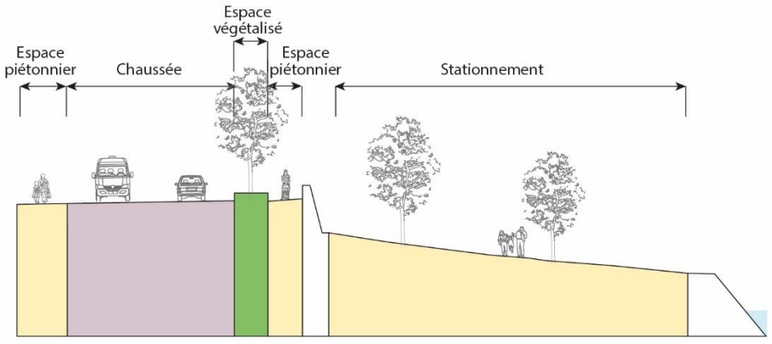


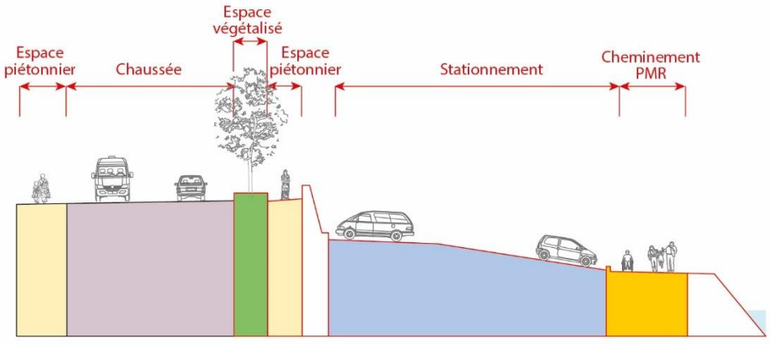
Coupe F



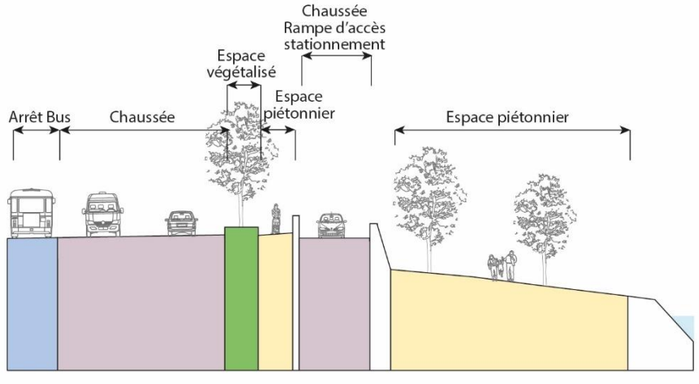


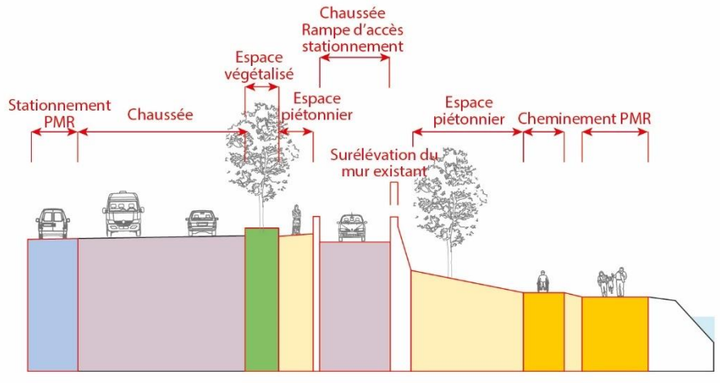
Coupe G





Coupe H





5 ANALYSE DES PRINCIPAUX IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ENVISAGEES

5.1 PREAMBULE

La présente étude met en évidence les effets positifs ou neutres du projet qui incluent les mesures de suppression déjà intégrées au stade actuel du projet, mais également les effets négatifs, ou effets résiduels, ne pouvant être totalement supprimés.

Afin d'atténuer ces effets négatifs, différentes mesures sont envisagées :

- Mesures d'évitement, intégrées dès les phases de conception du projet, et qui évitent la production d'impacts résiduels.
- Mesures de réduction, qui sont à mettre en œuvre dès lors qu'un effet négatif ou dommageable ne peut être supprimé totalement lors de la conception du projet,
- Mesures compensatoires, qui sont définies lorsque les mesures de suppression et de réduction ne sont pas suffisantes ou n'ont pu être déterminées

A ce stade des études et de la définition du projet, les mesures proposées en faveur de l'environnement et du cadre de vie ne sont pas exhaustives et nécessiteront des approfondissements ou des compléments qui seront effectués dans le cadre des études complémentaires en phase de réalisation du projet (études de maîtrise d'œuvre, dossier loi sur l'eau…).

5.2 EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT

Nota : Conformément à l'article R.122-5 du code de l'environnement, au-delà de la « *description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement*, » l'étude d'impact doit prendre en considération un « *aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels […] peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponible* ».

En l'absence de projet, le scénario se base sur la poursuite des usages actuels sur le site, avec aucune évolution particulière. A l'avenir, les effets induits par l'usage de la voiture sur le site persisteront.

5.3 PRINCIPAUX IMPACTS ET LES MESURES ASSOCIEES

5.3.1 Climat

Effets potentiels négatifs

Le projet n'induira pas de modifications significatives des conditions climatiques ni des conditions microclimatiques locales. Aucunes mesures spécifiques ne sont donc mises en place.

5.3.2 Topographie et Géologie

Effets potentiels négatifs

Le projet conduit à une modification du profil en long et en travers de la Loire. La modification en travers concerne 1.2% de largeur mouillée de la Loire et concerne une portion qui est déjà aménagée. Cette modification consiste notamment à modifier en partie la pente générale des cales pour les rendre accessible aux PMR.

Les travaux sont excédentaires en déblais de 738 m3.

Mesures prises pour éviter, réduire et compenser ces impacts

Les déblais seront exportés dans une décharge agréée, en dehors de la zone inondable.

5.3.3 Hydrogéologie et hydrologie

Effets potentiels positifs

La surface d'imperméabilisation au sol sera réduite avec le projet, par la création d'îlots plantés et le décroûtage du bitume sur les parties de stationnements, permettant de limiter la perturbation des écoulements.

Effets potentiels négatifs

La phase de chantier est susceptible d'affecter la qualité des eaux de surface dans le cas où celles-ci ne sont pas gérées.

Mesures prises pour éviter, réduire et compenser ces impacts

En phase chantier, les entreprises veillerons à adopter une conduite prévenant les risques de pollution accidentelle (entretien des engins, aire étanche pour stockage, vidange, entretien des engins).

5.3.4 Usages de l'eau

Effets potentiels négatifs

Durant la phase travaux, des eaux usées seront produites du fait des éventuels terrassements, de la circulation des véhicules et engins de chantier, et nécessiteront, un traitement sur place.

Le projet prévoit la mise en place de 6 bornes de raccordement comprenant notamment les gaines techniques permettant le refoulement des eaux usées des bateaux vers les conduite EU situé sous la voirie en partie haute mais aussi une connexion aux réseaux AEP. Cela va engendrer de potentiels consommations d'eau potable supplémentaires mais négligeables, en donnant la possibilité, qui jusqu'à présent n'existait pas, à des bateaux de s'amarrer de manière confortable.

Mesures prises pour éviter, réduire et compenser ces impacts

En phase chantier, les entreprises veilleront à gérer les eaux usées de manière à éviter les perturbations des eaux souterraines et superficielles (fossés, exutoire adapté, départ de particules, etc)

5.3.5 Pollution des sols

Effets potentiels négatifs

L'intervention d'engins de travaux et la manipulation de produits de construction pourrait potentiellement provoquer une pollution des sols (déversements accidentels, fuites d'hydrocarbures sur les engins…).

Mesures prises pour éviter, réduire et compenser ces impacts

Le projet veillera à ne pas induire une pollution des sols au moment des travaux (entretien des engins, aire étanche pour stockage, vidange, entretien des engins)

5.3.6 Risques naturels et système d'endiguement

Effets potentiels positifs

La réduction des nappes de parkings va réduire la probabilité de véhicules emportés en cas de crue, permettant de considérer que ce projet réduit en partie la vulnérabilité des biens

Effets potentiels négatifs

Le site d'étude se situe en zone à risque faible de sismicité et d'aléa modéré de retrait gonflement des argiles. En absence de construction de bâtiment, le projet est très faiblement vulnérable à ces risques et n'induit pas d'aggravation des risques de bien ou de personnes.

Le site est par contre, concerné par un risque inondation identifié par un PPRNPi mais qui n'induit aucune vulnérabilité du projet à ce titre.

En revanche, le projet pouvait engendrer une aggravation permanente de la vulnérabilité des biens et des personnes en raison d'un potentiel impact hydraulique sur les crues ou sur la structure du système d'endiguement (plantations, création du ha-ha, des escaliers, les ouvrages traversants). Les études techniques hydrauliques menées ont écartés la possibilité de ces risques permanents sous réserve des mesures suivantes.

En phase travaux, différents éléments tel que la réalisation du Haha, le décapage du revêtement, la création des escaliers etc... conduisent à une baisse du niveau de sureté de l'ouvrage, et ce pour différentes raisons (risque d'érosion externe, ouverture ponctuelle).

Mesures prises pour éviter, réduire et compenser ces impacts

En phase travaux, le planning sera adapté à la saison hydrologique de la Loire avec des consignes spécifiques en cas de crue (niveau d'alerte, dispositif de mise en sécurité). L'organisation du chantier se fera par tronçon et phasage pour limiter la durée d'ouverture, avec la mise en place de protection provisoire en cas d'urgence (protection béton, big bag).

Lors de la construction des escaliers, la démolition du mur de digue devra être soigneusement réalisée. Une vigilance sera apportée sur les jonctions entre les éléments structurels et les escaliers (parapet, ha-ha, mur).

Les plantations seront mises en fosse (maçonnée ou avec dispositif anti-racine) pour éviter la déstabilisation de la digue par le système racinaire. Les essences choisies seront de type ligérien, adaptés aux phénomènes de crues, comme les cépées et seront bien entretenue pour limiter les phénomènes d'embâcles.

Il faut mettre à jour le document d'organisation et de consignes d'exploitation, d'entretien et de surveillance du système d'endiguement de la ville de Saumur en ce qui concerne les bouchures batardables et les batardeaux modifiés et créés.

5.3.7 Risques industriels et technologiques

Effets potentiels négatifs

Les aménagements du projet, de par leurs interférences avec le système d'endiguement sont susceptibles de fragiliser la digue.

Mesures prises pour éviter, réduire et compenser ces impacts

La partie précédente traite des mesures mises en place si nécessaire pour éviter le risque de fragilisation du système d'endiguement et de la protection qu'il représente.

5.3.8 Trame Verte et Bleue

Effets potentiels négatifs

Le projet n'induira pas de perturbations supplémentaires significatives par rapport à l'état actuel urbain du site, si ce n'est peut-être pendant la phase travaux, avec une augmentation temporaire des perturbations de types bruits, lumières, vibrations, poussière.

Mesures prises pour éviter, réduire et compenser ces impacts

Les entreprises devront s'assurer de limiter les perturbations pour la faune pendant la phase chantier (emprise restreinte, pas de travaux nocturnes).

5.3.9 Grands ensembles écologiques fonctionnels

Effets potentiels négatifs

L'impact du projet sur le site Natura 2000 est considéré comme nul dans la mesure où les usages vont peu changer : réduction du stationnement, aménagement d'espaces piéton et PMR. Ces usages ne sont pas de nature à générer de plus importants impacts qu'actuellement.

5.3.10 Habitats, Faune et Flore

Effets potentiels négatifs

Le site de projet se trouve sur des milieux principalement urbains et n'impacte donc pas de milieux naturels. Le projet n'induit pas non plus d'impacts résiduels significatifs sur les espèces protégées et leurs habitats.

Le seul impact provient de l'abattage de 2 arbres identifiés comme potentiellement gîtes à chiroptère avec une probabilité modéré de présence d'individus (non avéré).

Mesures prises pour éviter, réduire et compenser ces impacts

Le projet a permis l'évitement de 1 des 3 arbres gîtes potentiels. Pour pallier à la perte des deux arbres à cavité, 2 gîtes artificielles seront installés aux abords du Pont Cessart ou dans les arbres existants maintenus.

L'abattage des 2 arbres, sera réalisé hors période de sensibilité, à savoir entre septembre et octobre et au moyen d'un abattage assurant une chute douce des arbres et grosses branches.

5.3.11 Documents d'urbanisme et de servitudes publiques

Effets potentiels positifs

Le projet permet de revaloriser les espaces des cales selon les recommandations du Cahier de Recommandations et d'Intentions Architecturales et Urbanistiques en lien avec le Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur : diminution du stationnement, rétablissement du pavage historique, nouveaux cheminements piétons sécurisé et accessibles, nouveaux accès aux quais, modification du carrefour de la place Kléber. Le projet est donc compatible avec ces documents.

5.3.12 Populations, habitats, équipements et activités

Effets potentiels positifs

Le projet permet d'intégrer les cales comme lieu de détente, point de rencontre dans la ville et une ouverture sur la Loire. La piétonisation, la mise en recul des stationnements et la restauration générale des cales va permettre la réappropriation des bords de Loire par les habitants mais aussi par les touristes. En effet, les cales vont retrouver une place dans le patrimoine historique de la ville et un point attractif pour le tourisme.

5.3.13 Déplacement

Effets potentiels positifs

L'accessibilité aux cales sera valorisée tant pour les mobilités douces que pour les PMR avec des cheminements accessibles, sécurisés et continue.

Les stationnements seront réduits sur le site avec une possibilité de report sur la place Marc Leclerc.

La modification du carrefour de la place Kléber permet d'apaiser la circulation pour les usagers et les piétons ainsi que de faciliter l'insertion depuis la rue des Carabiniers de Monsieur.

Effets potentiels négatifs

La réalisation des travaux (et leur phasage) entraînera des perturbations de la circulation sur les différentes voiries du secteur.

Mesures prises pour éviter, réduire et compenser ces impacts

Le chantier devra s'organiser sur l'emprise du projet (aménagement de la base de vie et des stationnements en phase de chantier notamment) afin de limiter les perturbations alentours. Une signalisation adéquate (balisage) sera mise en place pour informer des éventuelles nouvelles conditions de circulation imposées par le chantier.

5.3.14 Nuisances acoustiques

Effets potentiels négatifs

Un chantier est par nature une activité bruyante et engendrant des vibrations. Les niveaux sonores et vibratoires sont liés aux types d'ouvrages à réaliser, aux techniques employées et à l'organisation du chantier.

Mesures prises pour éviter, réduire et compenser ces impacts

Lors de la réalisation des aménagements, une charte « Chantier vert et faibles nuisances » sera annexée au marché de travaux contenant notamment des dispositions afin de limiter les nuisances sonores (plage horaire adaptée, sensibilisation, vérification des engins, etc).

5.3.15 Pollution lumineuse

Effets potentiels négatif

Le projet induit une modification de l'éclairage public, essentiellement sur la partie haute des cales en lien avec l'éclairage de la route de Saumur, une voirie structurante.

Mesures prises pour éviter, réduire et compenser ces impacts

Pour éviter tout impact sur la Loire, aucun mât ne sera mis en place sur les quais pour ne pas engendrer de halo lumineux sur le fleuve. Plus généralement, le nombre de mat est réduit avec le projet. Les éléments d'éclairages respecteront le SDAL (couleur et plage horaire) avec quelques mesures plus restrictives : niveau d'éclairement minimum avec 7 lux au niveau des poches de stationnement et 3 à 5 lux pour le reste, recherche d'uniformité au niveau des zones de stationnement.

5.3.16 Qualité de l'air

Effets potentiels positifs

La réduction des stationnements et donc du trafic sur les quais permettra de réduire l'émission de particules localement.

Effets potentiels négatif

La phase chantier du projet entraînera une augmentation des émissions de poussières et de polluants dans l'air. Les travailleurs seront les plus exposés, les premières habitations sont situées à une distance permettant de limiter l'exposition des personnes.

Mesures prises pour éviter, réduire et compenser ces impacts

Pour réduire les effets négatifs sur la qualité de l'air, la mise en place d'un chantier à faible impact engagerait les entreprises travaillant sur le projet, à respecter les préconisations suivantes : - limiter les émissions de poussières et de polluant (recouvrement des matériaux fin, stockage abrité, plan de circulation, regroupement des livraisons, etc).

5.3.17 Energie et ressources

Effets potentiels négatif

Le projet induit une réduction du nombre de mâts d'éclairage et donc de la consommation d'énergie affiliée. En revanche, la création des 6 bornes de réseaux pour l'amarrage des bateaux offre des opportunités d'installations pour particuliers ou activités ponctuelles à l'origine de potentiels nouveaux postes de consommation. Ces consommations sont cependant jugées comme non significatives voir négligeables.

La réalisation du projet nécessitera le recours à des matériaux et de ressources diverses pour : le pavage, les plantations, les équipements, etc.

Mesures prises pour éviter, réduire et compenser ces impacts

Le projet, en tant que réaménagement d'un espace urbain nécessite moins de ressources ou matériaux qu'un projet d'aménagement et l'existants sera réutilisé au maximum pour conserver les matériaux existants.

5.3.18 Gaz à effet de serre

Effets potentiels négatif

Le projet est localisé sur un site déjà urbanisé, aucune perte de carbone des sols n'est attendu et le projet n'implique pas de nouvelles activités ou de nouveaux usages susceptible d'émettre de manière significative des GES supplémentaires. Le projet n'est donc pas impactant à ce sujet.

5.3.19 Déchets

Effets potentiels négatif

La réalisation des aménagements et des constructions, entraineront un certain volume de matériaux de chantier inhérent à une phase de travaux.

L'objectif du projet est l'appropriation des cales par des usages de détente, promenade, visite. La présence d'usagers va induire des émissions probables de déchets ménagers

Mesures prises pour éviter, réduire et compenser ces impacts

L'inscription, dans les marchés de travaux signés avec les entreprises, de la mise en place de chantiers verts dans le cadre de la réalisation du présent projet permettra de réduire au mieux la production de déchets de chantier et d'avoir une gestion adaptée.

Un plus grand nombre de poubelle sera mis en place, avec une possibilité de tri, inexistante jusqu'à présent. Ces éléments seront amovibles pour être retirés en cas de crue. La promenade en pavé étant accessible pour les véhicules d'entretien, la gestion des déchets sur les quais en sera facilitée.

5.3.20 Paysage et patrimoine culturel

Effets potentiels positifs

Le projet aura un fort impact positif sur le paysage et le patrimoine historique. Situé dans les périmètres de protection de certains monuments historiques, sites inscrits, périmètre UNESCO, la qualité de l'aménagement a été soigné pour correspondre aux différents règlements induit. Le projet est donc de nature à améliorer le paysage et mettre en valeur le patrimoine historique : pavage, plantation, qualité des accès, etc.

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

AMENAGEMENT DES CALES DE LOIRE ET DE LA PLACE KLEBER

PIECE C – ETUDE D'IMPACT
CII - ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

PIECE A : PRESENTATION DU DOSSIER ET CONTEXTE REGLEMENTAIRE

PIECE B : NOTICE NON TECHNIQUE

PIECE C : ETUDE D'IMPACT

PIECE D : DOSSIER LOI SUR L'EAU

PIECE E : ANNEXES

JUILLET 2025

SOMMAIRE

Préambule **26**

1 Milieu physique **28**

1.1 Localisation géographique *28*

1.2 Climatologie *28*

1.2.1 Températures 28

1.2.2 Vents 28

1.2.3 Ensoleillement 29

1.2.4 Pluviométrie 29

1.2.5 Changement climatique 29

1.3 Topographie *31*

1.4 Géologie *33*

1.5 Hydrogéologie et hydrologie *34*

1.5.1 Documents de référence 34

1.5.2 Masses d'eau superficielle 35

1.5.3 Masses d'eau souterraine 38

1.5.4 Système d'endiguement de la ville de Saumur 39

1.6 Usage de l'eau *41*

1.6.1 Eau potable 41

1.6.2 Assainissement collectif 42

1.6.3 Assainissement non collectif 42

1.6.4 Eaux pluviales 42

1.7 Risques naturels *44*

1.7.1 Mouvements de terrain 44

1.7.2 Inondation 45

1.7.3 Potentiel radon 51

1.8 Risques industriels et technologiques *51*

1.8.1 Risques Transport de Matières Dangereuses 51

1.8.2 Risque nucléaire 51

1.8.3 Risque industriel 52

1.8.4 Pollution des sols 52

1.8.5 Rupture de digue 52

1.8.6 Rupture de barrage 53

2 Milieu naturel **55**

2.1 Contexte écologique *55*

2.2 Trame Verte et Bleue *55*

2.2.1 SRCE 56

2.2.2 SCOT 57

2.2.3 PLUi 58

2.3 Grands ensembles écologiques fonctionnels *60*

2.3.1 Natura 2000 60

2.3.2 Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB) 61

2.3.3 Espace Naturel Sensible (ENS) 62

2.3.4 Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique 62

2.3.5 ZICO 63

2.3.6 Parc naturel régional Loire-Anjou-Tourraine 63

2.4 Inventaires 2022 ..... *65*

2.4.1 Synthèse bibliographique des inventaires du système d'endiguement 65

2.5 Inventaires 2024 ..... *67*

2.5.1 Méthodologie générale d'inventaire 67

2.5.2 Résultats d'inventaire 67

2.6 Synthèse des enjeux *88*

2.6.1 Bilan des espèces protégées 89

2.6.2 Bilan des habitats d'espèces 89

3 Milieu Humain **91**

3.1 Population, habitats, équipements et activités *91*

3.1.1 Agglomération Saumur Val de Loire 91

3.1.2 Commune de Saumur 91

3.1.3 Site d'étude 92

3.1.4 Occupation et exploitation du sol 92

3.2 Documents d'urbanismes et d'aménagement *93*

3.2.1 SRADDET des Pays de la Loire 93

3.2.2 Schéma de Cohérence territoriale (SCOT) 94

3.2.3 Le Plan Local d'Urbanisme intercommunautaire (PLUi) 94

3.2.4 Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur 99

3.2.5 Servitudes d'Utilités Publiques du PLU (SUP) 106

3.3 Déplacements *107*

3.3.1 Circulation routière 107

3.3.2 Stationnements 108

3.3.3 Modes de déplacement doux 108

3.4 Nuisances acoustiques *111*

3.4.1 Les indicateurs de gêne acoustique 111

3.4.2 Textes de référence 111

3.4.3 Site d'étude 111

3.4.4 Site du projet 114

3.5 Pollution lumineuse *115*

3.5.1 Généralités 115

3.5.2 Contexte réglementaire local 115

3.5.3 Site d'étude 115

3.5.4 Site de projet ... 115
3.6 Qualité de l'air ... 116
3.6.1 Cadre réglementaire ... 116
3.6.2 Documents cadres ... 118
3.6.3 Données ... 119
3.7 Energie ... 123
3.7.1 Contexte réglementaire ... 123
3.7.2 Bilan énergétique CA Saumur Val de Loire ... 123
3.7.3 Production d'énergie renouvelable ... 124
3.8 Gaz à effet de serre ... 125
3.8.1 Contexte réglementaire ... 125
3.8.2 Emission de gaz à effet de serre ... 125
3.9 Déchets ... 126
3.9.1 Cadre législatif et réglementaire ... 126
3.9.2 CA Saumur Val de Loire ... 126
3.9.3 Commune de Saumur ... 126
3.10 Paysage et patrimoine ... 127
3.10.1 Le Val d'Anjou ... 127
3.10.2 Contexte paysager du site du projet ... 127
3.10.3 Les sites classés et inscrits ... 130
3.10.4 Monuments historiques ... 130
3.10.5 Le label « Ville et Pays d'art et histoire » ... 130
3.10.6 Patrimoine mondial de l'UNESCO ... 130
3.10.7 Convention de superposition de gestion ... 131
3.10.8 Patrimoine archéologique ... 132

4 Synthèse de l'état initial ... 134

5 Hiérarchisation des enjeux ... 136
5.1 Synthèse des enjeux ... 136

PREAMBULE

L'analyse de l'état initial est menée sur un large périmètre géographique autour de la zone sélectionnée pour la conduite du projet.
Les contours spatiaux de différents périmètres d'études sont variables en fonction des thématiques environnementales étudiées.
La taille de cette zone d'étude doit être adaptée d'une part, au projet lui-même (emprise directe de ce dernier et zone d'influence), et, d'autre part, aux différents paramètres analysés (géologie, hydrologie, milieu naturel, qualité de l'air, …) qui requièrent des niveaux d'analyses spécifiques.
Ainsi, la taille de la zone d'étude est plus ou moins variable selon le paramètre considéré et doit permettre une analyse pertinente des enjeux environnementaux.

Dans cette étude, différents périmètres de dimensions stables sont pris en compte :

- **Le « site du projet »** correspond au périmètre le plus restreint de l'analyse, c'est-à-dire à la partie aménagée dans le projet.
- **Le « site d'étude »** prend en compte le périmètre du site du projet et ses abords : rues adjacentes, éléments caractéristiques du site. Il correspond au secteur d'influence du projet.
- **La « zone d'étude »** comprend un périmètre plus large que le site d'étude et porte sur des thématiques du milieu physique, d'accessibilité, de connectivité ou de problématiques territoriales à l'échelle de l'agglomération.

D'autre part, l'étude de l'état initial de l'environnement s'appuie sur différentes expertises de terrain, réalisées par des bureaux d'études spécialisés.

PLAN DE SITUATION

PARC NATUREL RÉGIONAL LOIRE ANJOU TOURAINE

LA LOIRE

St-Lambert-des-Levées

Île Millocheau

St-Hilaire-St-Florent

Île Offard

LOCALISATION DU SITE D'ÉTUDE

Vivy / A 85

Varennes-sur-Loire / A 85

Montsoreau

Montreuil-Bellay

Varrains

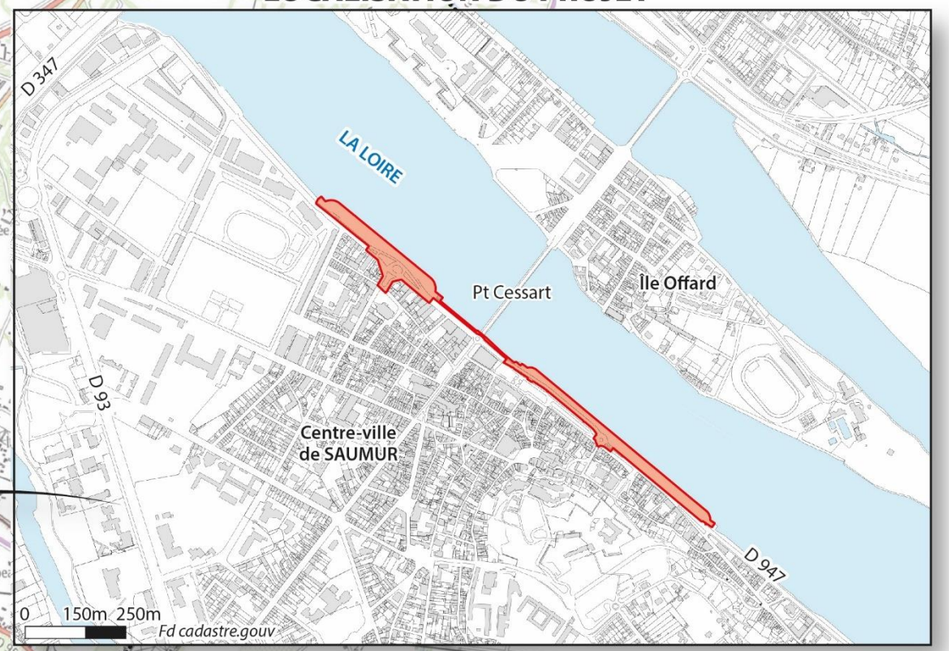
SAUMUR

Bagneux

0 250m 500m

Fd IGN Géoportail 2016

LOCALISATION DU PROJET



Périmètre du projet

Limite communale de Saumur

Soberco environnement

1 MILIEU PHYSIQUE

1.1 LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

Le projet se situe dans le centre-ville de Saumur, une commune appartenant à la Communauté d'Agglomération Saumur Val de Loire, dans le département du Maine-et-Loire (49). La ville de Saumur s'étend sur une superficie de 66,35 km2 sur la rive gauche de la Loire et la rive droite de son affluent le Thouet. Le projet s'étend sur la berge gauche de la Loire, le long des quais Carnot et Mayaud, pour une superficie totale d'environ 4 hectares répartis sur 800 mètres de berge.

1.2 CLIMATOLOGIE

De par son positionnement, le climat du Maine-et-Loire, dont fait partie Saumur, bénéficie de l'influence océanique de la façade atlantique et de l'influence plus continentale à l'intérieur des terres, qui tend davantage à marquer les saisons. La présence de la Loire adoucit les températures et diminue les écarts thermiques. En effet, la vallée de la Loire permet au flux océanique de pénétrer sur le territoire d'où un climat doux et raisonnablement humide. Le relief du département joue également un rôle dans la répartition du climat.

1.2.1 Températures

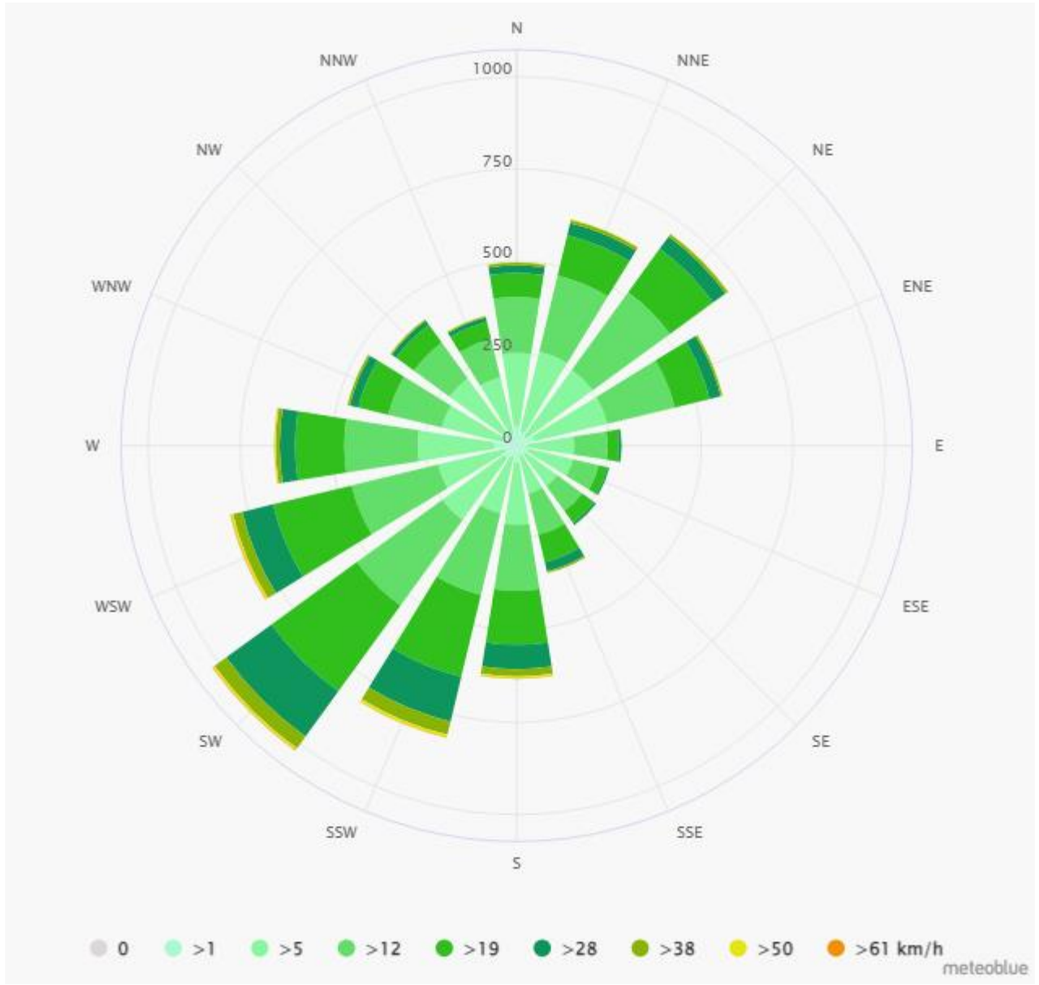
Le climat se caractérise par des **températures douces**. En 2023, la température moyenne annuelle enregistrée à la station de Beaucouzé est de 14.1°C. A cette période, on observe une augmentation de 2.1°C par rapport à la période 1971-2000. Les moyennes mensuelles les plus élevées sont observées en juillet et août et les minimales en janvier, février et décembre.

Températures relevées sur la station météo Anger-Beaucouzé entre 1936 et 2024 *(Infoclimat)*

1.2.2 Vents

Les vents dominants proviennent des secteurs ouest à sud-ouest, en particulier pour les vents forts. Ces vents, doux et humides, résultent d'influences océaniques et sont le plus souvent liés à une situation dépressionnaire sur l'ouest de l'Europe ou sur le proche atlantique.

On note également des vents de secteur nord-est assez fréquents, généralement secs, parfois froids en hiver mais de force modérée. Ces vents sont liés à des hautes pressions établies au nord de nos régions. Les vents les plus forts se rencontrent au mois de janvier.

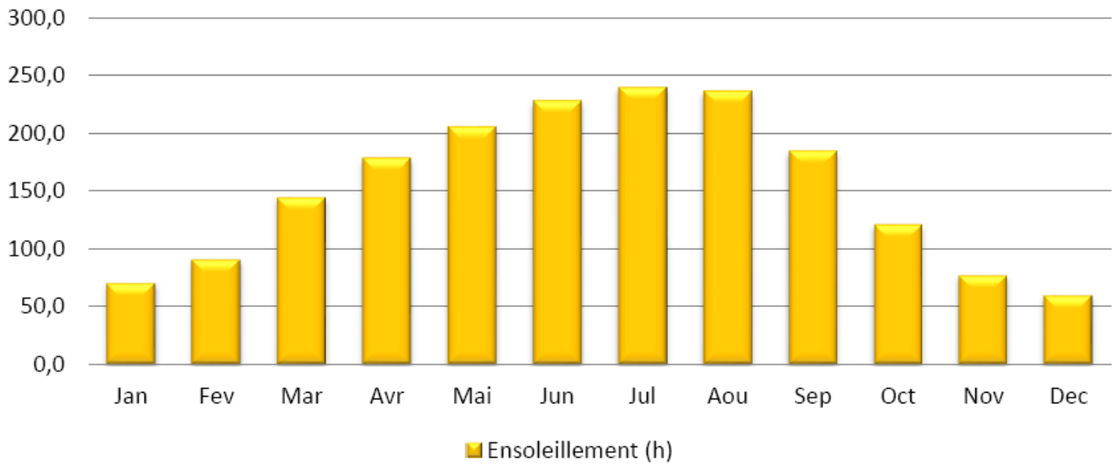


Rose des vents de Saumur

(Météoblue)

1.2.3 Ensoleillement

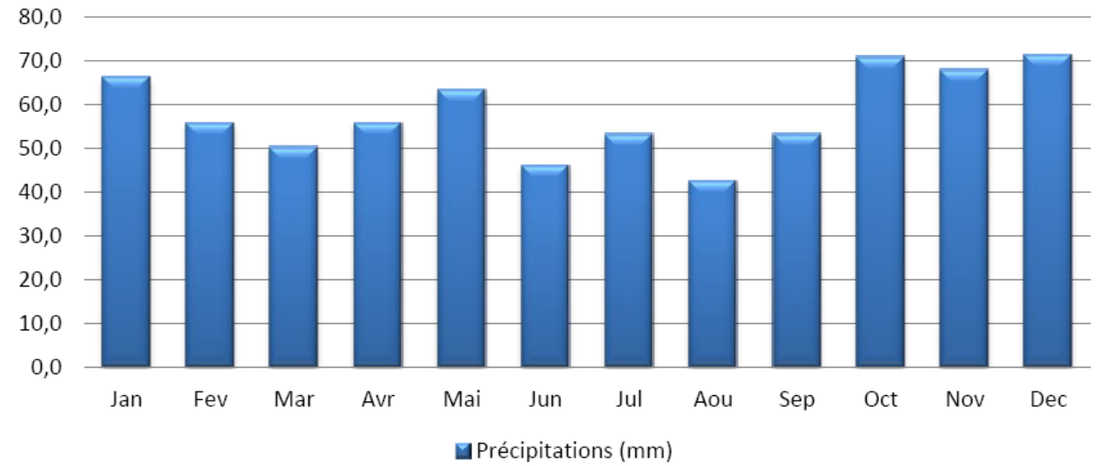
Avec 1 833,5h par an, l'ensoleillement s'inscrit globalement dans la moyenne nationale (1973h/an). Avec 153 heures en moyenne d'ensoleillement, le mois de décembre reste le mois le moins ensoleillé de l'année. Au printemps et à l'été, l'ensoleillement est maximum avec plus de 230 heures par mois pour le mois de juillet et d'aout.



Ensoleillement moyen (en h) sur la période 1991 – 2010 *(Station météo de Beaucouzé)*

1.2.4 Pluviométrie

Les pluies sont fréquentes mais peu intenses. Le nombre moyen annuel de jours de pluie (précipitations supérieures ou égales à 1 mm) est de 111 jours. La pluviométrie moyenne annuelle de 696,6 mm est moyennement élevée, mais le secteur connaît une variabilité d'une année à l'autre. La période hivernale est la plus arrosée, avec une moyenne mensuelle maximale en décembre (71,3 mm sur 11 jours de pluie). De façon classique, les mois les plus secs sont juin (46,1 mm sur 6,7 jours) et août (42,5 mm sur 6,3 jours).



Précipitations moyennes (en mm) sur la période 1981 – 2010 *(Station météo de Beaucouzé)*

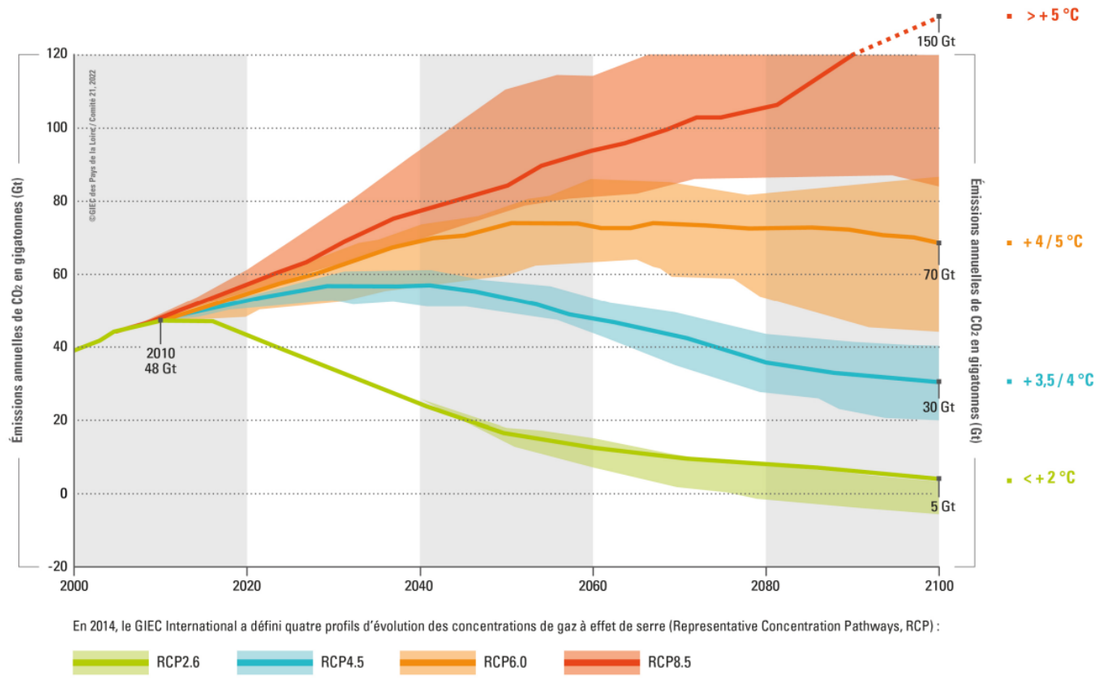
1.2.5 Changement climatique

Evolution globale

Au cours des sept dernières années, les températures mondiales ont atteint des niveaux record, avec une augmentation de 1,1 °C par rapport à l'ère préindustrielle. Cette hausse est due aux émissions historiques de gaz à effet de serre, dont la durée de persistance dans l'atmosphère est parfois très longue, allant jusqu'à un siècle pour certains gaz comme le dioxyde de carbone (CO2) ou le protoxyde d'azote (N2O).

Malgré la connaissance de l'effet de serre et de ses conséquences sur le climat, les émissions de GES d'origine humaine n'ont cessé de croître, augmentant de 67 % entre 1990 et 2018 au lieu de diminuer de 7,6 % par an, comme requis pour atteindre les objectifs de l'Accord de Paris visant à limiter le réchauffement à 1,5 °C.

Le GIEC élabore divers scénarios de changement climatique pour étudier les effets potentiels des émissions de GES. Ces scénarios, comme le RCP2.6, optimiste, visent à contenir le réchauffement à 2 °C, tandis que d'autres, comme le RCP8.5, prévoient une hausse de température de 2 °C dès 2060 et même de 5 °C d'ici 2100 en l'absence de mesures de réglementation climatique.



Scénarios d'évolution des températures mondiales

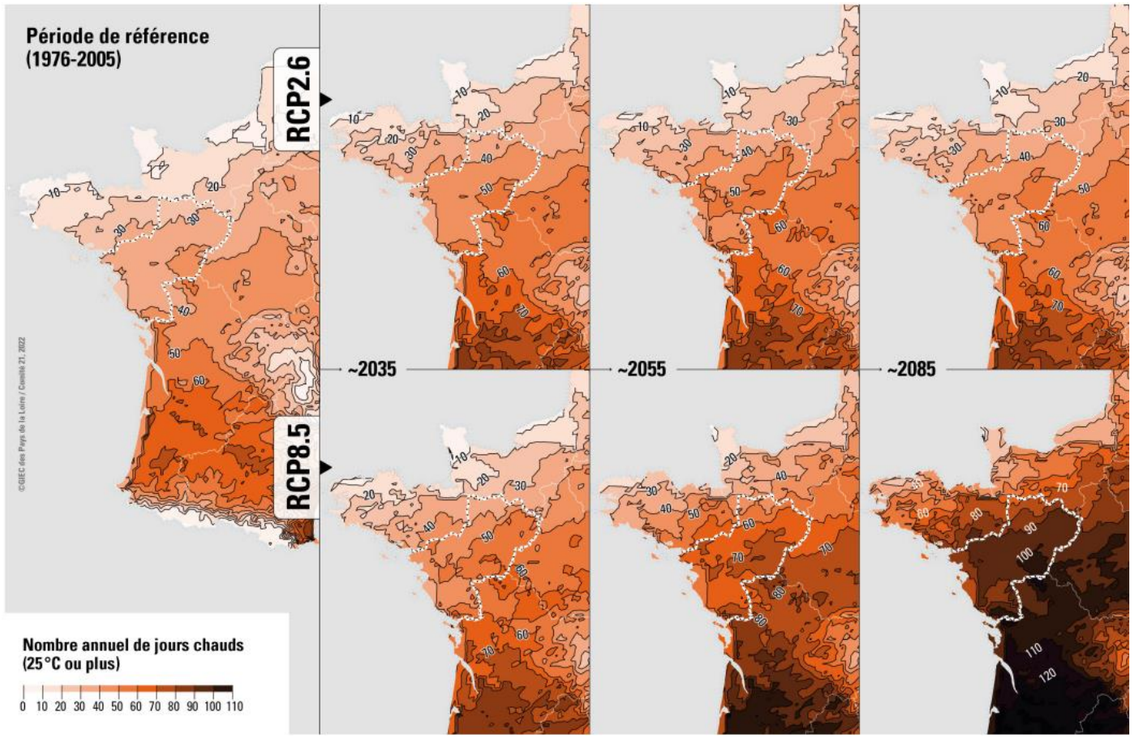
(GIEC, 2014)

Evolution régionale

La température moyenne annuelle a augmenté de 1,2 à 1,8°C au cours des six dernières décennies (avec une accélération depuis 1980), en Pays de la Loire de façon relativement homogène sur l'ensemble du territoire régional.

Cette hausse devrait se poursuivre, atteignant entre 2 °C et 2,5 °C d'ici 2055 dans le pire des scénarios. L'augmentation observée depuis 1960 du nombre de jours chauds dont la température est supérieure à 25°C, est plus marquée à l'intérieur des terres qu'à proximité de l'océan.

D'ici 2055, ce nombre devrait encore croitre. Des vagues de chaleur plus sévères ainsi que le recul du gel sont également prévus par le GIEC.



Evolution du nombre de jours chauds dans la région Pays de la Loire, Euro-CORDEX

(DRIAS-2020)

En parallèle, la région fait face à des sécheresses plus fréquentes, intenses et prolongées, avec des conséquences sur les sols, l'approvisionnement en eau potable et les écosystèmes. Les sécheresses pourraient augmenter de plus de 20 % d'ici la fin du siècle, avec des records de sécheresse devenant la norme. Cela pourrait entraîner des impacts géotechniques critiques, notamment dans des départements comme le Maine-et-Loire.

Les projections climatiques montrent peu d'évolution du régime des précipitations au cours des prochaines décennies. Mais les données laissent entrevoir une possible évolution de la répartition annuelle des précipitations avec une augmentation en automne et en hiver susceptibles de conduire à des épisodes de fortes pluies plus fréquents et intenses. Les épisodes pluvieux devraient devenir moins longs mais plus intenses.

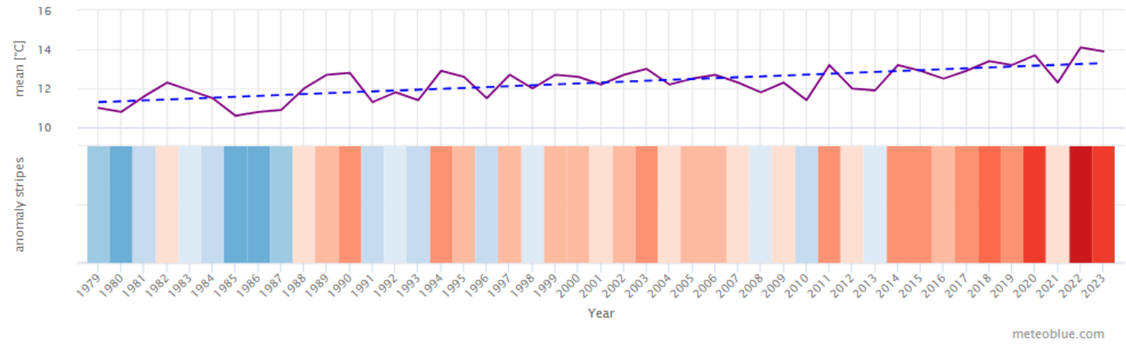
Enfin, la région est exposée aux répercussions des changements climatiques sur l'océan mondial, notamment en termes de réchauffement, d'acidification et de dilatation des océans.

Le réchauffement marin devrait s'amplifier dans les prochaines décennies, ce qui peut avoir des conséquences sur la région en termes de hausse du niveau de la mer et de phénomènes météorologiques extrêmes.

Evolution locale

La température moyenne annuelle a augmenté d'environ 2°C à Saumur entre 1979 et 2023. Les saisons se décalent d'une quinzaine de jours au printemps et à la fin de l'été sur la même période.

La pluviométrie a peu varié, mais le manque d'eau dans les sols est de plus en plus marqué à cause de l'augmentation des chaleurs estivales.



Changement annuel de température à Saumur entre 1979 et 2023

(Météoblue)

Le climat de Saumur bénéficie d'influences continentale et océanique. La Loire adoucit les températures et les écarts thermiques. Les évolutions à venir, liées au changement climatique, annoncent une augmentation des températures avec un décalage des saisons. L'augmentation de la fréquence des périodes de sécheresses engendrera des impacts majeurs, notamment sur la ressource en eau.

1.3 TOPOGRAPHIE

Contexte général

Le Saumurois présente un relief peu prononcé, avec la vallée de la Loire qui le traverse de manière dissymétrique : bordée au sud par une falaise de craie de tuffeau, elle s'ouvre largement au nord avec le Val d'Authion, créant ainsi de légères dépressions hydrographiques.

L'altitude varie entre 0 et 110 mètres, dessinant un territoire peu vallonné dans l'ensemble.

Les reliefs les plus significatifs se trouvent au nord, notamment dans le massif de la Breille-les-Pins et de la Monnaie, tandis que quelques zones au sud, telles que les landes de Fontevraud-l'Abbaye, présentent également des altitudes plus élevées.

Site d'étude

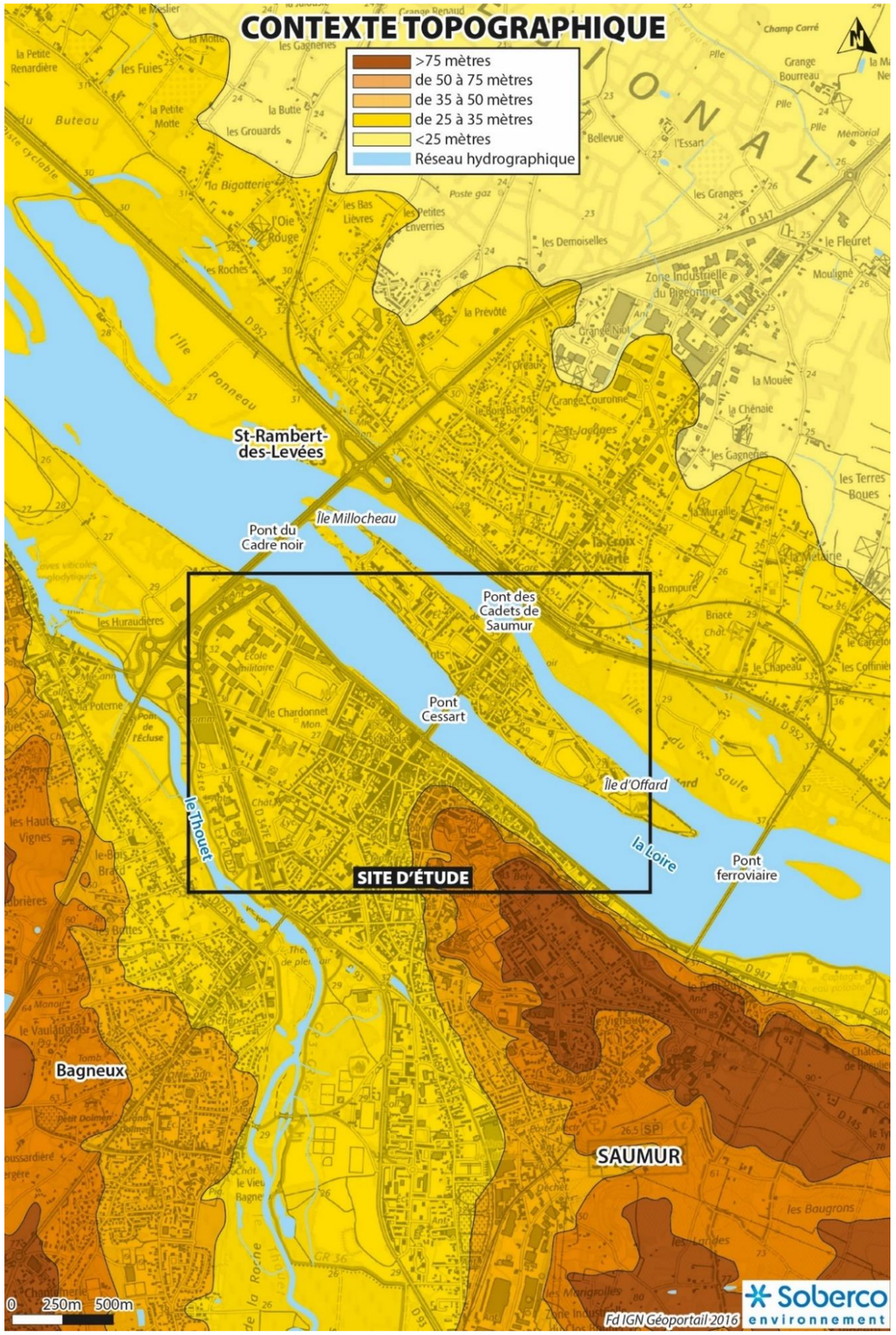
Le site d'étude est concerné par une zone basse de plaines alluviales formées par la Loire, l'Authion et une partie du Thouet et de la Dive. Au sein même de la plaine, des pentes très douces peuvent être observées.

L'altitude sur le site d'étude varie entre environ 25 mètres à l'Est et 32 mètres à l'Ouest. Du Nord au Sud, la topographie est relativement place avec 28 m d'altitude. On observe une légère pente entre les deux berges, au niveau du Pont Cessart, à 25 m d'altitude.

Site du projet

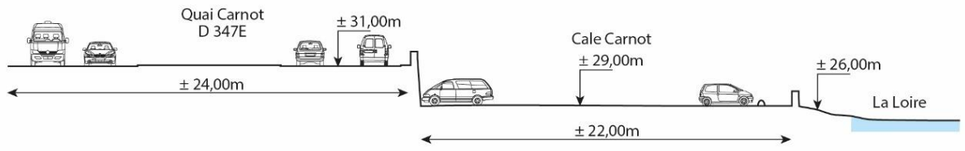
L'altitude en travers des quais est comprise entre 31m et 26 m. Les profils et coupes concernant le site du projet sont présentés à la page suivante.

La zone du projet se trouve en bordure de la Loire. La topographie liée au site est relativement plane. Le site de projet est composé d'un quai haut et d'un quai bas.

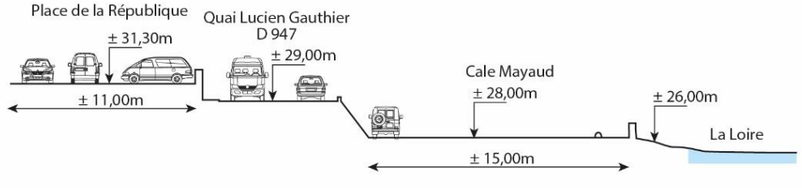


PRINCIPE DE PROFILS EN TRAVERS DES QUAIS

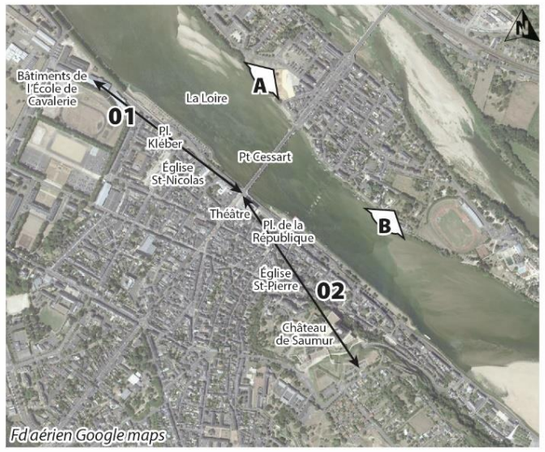
Profil 01



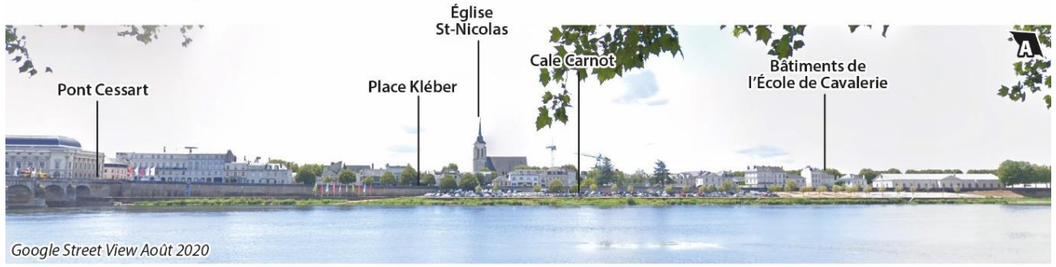
Profil 02

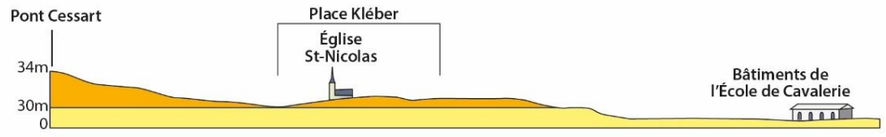


COUPES TOPOGRAPHIQUES

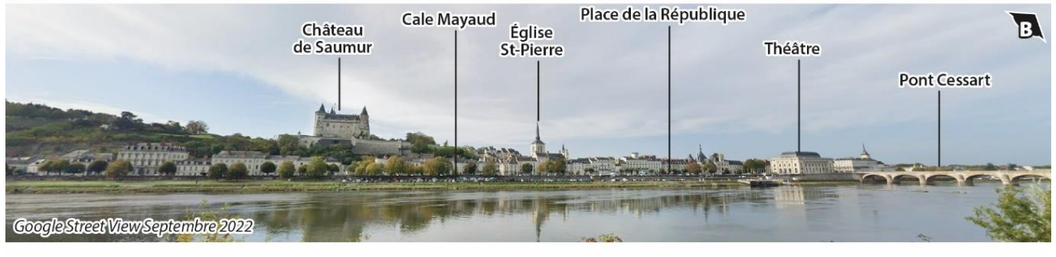


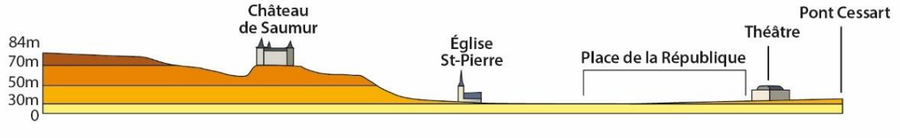
Coupe 01





Coupe 02





1.4 GEOLOGIE

Contexte général

Situé à la frontière entre le Bassin Parisien Est et le Massif Armoricain, le Saumurois témoigne d'une diversité de formations. Les sols, principalement calcaires et sableux, sont représentatifs du Turonien et du Cénomanien, deux étages du Crétacé. Des vestiges jurassiques affleurent au Sud-Ouest, près des contreforts du Massif Armoricain. Les alluvions du Quaternaire, largement présentes, sont notamment apportées par la Loire qui traverse le territoire d'Ouest en Est.

Le Saumurois se présente comme un vaste plateau aux sols majoritairement composés de tuffeau. Cette roche, dérivée des couches du Crétacé supérieur de l'ère secondaire, se présente sous forme de craie micacée ou sableuse, de teinte blanche ou crème. Dans la partie saumuroise de la vallée angevine au nord, de nombreuses cavités creusées dans le tuffeau, appelées troglodytes, sont également présentes.

Le fleuve et ses affluents ont contribué à façonner les profils géologiques du territoire en érodant ses diverses strates et en déposant des alluvions

La figure à droite présente la carte géologique au niveau de la commune de Saumur et du site d'étude.

Site d'étude

Sur le site d'étude, à l'ouest, on remarque majoritairement des alluvions modernes, tandis qu'au sud-est, ce sont plutôt des alluvions très basses terrasses, de la craie, du sable et du grès qui caractérisent la géologie du site.

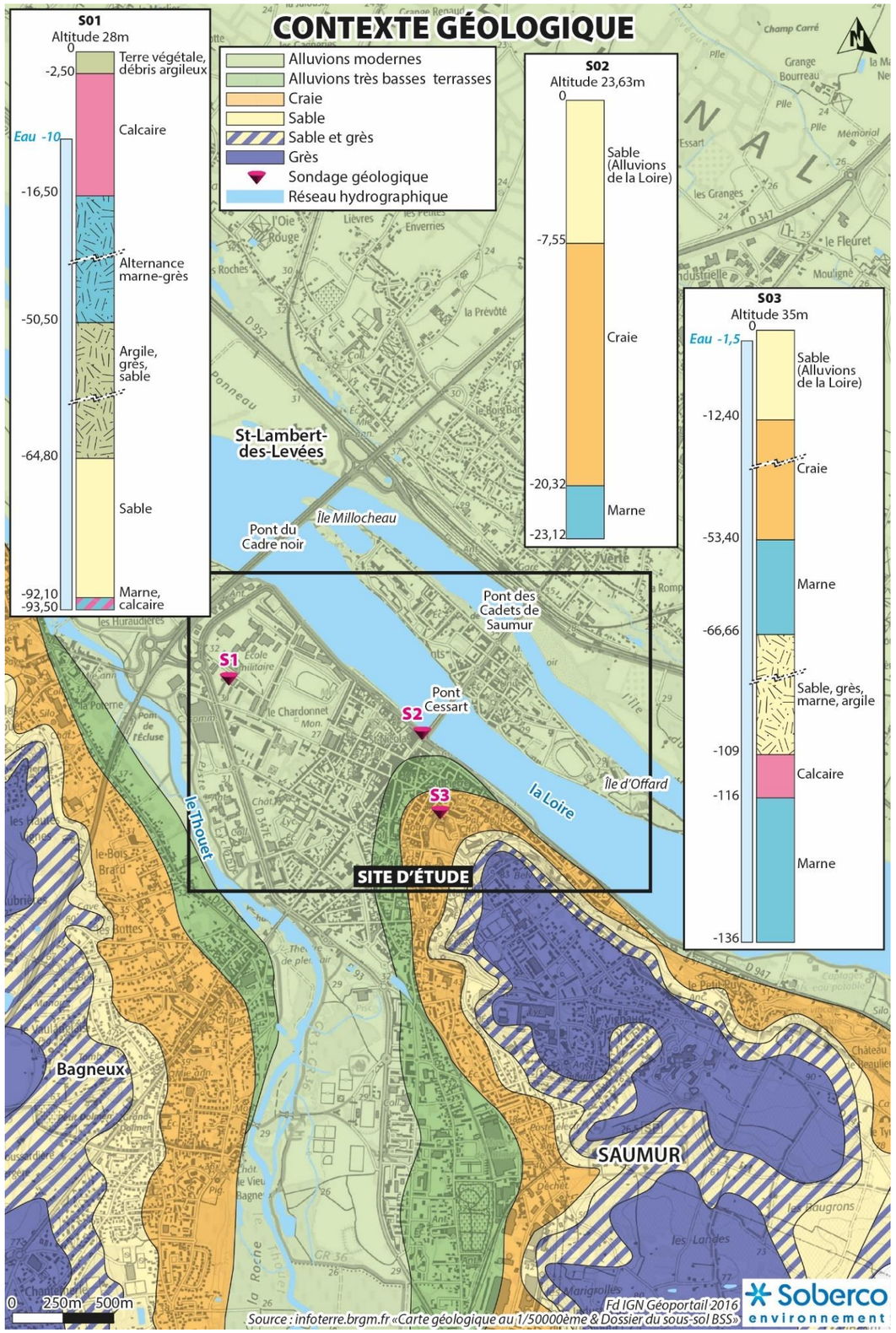
Site du projet

Le site du projet est lui localisé sur des **alluvions modernes**. Le sondage géologique S2 indique que le sol est composé de marne, de craie et de sable provenant des alluvions de la Loire. L'altitude est de 23.63m au niveau de ce sondage.

Une étude géotechnique a été réalisée par Fondouest en mars 2024 avec 4 sondages verticaux carottés de diamètre 100 mm et 6 sondages carottés horizontaux et d'autres en 2014. Les résultats indiquent la présence de remblais limoneux et sableux jusqu'à 30,2 mNGF et du sable beige avec passages graveleux de 30 à 21,6 mNGF et probablement au-delà.

D'autres sondages ont permis de préciser la structure des murs de parement en amont des digues. Les différentes périodes de reconstructions sont source d'hétérogénéité pour les éléments constitutifs du corps de digue. Cette hétérogénéité est d'autant plus importante que la digue a subi des avaries et modification telle la création de rehausse, le comblement de brèches, la construction de route d'accès, démolition d'ouvrage et/ou d'habitation etc.

Le site du projet se trouve dans la région naturelle et historique du Saumurois, au niveau de la couche géologique correspondant aux alluvions modernes.



1.5 HYDROGEOLOGIE ET HYDROLOGIE

1.5.1 Documents de référence

La Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE)

La directive cadre sur l'eau (DCE)

La Directive européenne Cadre sur l'eau du 23 octobre 2000 impose aux états membres d'atteindre le bon état des cours d'eau en 2015, ou d'expliquer la raison pour laquelle l'objectif de "bon état" ne peut être atteint.

De cet objectif simple découle un certain nombre de conséquences logiques comme :

- La nécessité de prendre en compte les données de l'aménagement du territoire et de l'économie pour fixer des objectifs pertinents,
- L'affirmation du principe de non détérioration des ressources en eau,
- La définition de stratégies spécifiques : lutte contre la pollution toxique, préservation des eaux souterraines.

Pour les eaux superficielles, le "bon état" consiste en :

- Le "bon état chimique" de l'eau, lorsque les 41 substances analysées dans le cours ne dépassent pas une certaine valeur seuil (normes de qualité environnementales). L'évaluation de l'état chimique sera établie sur la base de moyennes. Ces valeurs seuils sont applicables à tous les cours d'eau (sauf métaux lourds liés au fond géochimique),
- Le "bon (ou le très bon) état écologique", apprécié selon des critères biologiques notamment (Indice Biologique Global Normalisé, Indice Biologique Diatomées et Indice Poissons Rivière). Une typologie des masses d'eau a été établie (circulaire DCE/11 du 29 avril 2005) et, à chaque type, doivent être associées la valeur de référence ("très bon état") ainsi que les bornes du "bon état".

On notera que d'autres paramètres physico-chimiques associés aux indices biologiques sont à prendre en compte.

Pour les eaux souterraines, l'état est apprécié au regard de l'état chimique et de l'état quantitatif de l'aquifère.

En France, le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (S.D.A.G.E.) est l'outil principal de mise en œuvre de la directive cadre sur l'eau (DCE), transposée en droit interne par la loi n°2004-338 du 21 avril 2004.

Les masses d'eau sont réparties en trois classes :

- Celles qui devraient respecter les objectifs de la directive, avec les programmes d'actions actuels ou prévus (identifiées dans les textes et légendes des cartes par le libellé résumé « Respect des objectifs » ou « Respect »),
- Celles qui nécessiteront des actions supplémentaires ou éventuellement un délai pour respecter les objectifs de la directive (identifiées dans les textes et légendes des cartes par le libellé résumé « Délai/actions supplémentaires », « Non-respect » ou « Risque »),
- Celles pour lesquelles existe une incertitude, soit du fait d'un manque de données, soit du fait d'une méconnaissance des phénomènes physiques (identifiées dans les textes et légendes des cartes par le libellé résumé « Doute »).

Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire-Bretagne

Le SDAGE : un cadre juridique pour les politiques publiques

Les orientations fondamentales du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) et leurs dispositions ne sont pas opposables aux tiers mais aux décisions administratives dans le domaine de l'eau (police de l'eau et des installations classées par exemple) et aux documents de planification suivants : les schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE), les schémas de cohérence territoriale (SCoT) et à défaut les plans locaux d'urbanisme (PLU), les schémas régionaux de carrière et les schémas régionaux d'aménagement de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET).

Les Schémas Directeurs d'aménagement et de Gestion des Eaux dans les différents grands bassins Français permettent l'application de la DCE.

Le SDAGE Loire-Bretagne et son programme de mesures sont en vigueur depuis le 4 avril 2022.

Le SDAGE définit la stratégie et les actions à mener pour les années 2022 à 2027. Il succède aux SDAGE de 2010-2015 et 2016-2021 et reconduit l'objectif de deux tiers environ du bassin Loire-Bretagne en bon état écologique à atteindre en 2027.

Le SDAGE 2022-2027 est composé d'orientations fondamentales organisées autour de 14 chapitres. Ces orientations, déclinées en dispositions, permettent de satisfaire aux principes d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau.

Les 14 orientations du SDAGE Loire-Bretagne sont énumérées ci-dessous :

1. Repenser les aménagements de cours d'eau dans leur bassin versant
2. Réduire la pollution par les nitrates
3. Réduire la pollution organique, phosphorée et microbiologique
4. Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides
5. Maîtriser et réduire les pollutions dues aux micropolluants
6. Protéger la santé en protégeant la ressource en eau
7. Gérer les prélèvements d'eau de manière équilibrée et durable
8. Préserver et restaurer les zones humides
9. Préserver la biodiversité aquatique
10. Préserver le littoral
11. Préserver les têtes de bassin versant
12. Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques
13. Mettre en place des outils réglementaires et financiers
14. Informer, sensibiliser, favoriser les échanges

SAGE

Le site du projet n'est concerné par aucun SAGE

Zones sensibles sujettes à l'eutrophisation

Les zones sensibles se distinguent par leur vulnérabilité accrue aux pollutions, notamment à l'eutrophisation. Dans ces zones, il est impératif de réduire les rejets de phosphore, d'azote, voire des deux substances simultanément.

Des mesures complémentaires, telles que le traitement de l'azote ou de la pollution microbiologique, peuvent s'avérer nécessaires pour se conformer aux directives du Conseil en matière de gestion de l'eau, notamment celles concernant les eaux brutes, les zones de baignade ou les zones dédiées à la conchyliculture.

La première délimitation des zones sensibles à l'eutrophisation a été entreprise dans le cadre de la mise en œuvre du décret n°94-469 du 3 juin 1994, qui transpose en droit français la directive européenne n°91/271 du 21 mai 1991 sur le traitement des eaux urbaines résiduaires. Depuis lors, des classements successifs ont été effectués.

L'ensemble du bassin Loire-Bretagne est classé en tant que "zone sensible".

1.5.2 Masses d'eau superficielle

Le réseau hydrographique du territoire comprend un cours d'eau principal, qui est la Loire. Le réseau des cours d'eau du grand Saumurois est rattaché à cinq bassins versants : celui de la Loire, de l'Authion, du Thouet, du Layon et de l'Aubance.

La Loire, le Thouet et l'Authion sont compris dans le périmètre du site d'étude.

Le site du projet est uniquement concerné par la Loire.

La Loire

La Loire est le plus long fleuve de France. Sa source se trouve sur le versant sud du mont Gerbier de Jonc, au sud-est du Massif central, dans le département de l'Ardèche. Son embouchure vers l'océan Atlantique se trouve dans le département de la Loire-Atlantique, dans l'ouest de la région des Pays de la Loire. Son cours se situe intégralement en France : il est géométriquement orienté d'abord sud-nord jusqu'aux environs de Briare dans le Loiret puis Est-Ouest Jusqu'à son embouchure. Son bassin versant occupe plus d'un cinquième du territoire français.

Longueur	Surface	Pente	Usages	Morphologie - Qualité
1012 km	115 000 km²	0,2 ‰	*Eau potable* : prise d'eau dans la Loire aux Ponts-de-Cé et 12 captages ou champs captant dans la nappe alluviale. *Irrigation* : des prélèvements en Loire sont autorisés en situation normale (débit de la Loire supérieur à 150 m3/s à Montjean-sur-Loire) pour 2,8 m3/s en Maine-et-Loire et 0,5 m3/s en Indre-et-Loire pour alimenter l'Authion. *Pêche* importante (pêcheurs aux lignes, pêcheurs amateurs aux engins et filet, pêcheurs professionnels). *Navigation de loisirs*.	Augmentation de la pente, accélération des vitesses d'écoulement et abaissement de la ligne d'eau dus aux anciennes extractions de granulats et à l'aménagement du lit pour la navigation. Berges préservées. Végétation de bordure équilibrée sauf en secteur urbain. Annexes hydrauliques (boires) en cours de réhabilitation. Les bras de Loire sont entretenus pour favoriser la mobilisation du sable au moment des crues afin d'enrayer l'enfoncement de la ligne d'eau à l'étiage.

Caractéristiques du bassin versant de la Loire (Observatoire de l'eau Maine et Loire)

Le cours de la Loire se décrit en plusieurs bassins hydrologiques successifs :

- Le sous-bassin de la Loire supérieure, jusqu'au Bec d'Allier à Cuffy ;
- Le sous-bassin de la Loire moyenne, du Bec d'Allier au Bec de Vienne à Candes-Saint-Martin ;
- Le sous-bassin de la Loire inférieure ou de la basse Loire, du Bec de Vienne à l'estuaire.

Sur le territoire, La Loire possède deux affluents principaux : le Thouet en rive gauche et l'Authion en rive droite. Chacun de ces affluents disposent de sous-affluents qui sillonnent également le territoire.

La station hydrométrique la plus proche du site du projet est celle de la Loire à Saumur (L800 0010 20).

En 2024, les débits caractéristiques moyens de la Loire à Saumur en m3/s sont les suivants :

	Valeur en m3/s*
QJ10j/an *Débit moyen journalier dépassé en moyenne 10j/an (en m³/s)*	2 050
QJ0,5 *Débit moyen journalier dépassé en moyenne 1 fois sur 2 (en m³/s)*	398
QJ355j/an *Débit moyen journalier non dépassé en moyenne 10j/an (en m³/s)*	105

**Calculés à partir des 12 903 QmJ (débits moyens journaliers) les plus valides du 01/01/1989 au 29/04/2024.*

Débits caractéristiques de la Loire à Saumur (hydro.eaufrance)

	Minimum	*Maximum*
QmJ *Débit moyen journalier (en m³/s)*	*79,5* *09/09/1991*	*4 750* *08/01/1994*
Qi *Débit instantané (en m³/s)*	*76,2* *14/08/1993*	*4 900* *08/01/1994*
Hi *Hauteur instantanée (en mm)*	*-1 300* *21/08/1976*	*6 050* *23/12/1982*

Extrêmes connus pour la Loire à Saumur (hydro.eaufrance)

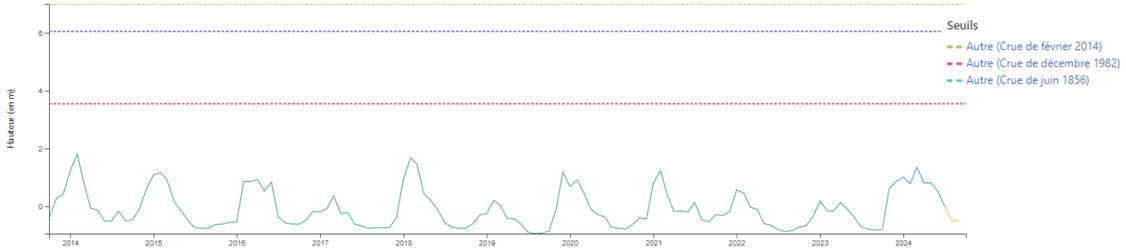
La délimitation entre le lit mineur et le lit majeur est calée sur le niveau d'eau de la crue biennale (27,45 m NGF au niveau de la cale Mayaud).

La largeur du lit mouillé pour cette crue est respectivement de 413 m au niveau de l'escalier du Château, 435 m au niveau de l'escalier République, 502 m au niveau de Kleber.

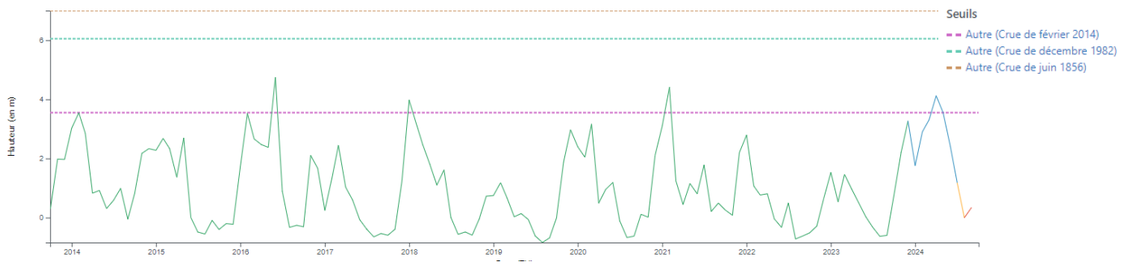
Année	Débit moyen (en m³/s)
2014	*748,8 m³/s*
2015	*502 m³/s*
2016	*752 m³/s*
2017	*358,4 m³/s*
2018	*725,1 m³/s*
2019	*405,6 m³/s*
2020	*478,3 m³/s*
2021	*637,4 m³/s*
2022	*321,1 m³/s*
2023	*454,1 m³/s*
2024	*940,3 m³/s*

Année	Date de l'observation		Hauteur (en m)	
	Minimale	Maximale	Minimale	Maximale
2014	*04/07*	*15/02*	*-0,503*	*3,545*
2015	*09/08*	*06/05*	*-0,755*	*2,697*
2016	*14/10*	*04/06*	*-0,612*	*4,747*
2017	*30/08*	*11/03*	*-0,752*	*2,447*
2018	*16/09*	*09/01*	*-0,756*	*3,975*
2019	*24/08*	*26/12*	*-0,942*	*2,97*
2020	*18/09*	*08/03*	*-0,784*	*3,166*
2021	*09/09*	*05/02*	*-0,535*	*4,407*
2022	*13/08*	*04/01*	*-0,874*	*2,792*
2023	*10/09*	*16/12*	*-0,817*	*3,268*
2024	*28/08*	*01/04*	*-0,508*	*4,124*

Evolution du débit moyen et les hauteurs instantanées maximales et minimales annuelles de la Loire à Saumur sur les 10 dernières années (hydro.eaufrance)

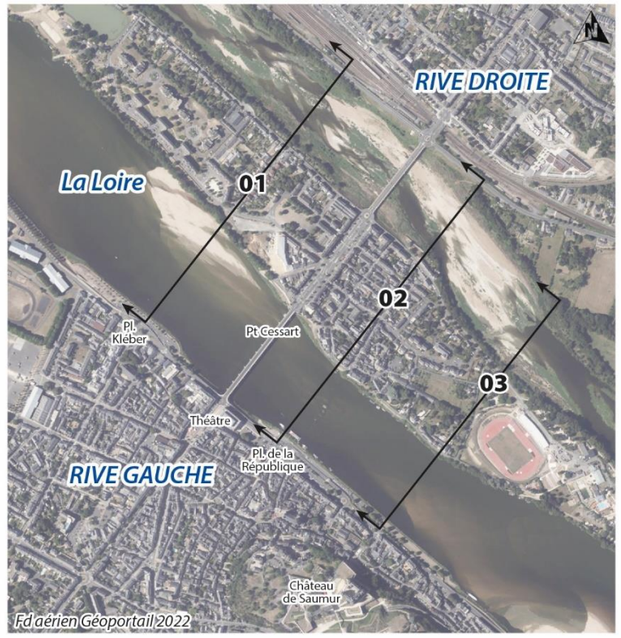


Evolution de la hauteur minimale de la Loire à Saumur sur les 10 dernières années civiles



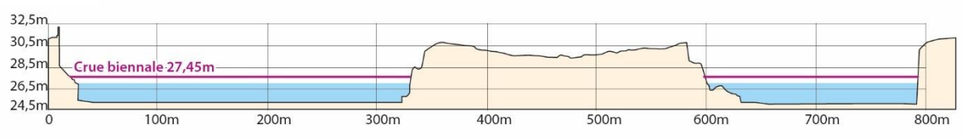
Evolution de la hauteur maximale de la Loire à Saumur sur les 10 dernières années civiles

PROFILS EN TRAVERS DE LA LOIRE



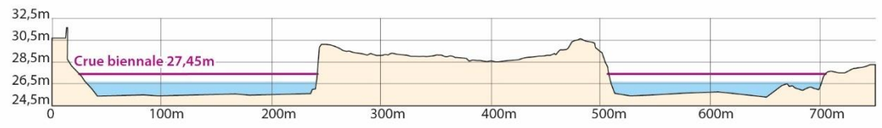
Rive gauche **Rive droite**

Profil 01



Profil 02

Profil 03



Source : ISL Ingénierie «MOE Aménagement Cales de Loire et Place Kléber à Saumur Juin 2024»

Qualité de la Loire et ses affluents

L'état écologique de la Loire est évalué comme moyen, avec une qualité de l'eau principalement médiocre pendant les mois d'été, lorsque les débits du fleuve sont faibles, entraînant une concentration accrue des polluants.

L'activité agricole, en particulier la viticulture, est identifiée comme la principale source de dégradation de la qualité de l'eau, en raison de l'utilisation intensive de produits phytosanitaires.

De plus, la Loire souffre d'une dégradation hydro-morphologique due à la détérioration des connexions entre le fleuve et ses affluents. L'enfoncement du lit mineur de la Loire et l'absence de gestion cohérente des zones humides contribuent à cette problématique.

L'analyse des diatomées benthiques permet d'évaluer la qualité biologique d'un cours d'eau. Ces organismes, très sensibles à la pollution et à la dégradation du milieu, sont également impactés par les contaminations des micropolluants

En 2021, l'observatoire de l'eau du département Maine et Loire a publié un bilan complet de la qualité des rivières. Le rapport indique les résultats suivants concernant la qualité physico-chimique et hydrobiologique du cours d'eau de la Loire à Saumur :

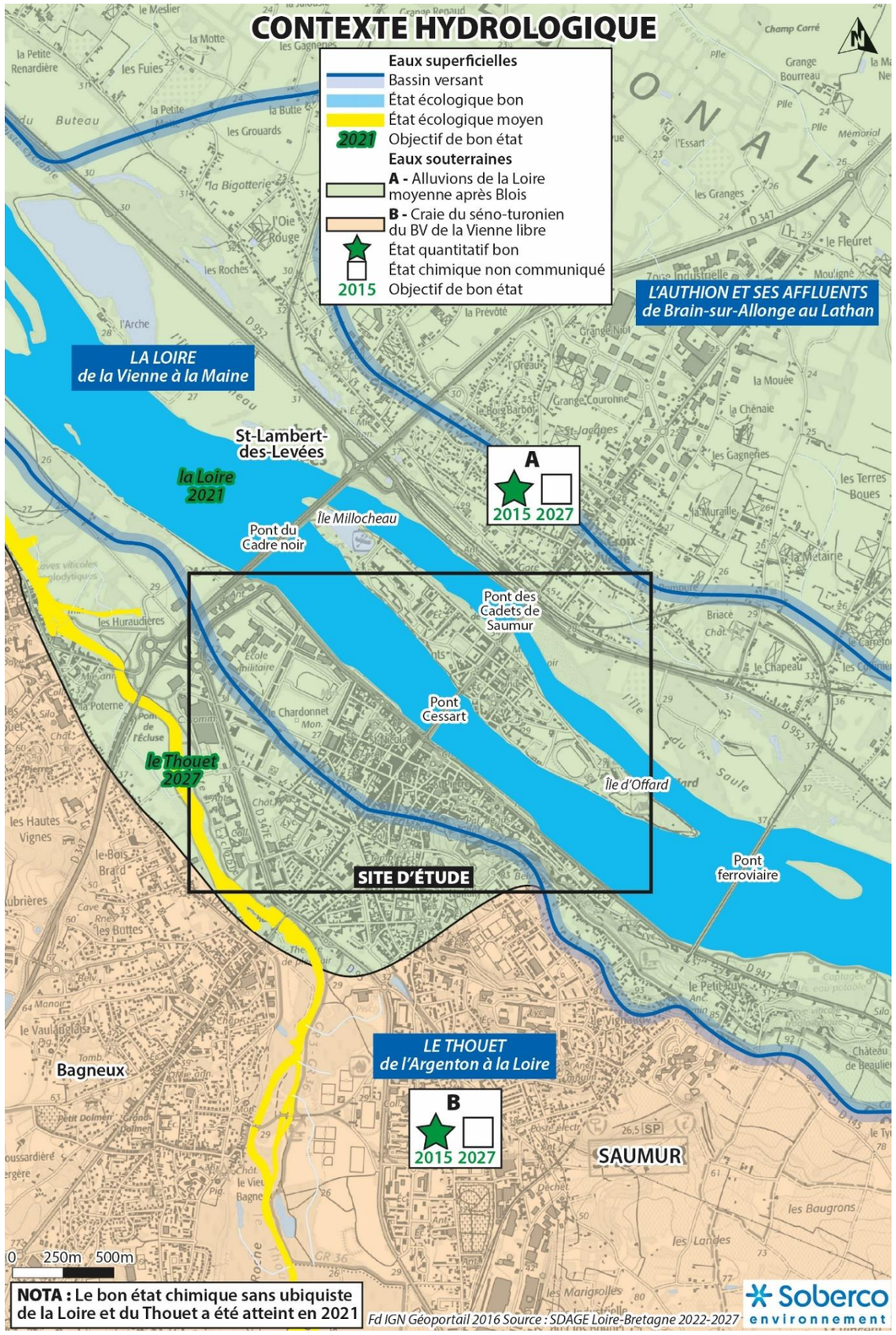
Code SANDRE	Matières Organiques et Oxydables	Matières Azotées	Nitrates	Matières Phosphorées	Phytoplancton	Pesticides
04102990	Bonne (78)	Très bonne (80)	Moyenne (51)	Bonne (71)	Bonne (77)	Pas d'évaluation

Qualité physico-chimique du cours d'eau de la Loire à Saumur

Code SANDRE	IBD (Diatomées)	
	Année de mesure	*État*
04102990	2017	Moyen (13,9)
	2018	Moyen (12,8)

Qualité hydrobiologique du cours d'eau de la Loire à Saumur

Les résultats concernant les nitrates s'expliquent principalement par les activités humaines et notamment la pratique agricole sur le territoire. Quant au résultat moyen concernant l'Indice Biologique Diatomées (IBD), il peut s'expliquer par un ensemble complexe de facteurs environnementaux et écologiques tels que la présence de polluants, la température, les mouvements de l'eau, etc.



1.5.3 Masses d'eau souterraine

Les nappes souterraines

Dans l'ensemble la **nappe alluviale de la vallée de la Loire,** située dans le Val d'Authion, est très productive. Les sables et graviers à sa base permettent d'atteindre des débits de 100, voire 150 ou même 200 m3/h. Les interactions d'avec l'Authion et la Loire sont significatives. Elle assure le drainage à la fois de la Loire ainsi que les nappes de craie du Séno-Turonien et des sables du Cénomanien.

Elle est exploitée par plusieurs forages et constitue une ressource majeure pour l'approvisionnement en eau potable, d'autant plus précieuse en raison de sa facilité d'exploitation. Par ailleurs, la plaine alluviale est la zone du bassin la plus propice au développement des activités agricoles. Cependant, cette nappe est particulièrement vulnérable à la pollution en raison de sa faible profondeur et de ses liens étroits avec les cours d'eau. Pendant les périodes de crues, la Loire recharge la nappe alluviale, qui est ensuite drainée par l'Authion. Cette dynamique entraîne un phénomène artésien le long de la Loire et des débordements de l'Authion. En revanche, pendant les périodes de basses eaux, la nappe alluviale est drainée par l'Authion et la Loire.

Masses d'eau

La masse d'eau souterraine correspondant au site du projet est **FRGG137 : Alluvions de la Loire moyenne après Blois**. Sur une superficie totale de 641 km², elle se caractérise par un écoulement libre, étant principalement alluvionnaire.

En amont, sa limite est définie par des critères de qualité, tandis qu'en aval, elle dépend de l'apparition d'un socle sous-jacent aux alluvions.

Son rechargement naturel est principalement assuré par les précipitations, les cours d'eau, notamment la Loire, jusqu'à hauteur de 80%, ainsi que par les drainages.

En juin 2024, le site internet « info sécheresse » qualifie le niveau de la masse d'eau « Alluvions de la Loire moyenne après Blois » comme « modérément haut ». L'indicateur piézométrique standardisé est compris entre 0.84 à 1.28 à cette période.

L'objectif de bon état chimique et quantitatif a été atteint en 2015 pour la masse d'eau FRGG137 : Alluvions de la Loire moyenne après Blois.

Profondeur relative moyenne (m)	Cote NGF moyenne (mNGF)	Etat Quantitatif
2.8	25.2	Bon état

Mesures quantitatives pour la masse d'eau « Alluvions de la Loire moyenne après Blois »

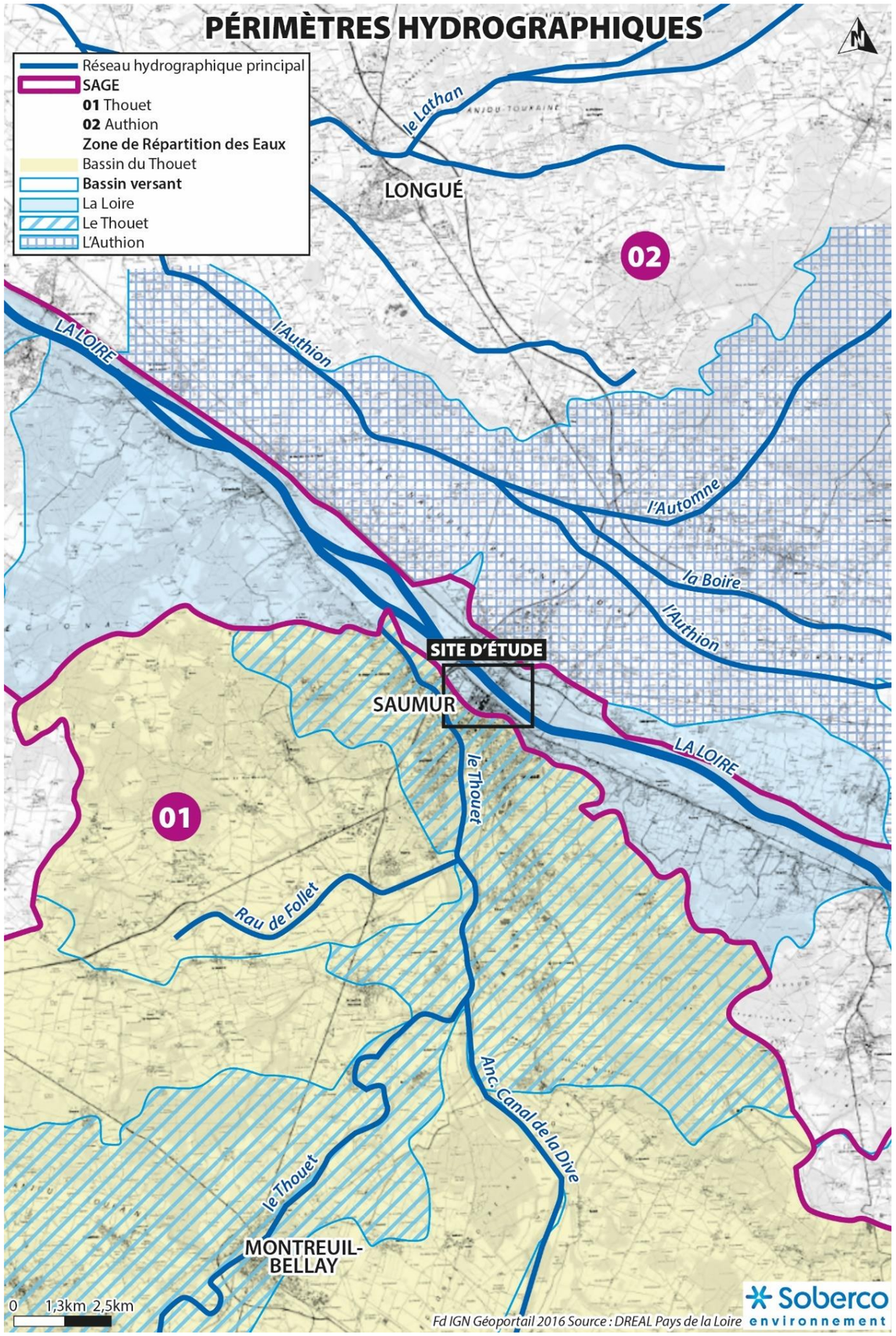
(ADES – Agence de l'eau Loire-Bretagne)

Vulnérabilité des masses d'eaux souterraines

Le territoire de Saumur Val de Loire se trouve entièrement dans la zone vulnérable du bassin Loire Bretagne, désignée par arrêté du 20/12/2012 et complétée par celui du 13/03/2015.

Une zone vulnérable constitue une portion de territoire où la contamination des eaux, due aux rejets directs ou indirects de nitrates d'origine agricole ou d'autres composés azotés, menace à court terme la qualité des écosystèmes aquatiques. L'objectif de ces zones est de réduire la pollution des eaux provenant des activités agricoles et d'empêcher toute nouvelle pollution de ce type.

Chaque département concerné met en place un programme d'action, établissant les mesures que tous les agriculteurs de la zone vulnérable doivent respecter. Ces programmes sont élaborés en concertation avec l'ensemble des parties prenantes, sur la base d'un diagnostic local, et visent à corriger les pratiques agricoles les plus polluantes.



Dans le Maine et Loire, l'arrêté instaurant le Programme d'Actions Régional pour la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole est entré en vigueur le 30 juin 2014.

Ce programme complète les actions nationales mises en place, notamment :

- Des périodes d'interdiction d'épandage
- Des conditions de stockage des effluents d'élevage
- Un équilibre de la fertilisation azotée (équilibre entre les besoins prévisibles en azote des cultures et les apports et sources d'azote de toute nature)
- Une mise en place d'un plan prévisionnel de fumure (PPF) et d'un cahier d'enregistrement des pratiques (cep)
- Une limitation de la quantité d'azote contenue dans les effluents d'élevage épandue annuellement par l'exploitation (plafond 170kgn/ha)

Code du point d'eau	Nombre de mesures	Minimum	Maximum	Moyennes
04854X0237/F1AVAL	6	3 mg/L	15 mg/L	7.167 mg/L
04854X0263/F4	5	2 mg/L	6 mg/L	4.4 mg/L
04854X0232/F2	6	3 mg/L	13 mg/L	7 mg/L
04854X0185/U3	5	0.5 mg/L	13 mg/L	7.9 mg/L
04854X0187/U5	4	5 mg/L	10 mg/L	7.25 mg/L
04854X0238/F3AMT	8	2 mg/L	9 mg/L	6.375 mg/L
04854X0186/P2	6	5 mg/L	17 mg/L	11.5 mg/L

Taux de nitrates relevé à Saumur pour la masse d'eau « Alluvions de la Loire moyenne après Blois » (PLUi Saumur Val de Loire, 2020)

Le seuil réglementaire pour la consommation humaine est fixé à 50 mg/L pour les nitrates. Pour chaque point d'eau concerné par la masse d'eau « « Alluvions de la Loire moyenne après Blois », le taux de nitrates de dépasse par le seuil réglementaire, la moyenne étant comprise entre 4.4 mg/L et 11.5 mg/L.

Zone de répartition des eaux

Une Zone de répartition des eaux (ZRE) est définie dans le Code de l'environnement comme une zone présentant une insuffisance, autre qu'exceptionnelle, des ressources par rapport aux besoins.

Inscrire une ressource en ZRE est un moyen pour l'Etat d'assurer une gestion plus fine des demandes de prélèvements.

Le site d'étude est concerné par la ZRE du bassin hydrographique du Thouet **mais pas le site du projet.**

1.5.4 Système d'endiguement de la ville de Saumur

Généralités

Une digue est une structure surélevée par rapport au niveau du terrain naturel, conçue pour créer temporairement une différence de niveau d'eau entre deux parties d'une même zone inondable. Elle doit être suffisamment résistante pour supporter les forces exercées par l'eau. Les digues protègent un territoire jusqu'à un certain niveau d'eau connu.

Cependant, une digue n'est pas le seul moyen de protection. Plusieurs digues et autres types d'ouvrages peuvent être utilisés ensemble pour assurer la protection d'une zone, formant ainsi un **"système d'endiguement".**

Afin de prévenir les ruptures de digues et de minimiser les conséquences qui en découlent, les gestionnaires de ces ouvrages sont tenus de respecter un ensemble de mesures préventives concernant l'entretien et la surveillance des digues, conformément à la réglementation en vigueur. Le contrôle de la mise en œuvre de cette réglementation incombe à l'État. Ces mesures sont complétées par des dispositifs d'information et d'alerte pour les populations, des plans communaux de sauvegarde visant à assurer la sécurité des habitants en cas de crise, ainsi que des actions pour réduire la vulnérabilité des constructions et maîtriser l'urbanisation.

Le plan national des submersions rapides, établi par l'État, constitue un outil destiné à répondre à ces défis de protection des populations, en recommandant notamment une approche par zones protégées, définissant des ensembles cohérents de mesures de protection. Les propriétaires ou exploitants de ces digues sont donc tenus de se conformer aux prescriptions réglementaires établies dans le décret du 11 décembre 2007 relatif à la sécurité des ouvrages hydrauliques, tandis que l'arrêté du 29 février 2008, modifié par l'arrêté du 16 juin 2009, fixe les exigences en matière de sécurité et de sûreté des ouvrages hydrauliques selon les articles R. 214-126 à R. 214-129.

Commune de Saumur

Sur la commune de Saumur, on dénombre deux **systèmes d'endiguement** (SE) reconnus réglementairement pour leur rôle de protection :

- Le SE du Val d'Authion, historiquement grande levée d'Anjou, est un système d'endiguement domanial c'est-à-dire construit par l'État, de 80 km de long de Langeais (37) aux Ponts-de-Cé (49). Il protège 62 000 personnes et 16 500 emplois sur 24 communes et 2 départements.
- Le SE de Saumur / Centre-ville est un système d'endiguement non domanial de 6,5 Km de long qui protège le centre-ville des crues de la Loire, et les quartiers de Nantilly et du Chemin Vert des crues du Thouet. Il protège 17 000 personnes dont 4 000 salariés.

Le remblai de Saint-Hilaire-Saint-Florent n'a pas encore été classé comme ouvrage de protection, des études sont en cours dans le cadre du PAPI (Programme d'Action de Prévention des Inondations).

Sur le territoire de la Communauté d'Agglomération plusieurs digues classées sont recensées. Les digues sont classées de A à D, en fonction de leur hauteur et de la population protégée (la classe A représentant les digues les plus sensibles). Le système d'endiguement (SE) de protection contre les inondations de Saumur centre-ville protégeant contre les crues de la Loire et du Thouet est autorisé au titre de l'article R.562-14 du Code de l'Environnement par arrêté préfectoral DIDD-BPEF-2023 n°2 du 05 janvier 2023. Le bénéficiaire de l'autorisation du SE est la Communauté d'Agglomération Saumur Val de Loire (CASVL). L'Etablissement Public Loire (EPL) assure la gestion du SE par délégation de la CASVL.

- La levée de l'Authion, classe A sur les communes de Saumur, Villebernier et Varennes-sur-Loire ;

- L'ancienne levée de l'Authion à Saumur, classe A ;

- Les levées du Chardonnet, de Limoges, Neuve, de Nantilly et du Chemin vert, classe B à Saumur ;

- La levée de Saumur rive gauche du Thouet, non calculable.

Site d'étude

Le projet se situe sur une partie du système d'endiguement de Saumur, au niveau des **levées de Limoges** (1700 m) et **de Chardonnet** (1070 m), toutes deux classées B.

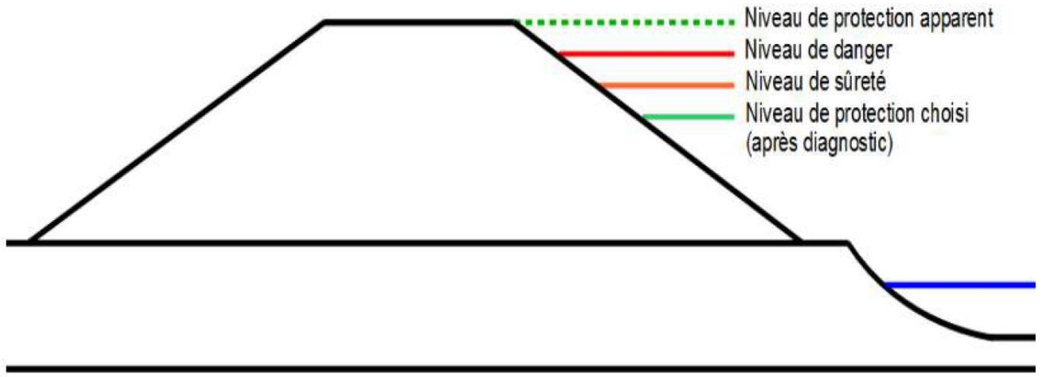
Sur ces deux levées, la crête est occupée par la route départementale 947 en amont des ponts Cessart et Fouchard, et par une route communale entre ces deux ponts. La couche de roulement repose sur des graves routières épaisses de quelques décimètres.

Le talus côté Loire comprend un mur de quai et un perré en pierre sèche ou jointoyée, selon les tronçons, pour protéger la digue contre l'érosion. Le perré n'assure pas l'étanchéité, qui est garantie par le corps de digue. Des platanes ornementaux sont régulièrement plantés sur la crête.

L'ouvrage de revanche, un muret en moellons maçonnés de 70 cm de hauteur et 50 cm de largeur en crête, se trouve en haut du talus côté Loire. Il sert de dispositif de retenue pour les véhicules et soutient les couches de chaussée rechargées.

Le linéaire de digue protégeant des inondations de la Loire et du Thouet est de 6 530 m dont 1 700 m pour la levée de Limoges et 1 070 m pour la levée du Chardonnet. Le projet s'étend sur ces deux dernières.

Rappel des niveaux associes à un système d'endiguement



Niveaux associés à un système d'endiguement

- Le niveau de protection : Niveau jusqu'auquel il n'y a pas d'entrée d'eau dans la zone protégée (ou dans une quantité limitée et acceptable par le système d'assainissement et de drainage de la zone protégée). C'est le niveau choisi et garanti par le gestionnaire du système d'endiguement, notamment suite à l'étude de dangers.
- Le niveau de sûreté : Niveau jusqu'auquel le système d'endiguement est sûr (probabilité de défaillance négligeable pour les différents modes de rupture).
- Le niveau de danger : Niveau à partir duquel la probabilité de défaillance du système d'endiguement est très élevée à certaine.
- Niveau de protection apparent : Niveau de protection « géométrique » correspond à l'altitude de la crête (en prenant l'hypothèse que celui-ci ne rompe pas avant.

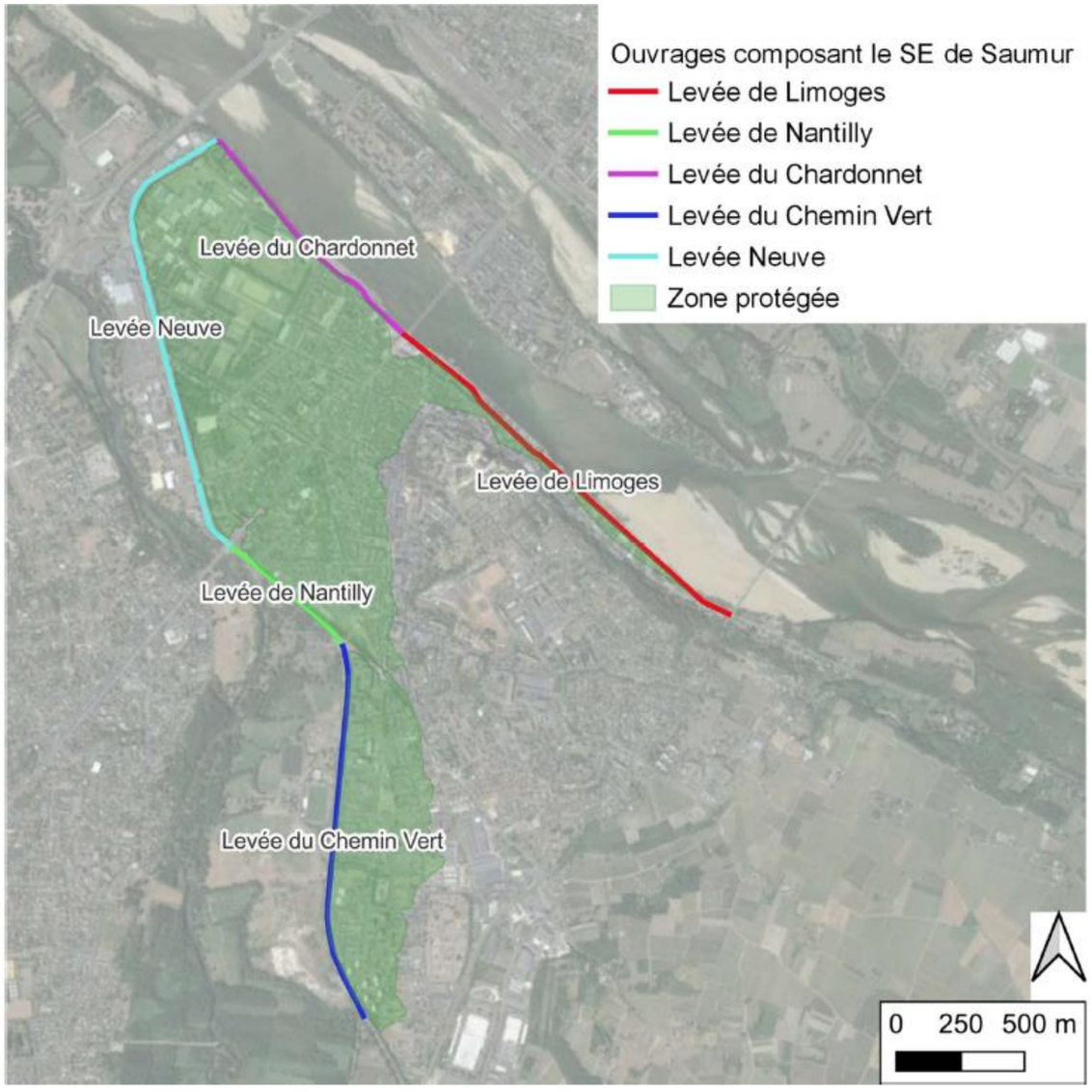
Niveau de protection du système d'endiguement

Le niveau de protection du système d'endiguement est défini par :

- Une hauteur d'eau de 5,95 m à l'échelle de la station de Saumur (soit la cote 30,09 mNGF),
- Un débit de 5 800 m3/s à la station de Saumur soit une crue de période de retour 50 ans de la Loire.

La tenue du système d'endiguement est garantie par le gestionnaire jusqu'à ce niveau de protection.

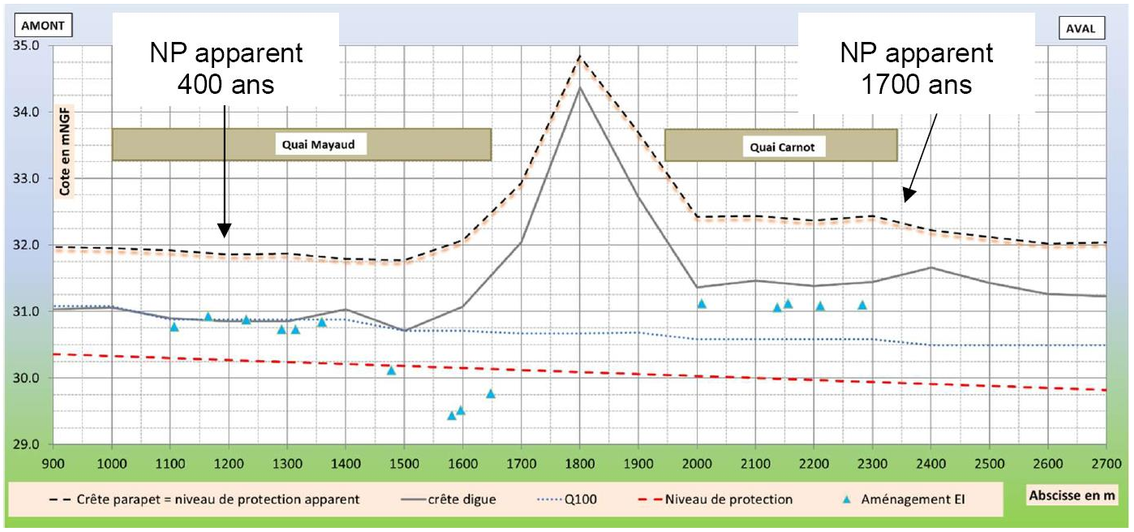
Le niveau de sureté de la levée de Limoges est fixé à une crue de période de retour 100 ans et de 50 ans pour la levée du Chardonnet.



Système d'endiguement de Saumur (ISL)

Le niveau de protection apparent de la levée de Limoges correspond à une crue de période de retour 400 ans au niveau du muret de revanche et 100 ans au niveau de la chaussée.

Le niveau de protection apparent de la levée du Chardonnet correspond à une crue de période de retour 1700 ans au niveau de muret de revanche et 500 ans au niveau de la chaussée.



Profil en long levée de Limoges et du Chardonnet (ISL)

La crête de digue des levées de Limoges et du Chardonnet est occupée par la RD 947 en amont du pont Cessart et par la route communale D347E en amont du pont du Cadre Noir. Le talus côté Loire est constitué d'un mur de quai et d'un perré en pierres sèches ou jointoyées. Celui-ci a pour objectif de protéger la digue en remblai contre l'érosion fluviale. Le perré n'a pas de fonction d'étanchéité, qui est assurée par le corps de digue.

L'ouvrage de revanche se compose d'un muret positionné en crête du talus côté Loire. Le muret de revanche est en moellons maçonnés. Il a une hauteur moyenne de 70 cm pour une largeur en crête de 50 cm. Il est très largement lié à la voirie pour laquelle l'ouvrage sert de dispositif de retenue des véhicules.

(Voir ANNEXE 1 - Note incidences hydraulique et structurelle, pour plus de précision sur le système d'endiguement de Saumur))

Le projet est bordé par la Loire au niveau de la masse d'eau souterraine FRGG137 : Alluvions de la Loire moyenne après Blois. L'objectif de bon état chimique et quantitatif a été atteint en 2015 pour cette masse d'eau. La qualité physico-chimique de la Loire à Saumur est relativement bonne, sauf pour les nitrates. L'état hydrobiologique est moyen.

Le site d'étude est concerné par un système d'endiguement en lien avec le risque d'inondation.

1.6 USAGE DE L'EAU

La commune de Saumur dépend de l'agence de l'eau Loire-Bretagne.

Il y a 3 services publics d'eau et d'assainissement dans la commune. Ils assurent diverses missions pour les compétences Eau potable, Assainissement collectif et Assainissement non collectif.

- CA Saumur Val de Loire - eau potable : DSP
- CA Saumur Val de Loire - assainissement collectif : DSP
- CA Saumur Val de Loire - assainissement non collectif : CA Saumur Val de Loire

1.6.1 Eau potable

Alimentation en eau potable (AEP)

L'Agglomération Saumur Val de Loire est responsable de la production d'eau potable. Elle puise de l'eau dans les ressources naturelles, la traite et assure sa distribution aux utilisateurs via un vaste réseau souterrain s'étendant sur des centaines de kilomètres.

La distribution de l'eau potable dans la communauté d'agglomération de Saumur Val de Loire est gérée soit en régie, soit par le biais d'un syndicat intercommunal d'alimentation en eau potable, soit par délégation à des entreprises telles que SAUR et Véolia.

L'Agence Régionale de Santé procède à des analyses régulières pour vérifier la conformité de cette eau aux normes de qualité. À cet effet, des prélèvements sont effectués quotidiennement aux points de captage, aux stations de traitement, aux réservoirs et aux réseaux en vue d'analyses. Les résultats des contrôles sanitaires des eaux destinées à la consommation humaine en 2019 indiquent que la grande majorité des eaux distribuées respectent les normes de qualité bactériologique et physico-chimique.

Les périmètres de protection sont délimités autour des sites de captage d'eau destinée à la consommation humaine dans le but de sauvegarder cette ressource. L'objectif premier est de minimiser les risques de contamination ponctuelle ou accidentelle de l'eau.

Le périmètre de protection immédiate (PPI) concerne généralement un site de captage clos, appartenant à une entité publique, où toute activité est prohibée sauf celles liées à l'exploitation et à l'entretien de l'infrastructure de prélèvement ainsi qu'au périmètre lui-même. Son objectif est de prévenir les dommages aux infrastructures et d'empêcher le déversement de substances polluantes à proximité immédiate du captage.

Quant au périmètre de protection rapprochée (PPR), il englobe une zone plus étendue (généralement quelques hectares) où toute activité potentiellement polluante est interdite ou soumise à des règles spécifiques (construction, dépôts, rejets, etc.). Son but est d'empêcher la migration des contaminants vers le site de captage.

Les points de captage et leurs périmètres de protection situés dans la commune de Saumur sont détaillés dans le tableau ci-dessous :

Captage	Nature	Date de l'arrêté préfectoral	Débit autorisé	Type de traitement	PPI	PPR
Petit Puy	Puits/forages (11 ouvrages)	29/12/08	Un débit horaire et annuel est autorisé pour chaque ouvrage	Préoxydation, coagualation, décantation avec CAP, interoxydation, filtration sur sable, désinfection ultraviolets et javel	10 ha 75 a (12 parcelles)	15 ha 34 a
Les Landes	Forages (3 Ouvrages)	15/02/19	200 m3/h 300 000 m3/h		32 ha 12 a (7 parcelles)	56 ha (96 parcelles)

Le site du projet n'est pas concerné par ces points de captage.

Consommation en eau potable

La seule consommation d'eau potable en lien avec ce projet, provient du bateau restaurant amarré au quai Mayaud.

1.6.2 Assainissement collectif

La compétence de l'assainissement collectif des **eaux usées** revient à la Communauté d'Agglomération.

A Saumur, la station d'épuration de boues activées « Bellevue », mise en service le 01/03/2006, est dotée d'un réseau de collecte couvrant environ 200 kilomètres.

En 2022, la station a traité 1 240 000 mètres cubes d'**eaux usées**, ce qui équivaut aux rejets provenant d'environ 32 750 habitants. La capacité de cette station est de 62 000 Équivalents Habitants.

Charge maximale en entrée	**44 763 EH**
Capacité nominale	62 000 EH
Débit de référence retenu	**5 270 m3/j**
Production de boues	**612 TMS/an**

Données clés en 2022 de la station d'épuration de Saumur (Eau France)

1.6.3 Assainissement non collectif

L'assainissement non collectif (ANC) désigne les systèmes individuels de traitement des eaux domestiques. Ces dispositifs concernent les habitations non reliées à un réseau public de collecte des eaux usées, nécessitant ainsi le traitement autonome de leurs eaux avant leur rejet dans l'environnement naturel.

Les eaux usées traitées comprennent les eaux vannes (provenant des toilettes) et les eaux grises (issues des lavabos, de la cuisine, du lave-linge, de la douche, etc.). Les installations d'ANC doivent être capables de traiter l'ensemble de ces eaux usées de manière collective.

La législation nationale sur l'eau impose le suivi et le contrôle de toutes les installations d'assainissement non collectif. La Communauté d'agglomération est compétente pour la mise en place du service public d'assainissement non collectif (compétence facultative), à travers son Service Public d'Assainissement Non Collectif (SPANC).

Le bateau restaurant amarré au quai Mayaud est responsable de l'évacuation des eaux usées générées par son activité.

1.6.4 Eaux pluviales

Les stations de pompage participent au ressuyage des eaux pluviales et de remontée de nappe du val protégé. Elles permettent en période de crue et/ou lors d'un événement pluvieux de stopper le fonctionnement gravitaire du réseau d'évacuation d'eaux pluviales et de les refouler dans la Loire ou le Thouet via un système de pompage et des ouvrages traversants.

Site du projet

Au droit de la zone de projet deux stations sont concernées, leurs caractéristiques sont les suivantes :

Station de pompage	Accès	Réseaux	Débits	Exutoire	Manipulations
Hôtel de Ville	Quai Lucien Gauthier : Trappe d'accès au pied de l'hôtel de ville	EP gravitaire de diamètre 170 x 90 mm	2 pompes immergées Q = 250 m³/h chacune avec déclenchement automatique avec poire d'amorçage	Clapet rectangulaire à battant 1,4 x 1,2 m	Manipulation possible si toutes les plaques sont retirées. Vanne ouverte
Kléber	Quai Carnot : Trappe d'accès sur le rond-point	EP gravitaire	2 pompes immergées Q = 80 à 100 m³/h chacune	Coté Loire de diamètre 1,80 m et souvent en eau	Vanne ouverte Dimension : 3 à 3,20 m de haut et 1 à 1,40 m de large

Les stations de pompage n'assurent pas de rôle direct de protection contre les inondations. Elles sont prises en compte dans le système de protection mais ne le sont pas dans le système d'endiguement. Les ouvrages traversants associés aux stations de pompage sont eux pris en compte dans le système d'endiguement.

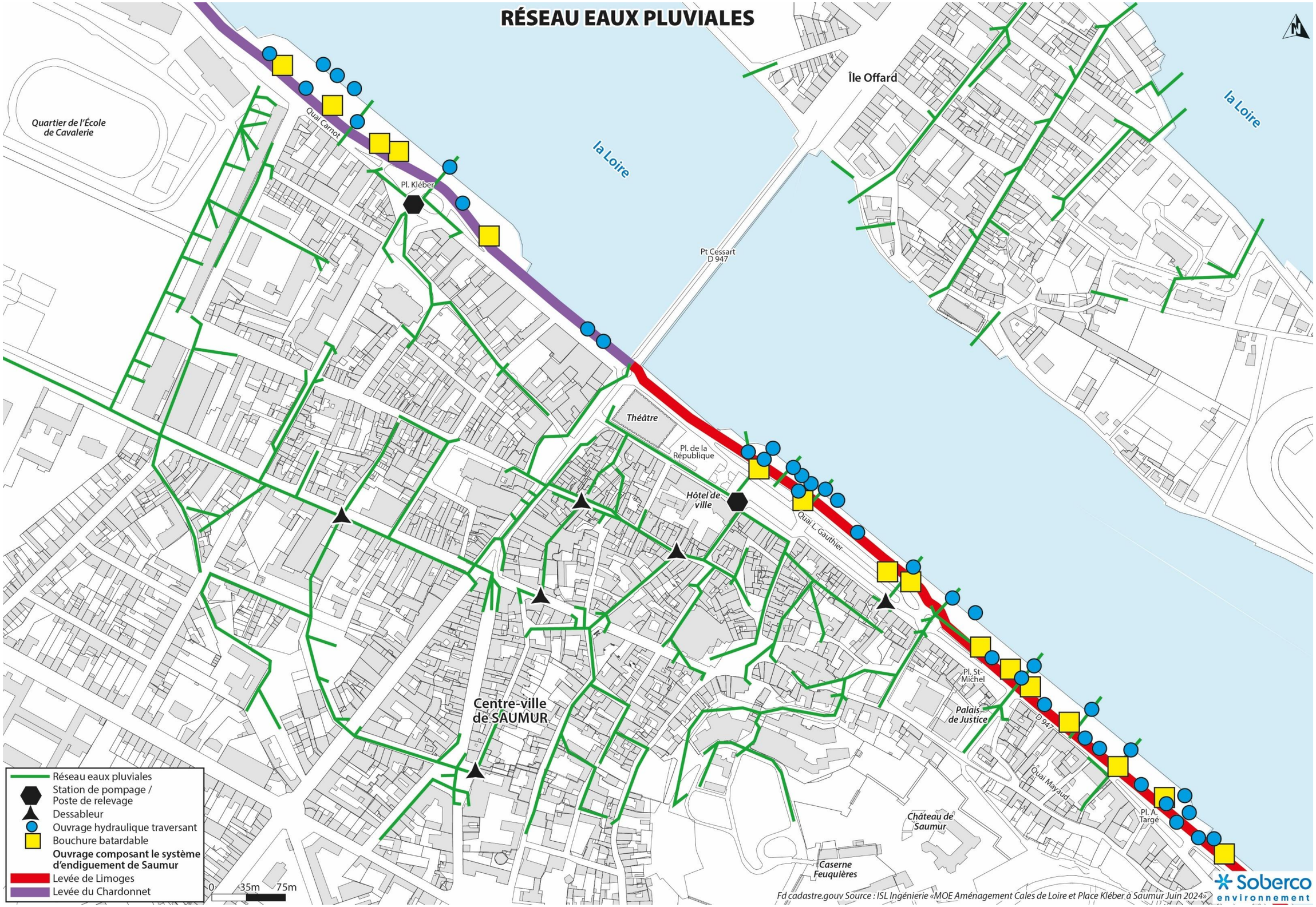
Au droit de la levée de Limoges les ouvrages suivants sont recensés :
- Station de pompage Hôtel de Ville
- 44 ouvrages hydrauliques traversants

Au droit de la levée du Chardonnet les ouvrages suivants sont recensés :
- Station de pompage Kleber
- 21 ouvrages hydrauliques traversants

L'agglomération Saumur Val de Loire est compétente en matière de production d'eau potable, d'assainissement et de gestion des eaux pluviales. En termes de consommation d'eau potable, l'usage domestique est dominant dans le site d'étude. Pour la gestion des eaux usées, le site est dépendant de la station d'épuration « Bellevue » à Saumur.

Le site de projet est concerné par des stations de pompages et des ouvrages traversants pour l'évacuation des eaux pluviales.

RÉSEAU EAUX PLUVIALES



1.7 RISQUES NATURELS

1.7.1 Mouvements de terrain

Généralités retrait-gonflement des argiles et cavités souterraines

Les **mouvements de terrain** sont des déplacements, plus ou moins brutaux, du sol et du sous-sol. Les évènements lents peuvent être dus à des phénomènes de **retrait-gonflement des argiles**, des tassements et affaissement du sol ou des glissements de terrain. Les évènements rapides et discontinus peuvent se produire en raison de l'effondrement de **cavités souterraines**, d'éboulement ou chute de blocs, ou encore de coulées de boue.

Ces risques peuvent faire l'objet de Plan de Prévention des Risques mouvement de terrain ou d'une procédure R111.3 (périmètre de protection pris en application de l'article R111.3 du code de l'urbanisme).

Le PLUi de Saumur rappelle que « concernant le **risque mouvement de terrain** (argiles, sismique et cavités souterraines), conformément aux articles 1792 du code civil et L.111-13 du code de la construction et de l'habitation, les constructeurs d'ouvrage se doivent de respecter des obligations et des normes de constructions dans les zones susceptibles d'être affectées par ces risques afin d'en limiter les conséquences. Pour les nouvelles constructions situées dans les zones susceptibles d'être affectées par le retrait et gonflement des argiles, une étude géotechnique préalable à la construction est recommandée, celle-ci permettant de définir les prescriptions à suivre afin d'assurer la stabilité des constructions. Les objectifs d'une telle étude sont les suivants :

- Reconnaissance de la nature du sol,
- Caractérisation du comportement du sol vis-à-vis du phénomène retrait gonflement des argiles,
- Vérification de la compatibilité entre le projet et le comportement du sol ainsi que son environnement immédiat.

Les prescriptions suivantes sont à recommander afin d'assurer la stabilité des constructions, dès lors que le risque est avéré :

- Réaliser des fondations appropriées
  - Prévoir des fondations continues, armées et bétonnées à pleine fouille d'une profondeur d'ancrage de 0,80 à 1,20 m en fonction de la sensibilité du sol,
  - Assurer l'homogénéité d'ancrage des fondations sur un terrain en pente,
  - Eviter les sous-sols partiels, préférer les radiers ou les planchers porteurs sur vide sanitaire aux dallages sur terre-plein.
- Consolider les murs porteurs et désolidariser les bâtiments accolés
  - Prévoir des chainages horizontaux (haut et bas) et verticaux (poteaux d'angle) pour les murs porteurs,
  - Prévoir des joints de rupture sur toute la hauteur entre les bâtiments accolés fondés.
- Eviter les variations localisées d'humidité
  - Eviter les infiltrations d'eaux pluviales à proximité des fondations,
  - Assurer l'étanchéité des canalisations enterrées,
  - Eviter les pompages à usage domestique,
  - Envisager la mise en place d'un dispositif assurant l'étanchéité autour des fondations (géomembrane, …).
- Prendre des précautions lors de la plantation d'arbres
  - Eviter de planter des arbres avides d'eau à proximité ou prévoir la mise en place d'écrans anti-racines,
  - Procéder à l'élagage régulier des plantations existantes.

Généralités sismicité

Réglementation relative aux constructions parasismiques

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un nouveau zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes (articles R. 563-1 à R. 563-8 du Code de l'Environnement modifiés par les décrets n°2010-1254 et n°2010-1255 et l'arrêt du 22 octobre 2010).

Une zone de sismicité 1 définit les secteurs où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les bâtiments à risque normal (aléa sismique est qualifié de très faible).

Une zone de sismicité allant de 2 à 5 comprend des règles de construction parasismique applicables aux nouveaux bâtiments ainsi qu'aux bâtiments anciens dans des conditions particulières.

Les nouvelles règles de construction parasismiques ainsi que le nouveau zonage sismique (qui modifient les articles R. 563-1 à 8 du Code de l'Environnement) sont entrées en vigueur depuis le 1er mai 2011.

Site d'étude

Le site d'étude est concerné par le PPR Mouvement de terrain Coteau du Saumurois, approuvé le 17 janvier 2008. Ce plan considère 2 types d'aléas liés aux mouvements de terrain :

-la stabilité de la surface située à l'aplomb d'un vide appelée **« Aléa cavité »**

-la stabilité du front du Coteau appelée **« Aléa Coteau »**

Le site d'étude est concerné par 6 zones aux dispositions particulières mentionnées dans le PPR Mouvement de terrain Coteau du Saumurois :

- La zone R4 (zone d'aléa très fort)
- Le secteur R3p (zone d'aléa fort à enjeu patrimonial)
- La zone Ri (Zone de présomption d'aléa fort)
- La zone B1 (Zone de protection des intérêts du voisinage),
- La zone B2 (Zone d'aléa moyen à faible),
- La zone B2trx (Zone d'aléa conforté),

Le sud-est du site d'étude est principalement concerné par le PPR. Les zones précédemment citées sont identifiées sur la carte des risques naturels.

Site du projet

Le site du projet n'est pas concerné par le PPR lié aux mouvements de terrain. **Aucune cavité souterraine** n'est présente.

Concernant le **retrait-gonflement des argiles**, le site du projet est classé comme **modéré** et noté à **2/3** sur l'échelle réglementaire.

Sur l'échelle règlementaire, le **risque sismique** au niveau du projet est de **2/5.** Des obligations en cas de travaux ou de construction sont liées à prévenir le risque sismique.

1.7.2 Inondation

Généralités

Plan de Prévention des Risques d'inondation

Pour limiter les conséquences des risques dans les secteurs urbanisés, le Préfet dispose d'un outil réglementaire créé par l'article L 562-1 du Code de l'Environnement, le plan de prévention des risques naturels qui se décline en PPRI (Plan de prévention des risques d'inondation) lorsqu'il vise à prévenir et limiter les conséquences de fortes crues. Dans les zones urbanisées, la prévention du risque inondation passe essentiellement par une meilleure maîtrise de l'urbanisation.

Le PPRI a pour objectif de réduire les risques en fixant les règles relatives à l'occupation des sols et à la construction des futurs biens. Il peut également fixer des prescriptions ou des recommandations applicables aux biens existants. Le PPRi crée des servitudes d'utilité publique intégrées dans le plan local d'urbanisme auquel toute demande de construction doit être conforme.

Le PPRi est prescrit par le Préfet et élaboré par les services déconcentrés de l'Etat. Le PPRi est soumis à enquête publique et pour avis aux administrations et collectivités locales concernées puis approuvé par arrêté préfectoral.

Le site du projet se trouve dans les périmètres du Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles inondation (PPRNPi) du Val d'Authion et Loire Saumuroise, approuvé le 29 novembre 2000 et révisé le 22 mai 2006 puis de nouveau le 07 mars 2019. Le PPRNPi du Val d'Authion et Loire Saumuroise est classé comme Servitude d'Utilité Publique PM1.

Le site du projet est concerné par les zones réglementaires mentionnées dans le PPRNPI :

- La zone REPN : secteur non urbanisé exposé à tous niveaux de hauteur d'eau aggravés par une vitesse d'écoulement supérieure à 0,50 m/s (aléas forts et très forts)
- La zone RN : secteur non urbanisé (ZEC) exposé à tous niveaux d'aléas quel que soit la hauteur d'eau mais avec une vitesse d'écoulement inférieure à 0,50 m/s (vitesse faible ou moyenne)
- La zone Bs Saumur rive gauche : secteur urbanisé exposé à des aléas très forts (hauteur d'eau supérieure à 2,50 m et vitesse d'écoulement inférieure à 0,50 m/s).
- La zone vulnérable hors d'eau (zone non inondée lors de la crue de référence, mais située au milieu des zones inondables). Ce secteur n'est pas réglementé par le PPRNPI.

La réglementation relative aux zones concernées par le projet est présentée dans le tableau suivant.

Le projet est également situé dans une zone potentiellement sujette aux **débordements de nappe**. L'indication de fiabilité associé à la zone est **faible**.

REGLEMENTATION PPRNPI

Règles applicables à l'ensemble des zones

Sont interdits :
- Les nouvelles plantations forestières (dans le lit de la Loire, en zone REPN et REPU).
- Les ouvrages de protection, remblaiements ou endiguements, nouveaux qui ne seraient pas justifiés par la protection des lieux déjà fortement urbanisés ou qui ne seraient pas indispensables à la réalisation de travaux d'infrastructures publiques.

En application de l'article L. 2124-18 du Code général de la propriété des personnes publiques, modifié par la loi n°2014-366 du 24 mars 2014 - art. 127, sont interdits :
- Les ouvrages, plantations, constructions, excavations et clôtures situés à moins de 19,50 mètres du pied des levées, à l'exception de ceux qui feraient l'objet d'une autorisation préfectorale préalable prescrivant les mesures nécessaires pour assurer, en toutes circonstances, la sécurité des biens et des personnes, l'accès aux ouvrages de protection, leur entretien ou leur fonctionnement.

Le projet nécessite le recours à un architecte :
Dès lors que le projet, au titre du code de l'urbanisme, nécessite le recours à l'architecte, le pétitionnaire a l'obligation de fournir l'attestation prévue à l'article R. 431-16-e) du code de l'urbanisme, certifiant :
"- la réalisation préalable d'une étude déterminant les conditions de prise en compte du risque inondation dans la réalisation, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, avec une attention particulière portée aux projets présentant un risque de pollution ;
- que la conception du projet prend en compte les conditions fixées par l'étude."

Règles communes aux zones Bs et RN

Zone Bs spécifique à Saumur :

A Saumur, le centre-ville est exposé à des probabilités d'inondation avec des hauteurs d'eau pouvant atteindre et dépasser les 2,50 m, dans des délais de submersion très courts, entre 4 et 5H00, comme l'étude de dangers des digues de Saumur l'évalue. Le quartier de Nantilly est en grande partie inclus dans la zone de dissipation d'énergie où l'aménagement et la rénovation urbaine sont réglementés par un "porter à connaissance" préfectoral en date du 22 février 2016, dont les dispositions seront remplacées par celles du présent PPR.

Les objectifs poursuivis dans ces secteurs sont de :
- réduire la vulnérabilité globale des quartiers et des constructions ;
- identifier et préserver les couloirs de vidange aux Ponts-de-Cé ;
- prévoir l'évacuation, la gestion de crise et le retour à un état de fonctionnement normal de ces quartiers.

Zone RN :
Les objectifs poursuivis dans cette zone sont de :
- ne pas autoriser l'installation de nouvelles populations et d'activités industrielles ;
- réduire la vulnérabilité du bâti existant ;
- préserver les espaces non urbanisés de toute nouvelle urbanisation.

Lorsque l'unité foncière est concernée par plusieurs zones réglementaires du PPRi, chaque partie de la parcelle est soumise au zonage réglementaire lui correspondant.
Sont autorisées, les occupations et utilisations du sol (constructions, ouvrages, équipements, aménagements, travaux) mentionnées aux articles suivants :

Articles	*Désignation*	*Sous réserve du respect des prescriptions suivantes :*
2.1.1.1	Les apports de matériaux et les mouvements de terrain	Les apports de matériaux (en remblais) **:** - ils sont limités aux strictes nécessités techniques ; - ils sont conformes aux autres règlementations spécifiques liées au projet. Les mouvements de terrain et les régalages sous les règles suivantes cumulatives : - ils sont sans apports extérieurs à la zone inondable en termes de volume et restent inférieurs à 400 m3 sur une même unité foncière ; - ils ne font pas obstacle à l'écoulement des eaux ; - les déblais excédentaires sont évacués en dehors des zones inondables. Ces apports et ces mouvements restent soumis aux dispositions réglementaires au titre de la loi sur l'eau, en application des articles R214-1 et suivants, du code de l'environnement, ainsi qu'aux législations relatives aux installations classées et à l'urbanisme.
2.1.1.2	Les travaux de réalisation, d'entretien, de réparation des ouvrages de protection du val d'Authion	Les règles suivantes sont cumulatives : - ils répondent aux dispositions du plan de gestion des risques d'inondation du Bassin Loire Bretagne ; - ils sont conformes à l'avis de la Commission Inondations du Plan Loire.

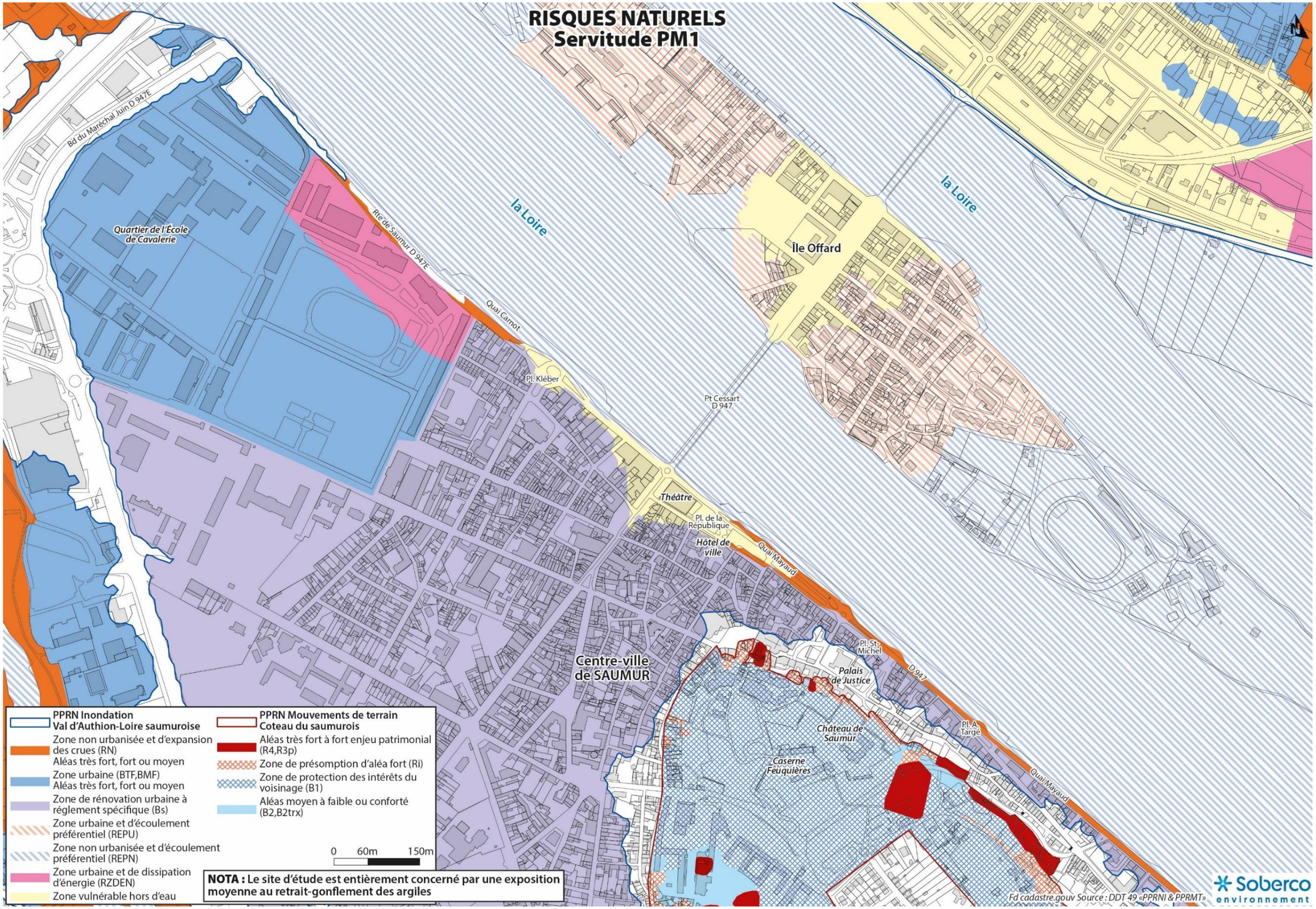
2.1.1.3	Les infrastructures de transport et leurs équipements et les constructions nécessaires à leur exploitation et à leur entretien	Les règles suivantes sont cumulatives : - la solution retenue, parmi toutes celles envisagées, est le meilleur compromis entre les enjeux hydrauliques, économiques et environnementaux ; - leurs fonctions rendent impossible toute implantation en dehors des zones inondables ; - toutes les mesures sont prises pour ne pas aggraver les risques et les effets des crues ; - les remblais sont limités au strict nécessaire et les déblais excédentaires sont évacués en dehors de la zone inondable ; - les champs d'expansion des crues ne sont pas réduits au-delà des remblais autorisés en zone inondable conformément aux dispositions de l'article 2.1.1.1.
2.1.1.6	Les constructions d'équipements sportifs, de loisirs de plein air, l'aménagement de terrains de sports, de parcs, d'espaces verts, d'aires de camping-cars, et les installations, les équipements nécessaires à leur fonctionnement	Les règles suivantes sont cumulatives : -elles ne comportent pas de constructions à usage d'habitation ou à vocation d'hébergement ; - les apports de matériaux et les mouvements de terrain, nécessaires à leur aménagement, sont réalisés conformément aux dispositions de l'article 2.1.1.1 ; - les surfaces imperméabilisées sont limitées aux cheminements en dehors des emprises au sol des constructions autorisées.
2.1.1.8	Les structures provisoires (installations saisonnières) à usage de loisirs, de tourisme, d'activités commerciales qui leur sont directement liées *(guinguettes, tentes, parquets,)* et les installations, les équipements nécessaires à leur fonctionnement	Les règles suivantes sont cumulatives : - elles ne comportent pas de constructions à usage d'habitation ou à vocation d'hébergement ; - la conception de la structure, les installations, les équipements, nécessaires à leur fonctionnement doivent pouvoir être démontés et évacués sous 48H ; - les apports de matériaux et les mouvements de terrain, nécessaires à leur aménagement, sont réalisés conformément aux dispositions de l'article 2.1.1.1.
2.1.1.10	L'aménagement de places de stationnement collectif en surface	Les règles suivantes sont cumulatives : - les apports de matériaux et les mouvements de terrain, nécessaires à leur aménagement, sont réalisés conformément aux dispositions de l'article 2.1.1.1 ; - les surfaces imperméabilisées sont limitées aux cheminements ; - leur accès est interdit en cas d'annonce de crue.

Règles applicables aux zones Rouges non urbanisées REPN

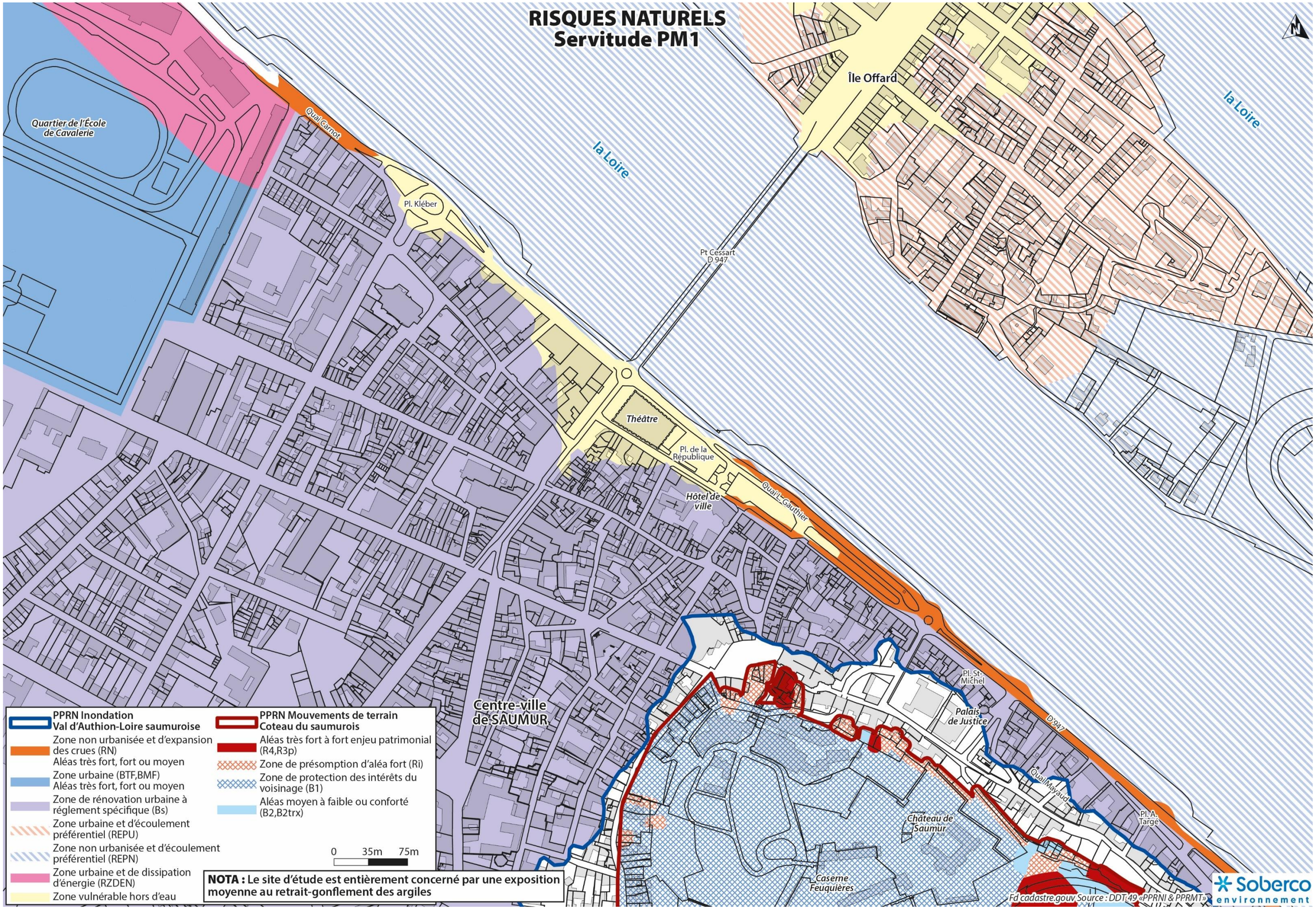
Les zones du lit endigué de la Loire sont en grande partie régies par le Code général de la propriété des Personnes Publiques (CGPPP) dans lequel des règles spécifiques s'appliquent (articles L 2124-16 à L 2124-18 du CGPPP).
Dans ces zones, l'objectif est de préserver les capacités d'écoulement et les champs d'expansion des crues.
Lorsque l'unité foncière est concernée par plusieurs zones réglementaires du PPRi, chaque partie de la parcelle est soumise au zonage réglementaire lui correspondant.
Sont autorisées, les occupations et utilisations du sol (constructions, ouvrages, équipements, aménagements, travaux) suivantes :

Articles	*Désignation*	*Sous réserve du respect des prescriptions suivantes :*
2.9.1.1	Les mouvements de terrain	Les mouvements de terrain et les régalages sous les règles cumulatives suivantes : - ils sont sans apports extérieurs à la zone inondable en termes de volume et restent inférieurs à 400 m3 sur une même unité foncière ; - ils ne font pas obstacle à l'écoulement des eaux ; - les déblais excédentaires sont évacués en dehors des zones inondables.
2.9.1.2	Les travaux de réalisation, d'entretien et de réparation des ouvrages de protection du val d'Authion	Les règles suivantes sont cumulatives : - ils répondent aux dispositions du plan de gestion des risques d'inondation du Bassin Loire Bretagne ; - ils sont conformes à l'avis de la Commission Inondations du Plan Loire.
2.9.1.3	Les infrastructures de transport et leurs équipements et les constructions nécessaires à leur exploitation et à leur entretien	Les règles suivantes sont cumulatives : - la solution retenue, parmi toutes celles envisagées, est le meilleur compromis entre les enjeux hydrauliques, économiques et environnementaux ; - leurs fonctions rendent impossible toute implantation en dehors des zones inondables ; - toutes les mesures sont prises pour ne pas aggraver les risques et les effets des crues ; - les mouvements de terrain sont limités au strict nécessaire.
2.9.1.6	Les constructions d'équipements sportifs, de loisirs de plein air, l'aménagement de terrains de sports, de parcs, d'espaces verts, d'aires de camping-cars, et les installations, les équipements nécessaires à leur fonctionnement	Les règles suivantes sont cumulatives : - elles ne comportent pas de construction à usage d'habitation ou à vocation d'hébergement ; - les mouvements de terrain, nécessaires à leur aménagement, sont réalisés conformément aux dispositions de l'article 2.9.1.1 ; - les surfaces imperméabilisées sont limitées aux cheminements en dehors des emprises au sol des constructions autorisées ; - une étude préalable démontre l'absence d'impact hydraulique des nouvelles constructions.

2.9.1.8	Les structures provisoires (installations saisonnières) à usage de loisirs, de tourisme, d'activités commerciales qui leur sont directement liées *(guinguettes, tentes, parquets,...)* et les installations, les équipements nécessaires à leur fonctionnement	Les règles suivantes sont cumulatives : - elles ne comportent pas de constructions à usage d'habitation ou à vocation d'hébergement ; - la conception de la structure, les installations, les équipements, nécessaires à leur fonctionnement doivent pouvoir être démontés et évacués sous 48 H ; - les mouvements de terrain, nécessaires à leur aménagement, sont réalisés conformément aux dispositions de l'article 2.9.1.1.
2.9.1.10	L'aménagement de places de stationnement collectif en surface	Les règles suivantes sont cumulatives : - les mouvements de terrain, nécessaires à leur aménagement, sont réalisés conformément aux dispositions de l'article 2.9.1.1 ; - les surfaces imperméabilisées sont limitées aux cheminements ; - leur accès est interdit en cas d'annonce de crue.


RISQUES NATURELS
Servitude PM1
N
la Loire
la Loire
Île Offard
Bd du Maréchal Juin D 947E
Rte de Saumur D 947E
Quai Carnot
Quartier de l'École de Cavalerie
Pl. Kléber
Pt Cessart D 947
Théâtre
Pl. de la République
Hôtel de ville
Quai Mayaud
Centre-ville de SAUMUR
Pl. St-Michel
Palais de Justice
D 947
Château de Saumur
Caserne Feuquières
Pl. A. Targé
Quai Mayaud
PPRN Inondation
Val d'Authion-Loire saumuroise
Zone non urbanisée et d'expansion des crues (RN)
Aléas très fort, fort ou moyen
Zone urbaine (BTF,BMF)
Aléas très fort, fort ou moyen
Zone de rénovation urbaine à réglement spécifique (Bs)
Zone urbaine et d'écoulement préférentiel (REPU)
Zone non urbanisée et d'écoulement préférentiel (REPN)
Zone urbaine et de dissipation d'énergie (RZDEN)
Zone vulnérable hors d'eau
PPRN Mouvements de terrain
Coteau du saumurois
Aléas très fort à fort enjeu patrimonial (R4,R3p)
Zone de présomption d'aléa fort (Ri)
Zone de protection des intérêts du voisinage (B1)
Aléas moyen à faible ou conforté (B2,B2trx)
0 60m 150m
NOTA : Le site d'étude est entièrement concerné par une exposition moyenne au retrait-gonflement des argiles
Fd cadastre.gouv Source : DDT 49 «PPRNI & PPRMT»
Soberco environnement

RISQUES NATURELS
Servitude PM1



1.7.3 Potentiel radon

Généralités

Le radon est un gaz radioactif naturel. Il est présent dans le sol, l'air et l'eau. Il présente principalement un risque sanitaire pour l'homme notamment lorsqu'il s'accumule dans les bâtiments.

Site du projet

Le potentiel radon sur le site d'étude est classé comme faible et noté sur l'échelle réglementaire à 1/3.

Les risques naturels sont présents sur l'ensemble du site. Le site du projet est concerné principalement par le risque inondation et le PPRNPI du Val d'Authion avec le règlement associé. L'ensemble du site concerné par une exposition moyenne au retrait-gonflement des argiles. Le risque sismique sur le site du projet est de 2/5

1.8 RISQUES INDUSTRIELS ET TECHNOLOGIQUES

1.8.1 Risques Transport de Matières Dangereuses

Généralités

Réglementation relative au Transport de Matières Dangereuses

Selon l'article L551-2 du code de l'environnement, les principaux ouvrages d'infrastructures de stationnement, chargement ou déchargement de matières dangereuses (exemples : aires routières ou autoroutières de stationnement, gares de triage ou faisceaux relais ferroviaires, ports intérieurs, ports maritimes, plates-formes multimodales combinant deux ou plus de ces ouvrages d'infrastructure de transport) doivent faire l'objet d'une étude de dangers.

La prévention des accidents de transport de matières dangereuses repose sur le respect de la réglementation, la formation des personnes en charge du transport de matières dangereuses, la nomination d'un conseiller à la sécurité dans toutes les entreprises chargeantes ou transportants des matières dangereuses, et l'information préventive des populations.

Quelques précisions sur les réglementations spécifiques : le transport de matières dangereuses par **route** est régi par l'accord européen ADR, complété par un arrêté pour les transports effectués sur le territoire français ; le transport de matières dangereuses par **chemin de fer** est régi par le règlement international RID, complété par un arrêté pour les transports effectués sur le territoire français ; les transports **fluviaux** nationaux et internationaux sont régis par l'accord européen ADNR, désormais étendu à l'ensemble de la navigation fluviale européenne ; enfin, le transport de matières dangereuses par canalisation est régi par une réglementation spécifique qui impose des prescriptions de construction et de contrôle lors de la mise en place d'une canalisation.

Le transport de matières dangereuses ne concerne pas uniquement des produits hautement toxiques, explosifs ou polluants. Tous les produits dont nous avons régulièrement besoin, comme les carburants, le gaz ou les engrais, peuvent, en cas d'événement, présenter des risques pour la population ou l'environnement. Le risque de transport de matières dangereuses est consécutif à un accident se produisant lors du transport de ces matières par voie routière, ferroviaire, voie d'eau ou canalisations. Les effets du produit transporté peuvent se surajouter aux conséquences habituelles des accidents de transport.

Trois types de risque lié au TMD sont recensés :

- L'explosion : Elle a des effets à la fois thermiques et mécaniques (effet de surpression lié à l'onde de choc) qui sont ressentis à proximité du sinistre et jusque dans un rayon de plusieurs centaines de mètres ;
- L'incendie : Il engendre des effets thermiques sous forme de brûlures qui sont souvent aggravés par des problèmes d'asphyxie et d'intoxication, suite à l'émission de fumées ;
- Le dégagement d'un nuage toxique : En se propageant dans l'air, l'eau ou le sol, ces matières dangereuses sont toxiques par inhalation, ingestion directe ou indirecte, contact ou consommation d'aliments contaminés. Ces effets peuvent être ressentis jusqu'à quelques kilomètres du sinistre

Selon le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) de Maine-et-Loire, lors d'une explosion d'un camion-citerne, un cercle de feu pouvant atteindre 150 m de rayon se produit.

Site d'étude

Le risque de TMD est largement lié aux **voies routières** puisque beaucoup de substances plus ou moins dangereuses sont transportées par des poids-lourds

La ville de Saumur est concernée par des canalisations de transport de gaz définies comme servitudes d'utilité publique :

- Canalisation Longué-Jumelles / Saumur Ø 150 mm : la servitude se définissant par une bande de servitude forte de 6 m de large, 4 m à droite et 2 m à gauche de l'axe de la canalisation en allant de Longue vers Saumur et par une bande complémentaire de servitude faible de 4 m ;
- Canalisation Baugé-en-Anjou / Saumur Ø 100 mm : la servitude se définissant par une bande de servitude forte de 4 m de large, 3 m à droite et 1 m à gauche de l'axe de la canalisation en allant de Pontigné vers Saumur et par une bande complémentaire de servitude faible de 2 m.

Aucune canalisation de transport de gaz ne traverse le site d'étude.

Site du projet

Le site du projet est concerné par les routes départementales D347 et D947.

1.8.2 Risque nucléaire

Généralités

Les installations nucléaires de base (INB) sont des installations qui sont soumises à des dispositions particulières en vue de protéger les personnes et l'environnement.

Site d'étude

On retrouve 4 installations nucléaires à 20km du projet, elles sont toutes situées sur la commune d'Avoine :

- Atelier des matériaux irradiés
- Magasin interrégional de Chinon
- Centrale nucléaire de Chinon B
- Réacteurs à l'arrêt A1, A2 et A3 de Chinon

Le site d'étude n'est concerné par aucun Plan Particulier d'Intervention.

1.8.3 Risque industriel

Généralités

Réglementation des ICPE

Tous les établissements dont l'activité présente un risque ou un inconvénient et susceptible de générer des nuisances pour l'environnement humain et naturel, de caractère industriel ou agricole, sont répertoriés et considérés comme Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Les activités prises en compte par la législation des installations classées sont énumérées dans une nomenclature qui les soumet à un régime d'autorisation, d'enregistrement ou de déclaration auprès du Préfet. La classification est réalisée en fonction de l'importance des risques ou des inconvénients qui peuvent être engendrés.

- Déclaration : concerne les activités les moins dangereuses et polluantes. Une simple déclaration à la préfecture est nécessaire.
- Enregistrement : correspond à une autorisation simplifiée visant des secteurs pour lesquels les mesures techniques pour prévenir les inconvénients sont bien connues et standardisées.
- Autorisation : concerne les installations présentant les risques ou pollutions les plus importants. L'exploitant doit faire une demande d'autorisation avant toute mise en service, démontrant l'acceptabilité du risque. Le préfet peut autoriser ou refuser le fonctionnement. A noter que les sites Seveso sont comptabilisés dans les établissements autorisés

Les installations classées Seveso sont des installations présentant des risques ou pollutions importants et soumises à autorisation avec servitudes. Seveso est le nom de la ville italienne où eut lieu en 1976 un grave accident industriel mettant en cause de la dioxine. Ce terme qualifie la directive européenne de 1982 relative aux risques d'accidents majeurs liés à des substances dangereuses. Mise à jour en 1996 elle porte désormais le nom de Seveso II. Elle impose d'identifier les sites industriels présentant des risques d'accidents majeurs, classés "seuil bas" et "seuil haut" en fonction des quantités et des types de produits dangereux qu'ils hébergent.

Site d'étude

Il n'y a aucune ICPE sur le site d'étude.

1.8.4 Pollution des sols

Généralités

Un site pollué est un site qui, du fait d'anciens dépôts de déchets ou d'infiltration de substances polluantes, présente une pollution susceptible de provoquer une nuisance ou un risque pérenne pour les personnes ou l'environnement.

Site d'étude

Plusieurs anciens sites industriels ou activités de service sont situés à moins de 500 m du projet **mais sans interaction avec le site du projet** :

Nom Raison Sociale	Numéro	Organisme ou BD associé	Etat d'activité
SPCA (STE PETROLIERE DES COMBUSTIBLES DE L'ATLANTIQUE)/ DLI	PAL4902284	BASIAS	En arrêt
CHARBONNEAU/ DLI/GARAGE	PAL4902278	BASIAS	En arrêt
ANTAR STE/ DLI/GARAGE	PAL4902276	BASIAS	En arrêt
BERTIN ROGER/ TRAVAIL DES METAUX	PAL4902265	BASIAS	En arrêt
EDF/GDF USINE A GAZ	PAL4902228	BASIAS	Indéterminé
MARIE Raymond/ GARAGE	PAL4902222	BASIAS	En arrêt
JOLY ALPHONSE/ GARAGE/DLI	PAL4902209	BASIAS	En arrêt
PRESSING BILANGE, AVT LIZE Bernard/ BLANCHISSERIE/DLI	PAL4902194	BASIAS	Indéterminé
LIQUERES COMBIER (STE DES)/ DIR BERNARD Roger/ DLI	PAL4902192	BASIAS	Indéterminé
LIQUEURS COMBIER (STE DES), DIR BERNARD Roger/ DLI	PAL4902191	BASIAS	En arrêt
MEHEL L./GARAGE/DLI	PAL4902190	BASIAS	En arrêt
BOUTIN SA, PDG BOUTIN CLAUDE/ DLI/GARAGE	PAL4902279	BASIAS	Indéterminé
COOPERATIVE AGRICOLE DES CHAMPIGNONNISTES, PRESIDENT FICHOT Guy/ PRODUITS CHIMIQUES	PAL4902264	BASIAS	En arrêt
GARAGE DE LA LOIRE STE, DIR LUCAS Emile/ GARAGE/DLI	PAL4902263	BASIAS	En arrêt
DEVERNAY ET VOLANT STE, PDG DEVRNAY ELIZABETH/AGROALIMENTAIRE/DLI	PAL4902234	BASIAS	En arrêt

Site du projet

Le site du projet n'est concerné par aucun sol pollué.

1.8.5 Rupture de digue

Les levées de Limoges et de Chardonnet sont classées comme sensibles au risque de rupture de digue. Ce risque de rupture est décrit dans la partie hydrologie avec l'ensemble du système d'endiguement et détaillé dans *l'ANNEXE 1 - Note incidences hydraulique et structurelle*

1.8.6 Rupture de barrage

Généralité

Risque de rupture de barrage

Une rupture de barrage correspond à la destruction partielle ou totale de l'ouvrage, à la suite d'un risque naturel (séisme, une crue exceptionnelle ou un glissement de terrain), d'un problème technique (défaut de fonctionnement) ou d'une erreur humaine.

Selon les caractéristiques propres à chaque barrage, la rupture peut être :

- Progressive : les barrages construits en remblais, par exemple, peuvent subir une érosion après une crue exceptionnelle ou l'apparition d'une fuite, pouvant créer des brèches puis la rupture de l'ouvrage
- Ou brutale : la rupture soudaine d'une partie d'un barrage peut déclencher une vague similaire à celle d'un tsunami.

Les dommages peuvent être considérables pour les populations, les biens et l'environnement.

Il convient d'identifier les barrages et d'émettre un arrêté préfectoral de prescriptions correspondant à leur classification (de A à D en fonction de leur hauteur au-dessus du terrain naturel et de la capacité du réservoir, la classe A désignant les barrages les plus sensibles). Cet arrêté définira les mesures d'entretien et de surveillance à mettre en œuvre par le gestionnaire.

Les services de la DREAL sont chargés, au nom des préfets, de veiller à ce que les propriétaires ou gestionnaires des barrages respectent les prescriptions réglementaires, notamment en ce qui concerne la surveillance, le contrôle, le bon fonctionnement et l'entretien des ouvrages.

Un barrage est un ouvrage artificiel ou naturel (résultant de l'accumulation de matériaux à la suite de mouvements de terrain), établi en travers du lit d'un cours d'eau, retenant ou pouvant retenir de l'eau.

Les barrages ont plusieurs fonctions, qui peuvent s'associer :

- La régulation de cours d'eau (écrêteur de crue en période de crue, maintien d'un niveau minimum des eaux en période de sécheresse),
- L'irrigation des cultures,
- L'alimentation en eau des villes,
- La production d'énergie électrique,
- La retenue de rejets de mines ou de chantiers,
- Le tourisme et les loisirs,
- La lutte contre les incendies

Le phénomène de rupture de barrage correspond à une destruction partielle ou totale d'un barrage. Les causes de rupture peuvent être diverses : techniques, naturelles, humaines, progressive ou brutale.
Une rupture de barrage entraîne la formation d'une onde de submersion se traduisant par une élévation brutale du niveau de l'eau à l'aval (jusqu'à 15 m).
La carte du risque représente les zones menacées par l'onde de submersion qui résulterait d'une rupture totale de l'ouvrage. Obligatoire pour les grands barrages, cette carte détermine, dès le projet de construction, quelles seront les caractéristiques de l'onde de submersion en tout point de la vallée : hauteur et vitesse de l'eau, délai de passage de l'onde, etc...

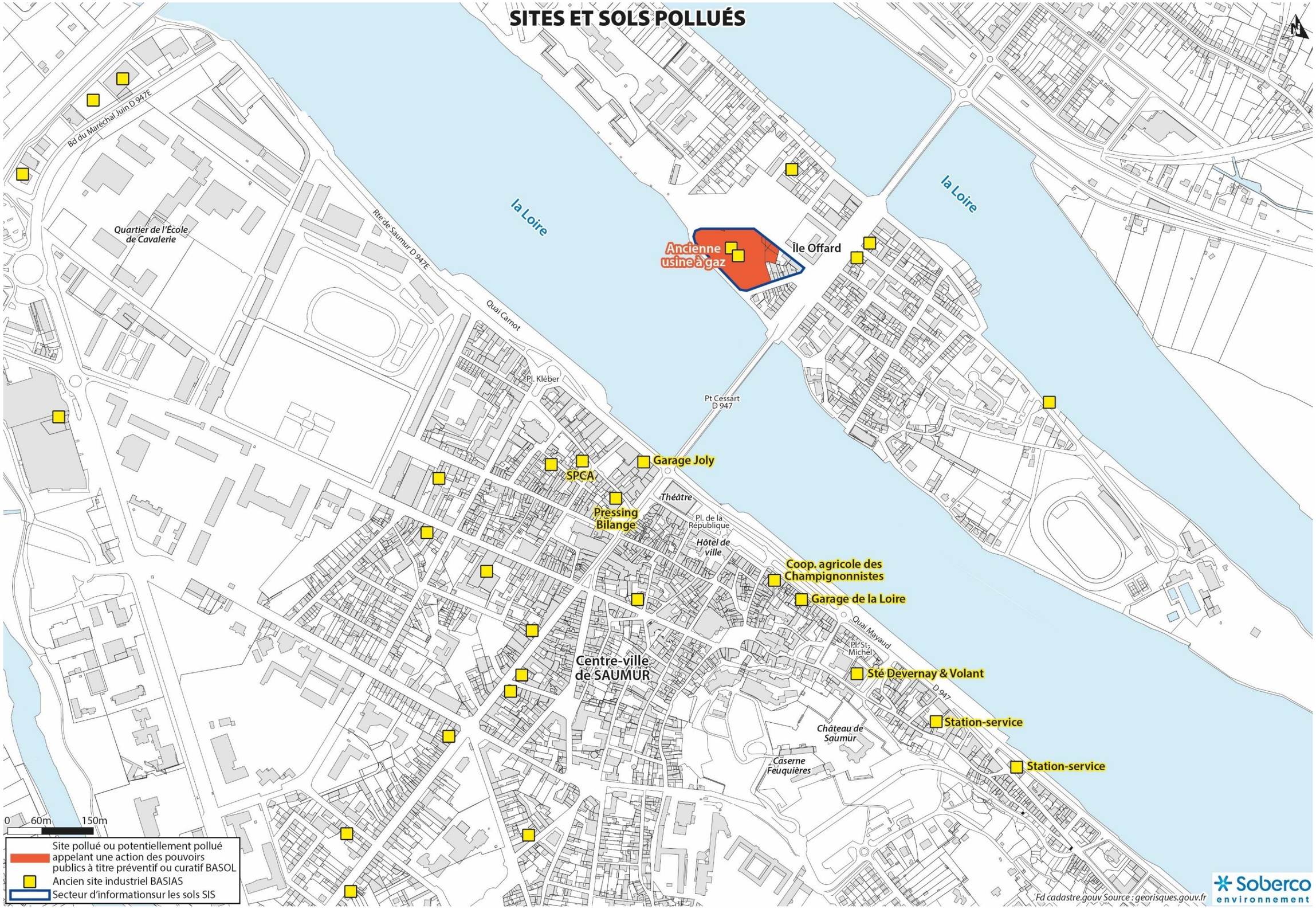
Site d'étude

Sur le territoire de la Communauté d'Agglomération de Saumur Val de Loire, le barrage de Rillé peut entraîner un risque sur les communes suivantes : Blou, Longué-Jumelles, La-Breille-les-Pins, Mouliherne, Saint-Philibert-du-Peuple et Vernantes. La retenue de Rou-Marson est aussi présente sur le territoire.

La commune de Saumur n'est pas concernée par le risque de rupture de barrage

Des sites liés aux risques industriels sont situés à proximité directe de la zone d'étude, aucune ICPE n'est classée SEVESO. Le site ne présente pas de sols pollués, cependant des sites BASIAS sont situés à proximité immédiate. Les levées de Limoges et de Chardonnet sont classées comme sensibles au risque de rupture de digue.

SITES ET SOLS POLLUÉS



2 MILIEU NATUREL

2.1 CONTEXTE ECOLOGIQUE

Le projet se trouve dans le Saumurois, une région naturelle s'étendant sur la partie sud-est du Maine-et-Loire. En prolongement de la Touraine, ce territoire s'étend du Layon à l'ouest à la Loire au nord, jusqu'à sa rencontre avec la Vienne. Sa caractéristique principale est la présence dominante de la Loire, ainsi que de la pierre de tuffeau, et de nombreux châteaux et habitats troglodytes.

2.2 TRAME VERTE ET BLEUE

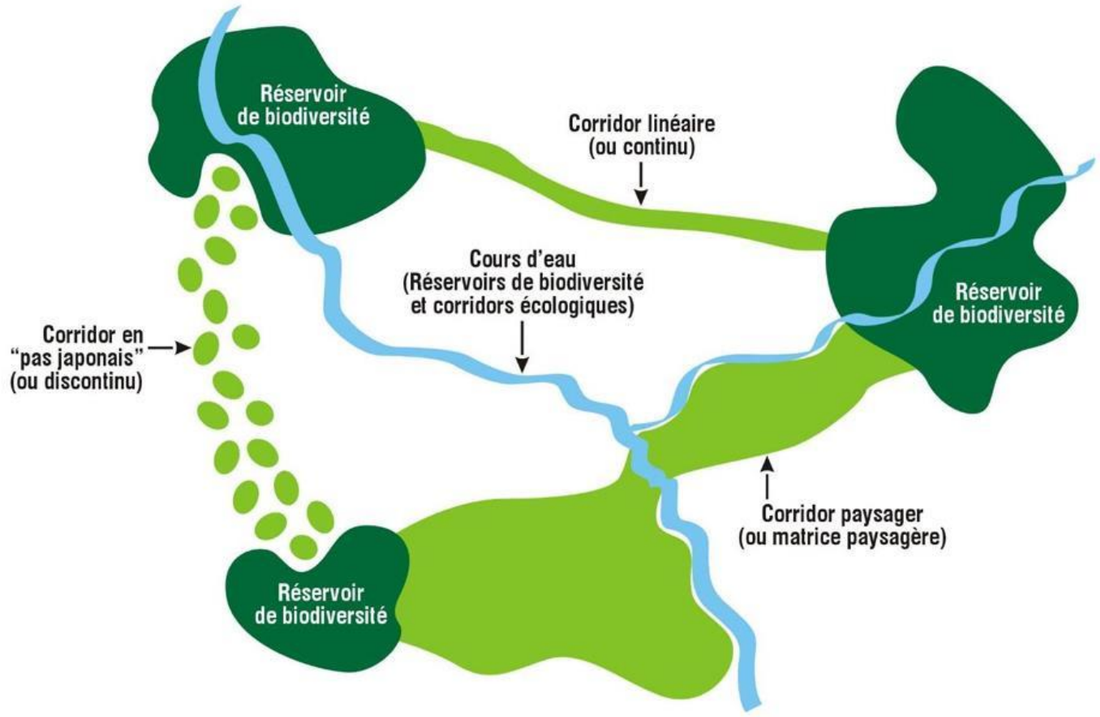
La Trame verte et bleue (TVB), constitue l'un des engagements phares du Grenelle de l'environnement. Il s'agit d'un outil de préservation de la biodiversité s'articulant avec l'ensemble des autres outils (stratégie de création des aires protégées, parcs nationaux, réserves naturelles, arrêtés de protection de biotope, Natura 2000, parcs naturels régionaux, plans nationaux d'actions en faveur des espèces menacées, etc.) encadrés par la stratégie nationale de biodiversité 2022-2030. En complément de ces autres outils essentiellement fondés sur la connaissance et la protection d'espèces et d'espaces remarquables, la Trame verte et bleue permet de franchir un nouveau pas en prenant en compte le fonctionnement écologique des espaces et des espèces dans l'aménagement du territoire et en s'appuyant sur la biodiversité ordinaire.
La prise en compte de la Trame verte et bleue au niveau local, notamment par le biais des documents d'urbanisme réalisés par les collectivités (SCoT et PLU), mais aussi grâce à la mobilisation d'outils contractuels, permet d'intégrer les continuités écologiques et la biodiversité dans les projets de territoire.

La trame verte et bleue concerne à la fois les milieux terrestres (trame verte) et les milieux aquatiques (trame bleue). Elle est formée d'un réseau de continuités écologiques qui comprennent des **réservoirs de biodiversité** et des **corridors écologiques**, identifiées par les schémas régionaux de cohérence écologique ainsi que par les documents de l'Etat, des collectivités territoriales et de leurs groupements. Elle constitue un outil d'aménagement durable du territoire.

Les **réservoirs de biodiversité** concentrent la biodiversité la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer leur cycle de vie et où les habitats naturels assure leur bon fonctionnement. Ces réservoirs comprennent tout ou partie des espaces protégés ainsi que les espaces naturels nécessaires à la préservation de la biodiversité (article L. 371-1 II et R. 371-19 II du code de l'environnement).

Les **corridors écologiques** facilitent les connexions entre des réservoirs de biodiversité, ils offrent aux espèces des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie. Linéaires, discontinus ou paysagers, les corridors écologiques comprennent les espaces naturels ou semi-naturels ainsi que les formations végétales reliant les réservoirs de biodiversité, et les couvertures végétales permanentes le long des cours d'eau mentionnées au I de l'article L. 211-14 du code de l'environnement (article L. 371-1 II et R. 371-19 III du code de l'environnement).

Les **points de fragilité** sont des espaces d'intersection entre un réservoir de biodiversité ou un corridor avec une barrière, naturelle ou artificielle. Ce sont des lieux où la mortalité des individus est particulièrement élevée (autoroutes, routes à trafic régulier,…).



2.2.1 SRCE

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique des Pays de la Loire a été adopté par arrêté du préfet de région le 30 octobre 2015.

Il s'agit d'un document qui doit servir d'orientation pour la définition des trames vertes et bleues locales. Il doit être pris en compte par les SCOT et les projets publics.

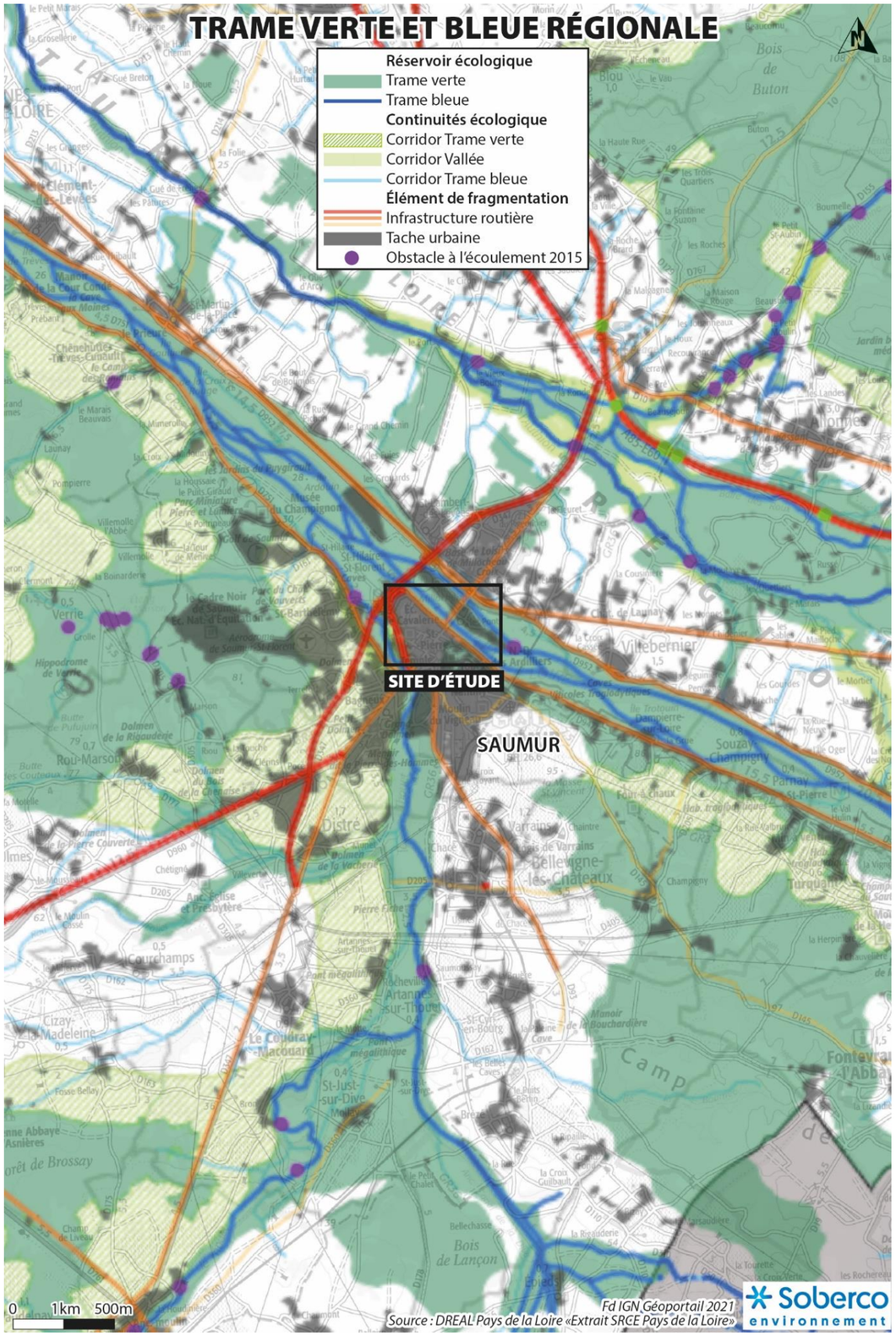
En août 2015, la loi portant nouvelle organisation territoriale de la République (NOTRe) a modifié les dispositions du Code Général des Collectivités Territoriales et introduit l'élaboration d'un Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) qui fusionne plusieurs documents sectoriels ou schémas existants, dont le SRCE

Aussi, la totalité du SRCE de la région Pays-de-la-Loire est, quant à elle, reprise et intégrée au SRADDET Pays de la Loire, approuvé et entré en vigueur depuis le 7 février 2022.

Le Plan d'Action Stratégique (volet D, 4ème volet du SRCE) constitue le cadre, à l'échelle régionale, de mise en œuvre des objectifs de préservation et de remise en bon état des continuités écologiques identifiées au titre du SRCE.

Le Plan d'Action Stratégique du SRCE-Pays de la Loire a été structuré autour de 7 orientations répondant aux enjeux identifiés :

- Orientation transversale pour l'amélioration des connaissances
- Orientation transversale pour la prise en compte effective des continuités écologiques
- Assurer la fonctionnalité des continuités écologiques dans l'espace rural
- Gérer durablement le trait de côte, les milieux littoraux et les zones humides
- Assurer la fonctionnalité des continuités aquatiques et des vallées
- Limiter l'artificialisation et la fragmentation du territoire
- Intégrer la nature dans les tissus urbains et périphériques



Les réservoirs écologiques sur le territoire se divisent principalement en deux catégories : les espaces boisés et les zones humides. Viennent ensuite les milieux aquatiques. Des corridors naturels, qu'ils soient aquatiques ou forestiers, parcourent le territoire en suivant généralement le tracé des cours d'eau et des zones boisées. La Loire, le Thouet et la Dive représentent des exemples significatifs des milieux aquatiques, tandis que la forêt de Milly, le Lac de Rillé, les forêts avoisinantes d'Anjou et de Touraine, ainsi que celles de Monnaie, jouent un rôle crucial en tant que réservoirs et corridors écologiques. Ces éléments structurent la trame verte et bleue de la CA. Des étangs tels que l'Étang des Haies ou de Joreau contribuent également à cet écosystème. On observe une concentration plus forte de ces éléments dans la vallée de la Loire, soulignant ainsi l'importance de cette dernière en tant que corridor et habitat naturel.

Néanmoins, les cours d'eau du territoire rencontrent des obstacles à leur libre circulation, notamment le long du parcours de la rivière "Le Lathan", "L'Automne", "Le Layon" et "L'Aubance". En plus des discontinuités urbaines et routières, ces obstacles tels que les seuils, les barrages et autres ouvrages peuvent entraver le déplacement des poissons migrateurs, formant ainsi des barrières infranchissables.

Le territoire est équipé de nombreux passages à faune, principalement situés dans le nord du territoire le long de l'autoroute A85, afin de favoriser une continuité écologique plus importante.

Le tableau ci-dessous présente les principaux enjeux de conservation des continuités écologiques dans les espaces sous influence urbaine des Pays de la Loire, mentionnés dans le SRCE.

Type de paysage	Pressions principales	Enjeux de maintien et de restauration des continuités écologiques
Espaces artificialisés, espaces verts, milieux naturels/seminaturels périurbains	Imperméabilisation et artificialisation des sols Fragmentation des espaces naturels ou semi-naturels	Favorisation de la densification plutôt que l'étalement urbain Prise en compte des milieux naturels existants (notamment ceux présentant un potentiel intéressant en matière de biodiversité et de fonctionnalité) dans des projets d'urbanisation intégrés
Espaces verts, « tiers-espace », milieux naturels/seminaturels périurbains	Fragmentation des espaces naturels ou semi-naturels Banalisation par gestion inadaptée	Maintien de l'interconnectivité entre les éléments du tiers-espace, les espaces verts et espaces naturels/semi-naturels périurbains Gestion différenciée des espaces verts, interstitiels ou naturels périurbains pour assurer la conservation des espèces et des continuités écologiques Lutte contre les espèces invasives
Infrastructures de transport et leurs annexes	Fragmentation des espaces naturels ou semi-naturels Banalisation par gestion inadaptée	Gestion différenciée des annexes des infrastructures de transport (bas-côtés, talus…) Limitation de l'effet fragmentant des infrastructures de transport par des aménagements adaptés (passages à faune…)

2.2.2 SCOT

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) sert à concevoir et mettre en œuvre une planification intercommunale. Il vise à définir un projet de territoire qui harmonise les politiques dans divers domaines, dont l'environnement. Fondé sur le principe de préservation de l'environnement et de gestion économe des sols, le SCoT précise et détaille à une échelle plus fine le travail préalable effectué par le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE), notamment en ce qui concerne l'élaboration de la Trame Verte et Bleue.

Le SCoT de la Communauté d'Agglomération Saumur Val de Loire, approuvé le 23 mars 2017, a élaboré sa propre Trame Verte et Bleue en collaboration avec le Parc Naturel Régional Loire Anjou Touraine. À cette fin, il a intégré les zonages du PNR relatifs aux chiroptères, les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de types 1 et 2, les sites Natura 2000, ainsi que les réservoirs biologiques majeurs et les Espaces Naturels Sensibles (ENS) présents sur le territoire du parc.

Comme mentionné précédemment, le territoire de la Communauté d'Agglomération (CA) est segmenté en trois unités écologiques, qui ont été utilisées pour cartographier la TVB du territoire, parmi d'autres unités écologiques constituant le PNR. À cet égard, le PNR a fourni les cartes suivantes :

Le couloir du Layon : situé entre le massif armoricain et le bassin parisien, entre le Saumurois et les Mauges, il se caractérise par une répartition végétale comprenant 58% de milieux humides, 25% de milieux ouverts et 17% de milieux boisés. Cette zone représente 14% du territoire du PNR. Une attention particulière est accordée aux territoires ruraux où l'agriculture s'est développée. Dans ce contexte, la TVB vise à préserver la qualité des eaux de surface, à assurer la bonne circulation des espèces sur le territoire et à éviter toute rupture potentielle dans ce réseau écologique.

La Loire des Levées et d'Authion : située entre le Saumurois et le Baugeois, elle est composée de 80% de milieux humides, 18% de bocages et 2% de milieux boisés. Cette unité écologique est largement intégrée au PNR à hauteur de 93%. Une attention particulière est accordée à la gestion et à la restauration des milieux bocagers et humides, nécessitant une lutte contre les espèces invasives. L'accent est également mis sur le maintien des bocages, qui jouent un rôle crucial en tant que corridors écologiques, ainsi que sur l'entretien des prairies des Montils et l'intégration de l'ensemble des réseaux de chemins d'exploitation, fossés et haies. Il est également essentiel de veiller à conforter l'alternance des différents milieux présents dans cette zone.

Le Saumurois : situé entre le sud du Val de Loire et le couloir du Layon, il se caractérise par une couverture végétale composée à 71% de milieux boisés, à 21% de milieux humides et à 8% de milieux ouverts. Cette unité représente 65% du territoire du PNR. Une attention particulière est accordée à la restauration des continuités aquatiques, au recalibrage et à la réhabilitation des berges et des ripisylves le long de la Vallée de l'Aubance. De plus, le Thouet présente des enjeux similaires, nécessitant une gestion écologique plus poussée et la restauration des continuités aquatiques. Par ailleurs, il est essentiel de préserver les espaces boisés de toute exploitation intensive, ayant déjà été fragilisés par les aménagements liés aux loisirs, et potentiellement menacés par le développement d'infrastructures industrielles et commerciales.

Le projet se situe à la limite des unités écologiques « Loire des Levées et Authion » et « Saumurois ».

2.2.3 PLUi

La Trame Verte et Bleue a été déclinée sur le territoire du PLUi au travers des 4 sous-trames définies par le PNR :

La sous-trame bocagère : elle se caractérise par l'association de prairies et de réseaux de haies bien conservés, principalement entre l'Authion et la Loire, avec des secteurs notables le long du Thouet. La présence de haies denses maintient un réseau bocager fonctionnel, notamment dans la plaine céréalière au sud de Méron. Cependant, l'autoroute A85 représente un élément fragmentant majeur dans cette région.

La sous-trame prairiale : elle englobe toutes les prairies, de fauche ou de pâture, sur le territoire, avec des possibilités de connexion entre elles. Cette sous-trame est principalement située dans le Val de l'Authion et du Thouet, ainsi que le long de la Loire. L'autoroute A85 est également un facteur de fragmentation important dans cette zone.

La sous-trame forestière : elle comprend tous les boisements présents sur le territoire, ainsi que les éléments boisés permettant de les connecter, comme les haies et les petits bois. Cette sous-trame est bien conservée, avec des massifs forestiers notables tels que celui de Breille-les-Pins et celui de Fontevraud. Les cours d'eau, comme le Val du Thouet et les bords du canal de la Dive, sont également associés à cette sous-trame.

La sous-trame humide et aquatique : elle regroupe tous les habitats naturels humides, y compris les cours d'eau et les plans d'eau. Ces milieux sont principalement localisés le long des principaux cours d'eau du territoire, tels que la Loire, l'Authion et le Thouet. Des obstacles à l'écoulement sont présents sur certains cours d'eau, en particulier sur l'Automne au nord du territoire.

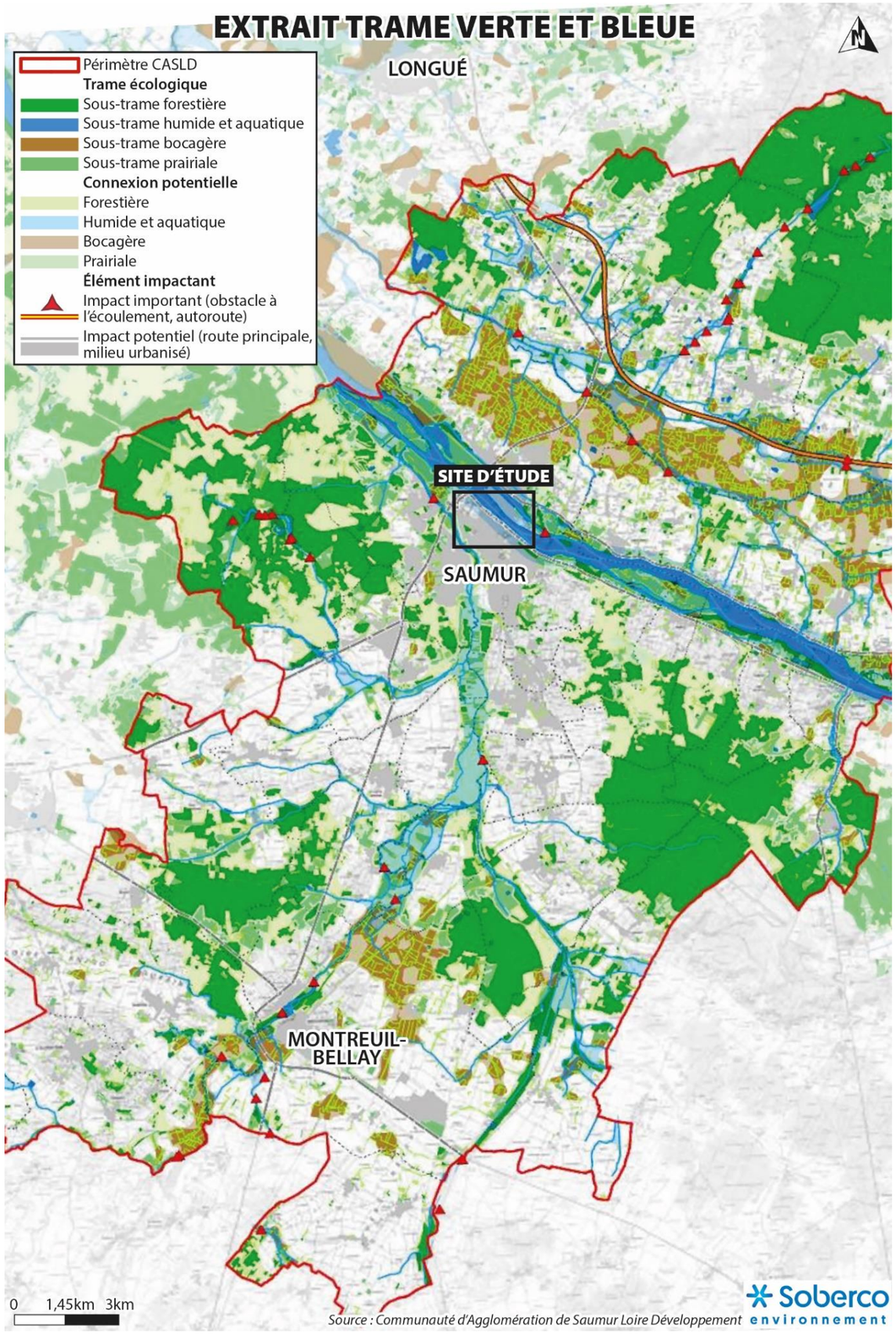
En combinant les 4 sous-trames précédemment décrites, une TVB se dessine à l'échelle du territoire du Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi). Certains secteurs se démarquent pour la préservation des continuités écologiques et de la biodiversité :

- Le Val de l'Authion présente un intérêt significatif pour la conservation des milieux humides, souvent associés au bocage et aux prairies.
- La Loire est un axe majeur de migration, en particulier pour les oiseaux, et est principalement liée à la sous-trame humide et aquatique ainsi qu'à la sous-trame prairiale.
- Le Val du Thouet et de la Dive joue un rôle essentiel en tant qu'éléments de continuité pour la sous-trame humide et aquatique, ainsi que pour la sous-trame prairiale.
- Les massifs boisés situés au nord, tels que la forêt de Fontevraud, les boisements autour de Montreuil-Bellay et ceux des communes de Rou-Marson, Verrie et Saumur, sont des zones écologiquement importantes pour la préservation de la sous-trame forestière.

Des Trames Vertes et Bleues ont été élaborées à deux échelles différentes : régionale, dans le cadre du Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE), et locale, dans le cadre du Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT), avec le soutien du Parc Naturel Régional.

Le projet se situe sur les unités écologiques « Loire des Levées et Authion » et « Saumurois ».

La route de Saumur est un élément fragmentant pour le passage de la faune.



TRAME VERTE ET BLEUE LOCALE
Bd du Maréchal Juin D 947E
Rte de Saumur D 947E
Quai Carnot
Pl. Kléber
la Loire
Île Offard
la Loire
Pt Cessart
D 947
Pl. de la Fidélité
Rd-Pt du Théâtre
Quai L. Gauthier
Théâtre
Pl. de la Bilange
Pl. de la République
Hôtel de ville
Quai Mayaud
Rd-Pt Montesquieu
Pl. St-Pierre
Pl. Ste-Jeanne Delanoue
Pl. St-Michel
Palais de Justice
D 947
Centre-ville de SAUMUR
Château de Saumur
Caserne Feuquières
Esplanade H. Landais
Pl. A. Targé
Quai Mayaud
le Thouet
0 60m 150m
Alignement d'arbres
Ripisylve
Espace arboré
Zones humides identifiées au PLU
Réseau hydrographique
Fd aérien Géoportail 2022 Source : PLU Ville de Saumur
Soberco environnement

2.3 GRANDS ENSEMBLES ECOLOGIQUES FONCTIONNELS

Les grands ensembles fonctionnels sont définis comme des zones nodales à partir desquelles la biodiversité peut se diffuser. Ils peuvent être de type ZNIEFF II, Espaces Naturels Sensibles (ENS) ou encore Natura 2000.

2.3.1 Natura 2000

Natura 2000

La directive "Habitats"

La directive "Habitats" n° 92 / 43 du 21 mai 1992 de la Commission Européenne a mis en place une politique de conservation des habitats naturels, de la faune et de la flore sauvages afin d'assurer le maintien de la biodiversité sur le territoire européen. Certains habitats et espèces identifiés comme menacés, sont dits prioritaires et leur conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC). Ces zones naturelles sensibles constituent le réseau écologique européen intitulé "Natura 2000". La directive établit un cadre pour les actions communautaires de conservation de ces espèces et habitats en cherchant à concilier les dimensions scientifiques qui fondent les délimitations des sites avec les exigences économiques, sociales et culturelles des territoires.

La directive "Oiseaux"

La directive "Oiseaux" n° 2009/147 du 30 novembre 2009 de la Commission Européenne a mis en place une politique de conservation de toutes les espèces d'oiseaux sauvages avec des règles qui encadrent leur protection, leur gestion et leur régulation. Ces règles s'appliquent aux oiseaux ainsi qu'à leurs œufs, leurs nids et leurs habitats. L'Annexe I de cette directive contient la liste des espèces pour lesquelles les états membres doivent délimiter des Zones de Protection Spéciales (ZPS) au sein desquelles des mesures sont mises en place pour sauvegarder les populations de ces animaux.

Le site d'étude est concerné par deux zones Natura 2000 (dont les périmètres se superposent en grande partie). Il s'agit de :

- La ZPS FR5212003 « Vallée de la Loire des Ponts-de-Cé à Montsoreau », occupant toute la bordure Nord-Est de l'AEI ;
- La SIC FR5200629 « Vallée de la Loire des Ponts-de-Cé à Montsoreau », occupant toute la bordure Nord-Est de l'AEI également

SIC FR5200629 « Vallée de la Loire des Ponts-de-Cé à Montsoreau »

L'intérêt majeur du site réside dans les espaces périphériques au fleuve lui-même, en particulier dans les "boires" et autres milieux aquatiques à riche végétation d'hydrophytes, les prairies mésophiles à hygrophiles, les boisements ripariaux et le bocage à Frêne oxyphille. Les grêves exondées en période d'étiage présentent également un intérêt pour certaines espèces végétales.

Enfin, l'axe du fleuve lui-même est essentiel pour les populations de poissons migrateurs, encore assez bien représentées.

Déséquilibres morphologiques et hydrauliques (restauration en cours, Plan Loire). Vigilance nécessaire sur la pression urbaine et touristique. Banalisation des milieux souvent aux dépens des prairies naturelles. Progression des espèces exotiques envahissantes.

Ensemble comprenant la Loire fluviale "sauvage" et une partie de sa vallée alluviale (principalement le val endigué). La variété des milieux est bien représentative d'un fonctionnement relativement peu perturbé du fleuve. Intérêt paysager et culturel de cette partie du val de Loire.

Interactions possibles avec certains d'habitats d'intérêt communautaire : Les habitats situés sur les berges comme l'habitat 3270 - Rivières avec berges vaseuses avec végétation du Chenopodion rubri p.p. et du Bidention p.p. sont susceptibles d'être en contact avec l'AEI à travers la circulation des graines.

Interactions possibles avec certaines espèces d'intérêt communautaire : Par exemple, le Grand Rhinolophe (Rhinolophus ferrumequinum), le Murin de Natterer (Myotis natterei), la Pipistrelle commune (Pipistrellus Pipistrellus) sont susceptibles de fréquenter le site pour chasser, migrer et se reproduire. D'autres espèces comme la Loutre d'Europe (Lutra lutra) ou le Castor d'Europe (Castor fiber) peuvent fréquenter la Loire en bordure de l'AEI pour s'alimenter ou se déplacer de manière ponctuelle.

Habitats communs au site Natura 2000 et au site d'étude
-
Espèces communes au site Natura 2000 et au site d'étude
-

En l'absence de présence d'habitats naturels et de par ces caractéristiques et usages urbains, le site de projet ne participe pas la fonctionnalité écologique du site Natura 2000.

ZPS FR5212003 « Vallée de la Loire des Ponts-de-Cé à Montsoreau »

La Loire a conservé, malgré des aménagements souvent anciens, des caractéristiques de fleuve avec un lit mobile. Il se situe par ailleurs dans un contexte géographique et climatique qui induit de fortes et irrégulières variations de débit, de l'étiage prononcé aux très grandes crues. Ces caractéristiques induisent des mosaïques de milieux très variés favorables aux oiseaux : grèves, prairies naturelles, bocage, milieux palustres et aquatiques, boisements, pelouses... Le site est également très important pour les habitats et espèces de directive Habitats et fait aussi à ce titre du réseau Natura 2000.

Déséquilibres morphologiques et hydrauliques (restauration en cours, Plan Loire). Vigilance nécessaire sur la pression urbaine et touristique. Banalisation des milieux souvent aux dépens des prairies naturelles.

Vallée alluviale d'un grand fleuve, en particulier le val endigué et le lit mineur mobile, complétée des principales annexes (vallons, marais, côteaux et falaises). Outre son intérêt écologique, le site présente une unité paysagère de grande valeur et un patrimoine historique encore intéressant, malgré les évolutions récentes. La vallée est historiquement un axe de communication et d'implantations humaines. Elle est marquée par les infrastructures de transports, le développement de l'urbanisation et le tourisme.

Interactions possibles avec certaines espèces d'intérêt communautaire : Certaines espèces pouvant se déplacer le long de la Loire en période de migration (comme le Balbuzard pêcheur (Pandion haliaetus) ou encore le Milan noir (Milvus migrans)), mais aussi des espèces susceptibles de nicher au niveau des îlots ou des grèves comme la Sterne pierregarin (Sterna hirundo) ou la Mouette rieuse (Chroicocephalus ridibundus) sont susceptibles d'être en contact avec l'AEI.

Habitats communs au site Natura 2000 et au site d'étude
-
Espèces communes au site Natura 2000 et au site d'étude
Sterne pierregarin
Chevallier guignette
Grand cormoran
Hirondelle de fenêtre

Le site d'étude et la zone Natura 2000 ne partagent pas d'habitats communs, leur lien est uniquement dû à une notion de périmètre. Certaines espèces identifiées dans la zone ont été vues utilisant le site pour de l'alimentation (Grand cormoran et Chevallier guignette).

2.3.2 Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB)

FR3800822 – Grèves de la Loire de la Daguenière à Montsoreau

Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope

Les **Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB)** permettent de prévenir la disparition d'espèces protégées (figurant sur la liste prévue à l'article R411-1 du Code de l'Environnement), en fixant, par arrêté préfectoral, des mesures tendant à favoriser, sur tout ou partie d'un territoire, la conservation des biotopes tels que mares, marécages, marais, haies, bosquets, landes, dunes, pelouses ou toutes autres formations naturelles, peu exploitées par l'homme, dans la mesure où ces biotopes sont nécessaires à l'alimentation, à la reproduction, au repos ou à la survie de ces espèces, et cela, même si la présence de cette espèce se limite à certaines périodes de l'année.

Cet APPB comprend le lit de la Loire de la Daguenière à Montsoreau (à l'exclusion des berges artificialisées ou non). Il est donc en limite direct du projet. Ce site d'une surface de 2 403,17 hectares abrite 6 espèces d'oiseaux déterminantes pour la création de l'espace Biotope : la Sterne naine, la Sterne pierregarin, le Petit Gravelot, le Chevalier guignette, l'Œdicnème criard et la Mouette mélanocéphale.

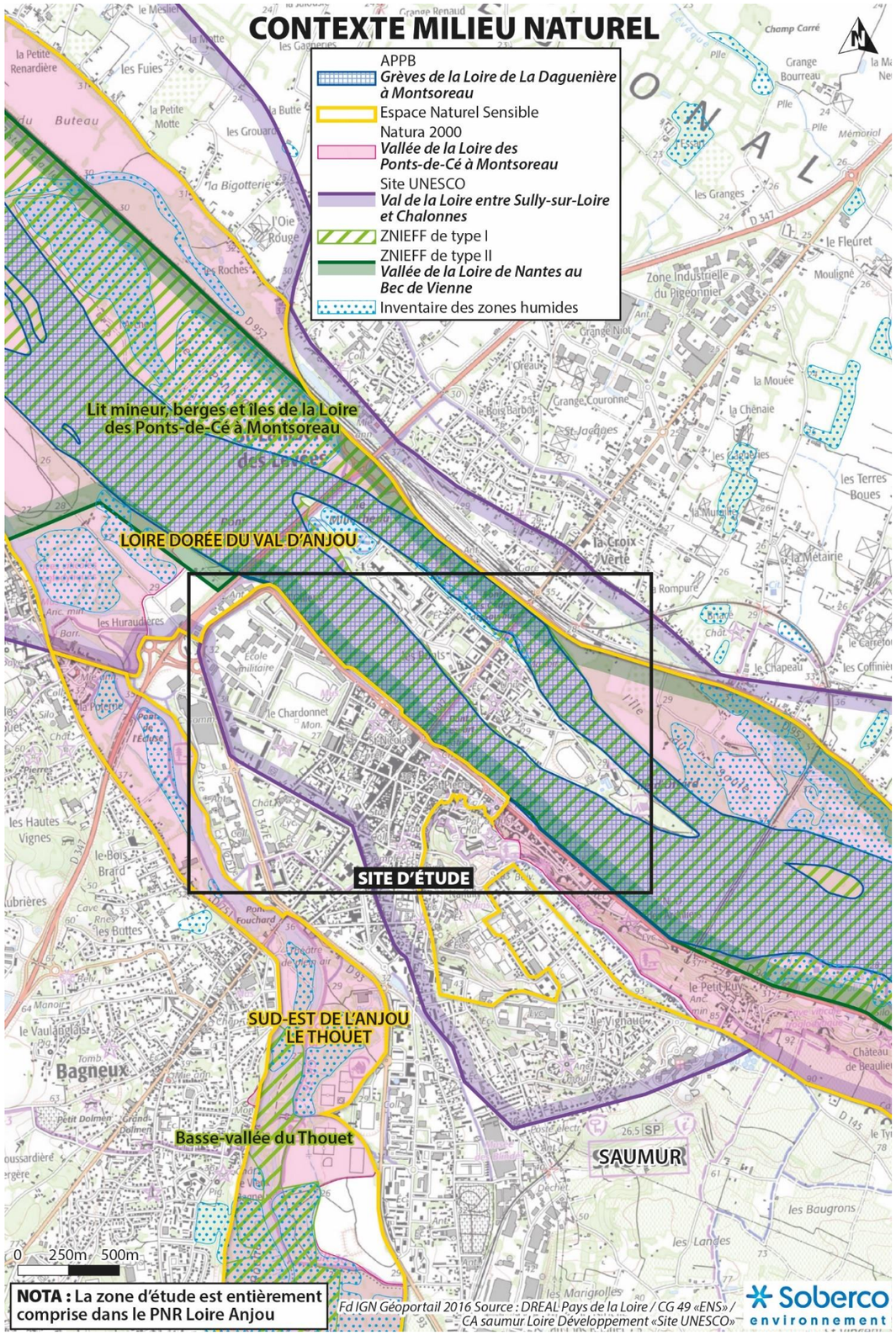
Ce site fait l'objet d'un arrêté préfectoral en date du 6 février 2025 (Arrêté n °2024-65). Cet arrêté a pour but de favoriser la conservation d'espèces d'oiseaux protégées en mettant en place des mesures de protection des îlots et grèves temporaires dans le lit mineur de la Loire de la Daguenière à Montsoreau. Selon l'articles 3 du dit arrêté, sont interdits :

Art.3 - En tout temps et sur l'ensemble des grèves

- Toute action ou activité tendant à modifier, dénaturer ou faire disparaitre les milieux dont notamment l'épandage de produit toxiques, le dépôt de matériaux ou de détritus de quelque nature que ce soit ;
- La circulation d'engins motorisés en dehors des opérations d'entretien du DPF
- Le survol aérien à une altitude inférieur à 150 m ;
- Le ramassage de bois mort ;
- L'extraction des matériaux en dehors des opérations d'entretien et travaux évoqués à l'article 4 ;

Du 1er avril au 15 aout sont interdits sur l'ensemble des grèves isolés non rattachées à la berge:

- L'accès, le stationnement et la circulation des personnes et engins motorisés ;
- L'atterrissage d'engin aérien
- L'accostage volontaire d'engins nautiques ou leur stationnement à proximité immédiate en dehors des situations de détresse ;
- La divagation des animaux domestiques ;
- Le bivouac, le camping, le transport et l'allumage de feu ;
- Les pratiques sportives ou de loisirs ;
- Les rassemblement et manifestations.



2.3.3 Espace Naturel Sensible (ENS)

Rappels concernant les ENS

Les ENS sont par définition des zones dont le caractère naturel est menacé et rendu vulnérable, actuellement ou potentiellement, soit en raison de la pression urbaine ou du développement des activités économiques et de loisirs, soit en raison d'un intérêt particulier, eu égard à la qualité du site ou aux caractéristiques des espèces animales ou végétales qui s'y trouvent. Les dispositions législatives et réglementaires relatives aux espaces naturels sensibles figurent aux articles L. 142 1 à L. 142 13 et R. 142 1 à R. 142 19 du code de l'urbanisme. Leurs objectifs sont la protection, la gestion et l'ouverture au public d'espaces naturels sensibles.

Depuis 1989, le Département de Maine-et-Loire s'engage dans la préservation de son patrimoine naturel via la politique des Espaces Naturels Sensibles (ENS). En 2010, un plan départemental est initié, et aujourd'hui, le nouveau "Plan biodiversité 2022-2027" marque une étape importante. Fruit d'une évaluation de la politique ENS depuis 2010 et d'une large concertation, ce plan vise à répondre aux enjeux actuels et futurs de la biodiversité.

Le plan biodiversité du Maine-et-Loire s'articule autour de 6 axes principaux :

1. Préservation du patrimoine naturel
2. Protection de la ressource en eau
3. Adaptation aux changements climatiques
4. Lien activités économiques et milieux naturels
5. Paysages, cadres de vie de qualité
6. Citoyenneté et sensibilisation à l'environnement

L'ENS Loire dorée du Val d'Anjou est compris dans le périmètre du projet, sans zone de préemption.

2.3.4 Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

Contexte réglementaire ZNIEFF

<u>Les zones de type I</u>

Elles constituent des secteurs d'une superficie généralement limitée caractérisés par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine national ou régional. Ces zones sont particulièrement sensibles à toutes transformations pouvant intervenir dans leur périmètre ou à proximité immédiate de ce dernier.

<u>Les zones de type II</u>

Elles constituent de grands ensembles naturels riches et peu modifiés par l'homme ou offrant des potentialités biologiques importantes et dans lesquelles il importe de respecter les grands équilibres écologiques (domaine vital de la faune sédentaire ou migratrice…).

Les ZNIEFF de type I peuvent être incluses dans les ZNIEFF de type II.

L'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) a démarré en 1982. Il a pour objectif d'identifier des secteurs à forts enjeux écologique. Les ZNIEFF participent au maintien des grands équilibres naturels ou, constituent le milieu de vie d'espèces animales et végétales rares, caractéristiques du patrimoine naturel régional.

Les ZNIEFF situées sur le site ou à proximité sont présentées dans le tableau ci-dessous. Seules les ZNIEFF ayant un lien étroit avec le périmètre d'étude sont présentées en détails.

Type de zonage	Identifiant MNHN	Nom	Distance de la zone d'étude (au plus proche)
Type I	520015397	LIT MINEUR, BERGES ET ILES DE LOIRE DES PONTS-DE-CE A MONTSOREAU	**Borde le site**
	520030022	CAVE IMPASSE DE LA CURE	Environ 4 km
	520004433	BASSE VALLEE DU THOUET	Environ 1.5 km
	520030017	CAVES BIZEAU	Environ 3.5 km
Type II	520013069	VALLEE DE LA LOIRE DE NANTES AU BEC DE VIENNE	**Borde le site**
	520015095	BOIS ET LANDES DE ROU-MARSON	Environ 3 km
	520004432	BOIS ET LANDES DE FONTEVRAULT ET ABORDS DE CHAMPIGNY	Environ 3.5 km

ZNIEFF DE TYPE I 520015397 - Lit mineur, berges et iles de Loire des Ponts-de-Cé a Montsoreau

D'une superficie de 4 013,03 hectares, ce fleuve et ses abords présentent plusieurs intérêts :

- Floristique : 45 plantes rares ou menacées dont 6 espèces protégées se trouvent sur ce site. Ce sont notamment des espèces pionnières de sables, des hélophytes, des Salix ou encore des Frêne oxyphylle.
- Faunistique : ce site abrite des oiseaux coloniaux nicheurs dont l'effectif est d'intérêt national, des anatidés, des limicoles et des ardéidés. Plusieurs espèces de poissons migrateurs et des Castors d'Europe sont aussi présents.
- Entomologique : le site récence un longicorne protégé nationalement ainsi que plusieurs espèces caractéristiques du site telles que des odonates, de trichoptères ou encore des éphéméroptères.

ZNIEFF DE TYPE II 520013069 - Vallée de la Loire de Nantes au bec de Vienne

D'une superficie de 27 712,42 hectares, cette ZNIEFF comprend le les parties fluviales et fluvio-maritime du lit mineur de la Loire, les îles semi boisées ainsi que le lit majeur. Les abords du lit majeur sont aussi concernés et sont composés de prairies naturelles ouvertes et/ou bocagères, de zones humides, de vallons, de coteaux boisés et de quelques petites zones rocheuses. La végétation y est très riche et caractéristiques des milieux ligériens.

Ce site présente plusieurs intérêts :

- Faunistique : plusieurs espèces de poissons sont présentes notamment des populations de brochets. On recense aussi des espèces d'amphibiens, de crustacé (dont Lépidurus apus qui est peu commun) et de castors. Une avifaune importante est présente. Majoritairement composé d'anatidés, de limicoles et d'ardéidés dont la ZNIEFF est un site de migration et d'escale. En saison de reproduction, on note la présence de Râle des Genêts et d'autres espèces prairiales. Enfin, les haies abritent une population de Chouettes chevêches.
- Au niveau entomologique, plusieurs espèces d'odonates, de trichoptères et d'éphéméroptères se trouvent sur la ZNIEFF.
- Floristique : plusieurs espèces sont protégées aux niveaux nationaux et régionaux. On y trouve notamment des espèces pionnières de sables, des hélophytes, des Salix ou encore des Frêne oxyphylle.

2.3.5 ZICO

Les Z.I.C.O. (Zones d'Importance Communautaire pour les Oiseaux) constituent le premier inventaire des sites de valeur européenne pour l'avifaune, établi en phase préalable de la mise en oeuvre de la Directive Oiseaux n° 79/409/CEE du 2 avril 1979 du Conseil des Communautés européennes concernant la conservation des oiseaux sauvages.

Il existe une ZICO dans le périmètre du site d'étude : la Vallée de la Loire de Nantes à Montsoreau. Cette zone constitue un abri pour l'avifaune nicheuse, riche sur ce territoire. Elle est aussi une étape de la migration et une zone d'hivernage pour l'avifaune aquatique.

2.3.6 Parc naturel régional Loire-Anjou-Tourraine

Créé en 1996, le Parc naturel régional Loire-Anjou-Touraine fait partie des 58 PNR de France. Le PNR s'étend sur 280 950 hectares et 116 communes d'Indre-et-Loire et de Maine-et-Loire.

Les vallées de la Loire et de ses affluents représentent 40% de la superficie du Parc

Contexte réglementaire PNR

Selon l'article R333-1 du code de l'environnement, un Parc naturel régional a pour missions :

- De protéger les paysages et le patrimoine naturel et culturel, notamment par une gestion adaptée ;
- De contribuer à l'aménagement du territoire ;
- De contribuer au développement économique, social, culturel et à la qualité de la vie ;
- De contribuer à assurer l'accueil, l'éducation et l'information du public ;
- De réaliser des actions expérimentales ou exemplaires dans les domaines cités ci-dessus et de contribuer

La révision de la charte du parc pour la période 2024-2039 a pour ambition de « garantir une haute qualité de vie ligérienne pour tous les êtres vivants, en s'appuyant de manière respectueuse sur les ressources du territoire et en dépassant, par la créativité et la coopération, les incertitudes sociales, économiques, écologiques et climatiques ».

La charte mentionne 3 défis à relever d'ici 2039 :

- Renforcer la qualité des paysages et la biodiversité
- S'engager dans la sobriété et la résilience
- Renforcer les coopérations

Le projet opérationnel comporte 35 mesures, dont 14 identifiées comme prioritaires par les élus du Parc :

1. Coproduire les connaissances pour s'adapter à un territoire en évolution
2. Améliorer l'interconnaissance et les coopérations territoriales
3. Préserver et valoriser les milieux remarquables
4. Préserver et valoriser les espèces remarquables
5. Conserver et renforcer les continuités écologiques
6. Atteindre un haut niveau de biodiversité sur le territoire
7. Agir pour des paysages vivants et de qualité
8. Se réapproprier l'eau comme un bien commun
9. Promouvoir des acteurs motivés et sensibles aux valeurs du Parc
10. S'engager pour un urbanisme écologique et sans étalement
11. Favoriser l'écoconception des aménagements
12. Soutenir une agriculture de proximité et respectueuse du vivant
13. Accélérer la transition énergétique vers la sobriété
14. Accompagner la mutation des infrastructures énergétiques vers le renouvelable

Réservoir de biodiversité (RB)

Le PNR Loire-Anjou-Tourraine comprend de nombreux réservoirs de biodiversité répartis en deux catégories :

- Les « Réservoirs de biodiversité prioritaires » (RBP) pour lesquels la valeur est telle qu'il est nécessaire d'adopter une gestion conservatoire rigoureuse et pérenne. Leur vocation naturelle affirmée pourrait, le cas échéant, nécessiter la mise en oeuvre d'une protection réglementaire forte et adaptée à la situation. L'action foncière pourrait aussi y être envisagée.
- Les « Réservoirs de biodiversité secondaires » (RBS) dont l'intérêt biologique est reconnu aux niveaux régional, national, voire européen. Ces espaces sont prioritaires pour mettre en œuvre des politiques de gestion contractuelle afin de préserver leur biodiversité.

Le site du projet s'établit sur le réservoir de biodiversité secondaire de la vallée de la Loire (1)

De nombreux habitats naturels patrimoniaux sont présents : forêts mixtes de Chênes, Ormes et Frênes, pelouses sablo-calcaires (parmi les plus grands ensembles de la Loire moyenne), gazons amphibies annuels septentrionaux, roselières basses, saussaies de plaines, prairies de fauche atlantiques, végétations aquatiques, groupements de Bidents à feuilles tripartites (*Bidention tripartitae*)…

Parmi les très nombreuses espèces remarquables, les plus emblématiques sont : le Castor d'Europe (*Castor fiber*), les poissons migrateurs tels le Saumon atlantique (*Salmo salar*), l'Alose feinte (*Alosa fallax*), la Lamproie marine (*Petromyzon marinus*) et l'Anguille d'Europe (*Anguilla anguilla*). Sont également à noter des insectes saproxyliques comme le Grand capricorne (*Cerambyx cerdo*), le Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*) ou la Rosalie des Alpes (*Rosalia alpina*) et des odonates comme le Gomphe serpentin (*Ophiogomphus cecilia*) et le Gomphe à patte jaune (*Gomphus flavipes*). Pour la flore, le site accueille : la Pulicaire vulgaire (*Pulicaria vulgaris*), la Scutellaire à feuilles hastées (*Scutellaria hastifolia),* l'Inule britannique (*Inula britanica*), la Laîche de Loire (*Carex ligerica*), la Potentille couchée (*Potentilla supina*), l'Étoile d'eau (*Damasonium alisma*), le Souchet de Micheli (*Cyperus michelianus*) et la Prêle de Moore (*Equisetum x moorei*).

Par ailleurs, il constitue une zone majeure pour les Chiroptères, que ce soit pour l'hivernage, la reproduction ou l'alimentation. Les boisements alluviaux, ripisylves, haies d'arbres têtards, prairies de la vallée et coteaux calcaires aux nombreuses cavités (anciennes carrières d'extraction du tuffeau offrant des gîtes favorables) sont des milieux essentiels à leur existence. À titre d'exemple, la « cave Préban » de Chênehutte-Trèves-Cunault (commune de Gennes-Val de Loire), site d'intérêt régional pour leur hibernation, accueille 60 à 80 chauves-souris dont quelques Rhinolophes euryales (*Rhinolophus euryale*), espèce particulièrement rare et sensible en Pays de la Loire.

La Loire et ses « satellites » sont enfin des zones humides d'importance majeure pour de nombreux oiseaux, sédentaires ou migrateurs, comme : les Sternes pierregarin et naines (*Sterna hirundo et S. albifrons*), la Mouette mélanocéphale (*Ichthyaetus melanocephalus*), les Ardéidés avec la reproduction d'effectifs d'importance départementale (Aigrette garzette — *Egretta garzetta*, Héron cendré — *Ardea cinerea* et depuis peu Héron garde-boeufs -*Bubulcus ibis)* et le Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*) qui vient s'alimenter dans le fleuve. Le Combattant varié (*Philomachus pugnax*), la Guifette moustac (*Chlidonias hybrida*), la Guifette noire (*Chlidonias niger*) sont présents en passage migratoire, alors que l'Aigrette garzette (*Egretta garzetta*), la Grande aigrette (*Ardea alba*), le Fuligule milouin (*Aythya ferina),* la Sarcelle d'hiver (*Anas crecca*) et le Chevalier guignette (*Actitis hypoleucos*) sont présents en hivernage.

La charte du PNR liste les enjeux, pressions et risques ainsi que les pistes de travail liés au RB secondaire de la vallée de la Loire comme suit :

Enjeux

• Habitats et espèces.

• Fonctionnalité écologique de la Loire comme corridor biologique.

• Économique : équilibre préservation/activités/fréquentation.

• Eau (qualité et quantité).

Pressions et risques (potentiels ou avérés)

- Prélèvements d'eau excessifs (niveaux directement liés au niveau de la nappe).
- Pollution des eaux (organique, matières en suspension, hydrocarbures…).
- Perturbations de la quiétude de l'avifaune de Loire par les activités humaines (tourisme et activités de loisirs) en période de reproduction et de repos migratoire.
- Prise en compte insuffisante des enjeux de conservation de la biodiversité dans les plans et pratiques d'entretien des berges du fleuve et des digues.
- Effets cumulés des perturbations humaines mal intégrés.
- Fermeture des milieux riverains liée notamment à l'abandon de l'élevage herbager et des activités agricoles sur les bords de Loire.
- Exploitation des boisements alluviaux spontanés.
- Invasions biologiques (Ragondin, Écrevisse de Louisiane, Jussies) et potentielles (Xénope lisse…).
- Modification du régime hydraulique du fleuve, notamment avec le changement climatique.

Pistes de travail

- Valoriser certains secteurs propices, en veillant à la quiétude des oiseaux (cheminements, observatoires…).
- Consolider le travail de communication/sensibilisation auprès des propriétaires riverains, des usagers et des gestionnaires de l'espace (tourisme, agriculture, sylviculture…).
- Renforcer la cohérence des actions d'animation sur les sites Natura 2000 Loire 37 et 49 sur le territoire du Parc.
- Assurer une gestion concertée de la ressource en eau (quantité et qualité).
- Encadrer la restauration et l'entretien des berges, des îlots favorables à la nidification des Laridés et des prairies bocagères.
- Conserver les boisements alluviaux spontanés (saulaies, frênaies-ormaies…).
- Contrôler les espèces exotiques envahissantes.
- Participer à la mise en place d'outils de protection en faveur d'habitats et d'espèces patrimoniales en lien avec les partenaires locaux.
- Accompagner la mise en oeuvre d'initiatives en faveur d'une agriculture extensive et d'un retour du pastoralisme en bord de Loire (ex. : Pasto'Loire) en lien avec les partenaires locaux.
- Collaborer avec les gestionnaires du lit et des digues pour encadrer et définir les conditions de réalisation de travaux d'entretien compatibles avec la préservation de la biodiversité emblématique.

Le projet est compris dans les ZSC et ZPS du réseau Natura 2000 Vallée de la Loire des Ponts-de-Cé à Montsoreau.

L'ENS Vallée de la Loire amont est présent dans l'emprise du projet.

Le projet se situe dans l'emprise du Parc naturel régional Loire-Anjou-Touraine dans un réservoir de biodiversité secondaire.

2.4 INVENTAIRES 2022

2.4.1 Synthèse bibliographique des inventaires du système d'endiguement

Habitats

Un inventaire a été réalisé sur le système d'endiguement avec plusieurs passages en 2021 et 2022 (septembre, mars et mai).

L'inventaire des habitats naturels a permis de localiser plusieurs habitats patrimoniaux, notamment des habitats liés aux zones humides, aux milieux aquatiques et au caractère relictuel des forêts alluviales d'antan.

Le premier habitat (24.51) présent très localement en amont du Centre-Ville côté berge de Loire : **dépôts nus d'alluvions fluviatiles limoneuses** dénommé communément grève de Loire.

L'habitat (37.71) est présent ponctuellement et se trouve le plus souvent au sein des boisement riverains (44.3). Il s'agit néanmoins d'un habitat apparenté à **un cordon de mégaphorbiaie hydrophiles d'ourlets planitiaires du *Convolvulion sepium* , habitat d'intérêt communautaire non prioritaire du 6430.**

Le dernier (44.3) est fortement représenté et se trouve sur un linéaire important des berges de la Loire. Il s'agit en l'occurrence d'un cordon rivulaire pouvant être considéré comme **un résidu de forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* du 91E0 habitat d'intérêt communautaire prioritaire.**

Ces habitats sont cantonnés aux berges de Loire et font généralement office de corridor avec les aménagements routiers et/ou urbains. Ils présentent un caractère humide favorisant le développement d'une biodiversité inféodée à ce type de milieux.

Flore

Une espèce patrimoniale, protégée en région Pays de la Loire et à statut de conservation national défavorable (vulnérable) a été relevée à proximité du site du projet : la Prêle de Moore (*Equisetum x moorei*). La Prêle de Moore est localisée sur les berges semi-naturelles de Loire. Elle se cantonne plus précisément à l'interface entre la partie urbanisée et naturelle sur des zones pentues à substrats peu profonds sableux. A proximité du site du projet, on la retrouve surtout au niveau de la partie centrale du quai Carnot

Prêle de Moore observée sur le site d'étude (SCE – 2021/2022*)*

Avifaune

Sur le site du projet, on ne retrouve aucune espèce d'oiseau d'intérêt communautaire. 4 espèces à enjeu ont été recensées : Bouscarle de Cetti, Marouette poussin, Martinet noir et Mouette rieuse.

Reptiles et amphibiens

Les inventaires réalisés n'ont permis de détecter aucune espèce patrimoniale sur l'ensemble du linéaire étudié.

Entomofaune

Le linéaire prospecté a permis de mettre en évidence quelques habitats potentiellement favorables aux coléoptères saproxyliques, espèces à forte valeur patrimoniale. Ces habitats sont néanmoins fortement morcelés et semble présenter une attractivité faible en raison de ce constat et de la densité retrouvée.

Une recherche d'adultes volants, de traces récentes d'activité saproxyliques et/ou de restes a été effectuée durant la prospection et complétée par une recherche à la nuit tombante sans avoir mis en évidence un intérêt particulier pour la zone.

Ces arbres à enjeux environnementaux ont fait l'objet d'un recensement systématique en distinguant leur capacité d'accueil d'espèces de coléoptères patrimoniaux.

Mammifères (hors chiroptères)

Le Lapin de garenne a été mis en évidence dans l'inventaire mais pas sur le site du projet

Chiroptères

Le parcours de l'ensemble du site d'étude n'a permis de mettre en évidence aucun site de refuge et/ou de reproduction pour une faune patrimoniale de chiroptères. L'absence d'animaux volants au crépuscule a été notée sur cet intervalle de prospection.

Flore Exotique Envahissante

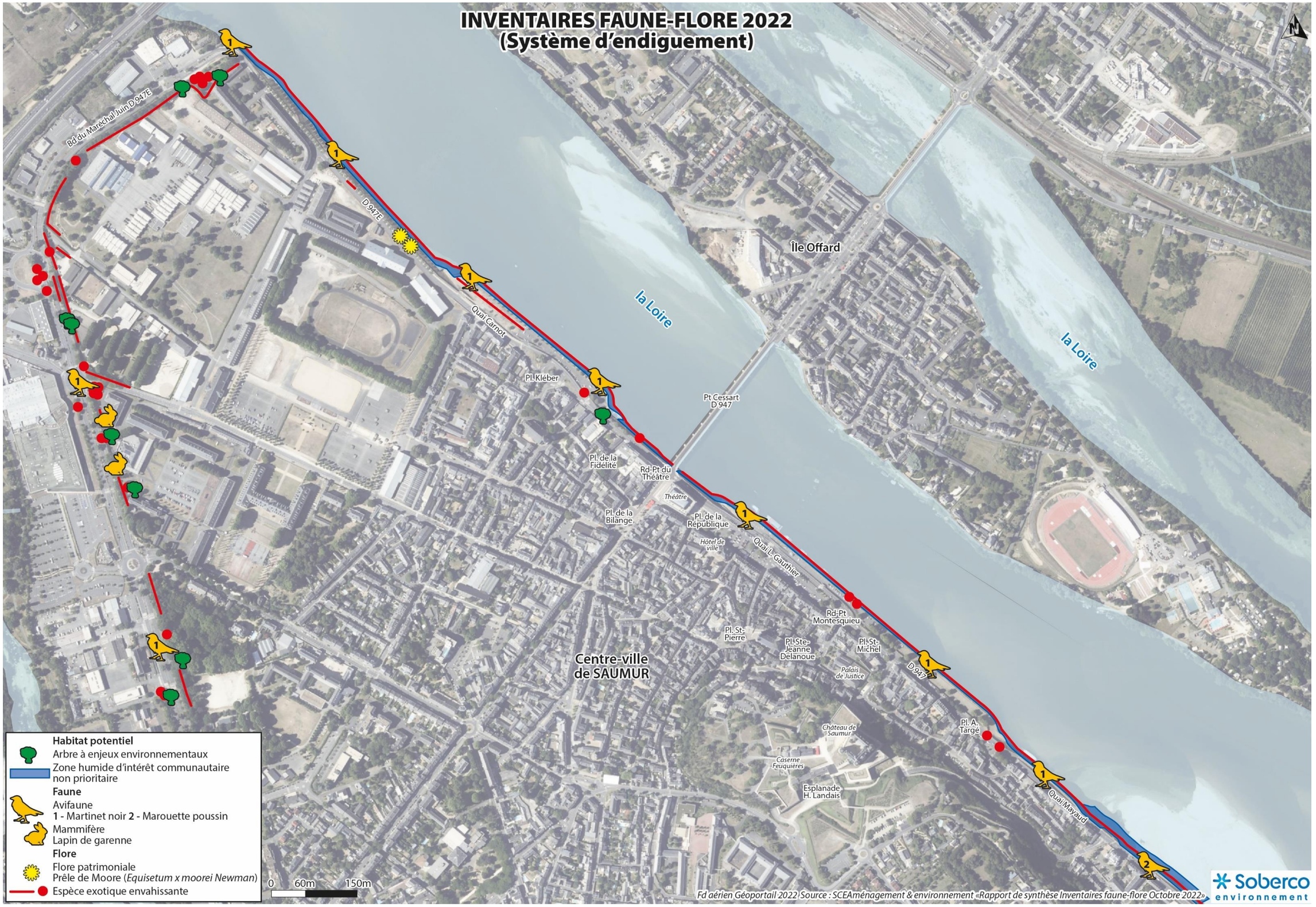
Un total de 8 espèces invasives a été identifié sur site (4 espèces invasives avérées, 4 espèces invasives potentielles), témoignant des perturbations anthropiques importantes affectant le secteur d'étude : une urbanisation proche, la présence d'axes routiers, de nombreuses zones pionnières délaissées. Ces espèces occupent pour la plupart une part prépondérante des milieux qu'elles colonisent. En effet les milieux pionniers de berges, bords de route, sont privilégiés pour une installation rapide et favorisée par un mode de reproduction rapide développé par ces espèces. On les retrouve sur la majorité des habitats rencontrés, allant du milieu aquatique au milieu le plus xérophile possible. Il convient de porter une attention particulière sur la délimitation des zones de développement, sur la reconnaissance des espèces et sur la maitrise des déchets liés aux aménagements futurs.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Arrêté ZH	LR NAT	EEE NAT	EEE REG
Acer negundo	Erable negundo			OUI	IP5
Acer pseudoplatanus	Érable sycomore		LC		IP5
Eragrostis pectinacea	Éragrostis en peigne		NA		IA1i
Ludwigia grandiflora	Jussie à grandes fleurs	X	NA	OUI	IA1i/IA3i
Paspalum distichum	Paspale à deux épis			OUI	IA1i
Symphyotrichum lanceolatum	Aster lancéolé		NA		IA1i
Vallisneria spiralis	Vallisnérie en spirale		LC		IP5
Xanthium orientale	Lampourde à gros fruits		NA		IP5

IP : Invasive potentielle ; IA : Invasive avérée ; le chiffre associé est fonction du degré de naturalisation et de l'importance des impacts engendrés.

Le site du projet des berges de la Loire présente une sensibilité limitée au niveau des inventaires de 2022 avec des enjeux principalement liés à la flore humide et une importance de la flore exotique envahissante.

INVENTAIRES FAUNE-FLORE 2022
(Système d'endiguement)



Fd aérien Géoportail 2022 Source : SCEAménagement & environnement «Rapport de synthèse Inventaires faune-flore Octobre 2022»

Soberco environnement

2.5 INVENTAIRES 2024

Un inventaire plus précis a été réalisé sur 4 saisons en 2024 sur le site de projet, en s'appuyant comme base bibliographique sur l'inventaire 2022. Cet inventaire a été réalisé par ERC inventaire.

Un focus plus précis a été demandé sur les chiroptères, groupe faunistique qui apparaissait comme le plus sensible dans les inventaires 2022.

2.5.1 Méthodologie générale d'inventaire

L'objectif des investigations réalisées est de rendre compte des enjeux écologiques à l'échelle de l'AEI. Ces dernières visent à des inventaires les plus exhaustifs possibles. À ce titre, des méthodes et une pression d'échantillonnage adaptées ont été déployées dans ce sens.

Notons ici qu'en plus des espèces notées aux cours des périodes spécifique à un groupe (par exemple les oiseaux, (en début de matinée, à des points fixes, selon les périodes adaptées), toutes les observations ornithologiques effectuées lors des passages de terrains effectués pour les autres taxons et/ou aux autres périodes, sont notées. Il s'agit là de résultats obtenus hors protocole, mais utiles à la complétude des résultats et à l'identification des espèces fréquentant l'AEI et ses abords.

Aussi, lorsqu'une session est programmée, un ou plusieurs taxons sont priorisés (en gras dans le tableau ci-après) mais tous les autres taxons font l'objet de l'attention du prospecteur. Les sessions colorées en noir correspondent aux inventaires nocturnes.

Date	Inventaires	Conditions météorologiques	Observateurs
10/04/2024	**Chiroptères**	Voilé, non couvert, 15°C, Vents Faibles à Modérés	David DE LUCA Cécile CAPDEVIELLE
18/04/2024	**Oiseaux**, mammifères, reptiles, insectes	Ensoleillé avec quelques nuages, 11°C, Vents Faibles à Modérés	Cécile CAPDEVIELLE
15/05/2024	**Flore**, **Habitats**, amphibiens, insectes	Eclaircies, peu nuageux, pluies ponctuelles, 15 - 16°C, Vents Faibles à Modérés	David DE LUCA
07/06/2024	**Oiseaux**, mammifères, reptiles, insectes	Ensoleillé avec quelques nuages, 16°C, Vents Faibles	Cécile CAPDEVIELLE
13/06/2024	**Oiseaux**, mammifères, reptiles, insectes	Ensoleillé avec quelques nuages, 16 - 22°C, Vents Faibles	David DE LUCA
13/06/2024	**Chiroptères**	Clair, 15°C, Faibles	David DE LUCA
03/07/2024	**Gîtes arboricoles**	Couverture nuageuse avec éclaircies partielles, 16 - 18°C, Vents Faibles à Modérés	Cécile CAPDEVIELLE
01/08/2024	**Flore**, Habitats, insectes, reptiles	Couverture nuageuse puis éclaircie/ensoleillé, 20 – 26°C, Vents Modérés à Absents	David DE LUCA
18/09/2024	**Flore**, Habitats	Ensoleillé avec quelques nuages épars, 16 – 17°C, Vents Modérés à Forts	David e DE LUCA
03/10/2024	**Oiseaux**, mammifères, insectes	Nuageux, 12°C, Vents moyens	Cécile CAPDEVIELLE
12/11/2024	**Flore**, Habitats	Nuageux, 10-12°C, Vents Modérés	David DE LUCA
12/11/2024	**Chiroptères**	Couvert, 9 – 11°C, Vents Modérés	David DE LUCA
27/01/2025	**Gîtes arboricoles**	Pluvieux, 9°C, Vents Forts	Cécile CAPDEVIELLE

2.5.2 Résultats d'inventaire

Habitats

Sept habitats ont été recensés sur le site d'étude, ils sont décrits ci-après. Il est à noter qu'aucun n'est ni prioritaire au niveau européen (Inscription à l'annexe I de la directive 92/43/CEE).

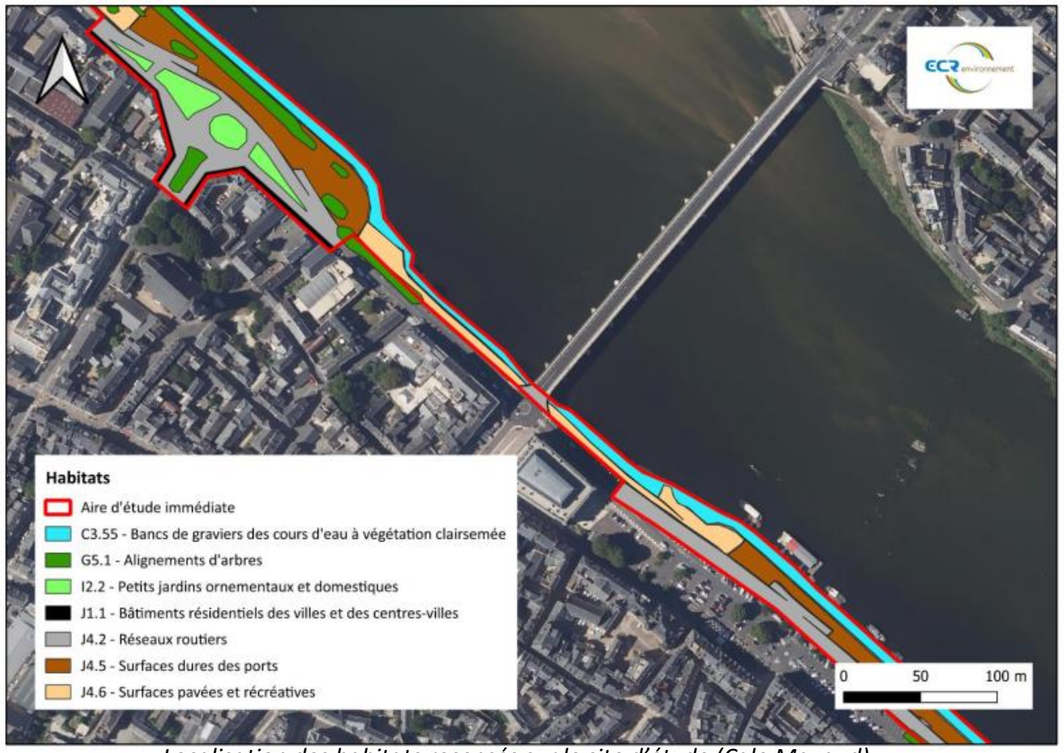
Un d'entre eux est réputé caractéristique de zone humide selon la table B de l'arrêté du 28 Juin 2008.

Typologie « EUNIS »	Intitulé de l'habitat	Code « CORINE Biotopes »	Faciès	Surface	Habitat indicateur de zone humide (Arrêté du 24 juin 2008, annexe II, table B)
G5.1	Alignements d'arbres	84.1		5 957 m²	x
J1.1	Bâtiments résidentiels des villes et des centres-villes	86.1		825 m²	x
I2.2	Petits jardins ornementaux et domestiques	85.2		1 778 m²	x
J4.5	Surfaces dures des ports	86.3		8 736 m²	x
J4.6	Surfaces pavées et récréatives	86.3		11 758 m²	x
C3.55	Bancs de graviers des cours d'eau à végétation clairsemée	24.22		9 054 m²	H
J4.2	Réseaux routiers	86.1		12 977 m²	x

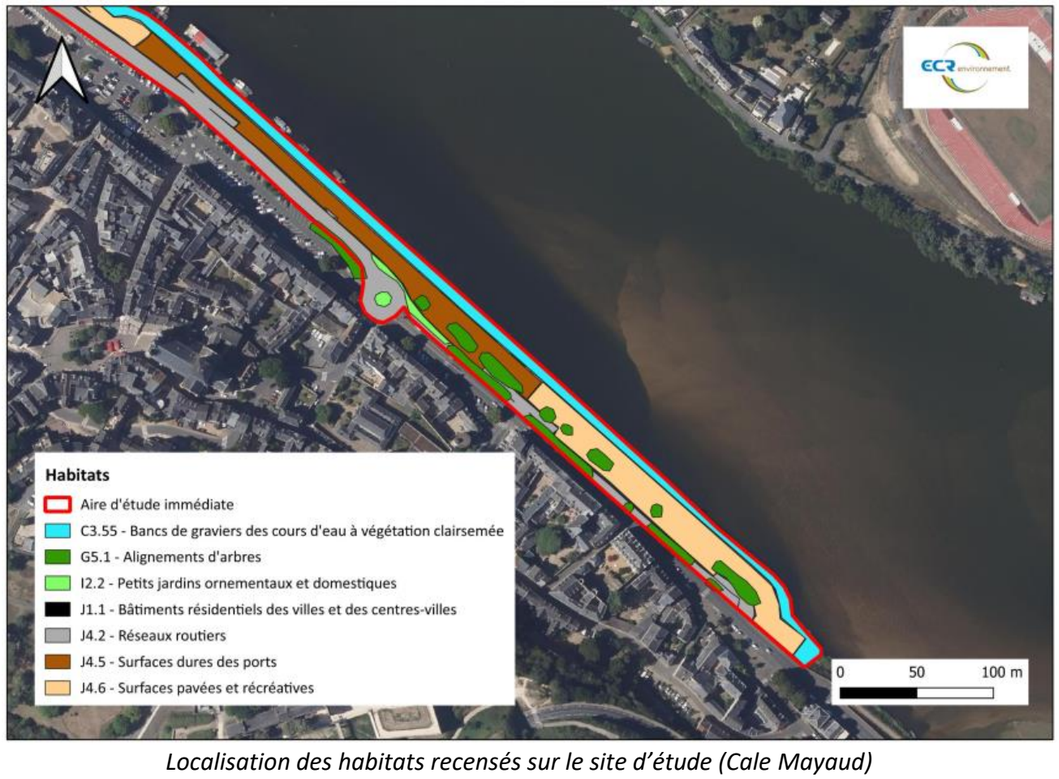
Liste des habitats expertisés sur le site

Légende (arrêté 24 juin 2008, annexe II, table B) :
H = Habitat caractéristique d'une zone humide.
p = « pro parte » Impossible de conclure sur le caractère de l'habitat sans une expertise pédologique ou botanique.
x = Habitat non listé dans la Table B de l'arrêté. Nécessite une expertise pédologique ou botanique

Localisation des habitats recensés sur le site d'étude (Cale Carnot)



Localisation des habitats recensés sur le site d'étude (Cale Mayaud)



Localisation des habitats recensés sur le site d'étude (Cale Mayaud)

Flore

Les relevés de terrain ont permis d'identifier 134 espèces floristiques avec une proportion significative de taxons non spontanés. Parmi les espèces observées, indiquons que :

- Aucun taxon n'est listé à la Directive 92/43/CEE du 21 Mai 1992 (appelée Directive Habitat-Faune-Flore), concernant la conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et de la flore sauvage ;
- Aucune espèce protégée de la flore n'a été notée lors des prospections à l'échelle de l'AEI ;
- 1 taxon, l'Œillet caryophyllé (*Dianthus caryophyllus*), est inscrit à :
  - La liste rouge régionale Pays de la Loire,
  - La liste des espèces déterminantes de ZNIEFF en région Pays de la Loire (sauf pour les espèces subspontanées),
  - L'arrêté du 13 octobre 1989 listant les espèces végétales sauvages pouvant faire l'objet d'une réglementation préfectorale permanente ou temporaire (mais le département du Maine-et-Loire n'est pas concerné).

Concernant l'Œillet caryophyllé (*Dianthus caryophyllus*), il est fort possible que l'individu observé soit une échappée de jardin qui a trouvé sur l'AEI un habitat de substitution ; l'habitat de prédilection de l'espèce étant la rocaille ensoleillée. Aussi, cette observation a été déclassée ;

- 2 Taxons sont dits 'caractéristiques de zones humides' selon la table A de l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008, précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R.211-108 du Code de l'Environnement ; (cf. cellules surlignées en bleu dans le tableau des pages suivantes). Il s'agit du Bouleau pleureur (*Betula pendula*) et du grand Plantain (*Plantago major*). Concernant cette dernière espèce, seule la sous-espèce, *Plantago major L. subsp*. intermedia (renommée *Plantago major subsp. pleiosperma*), est caractéristique de zones humides. Il est fort possible que l'espèce observée soit le taxon *Plantago major L. subsp. major* (espèce caractéristique de milieux non humides) toutefois les inventaires n'ont pas permis de l'affirmer.

Plusieurs taxons sont répertoriés comme étant des espèces exotiques envahissantes en Pays de la Loire (Dortel et al., 2023). Elles sont listées ici selon des typologies précisées en légende du prochain tableau :

- Invasive avérée (IA) :
  - Ludwigie faux péplis (*Ludwigia peploides*)
- Invasive Potentielle (IP) :
  - Armoise de Chine (*Artemisia verlotiorum*)
  - Alysson blanc (*Berteroa incana*)
  - Vergerette du Canada (*Erigeron canadensis*)
  - Érigéron de Sumatra (*Erigeron sumatrensis*)
  - Laurier-sauce (*Laurus nobilis*)
  - Raisin d'Amérique (*Phytolacca americana*)
  - Prunier laurier-cerise (*Prunus laurocerasus*)
  - Séneçon du Cap (*Senecio inaequidens*)
- Invasives à surveiller (AS) :
  - Cotonéaster de Franchet (*Cotoneaster franchetii*)
  - Crépide sacrée *(Crepis sancta)*
  - Vergerette à fleurs nombreuses (*Erigeron floribundus*)
  - Gazania raide (*Gazania rigens*)
  - Alysson maritime (*Lobularia maritima*)
  - Chèvrefeuille du Japon (*Lonicera japonica*)
  - Nasselle très ténue (*Nassella tenuissima*)
  - Verge d'or géante (*Solidago gigantea*)

On notera qu'aucune communauté floristique hygrophile dominante et dépassant un taux de recouvrement supérieur ou égal à 50% n'a été recensée sur l'ensemble du secteur de projet.

Les espèces de plantes caractéristiques de zone humide identifiées se développent de manière ponctuelle et éparse au niveau de zones éloignées les unes des autres hormis sur les berges.

La liste des espèces végétales inventoriées est donnée dans les tableaux des pages suivantes.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Strate	Code Taxon	LR Monde	Réglementation internationale	LR Europe	Réglementation communautaire	LR France	Réglementation nationale	LR Pays de la Loire	Réglementation régionale	Déterminante ZNIEFF	Commentaire / Espèce Exotique Envahissante
Abelia x grandiflora	Abélie à grandes fleurs / Linnée à grandes fleurs	Abst	788814	_	_	_	_	_	_	_	_	_	intro
Acer opalus	Érable à feuilles d'Obier	Arb	79770	LC	_	LC	_	LC	_	_	_	_	_
Achillea filipendulina	Achillée jaune / Achillée filipendule _ à feuilles de fougère	Herb	79890	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	intro
Alcea biennis	Guimauve pâle / Alcée bisannuelle	Herb	81019	_	_	_	_	LC	_	_	_	_	intro
Alcea rosea	Rose trémière / Primerose	Herb	81023	_	_	_	_	LC	_	NA	_	_	_
Alisma plantago-aquatica	Plantain-d'eau commun	Herb	81272	LC	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_
Allium vineale	Ail des vignes / Oignon bâtard / Aillet	Herb	81544	_	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_
Angelica sylvestris	Angélique des bois / Angélique sylvestre_sauvage	Herb	159536	_	_	_	_	LC	_	_	_	_	_
Anisantha madritensis	Brome de Madrid / Anisanthe de Madrid	Herb	82753	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Anisantha rubens	Brome rouge_rougeâtre / Anisanthe rougie	Herb	82756	_	_	_	_	LC	_	_	_	_	_
Anisantha sterilis	Brome stérile / Anisanthe stérile	Herb	82757	LC	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_
Anthriscus caucalis	Cerfeuil sauvage _ à poils crochus / Persil sauvage / Anthrisque commun	Herb	82931	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Artemisa vulgaris	Armoise commune / Herbe de feu	Herb	84061	_	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	
Artemisia verlotiorum	Armoise de Chine / Herbe chinois / Marie-Thérèse	Herb	84057	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	IP2
Bellis perennis	Pâquerette vivace ou commune	Herb	85740	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Berteroa incana	Alysson blanc / Alysse blanchâtre	Herb	85795	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	IP2
Betula pendula	Bouleau pleureur	Arb	85903	LC	_	DD	_	LC	_	LC	_	_	_
Bromus hordeaceus	Brome mou / Brome orge	Herb	86634	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Capsella bursa-pastoris	Capselle bourse-à-pasteur	Herb	87849	_	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_
Cerastium glomeratum	Céraiste agglomérée / Oreille de souris	Herb	90017	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Chaerophyllum aureum	Cerfeuil doré / Chérophylle doré	Herb	90328	_	_	_	_	LC	_	_	_	_	_
Convolvulus arvensis	Liseron des champs / Vrillée / Petit liseron	Herb	92302	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Cosmos bipinnatus	Cosmos bipenné, Cosmos	Herb	92623	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	_
Cotoneaster franchetii	Cotonéaster de Franchet	Abst	92658	_	_	_	_	NA	_	NA	_	_	AS5
Crassula muscosa	Crassule mousse / Orpin mousse / Crassule faux lycopode / Chaîne-de-montre	Herb	92799	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	intro
Crassula tillaea	Crassule tillée, Tillée mousse, Mousse fleurie	Herb	92806	LC	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Crepis foetida	Crépide fétide / Laitue de porc	Herb	93045	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Crepis sancta	Crépide sacrée	Herb	93129	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	AS4
Crepis vesicaria	Crépide à vésicules	Herb	93157	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Cymbalaria muralis	Cymbalaire des murs / Ruine de Rome / Lierre fleuri	Herb	93763	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Dactylis glomerata	Dactyle aggloméré / peletonné - Pied-de-Poule	Herb	94207	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Dianthus caryophyllus	Œillet caryophyllé, Œillet des fleuristes, Œillet giroflée	Herb	94717	_	_	_	_	NA	Arr. 13/ 10/1989 - Art. 1er	VU	_	OUI	_
Dipsacus fullonum	Cardère sauvage ou à foulon / Cabaret des oiseaux	Herb	95149	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Erigeron canadensis	Vergerette du Canada / Érigéron du Canada / Conyze du Canada	Herb	96749	_	_	_	_	LC	_	_	_	_	IP2
Erigeron floribundus	Vergerette à fleurs nombreuses / Conyze ou Érigéron très fleurie	Herb	611690	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	AS2

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Strate	Code Taxon	LR Monde	Réglementation internationale	LR Europe	Réglementation communautaire	LR France	Réglementation nationale	LR Pays de la Loire	Réglementation régionale	Déterminante ZNIEFF	Commentaire / Espèce Exotique Envahissante
Erigeron sumatrensis	Vergerette de Barcelone _ blanchâtre / Érigéron ou Conyze de Sumatra	Herb	96814	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	IP2
Eryngium campestre	Panicault champêtre / Chardon Roland	Herb	97141	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Escallonia sp	Escallonia sp	Herb	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Euonymus japonicus	Fusain du Japon	Abst	448138	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	intro
Fraxinus excelsior	Frêne commun / élevé / d'Europe	Arb	98921	NT	_	NT	_	LC	_	LC	_	_	_
Galium aparine	Gaillet gratteron / Herbe collante	Herb	99373	_	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_
Gazania rigens	Gazania raide, Gazanie raide, Gazania raide	Herb	99700	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	AS5
Geranium purpureum	Géranium pourpre	Herb	100132	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Geranium pusillum	Géranium fluet _ grêle / Géranium à tiges grêles	Herb	100133	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Hedera helix	Lierre grimpant / commun	Liane	100787		_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_
Hibiscus syriacus	Althéa Hibiscus / Ketmie de Syrie / Mauve en arbre	Abst	101544	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	intro
Holcus lanatus	Houlque laineuse / Blanchard	Herb	102900	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Hordeum murinum	Orge des rats_sauvage / queue-de-rat	Herb	102974	LC	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_
Hypochaeris radicata	Porcelle enracinée / Salade-de-porc	Herb	103375	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Iresine diffusa f. herbstii	Herbe des mayas	Herb	629928	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Iris germanica	Iris d'Allemagne, Flambe, Iris des jardins	Herb	103737	DD	_	_	_	LC	_	_	_	_	intro
Lagurus ovatus	Queue-de-Lièvre / Lagure ovale / Gros-minet	Herb	104841	_	_	_	_	LC	_	_	_	_	_
Lapsana communis	Lampsane commune / Lastron marron / Herbe	Herb	105017	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Laurus nobilis	Laurier-sauce / Laurier noble	Abst	105295	LC	_	LC	_	LC	_	_	_	_	IP2
Leontodon hispidus	Liondent hipside _ variable	Herb	105502	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Lepidium didymum	Corne de cerf à deux lobes (didyme) / Passerage didyme / Sénebière didyme	Herb	105615	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	_
Linaria vulgaris	Linaire commune	Herb	106234	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Lobularia maritima	Lobulaire maritime, Alysse maritime, Alysson maritime	Herb	106439	_	_	_	_	LC	_	_	_	_	AS6
Lonicera caprifolium	Chèvrefeuille des jardins	Liane	106556	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	intro
Lonicera japonica	Chèvrefeuille du Japon / Clématite du Japon	Liane	106571	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	AS6
Ludwigia peploides	Ludwigie faux péplis	Herb	106748	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	IA1i/IA3i
Medicago lupulina	Luzerne lupuline ou jaune / Minette	Herb	107649	_	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_
Medicago sativa	Luzerne cultivée	Herb	107711	LC	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_
Myosotis arvensis	Myosotis des champs	Herb	108996	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Nassella tenuissima	Nasselle très ténue, Stipe très ténue	Herb	161809	_	_	_	_	_	_	_	_	_	AS6
Parietaria judaica	Pariétaire des murs_diffuse / Pariétaire de Judée	Herb	112410	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Pastinaca sativa	Panais sauvage	Herb	112550	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Pentas lanceolata	Etoile égyptienne / Pentas lancéolé	Abst	447531	_	_	_	_	_	_	_	_	_	intro
Phalaris arundinacea	Baldingère faux-roseau	Herb	112975	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Phlomis fruticosa	Phlomide ligneuse, Phlomis ligneux, Sauge de Jérusalem	Herb	113239	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	_
Phyllostachys aurea	Bambou doré / Phyllostachys doré	Abst	611604	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	intro
Phytolacca americana	Raisin d'Amérique / Phytolaque d'Amérique / Laque végétale	Abst	113418	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	IP5

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Strate	Code Taxon	LR Monde	Réglementation internationale	LR Europe	Réglementation communautaire	LR France	Réglementation nationale	LR Pays de la Loire	Réglementation régionale	Déterminante ZNIEFF	Commentaire / Espèce Exotique Envahissante
Pimpinella saxifraga	Boucage / Pimprenelle/ Boucage saxifrage / Petit Boucage	Herb	113596	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Plantago argentea	Plantain argenté	Herb	113810	_	_	_	_	LC	_	_	_	_	_
Plantago lanceolata	Plantain lancéolé	Herb	113893	_	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_
Plantago major	Plantain élevé / Grand plantain	Herb	138901	_	_	_	_	LC	_	_	_	_	_
Plantago media	Plantain moyen	Herb	113906	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Pleioblastus viridistriatus	Bambou nain	Herb	114051	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Poa trivialis	Pâturin commun	Herb	114114	LC	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Polygonum aviculare	Renouée des oiseaux / Traînasse	Herb	114658	_	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_
Populus balsamifera	Peuplier baumier	Arb	115113	LC	_	_	_	NA	_	_	_	_	cult
Poterium sanguisorba	Petite pimprenelle_ à fruits réticulés / Sanguisorbe mineure	Herb	115789	_	_	_	_	LC		LC	_	_	_
Prunus laurocerasus	Laurier palme / Prunier laurier-cerise	Abst	116089	LC	_	LC	_	NA	_	LC	_	_	IP5
Pulmonaria obscura	Pulmonaire sombre_obscure / Herbe-de-cœur	Herb	116421	_	_	_	_	LC	_	_	_	_	_
Pyracantha coccinea	Pyracantha écarlate / Buisson ardent / Pyracantha à fleurs peu nombreuses	Abst	116485	_	_	_	_	DD	_	_	_	_	_
Pyrus cordata	Poirasse / Poirier cordé_à feuilles en cœur	Abst	116576	LC	_	DD	_	LC	_	LC	_	_	_
Raphanus raphanistrum	Ravenelle / Radis sauvage	Herb	117353		_	LC	_	LC		LC	_	_	_
Rosa canina	Églantier / Rosier sauvage_des bois_des haies_des chiens	Abst	118073	_	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_
Rubus fruticosus	Ronce commune / ligneuse	Liane	119097	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Rubus pruinosus	Ronce à feuilles de noisetier / Ronce pruineuse	Liane	611499	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Rumex acetosa	Oseille commune_des prés / Patience oseille / Grande oseille / Surelle	Herb	119418	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Rumex acetosella	Petite oseille / Oseille des brebis / Surelle	Herb	119419	_	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_
Rumex patientia	Patience des jardins _ des moines / Épinard-oseille	Herb	119558	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	intro
Rumex pulcher	Patience élégante / Rumex joli / Violon	Herb	119569	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Salvia farinacea	Sauge farineuse	Herb	445723	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	_
Salvia verbenaca	Sauge à fleurs de verveine / Sauge fausse verveine	Herb	120700	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Salvia verticillata	Sauge verticillée	Abst	120703	_	_	_	_	LC	_	_	_	_	_
Salvia x sylvestris	Sauge des bois_sylvestre (Ø Germandrée scorodoine)	Herb	120707	_	_	_	_	_	_	_	_	_	intro
Sambuscus nigra	Sureau noir / Sampéchier	Abst	120717	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Scorzoneroides autumnalis	Liondent d'Automne / Fausse scorsonère d'Automne	Herb	121988	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Sedum album	Orpin blanc	Herb	122106	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Solanum dulcamara	Douce-amère	Herb	124034	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Senecio inaequidens	Séneçon du Cap	Herb	122630	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	IP52
Senecio sylvaticus	Séneçon des bois _ des forêts	Herb	122726	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Sherardia arvensis	Rubéole des champs / Shérarde des champs / Gratteron fleuri	Herb	123164	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Sisymbrium officinale	Sisymbre officinal / Vélar / Herbe aux chantres	Herb	123863	_	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Strate	Code Taxon	LR Monde	Réglementation internationale	LR Europe	Réglementation communautaire	LR France	Réglementation nationale	LR Pays de la Loire	Réglementation régionale	Déterminante ZNIEFF	Commentaire / Espèce Exotique Envahissante
Solidago gigantea	Verge d'or géante / Tête d'or	Herb	124168	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	AS5
Sonchus asper	Laiteron rude / Laiteron piquant	Herb	141304	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Sonchus oleraceus	Laiteron maraîcher / Laiteron potager / Laiteron lisse	Herb	124261	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Stellaria media	Mouron des oiseaux / Stellaire intermédiaire	Herb	125014	_	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_
Syringa vulgaris	Lilas commun / Lilas	Abst	125391	_	_	LC	_	NA	_	_	_	_	intro
Tanacetum vulgare	Tanaisie commune / Sent-bon / Barbotine	Herb	125474	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	intro
Taraxacum officinale	Pissenlit commun ou officinal	Herb	717630		_	LC	_	LC		_	_	_	_
Tilia tomentosa	Tilleul argenté / Tilleul tomenteux	Arb	126662	LC	_	LC	_	NA	_	_	_	_	domst
Tilia x europaea	Tilleul commun _ d'Europe / Tilleul intermédiaire	Arb	161014	_	_	_	_	_	_	_	_	_	intro
Trifolium campestre	Trèfle champêtre_jaune / Trance	Herb	127259	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Trifolium medium	Trèfle intermédiraire _ moyen / Trèfle flexueux	Herb	127382	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Trifolium pratense	Trèfle des près / Trèfle violet	Herb	127439	LC	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_
Trifolium repens	Trèfle blanc / Trèfle rampant	Herb	127454	_	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_
Trifolium subterraneum	Trèfle souterrain _ semeur _ enterreur	Herb	127498	LC	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_
Ulmus minor	Orme champêtre ou mineur / Ormeau / Petit orme	Arb	128175	DD	_	DD	_	LC	_	LC	_	_	_
Urtica dioca	Ortie dioïque / Grande ortie	Herb	128268	LC	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_
Valerianella locusta	Mâche doucette / Valérianelle potagère	Herb	128476	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Veronica arvensis	Véronique des champs / Velvote sauvage	Herb	128801	_	_	_	_	LC		LC	_	_	_
Veronica officinalis	Véronique officinale / Thé d'Europe / Herbe aux ladres	Herb	128938	_	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_
Vicia sativa	Vesce commune ou cultivée / Poisette	Herb	129298	EN	_	LC	_	NA	_	LC	_	_	cult

Tableau 3 : Statuts de protection des espèces botaniques inventoriées

LÉGENDE :

Strate

- Herb = Herbacée
- Abst = Arbustive
- Arb = Arborée
- Lian = Lianescente

Statuts sur Listes rouges (LR)

CR : En Danger Critique d'Extinction ; **EN** : En Danger ; **VU** : Vulnérable ; **NT** : Quasi menacée ; **LC** : Préoccupation mineure ; **DD** : Données insuffisantes ; **NA** : Non applicable ; **NE** : Non Evaluée

Déterminante de ZNIEFF

ZNIEFF : Espèce déterminante de Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

Commentaire/EEE (Espèce Exotique Envahissante)

- intro = espèce introduite
- domst = espèce domestiquée
- cult = espèce cultivée

Les données sont issues du site de l'INPN, de l'arrêté relatif à la délimitation des zones humides, des Listes Rouges Nationales et Régionales et de la Liste des plantes vasculaires invasives, potentiellement invasives et à surveiller en Pays de la Loire.

Commentaire/EEE (Espèce Exotique Envahissante)

- IA1/IA3 = les plantes naturalisées* ou en voie de naturalisation* présentant actuellement dans le territoire considéré un caractère envahissant avéré à l'intérieur de communautés végétales naturelles ou semi-naturelles, et concurrençant des espèces indigènes ou produisant des changements significatifs de composition, de structure et/ou de fonctionnement des écosystèmes / causant des préjudices à certaines activités économiques.
- IP2 = les plantes naturalisées* ou en voie de naturalisation* montrant actuellement dans le territoire considéré un caractère envahissant avéré uniquement à l'intérieur de communautés végétales fortement anthropisées.
- IP5 = les plantes naturalisées* ou en voie de naturalisation* présentant dans le territoire considéré une tendance au développement d'un caractère envahissant à l'intérieur de communautés végétales naturelles ou semi-naturelles et semblant pouvoir porter atteinte à la biodiversité locale.
- IS2 = les plantes naturalisées* ou en voie de naturalisation* présentant actuellement dans le territoire considéré un caractère envahissant uniquement à l'intérieur de communautés végétales fortement anthropisées, mais n'étant pas considérées comme invasives à l'intérieur de communautés végétales naturelles ou semi-naturelles ailleurs dans le domaine biogéographique atlantique ou ailleurs dans le monde dans une aire climatique proche, au climat tempéré.
- IS5 = les plantes accidentelles*, naturalisées* ou en voie de naturalisation* ne présentant pas (ou plus) actuellement de tendance au développement d'un caractère envahissant dans le territoire considéré, mais étant considérées comme invasives avérées ailleurs dans le domaine biogéographique proche.
- IS6 = les plantes accidentelles*, naturalisées* ou en voie de naturalisation* présentant dans le territoire considéré une tendance au développement d'un caractère envahissant à l'intérieur de communautés végétales fortement influencées par l'homme et étant considérées comme invasives (envahissantes et portant atteinte à la biodiversité locale) ailleurs dans le domaine biogéographique proches.

Mammifères (hors chiroptères)

Lors des investigations, Plusieurs indices de présence ont été notés sur l'AEI permettant d'indiquer que la Taupe d'Europe, le Ragondin et le Hérisson d'Europe fréquentent l'AEI pour se déplacer et s'alimenter.

Nom scientifique	Noms vernaculaires	LR Monde	Réglementation internationale	LR Europe	Réglementation communautaire	LR France	Réglementation nationale	LR Pays de la Loire	Réglementation régionale	État de la population	Déterminante ZNIEFF	Saison
Talpa europaea	Taupe d'Europe	LC	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_	P
Myocastor coypus	Ragondin	LC	_	_	_	NA	Arr. 26/06/1987 - Art. 1 (chasse) / Ann. 2 - Arr. 14/02/2018 (EEE)	_	_	_	_	P
Erinaceus europaeus	Hérisson d'Europe	LC	Conv. Berne - Ann. III	LC	Dir. Hab. FF - Ann. V	LC	Arr. 23/04/2007 - Art. 2	LC	_	Favorable	_	P

LÉGENDE :

Bonn : Convention de Bonn (1979) (An. I : Espèces menacées en danger d'extinction, An. II : Espèces en état de conservation défavorable)

Berne : Convention de Berne (1979) (An. I & II : Espèces strictement protégées, An. III : Espèces nécessitant une conservation)

Dir. Hab. : Directive Habitat (1992) (An.II : Espèces d'intérêt communautaire dont l'habitat est protégé - An. IV : Espèces d'intérêt communautaire dont la destruction, le dérangement durant les périodes de reproduction, de dépendance ou de migration ainsi que la détérioration de leurs habitats sont interdits.)

LR - Liste Rouge : **CR** : En Danger Critique d'Extinction ; **EN** : En Danger ; **VU** : Vulnérable ; **NT** : Quasi menacée ; **LC** : Préoccupation mineure ; **DD** : Données insuffisantes ; **NA** : Non applicable ; **NE** : Non Evaluée

ZNIEFF : Espèces déterminantes de Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

Saison : « P : Printemps » ; « E : Eté » ; « A : Automne » ; « H : Hiver »

Les données ci-dessus sont issues du site de l'INPN et des Listes Rouges Nationales et Régionales

Chiroptères

Lors des prospections diurnes, plusieurs zones d'arbres gîtes potentiels ont été identifiées. Ces dernières se situent sur l'AEI ou aux abords immédiats. Elles sont localisées sur la série de figures ci-après.

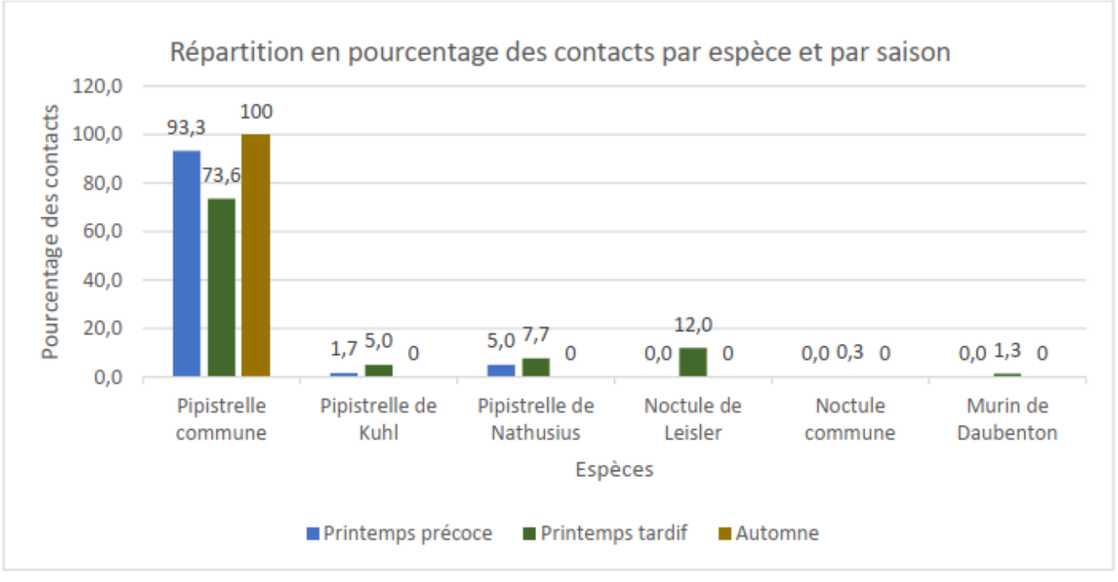
Les enregistrements sur le terrain ont permis de détecter 6 espèces de chiroptères, dont les statuts de protection et de conservation sont listés dans le tableau ci-dessous.

Nom scientifique	Noms vernaculaires	LR Monde	Réglementation internationale	LR Europe	Réglementation communautaire	LR France	Réglementation nationale	LR Pays de la Loire	Réglementation régionale	Etat de la population	Déterminante ZNIEFF	Saison	Comportement
Pipistrellus pipistrellus	Pipistrelle commune	LC	Conv. Bonn - Ann. II Conv. Bonn - Acc. EUROBATS - Ann. I Conv. Berne - Ann. II	LC	Dir. Hab. - Ann. IV	NT	Arr. 23/04/2007 - Art. 2	NT	_	Défavorable / mauvais	OUI	P, A	Chasse, Cris sociaux
Pipistrellus nathusii	Pipistrelle de Nathusius	LC	Conv. Bonn - Ann. II Conv. Bonn - Acc. EUROBATS - Ann. I Conv. Berne - Ann. II	LC	Dir. Hab. - Ann. IV	NT	Arr. 23/04/2007 - Art. 2	VU	_	Inconnu	OUI	P	Chasse
Pipistrellus Kuhlii	Pipistrelle de Kuhl	LC	Conv. Bonn - Ann. II Conv. Bonn - Acc. EUROBATS - Ann. I Conv. Berne - Ann. II	LC	Dir. Hab. - Ann. IV	LC	Arr. 23/04/2007 - Art. 2	LC	_	Favorable	_	P	Chasse
Myotis daubentonii	Murin de Daubenton	LC	Conv. Bonn - Ann. II __ Conv. Bonn - Acc. EUROBATS - Ann. I __ Conv. Berne - Ann. II	_	Dir. Hab. - Ann. IV	LC	Arr. 23/04/2007 - Art. 2	NT	_	Défavorable/ inadéquat	OUI	P	Chasse
Nyctalus noctula	Noctule commune	LC	Conv. Bonn - Ann. II __ Conv. Bonn - Acc. EUROBATS - Ann. I __ Conv. Berne - Ann. II	LC	Dir. Hab. - Ann. IV	VU	Arr. 23/04/2007 - Art. 2 _ Arr. 06/01/2020 - Ann. I	VU		Défavorable/ inadéquat	OUI	P	Chasse
Nyctalus leisleri	Noctule de Leisler	LC	Conv. Bonn - Ann. II __ Conv. Bonn - Acc. EUROBATS - Ann. I __ Conv. Berne - Ann. II	LC	Dir. Hab. - Ann. IV	NT	Arr. 23/04/2007 - Art. 2	NT	_	Défavorable / mauvais	OUI	P	Chasse

Ces sept espèces ont été contactées essentiellement en activité de chasse et de gagnage, notamment lors de la session du printemps tardif, soit en période d'estivage. Les contacts se concentrent principalement aux alignements d'arbres car ils permettent aux chiroptères (en plus de la fonction de gîte) de se repérer dans l'espace par l'écholocalisation pour se déplacer et abritent parfois des insectes nocturnes dont ils se nourrissent : ils représentent donc un habitat favorable pour l'ensemble de ces espèces. Sur l'ensemble des enregistrements, la Pipistrelle commune (Pipistrellus pipistrellus) est l'espèce la plus abondante. En effet, elle représente près de 93% des contacts au printemps précoce, 73% au printemps tardif et a été la seule espèce détectée en automne. D'autres espèces, comme la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle de Nathusius sont observées plus ponctuellement.

Espèces	Printemps précoce		Printemps tardif		Automne	
	Contact	%	Contact	%	Contact	%
Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)	56	93,3	220	73,6	1	100
Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*)	1	1,7	15	5,0	0	0
Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*)	3	5,0	23	7,7	0	0
Noctule de Leisler (*Nyctalus lesleiri*)	0	0,0	36	12,0	0	0
Noctule commune (*Nyctalus noctula*)	0	0,0	1	0,3	0	0
Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*)	0	0,0	4	1,3	0	0
Total de contacts	**60**	**100**	**299**	**100**	**1**	**100**

Répartition des contacts par espèce de chiroptères et par saison



Histogramme du pourcentage des contacts par espèce de chiroptères et par saison

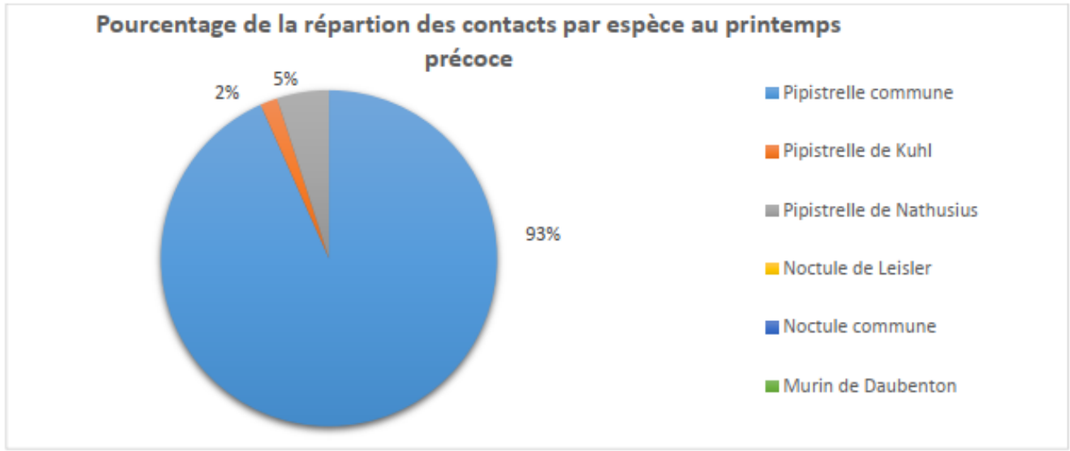


Diagramme en secteur du pourcentage des contacts par espèces de chiroptères et par saison

- La Pipistrelle de Nathusius est une espèce principalement migratrice (distances >1000 km). Mais elle est également sédentaire dans certaines régions françaises. Elle fréquente les milieux plutôt boisés avec un vol assez rapide le long des corridors (vallées alluviales) entre 2 et 30 m de haut ; elle peut atteindre 50 m de haut en migration ;
- La Pipistrelle de Kuhl est une espèce aux mœurs similaires à la Pipistrelle commune mais à répartition plus méridionale ;
- La Noctule commune est une espèce plutôt forestière, de préférence à proximité de l'eau. Elle exploite une grande diversité de territoires : massifs forestiers, prairies, étangs, alignements d'arbres, halos de lumière... Elle quitte son gîte quand il fait encore clair voire jour. Mobile, elle exploite des superficies variables, jusqu'à 50 ha. Elle hiberne de novembre à mars, souvent en groupe mixte, en forêt (larges cavités, loges de pics, …) comme en ville (disjointements en béton des corniches de pont, d'immeuble, …).
- La Noctule de Leisler est une espèce forestière, elle a une préférence pour les massifs à essences caduques assez ouverts et recherche la proximité des milieux humides. Les milieux fréquentés pour la chasse sont variés : forêts caduques, boisements divers, eaux calmes, mais aussi les vergers et les parcs, voire les éclairages urbains.
- Le Murin de Daubenton est une espèce rarement éloignée de l'eau et est plutôt considérée comme forestière. Les cavités arboricoles représentent l'un des deux sites privilégiés de l'espèce, essentiellement dans des feuillus, dans une loge de Pic, une anfractuosité, un chablis, ou derrière une plaque d'écorce. Les seconds types de gîtes très appréciés sont les ponts et autres passages souterrains dans lesquels circule l'eau courante.

Les observations de terrains ont permis de relever 56 gîtes arboricoles potentiels au sein de l'AEI ainsi que 16 gîtes anthropiques potentiels à proximité.

L'activité des chiroptères enregistrée se justifie par :

- La présence de la Loire et des candélabres qui créent des conditions favorables à de nombreux insectes et donc à l'activité de prédation des chauves-souris ;
- La présence de gîtes anthropiques à proximité (ces derniers étant établis dans les interstices des façades en pierre, des toitures en ardoises et des charpentes en bois des habitations à proximité des cales de Loire.

Par ailleurs, il est à considérer que les gîtes anthropiques et arboricoles offrent de potentiels abris selon les exigences écologiques de chaque espèce en termes de qualité, de régulation de la température et de l'humidité.

L'occupation par des chiroptères des potentiels gîtes arboricoles n'est pas avérée sur l'AEI lors des différentes périodes d'observation. Par ailleurs, il apparait que les potentialités d'accueil sur l'AEI semblent moins favorables que ce qu'offrent les espaces avoisinant l'AEI.

Localisation des gîtes et probabilité d'occupation par des populations de chiroptères

Oiseaux

Les investigations de terrain ont permis de contacter 20 espèces d'oiseaux. Les relevés avifaunistiques sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Les espèces présentes au sein de l'AEI appartiennent essentiellement au cortège des milieux urbains (parcs, jardins, alignements d'arbres, bâtiments résidentiels) et fréquentent le site pour se déplacer, se reposer, s'alimenter et sont susceptibles de se reproduire (nidification possible). Certaines d'entre elles (Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Pinson des arbres) ont manifesté un comportement de chant qui traduise une nidification probable.

D'autres espèces inféodées aux milieux riverains et aquatiques fréquentent l'AER et AEE et ponctuellement l'AEI pour se déplacer et s'alimenter.

Aucun comportement de nidification certaine n'ayant été identifié (transport de matériaux, présence de nids, d'œufs ou de jeunes non-volants) et leur capacité de dispersion étant élevée, l'incidence sur ces espèces est peu probable, hormis les vibrations et les nuisances sonores en phase travaux.

Nom scientifique	Noms vernaculaires	LR Monde	Réglementation internationale	LR Europe	Réglementation communautaire	LR France	Réglementation nationale	LR Pays de la Loire	Réglementation régionale	Déterminante ZNIEFF	Etat de la population	Saison	Comportement
Motacilla cinerea	Bergeronnette des ruisseaux	LC	Ann. II - Conv. Berne	LC	_	LC / NA	Art. 3 - 29/10/2009	LC	_	_	**Fluctuante**	P, E, A	Alimentation
Motacilla alba	Bergeronnette grise	LC	Conv. Berne - Ann. II	LC	_	LC / NA	Arr. 29/10/2009 - Art. 3	LC	_	_	**Stable**	P	Alimentation
Anas platyrhynchos	Canard colvert	LC	Conv. Bonn - Ann. II Acc. AEWA _ Conv. Berne - Ann. III	LC	Dir. Oiseaux - Ann. II/1_III/1	LC / LC	Arr. 26/06/1987 - Art. 1 (chasse)	LC	_	_	**En amélioration**	P, E, A	Repos, alimentation
Carduelis carduelis	Chardonneret élégant	LC	Conv. Berne - Ann. II	LC	_	VU / NA	Arr. 29/10/2009 - Art. 3	NT	_	_	**En déclin**	P	Chant, repos
Actitis hypoleucos	Chevalier guignette	LC	Conv. Bonn - Ann. II + Acc. AEWA_Conv. Berne - Ann. II	LC	_	NT / NA	Arr. 29/10/2009 - Art. 3	EN	_	_	**Inconnu**	P, A	Alimentation
Corvus corone	Corneille noire	LC	Conv. Berne - Ann. III	LC	Dir. Oiseaux - Ann. II/2	LC / NA	_	LC	_	_	**En déclin**	P, E, A	Vol
Sturnus vulgaris	Etourneau sansonnet	LC	_	LC	Dir. Oiseaux - Ann. II	LC / LC	Arr. 26/06/1987- Art. 1 (chasse)	LC	_	_	**Stable**	P, E, A	Repos
Larus michahellis	Goéland leucophée	LC	Conv. Berne - Ann. III	LC	_	LC/NA	Art. 29/10/2009 - Art. 3	NT	_	_	**En déclin**	A	Vol
Phalacrocorax carbo	Grand cormoran	LC	Acc. AEWA - Conv. Bonn - Ann. III - Conv. Berne	LC	_	LC / LC	Art. 3 - 29/10/2009 Ann. I - Arr. 06/01/2020	LC	_	_	**En amélioration**	P, E, A	Vol, alimentation
Delichon urbicum	Hirondelle de fenêtre	LC	Ann. II - Conv. Berne	LC	_	NT / DD	Art.3 - Arr. 29_10_2009	LC	_	_	**En déclin**	P, E	Vol
Apus apus	Martinet noir	LC	Conv. Berne - Ann. III	NT	_	NT / DD	Arr. 29_10_2009 - Art. 3	LC	_	_	**Stable**	P, E	Vol
Turdus merula	Merle noir	LC	Ann. III - Conv. Berne	LC	Ann. II/2 - Dir. Oiseaux	LC / NA	Art. 3- 29/10/2009 Art. 1 - 26/06/1987 (chasse)	LC	_	_	**En amélioration**	P, E	Vol
Cyanistes caeruleus	Mésange bleue	LC	Conv. Berne - Ann. II	LC	_	LC / NA	Arr. 29/10/2009 - Art. 3	LC	_	_	**En amélioration**	P, E	Chant, repos
Parus major	Mésange charbonnière	LC	Conv. Berne - Ann. II	LC	_	LC / NA	Arr. 29/10/2009 - Art. 3	LC	_	_	**En amélioration**	P, E, A	Chant, repos
Chroicocephalus ridibundus	Mouette rieuse	LC	Conv. Bonn - Acc. AEWA _ Conv. Berne - Ann. III	LC	Dir. Oiseaux - Ann. II/2	NT / LC	Arr. 29/10/2009 - Art. 3 _ Arr. 06/01/2020 - Ann. 1	LC	_	_	**En déclin**	P, A	Vol

Passer domesticus	Moineau domestique	LC	_	LC	_	LC / LC	_	LC	_	_	**En déclin**	P, E, A	Alimentation
Columba livia	Pigeon biset	LC	Conv. Nairobi - Ann. II _ Conv. Berne - Ann. II	LC	Dir. Oiseaux - Ann. II/1 _ Conv. Washington - Ann. A	DD	Arr. 21/07/2015 - Art. 3 _ Arr. 21/03/2019 _ Arr. 06/01/2020 - Ann. I	-	_	_	**Inconnu**	P, E, A	Vol
Columba palumbus	Pigeon ramier	LC	_	LC	Ann. II/1 & III/1 - Dir. Oiseaux	LC / NA	Art. 1 - 26/06/1987 (chasse)	LC	_	_	**En amélioration**	P, E, A	Vol
Fringilla coelebs	Pinson des arbres	LC	Conv. Berne - Ann. III	LC	_	LC / NA	Arr. 29/10/2009 - Art. 3	LC	_	_	**En amélioration**	P, E	Chant, Repos
Phoenicurus ochruris	Rougequeue noir	LC	Conv. Bonn - Ann. II _ Conv. Berne - Ann. II	LC	_	LC / NA	Arr. 29/10/2009 - Art. 3	LC	_	_	**Stable**	P, A	Chant
Sterna hirundo	Sterne pierregarin	LC	Ann. II & Acc. AEWA - Conv. Bonn / Ann. II - Conv. Berne	LC	Ann. I - Dir. Oiseaux	LC / LC	Art. 3 - 29/10/2009 / Ann. I - Arr. 06/01/2020	LC	_	**OUI**	**En amélioration**	P	Vol
Chloris chloris	Verdier d'Europe	LC	Conv. Berne - Ann. II	LC	_	VU / NA	Arr. 29/10/2009 - Art. 3	NT	_	_	**En déclin**	P	Chant

LÉGENDE :

Bonn : Convention de Bonn (1979) (An. I : Espèces menacées en danger d'extinction, An. II : Espèces en état de conservation défavorable)

Berne : Convention de Berne (1979) (An. I & II : Espèces strictement protégées, An. III : Espèces nécessitant une conservation)

Dir. Oiseaux : Directive Oiseaux (2009) An. I : Espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones de Protection Spéciales ; An. II : Espèces pour laquelle la chasse n'est pas interdite sous couvert du maintien de la conservation de l'espèce.

LR - Liste Rouge : **CR** : En Danger Critique d'Extinction ; **EN** : En Danger ; **VU** : Vulnérable ; **NT** : Quasi menacée ; **LC** : Préoccupation mineure ; **DD** : Données insuffisantes ; **NA** : Non applicable ; **NE** : Non Evaluée

ZNIEFF : Espèces déterminantes de Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

Saison : « P : Printemps » ; « E : Eté » ; « A : Automne » ; « H : Hiver »

Les données ci-dessus sont issues du site de l'INPN et des Listes Rouges Nationales et Régionales

Amphibiens

Chaque sortie de terrain s'est accompagnée d'une recherche d'amphibiens à la lampe-torche ou à l'ouïe lors des sorties nocturnes, ou bien à vue et/ou par recherches de pontes lors des sorties diurnes.

Les investigations ont révélé la présence d'une espèce d'amphibiens dans la périphérie immédiate du l'AEI.

L'espèce citée ci-dessous fait partie du « Complexe des grenouilles vertes » : un groupe d'espèces du genre Pelophylax dont la Grenouille rieuse (Pelophylax ridibundus), la Grenouille de Perez (Pelophylax perezi), la Grenouille de Lessona (Pelophylax lessonae), et la Grenouille verte commune (Pelophylax kl.Esculentus). Ces espèces étant proches génétiquement sont susceptibles de s'hybrider entre elles.

La Grenouille verte a été contactée en dehors des zones de stationnement, essentiellement au niveau des berges, mais aussi dans une zone en eau temporaire le long du mur.

Elle fréquente l'AEI pour se déplacer, se reposer et se reproduire.

Nom scientifique	Noms vernaculaires	LR Monde	Réglementation internationale	LR Europe	Réglementation communautaire	LR France	Réglementation nationale	LR Pays de la Loire	Réglementation régionale	Etat de la population	Déterminante ZNIEFF	Saison	Comportement
Pelophylax kl. esculentus	*Grenouille verte commune*	–	Conv. Berne - Ann. III	–	Dir. Hab. - Ann. V	NT	Arr. 08/01/2021 - Art. 4	NT	–	**Défavorable / Mauvais**	–	P	Repos

Grenouille verte commune (Pelophylax kl. Esculentus) - klepton Grenouille rieuse

Reptiles

Les investigations ont révélé la présence d'une espèce de reptile dans la périphérie immédiate du site d'étude. La présence d'anfractuosités dans les murs et d'un dépôt de pierres le long du mur sur l'AEI couplée à des zones ensoleillées confère des conditions favorables au Lézard des murailles.

Cette espèce commune présentant une grande capacité de dispersion, fréquente l'AEI pour hiberner, se reposer, s'alimenter et se reproduire

Nom scientifique	Noms vernaculaires	LR Monde	Réglementation internationale	LR Europe	Réglementation communautaire	LR France	Réglementation nationale	LR Pays de la Loire	Réglementation régionale	Etat de la population	Déterminante ZNIEFF	Saison	Comportement
Podarcis muralis	*Lézard des murailles*	LC	Conv. Berne - Ann. II	LC	Dir. Hab. - Ann. IV	LC	Arr. 08/01/2021 - Art. 2	LC	–	**Favorable**	–	P	Déplacement

Enrochements

Anfractuosités dans la roche calcaire de tuffeau du pont

Buse d'écoulement des eaux pluviales

Insectes

Suite aux investigations de terrain, 14 espèces d'insectes ont été inventoriées dont 3 lépidoptères, 3 odonates, 1 orthoptère, 3 hyménoptères, 2 hémiptères et 2 diptères. Leurs statuts de protection et de conservation de ces dernières sont présentés dans le tableau suivant.

La plupart des espèces contactées sont communes et aucune n'est remarquable. Les Odonates, essentiellement associés aux milieux humides se concentrent au niveau des berges de la Loire pour la reproduction et fréquentent l'AEI pour se déplacer ets'alimenter.

Étant donné l'absence d'espèces remarquables, l'incidence sur ce taxon est peu probable, hormis le dérangement en phase chantier (fréquentation du site par les engins, vibrations et nuisances sonores).

Selon la nature du projet, des mesures doivent être mises en place pour s'assurer de l'absence d'impact résiduel lors des travaux, notamment l'adaptation des dates de chantier en dehors de la saison de reproduction et l'évitement des habitats humides.

Nom scientifique	Noms vernaculaires	Ordre	LR Monde	Regl internationale	LR Europe	Regl communautaire	LR France	Regl nationale	LR PdL	Regl régionale	ZNIEFF	Etat population	Saison
Eristalis tenax	*Éristale gluante_tenace / Mouche pourceau*	*Diptera*	_	_	LC	_	_	_	_	_	_	_	P
Bombylius major	*Grand bombyle*	*Diptera*	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	P
Aphrophora alni	*Cicadelle écumeuse*	*Hemiptera*											P
Pyrrhocoris apterus	*Gendarme / Pyrrhocore / Soldat / Suisse*	*Hemiptera*	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	P
Apis mellifera	*Abeille mellifère / domestique*	*Hymenoptera*	_	_	DD	_	_	_	_	_	_	_	P
Bombus terrestris	*Bourdon terrestre*	*Hymenoptera*	_	_	LC	_	_	_	_	_	_	_	P
Polistes dominula	*Guêpe poliste / Guêpe à papier*	*Hymenoptera*	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	P
Aglais io	*Paon du jour / Œil de Paon*	*Lepidoptera*	_	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_	P
Pieris rapae	*Piéride de la Rave / Petit Blanc du Chou*	*Lepidoptera*	_	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_	P
Zygaena filipendulae	*Zygène de la Filipendule_des Lotiers_du Pied-de-Poule*	*Lepidoptera*	_	_	_	_	_	_	LC	_	_	_	P
Platycnemis pennipes	*Agrion à larges pattes / Pennipatte bleuâtre*	*Odonata*	LC	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_	P
Calopteryx splendens	*Calopteryx éclatant*	*Odonata*	LC	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_	P
Onychogomphus forcipatus	*Gomphe à forceps _ à pinces*	*Odonata*	LC	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_	P
Tettigonia viridissima	*Grande sauterelle verte*	*Orthoptera*	_	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_	P

Espèces patrimoniales

Le tableau détaillé ci-après liste les 16 espèces patrimoniales contactées lors des investigations (les cellules rosées renseignent sur le(s) motif(s) de choix, qui peuvent se cumuler).

La localisation des contacts avec celles-ci (en particulier les Chiroptères) au sein de l'AEI et dans sa périphérie immédiate est précisée sur la série de cartes disponibles à la suite du tableau.

	Nom scientifique	Noms vernaculaires	LR Monde	Réglementation internationale	LR Europe	Réglementation communautaire	LR France	Réglementation nationale	LR PdL	Réglementation régionale	État de population	Déterminante ZNIEFF	ZNIEFF rapprochée	N 2000 rapprochée
Chiroptères	***Myotis nattereri***	*Murin de Natterer / Vespertilion de Natterer*	LC	Conv. Bonn - Ann. II Conv. Bonn - Acc. EUROBATS - Ann. I Conv. Berne - Ann. II	LC	Dir. Hab. - Ann. IV	LC / VU	Arr. 23/04/2007 - Art. 2	LC	_	**Favorable**	**OUI**	**OUI**	**OUI**
	Pipistrellus Kuhlii	*Pipistrelle de Kuhl*	LC	Conv. Bonn - Ann. II Conv. Bonn - Acc. EUROBATS - Ann. I Conv. Berne - Ann. II	LC	Dir. Hab. - Ann. IV	LC	Arr. 23/04/2007 - Art. 2	LC	_	**Favorable**	_	_	**OUI**
	Pipistrellus nathusii	*Pipistrelle de Nathusius*	LC	Conv. Bonn - Ann. II Conv. Bonn - Acc. EUROBATS - Ann. I Conv. Berne - Ann. II	LC	Dir. Hab. - Ann. IV	NT	Arr. 23/04/2007 - Art. 2	VU	_	**Inconnu**	**OUI**	_	**OUI**
	Pipistrellus pipistrellus	*Pipistrelle commune*	LC	Conv. Bonn - Ann. II Conv. Bonn - Acc. EUROBATS - Ann. I Conv. Berne - Ann. II	LC	Dir. Hab. - Ann. IV	NT	Arr. 23/04/2007 - Art. 2	NT	_	**Défavorable / mauvais**	**OUI**	**OUI**	**OUI**
	Plecotus austriacus	*Oreillard gris _ méridional*	NT	Conv. Bonn - Ann. II Conv. Bonn - Acc. EUROBATS - Ann. I Conv. Berne - Ann. II	NT	Dir. Hab. - Ann. IV	LC	Arr. 23/04/2007 - Art. 2	LC		**Favorable**	_	_	**OUI**
	Myotis daubentonii	*Murin de Daubenton*	LC	Conv. Bonn - Ann. II __ Conv. Bonn - Acc. EUROBATS - Ann. I __ Conv. Berne - Ann. II	_	Dir. Hab. - Ann. IV	LC	Arr. 23/04/2007 - Art. 2	NT	_	**Défavorable/ inadéquat**	**OUI**	_	**OUI**
	Nyctalus leisleri	*Noctule de Leisler*	LC	Conv. Bonn - Ann. II __ Conv. Bonn - Acc. EUROBATS - Ann. I __ Conv. Berne - Ann. II	LC	Dir. Hab. - Ann. IV	NT	Arr. 23/04/2007 - Art. 2	NT	_	**Défavorable / mauvais**	**OUI**	_	**OUI**
Oiseaux	***Actitis hypoleucos***	*Chevalier guignette*	LC	Conv. Bonn - Ann. II + Acc. AEWA_Conv. Berne - Ann. II	LC	_	NT / NA	Arr. 29/10/2009 - Art. 3	EN	_	**Inconnu**	_	_	_
	Carduelis carduelis	*Chardonneret élégant*	LC	Conv. Berne - Ann. II	LC	_	VU / NA	Arr. 29/10/2009 - Art. 3	NT	_	**En déclin**	_	_	_
	Chloris chloris	*Verdier d'Europe*	LC	Conv. Berne - Ann. II	LC	_	VU / NA	Arr. 29/10/2009 - Art. 3	NT	_	**En déclin**	_	_	_

	Nom scientifique	Noms vernaculaires	LR Monde	Réglementation internationale	LR Europe	Réglementation communautaire	LR France	Réglementation nationale	LR PdL	Réglementation régionale	État de population	Déterminante ZNIEFF	ZNIEFF rapprochée	N 2000 rapprochée
	Chroicocephalus ridibundus	*Mouette rieuse*	LC	Conv. Bonn - Acc. AEWA Conv. Berne - Ann. III	LC	Dir. Oiseaux - Ann. II/2	NT / LC	Arr. 29/10/2009 - Art. 3 _ Arr. 06/01/2020 - Ann. 1	LC	_	**En déclin**	_	_	**OUI**
	Delichon urbicum	*Hirondelle de fenêtre*	LC	Ann. II - Conv. Berne	LC	_	NT / DD	Art.3 - Arr. 29_10_2009	LC	_	**En déclin**	_	_	_
	Sterna hirundo	*Sterne pierregarin*	LC	Ann. II & Acc. AEWA - Conv. Bonn / Ann. II - Conv. Berne	LC	Ann. I - Dir. Oiseaux	LC / LC	Art. 3 - 29/10/2009 / Ann. I - Arr. 06/01/2020	LC	_	**En amélioration**	**OUI**	**OUI**	**OUI**
Amphibiens	***Pelophylax kl. esculentus***	*Grenouille verte commune*	_	Conv. Berne - Ann. III	_	Dir. Hab. - Ann. V	NT	Arr. 08/01/2021 - Art. 4	NT	_	**Défavorable / Mauvais**	_	_	_
Reptiles	***Podarcis muralis***	*Lézard des murailles*	LC	Conv. Berne - Ann. II	LC	Dir. Hab. - Ann. IV	LC	Arr. 08/01/2021 - Art. 2	LC	_	**Favorable**	_	_	_
Mammifères	***Erinaceus europaeus***	*Hérisson d'Europe*	LC	Conv. Berne - Ann. III	LC	Dir. Hab. FF - Ann. V	LC	Arr. 23/04/2007 - Art. 2	LC	_	**Favorable**	_	_	_

Tableau 11 : Espèces patrimoniales contactées sur le secteur d'étude

LÉGENDE :

Bonn : Convention de Bonn (1979) (An. I : Espèces menacées en danger d'extinction, An. II : Espèces en état de conservation défavorable)

Berne : Convention de Berne (1979) (An. I & II : Espèces strictement protégées, An. III : Espèces nécessitant une conservation)

Dir. Hab. : Directive Habitat (1992) (An.II : Espèces d'intérêt communautaire dont l'habitat est protégé - An. IV : Espèces d'intérêt communautaire dont la destruction, le dérangement durant les périodes de reproduction, de dépendance ou de migration ainsi que la détérioration de leurs habitats sont interdits.)

Dir. Oiseaux : Directive Oiseaux (2009) An. I : Espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones de Protection Spéciales ; An. II : Espèces pour laquelle la chasse n'est pas interdite sous couvert du maintien de la conservation de l'espèce.

LR - Liste Rouge : **CR** : En Danger Critique d'Extinction ; **EN** : En Danger ; **VU** : Vulnérable ; **NT** : Quasi menacée ; **LC** : Préoccupation mineure ; **DD** : Données insuffisantes ; **NA** : Non applicable ; **NE** : Non Evaluée

ZNIEFF : Espèces déterminantes de Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

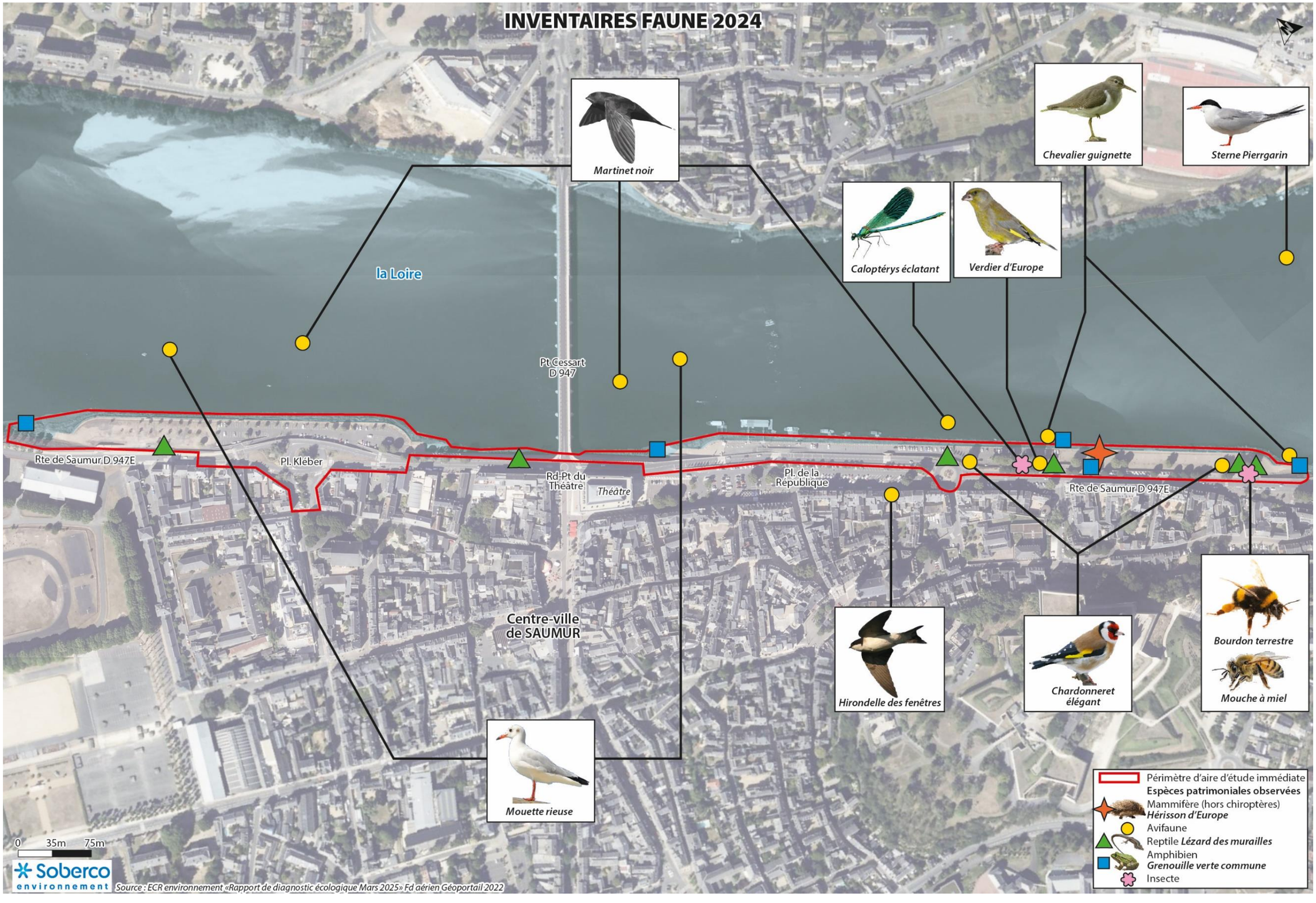
Les données ci-dessus sont issues du site de l'INPN et des Listes Rouges Nationales et Régionales

Enjeu réglementaire et de conservation des espèces

La méthodologie de définition de l'enjeu des espèces patrimoniales listés ci-dessus est détaillée en partie CVI – Méthodologies et auteurs.

	Nomenclature scientifique	Nom vernaculaire	MONDE	EUROPE		FRANCE		Région		SCG	État de la population nationale	SER	Enjeu réglementaire	Enjeu de conservation global
			LR	LR	Prot°	LR (nich.)	Prélevabilité	LR	ZNIEFF + N2000					
Chiroptères	***Pipistrellus Kuhlii***	Pipistrelle de Kuhl	1	1	1	1,5	2,5	1	1	6,75	0	3,5	Faible à Moyen	Faible
	Pipistrellus nathusii	Pipistrelle de Nathusius	1	1	1	1,5	2,5	2,5	1,5	10,5	0	5,2	Moyen	Faible à Moyen
	Pipistrellus pipistrellus	Pipistrelle commune	1	0	1	1	2,5	1,5	2	6,25	2	4,5	Faible à Moyen	Faible
	Myotis daubentonii	Murin de Daubenton	1	1	1	1,5	2,5	1,5	1,5	8	1	4,6	Faible à Moyen	Faible à Moyen
	Mnyctalus noctula	Noctule commune	1	1	1	2,5	2,5	2,5	1,5	12	1	6,2	Moyen	Faible à Moyen
	Nyctalus leisleri	Noctule de Leisler	1	1	0	1,5	2,5	1,5	1,5	8	2	4,6	Faible à Moyen	Faible à Moyen
Oiseaux	***Actitis hypoleucos***	Chevalier guignette	1	1	0	2,5	2,5	3	0	13,25	0	5,3	Moyen	Faible
	Carduelis carduelis	Chardonneret élégant	1	1	0	2,5	2,5	1,5	0	9,5	3	5	Faible à Moyen	Faible à Moyen
	Chloris chloris	Verdier d'Europe	1	1	0	1,5	2,5	1	0	6,75	3	3,9	Faible à Moyen	Faible à Moyen
	Chroicocephalus ridibundus	Mouette rieuse	1	1	0	1,5	2,5	1	1	6,75	3	4,3	Faible à Moyen	Faible
	Delichon urbicum	Hirondelle de fenêtre	1	1	1	1	2,5	1	1	6	3	4,4	Faible à Moyen	Faible
	Sterna hirundo	Sterne pierregarin	0	0	1	1,5	2,5	1	2	4,75	0	3,1	Faible	Faible
Amphibiens	***Pelophylax kl. esculentus***	Grenouille verte commune	1	1	1	1	2,5	1	0	6	2	3,6	Faible à Moyen	Faible
Reptiles	***Podarcis muralis***	Lézard des murailles	1	1	0	1	2,5	1	0	6	0	2,4	Faible	Faible
Mammifères	***Erinaceus europaeus***	Hérisson d'Europe	1	1	0	1	2,5	1	0	6	0	2,4	Faible	Faible

Score d'enjeux réglementaires et d'enjeux propres des espèces patrimoniales


INVENTAIRES FAUNE 2024
Martinet noir
Chevalier guignette
Sterne Pierrgarin
Caloptérys éclatant
Verdier d'Europe
la Loire
Pt Cessart
D 947
Rte de Saumur D 947E
Pl. Kléber
Rd-Pt du Théâtre
Théâtre
Pl. de la République
Rte de Saumur D 947E
Centre-ville de SAUMUR
Hirondelle des fenêtres
Chardonneret élégant
Bourdon terrestre
Mouche à miel
Mouette rieuse
0 35m 75m
Soberco environnement
Source : ECR environnement «Rapport de diagnostic écologique Mars 2025» Fd aérien Géoportail 2022
Périmètre d'aire d'étude immédiate
Espèces patrimoniales observées
Mammifère (hors chiroptères)
Hérisson d'Europe
Avifaune
Reptile Lézard des murailles
Amphibien
Grenouille verte commune
Insecte

Présentation des espèces patrimoniales et de l'enjeu associé

❖ Chiroptères

La Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) est l'espèce la plus commune et la plus abondante de France. C'est l'espèce de chauves-souris la plus anthropophile. Elle est présente dans tous les milieux, chassant dans tous les habitats où elle peut trouver des insectes : milieux naturels (forêts, zones humides, étangs, rivières, etc.), grandes zones urbaines, villages, grandes plaines céréalières, etc. En ville, elle capture les insectes notamment autour des lampadaires, dans les parcs et les jardins. En été, elle est présente dans différents types de gîtes anthropiques (maison, immeuble, etc.) où elle utilise les moindres fissures ou espacements pour s'abriter. En forêt, elle gîte surtout dans les fissures des arbres et sous les écorces décollées. En hiver, elle utilise les mêmes types de gîtes en privilégiant les bâtiments non-chauffés pour les gîtes anthropiques. Elle fréquente également les sites souterrains (ancienne carrière, tunnel, etc.). L'espèce peut former des groupes particulièrement importants, certains gîtes d'hibernation peuvent accueillir plusieurs centaines à plusieurs milliers de pipistrelles.

Contactée au printemps et en automne, c'est l'espèce de chiroptère la plus abondante sur le site elle est généraliste en termes d'habitats favorables et l'AEI et l'AER présentent des potentialités d'accueil de l'espèce pendant sa reproduction (arbres gîtes, bâtiments à proximité etc…). **Son enjeu propre est estimé « Faible ».**

La Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) est la plus grande des pipistrelles. Elle peut être confondue avec les autres pipistrelles, une clé de détermination est nécessaire pour une identification rigoureuse. Espèce forestière, elle chasse préférentiellement en milieux boisés diversifiés, riches en plans d'eau, ou encore à proximité des haies et des lisières. Ses gîtes hivernaux se situent dans les cavités arboricoles, les fissures et les décollements d'écorce mais aussi au sein des bâtiments derrière les bardages en bois et les murs creux frais. Elle hiberne en solitaire ou en petits groupes d'une douzaine, voire une cinquantaine d'individus, parfois en mixité avec les trois autres Pipistrelles. Les mises-bas ont lieu début juin principalement en gîtes arboricoles, entre les fentes du bois ou les chablis.

Contactée au printemps, elle est peu représentatrice des populations relevées (environ 8 % au maximum). Etant une espèce associée aux milieux boisés, l'AEI est susceptible d'offrir une fonctionnalité de chasse, d'hibernation et de reproduction. **Son enjeu propre est estimé « Faible à Moyen ».**

La Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) est petite chauve-souris à la face et aux membranes alaires brun sombre. Le pelage dorsal est assez variable de brun à caramel, et le ventre, plus clair, beige ou grisâtre. Les oreilles sont petites et triangulaires, et le tragus long et arrondi. Il est possible de la confondre avec les autres Pipistrelles, une clé de détermination est nécessaire pour une identification rigoureuse. Elle fréquente les milieux anthropisés, les zones sèches à végétation pauvre, à proximité des rivières ou des falaises et occupe aussi les paysages agricoles, les milieux humides et les forêts de basse altitude. Pour la chasse, elle prospecte aussi bien les espaces ouverts que boisés, les zones humides et montre une nette attirance pour les zones urbaines avec parcs, jardins et éclairages publics. Elle colonise parfois les caves et les fissures de falaise. Les colonies de mise-bas sont essentiellement constituées de femelles, de 20 à plus de cent individus. Elles occupent préférentiellement les bâtiments et s'insinuent dans tous types d'anfractuosités (fissures, volets, linteaux…), et occupent plus rarement une cavité arboricole ou une écorce décollée. Les naissances débutent de mai à début juin en fonction de la zone géographique. Les jumeaux sont fréquents. Les femelles sont très fidèles à leur colonie de naissance. Les pariades ont lieu de la fin août au mois de septembre et l'espèce utilise alors des gîtes intermédiaires.

Contactée au printemps, elle est peu représentative des populations relevées (environ 5 % au maximum) et ayant une préférence pour les milieux anthropiques, l'AEI représente une fonctionnalité de chasse pour cette espèce**. Son enjeu propre est estimé « Faible ».**

La Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*) est une espèce forestière qui a une préférence pour les massifs à essences caduques assez ouverts et recherche la proximité des milieux humides. Les milieux fréquentés pour la chasse sont variés : forêts caduques, boisements divers, eaux calmes, mais aussi les vergers et les parcs, voire les éclairages urbains. Les femelles chassent essentiellement à moins d'une dizaine de kilomètres, l'envol se fait dès le coucher du soleil. Elle chasse au vol, parfois au- dessus des canopées, et peut aussi voler très bas, comme au ras de l'eau. Ses proies sont de petite et de moyenne taille : Diptères, Lépidoptères, Coléoptères, Hémérobiidés, Chrysopidés et aussi Ephéméroptères, Trichoptères ou Chironomes. Pour l'hibernation, l'espèce n'est pas cavernicole, elle occupe essentiellement des cavités arboricoles parfois mixtes avec la Noctule commune. En France, les gîtes de mise-bas sont rares mais on en découvre chaque année du Nord de la France à la Corse. Les nurseries en cavité arboricole, comptent habituellement de 20 à 40 femelles, parfois 100, et peuvent atteindre 150 dans les bâtiments. Les naissances s'échelonnent de mi-juin à début juillet, les jumeaux ne sont pas rares. Les jeunes sont presque tous volants début août. A la fin de l'été, le retour des femelles revenant de l'est de l'Europe sonne le début des pariades, les mâles vont former des harems regroupant jusqu'à dix femelles et s'accoupler. C'est une espèce migratrice sur presque toute son aire de distribution, ce sont essentiellement les femelles qui sont concernées. Elle accomplit de très longs déplacements (pouvant atteindre 1567 km entre le Nord de l'Allemagne et l'Espagne).

Contactée au printemps, elle représente 12 % des écoutes actives. Étant une espèce forestière, elle fréquente donc les alignements d'arbres de l'AEI pour chasser et potentiellement pour se reproduire**. Son enjeu propre est estimé « Faible à Moyen ».**

La Noctule commune (*Nyctalus noctula*) figure parmi les grandes espèces d'Europe. Espèce forestière, elle s'est adaptée à la vie urbaine. Sa présence est liée à la proximité de l'eau. Elle exploite une grande diversité de territoires : massifs forestiers, prairies, étangs, alignements d'arbres, halos de lumière... Elle quitte son gîte quand il fait encore clair voire jour. Mobile, elle exploite des superficies variables, jusqu'à 50 ha. Elle chasse le plus souvent à haute altitude, en groupe, et consomme ses proies en vol. Exclusivement insectivore, et opportuniste son régime alimentaire va des micro-Diptères aux Coléoptères. Elle hiberne de novembre à mars, souvent en groupe mixte, en forêt (larges cavités, loges de pics, …) comme en ville (disjointements en béton des corniches de pont, d'immeuble, …). A l'est et au sud de l'Europe, elle fréquente davantage les cavités. En été, la Noctule commune est présente dans les mêmes types de gîtes qu'en hiver, en solitaire, ou en petits essaims. En quelques semaines, l'essentiel des femelles va migrer vers des territoires de mise-bas à l'est et au nord de l'Europe et il ne restera plus que des mâles et quelques très rares colonies de parturition dispersées en France. Elles mettent bas à partir de mi-juin, d'un ou deux petits. Elles peuvent être aptes à la reproduction dès leur première année. L'émancipation est atteinte au bout de sept à huit semaines. C'est une espèce réellement migratrice capable d'accomplir des parcours de plusieurs centaines de kilomètres (jusqu'à 1 546 km). Une partie des populations européennes montre des tendances sédentaires. Comparée à toutes les autres espèces, la Noctule commune montre une très courte espérance de vie estimée à 2,2 ans.

Un seul contact a été relevé au printemps, elle est donc théoriquement très peu présente. Liées aux forêts et parcs possédant des vieux arbres (essentiellement dans la partie Sud-Est de l'AEI), elle fréquente le site pour l'activité de chasse et gagnage et éventuellement en reproduction. **Son enjeu propre est estimé « Faible à Moyen ».**

Le Murin de Daubenton (Myotis daubentonii) est une petite chauve-souris au pelage court, dense et marron, plus clair sur le ventre, du blanc cassé au blanc grisâtre. Les oreilles sont assez courtes et le pelage frontal descend en brosse jusqu'au museau. Elle se différencie des petits Myotis par ses pieds bien plus grands et son tragus plus arrondi. Elle peut être confondue avec le Murin de Capaccini ou le Murin des marais, mais ces derniers sont plus grands. Elle est rarement éloignée de l'eau et est plutôt considérée comme forestière. Elle devient active une demi-heure après le coucher du soleil, lorsqu'il fait sombre, et chasse avant tout au-dessus des eaux calmes, des étangs et des lacs, ou des cours d'eau non agités et fait des incursions régulières dans les milieux boisés riverains. Elle ne s'éloigne guère au-delà de quelques centaines de mètres de son gîte. Ses proies sont essentiellement des petits diptères (parfois des Trichoptères, Ephémèroptères, Coléoptères et Lépidoptères), saisies émergeant de l'eau, en transit ou posés en surface, soit à la gueule, avec ses pieds ou à l'aide des membranes alaires et de l'uropatagium. Les cavités arboricoles représentent l'un des deux sites privilégiés de l'espèce, essentiellement dans des feuillus, dans une loge de Pic, une anfractuosité, un chablis, ou derrière une plaque d'écorce. Les seconds types de gîtes très appréciés sont les ponts et autres passages souterrains dans lesquels circule l'eau courante. En hibernation, de la mi-octobre à début avril, elle est cavernicole, elle s'installe dans des fissures en solitaire dans les lieux saturés en humidité, dans les caves, grottes, carrières, mines, puits, tunnels, et occasionnellement les cavités arboricoles. Les colonies de mise-bas se forment dès la mi- mars, regroupant en moyenne 20 à 50 femelles dans des gîtes arboricoles ; les colonies de reproduction dans les ponts sont rares. Les naissances ont lieu pendant les deux premières semaines de juin, les juvéniles sont volants un mois plus tard. La plupart des accouplements se font en août lors des essaimages automnaux. Cette espèce est considérée comme sédentaire. Les déplacements entre gîte d'été et d'hiver sont courts, inférieurs le plus souvent à 50 km.

Contactée au printemps, elle représente 1,3 % des contacts et est donc très peu présente. Étroitement liée aux milieux boisés riverains, elle fréquente la Loire dans l'AER et ponctuellement l'AEI pour chasser et exploite probablement les cavités arboricoles de l'AEI pour se reproduire. **Son enjeu propre est estimé « Faible à Moyen ».**

❖ Avifaune

Le Chevalier guignette (*Actitis hypoleucos*) est un limicole de taille modeste. Il se distingue par sa silhouette souvent courbée ou penchée en avant et par les balancements systématiques de l'arrière du corps quand il marche ou lorsqu'il vient de se poser. Le cou court, la relative brièveté des pattes et le bec assez bref lui confèrent un aspect intermédiaire entre un bécasseau et un chevalier. Le plumage de coloration neutre présente un dessus uniformément brun qui tranche avec le dessous blanc. Le vol particulier du Chevalier guignette facilite d'emblée son identification. L'espèce se déplace le plus souvent au ras de l'eau, les ailes arquées vers le bas avec des séries de battements nerveux et rythmés, interrompus par de brèves pauses. Le vol met en évidence une longue barre alaire blanche. Le croupion est sombre. Le régime alimentaire de ce limicole se compose essentiellement d'invertébrés : insectes, araignées, myriapodes, petits crustacés et mollusques. Le Chevalier guignette est une espèce paléarctique qui se reproduit depuis les côtes européennes de l'océan Atlantique jusqu'au Kamtchatka et au Japon à l'est. C'est un oiseau nicheur caractéristique des rivières à lit mobile dans leurs secteurs de « tressage », lesquels se situent généralement en moyenne montagne et plus rarement en plaine.

Espèce commune contactée au printemps et en automne, il a été observé dans l'AER où il se déplace le long des berges pour s'alimenter. La nature de l'AEI étant anthropisé, il est peu probable que l'espèce y nidifie. **Son enjeu propre est estimé « Faible ».**

Le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*) est un petit passereau, d'une taille inférieure à celle d'un moineau et facile à reconnaître. En effet, l'adulte a une face rouge sang et une grande zone jaune-citron sur l'aile. Le Chardonneret élégant est un oiseau assez commun des milieux boisés ouverts, qu'ils soient feuillus ou mixtes. On le trouve ainsi au niveau des lisières, clairières et régénérations forestières, dans la steppe arborée, en forêt riveraine le long des cours d'eau et des plans d'eau, dans la garrigue ou le maquis méditerranéen, dans le bocage, le long des routes, et en milieu anthropique dans les parcs, vergers et jardins arborés. Il est très majoritairement granivore. Il se nourrit en toutes saisons de graines très diverses, que ce soit de plantes herbacées, particulièrement d'astéracées (chardons, asters, tussilage, etc.), mais également d'arbres (bouleaux, aulnes, pins, etc.). En hiver, il fréquente volontiers les postes de nourrissage, attiré par les graines qu'on y dépose, pas du tout par la graisse ou autres substances d'origine animale. La femelle construit le nid dans un arbuste ou un arbre, typiquement dans une fourche non loin de l'extrémité d'une branche, à une hauteur moyenne (2 à 10 m). C'est un petit nid compact dont la construction est très soignée. Il est fait de mousse et d'herbes, le tout aggloméré le cas échéant avec de la soie d'araignée. La femelle y dépose 4 à 5 œufs bleu pâle, tachetés de brun rougeâtre. L'incubation dure 12 à 14 jours et commence à la ponte du troisième œuf. La femelle assure seule l'incubation. Elle est nourrie par le mâle au nid pendant toute cette période. Les deux parents nourrissent les jeunes essentiellement de graines humectées régurgitées du jabot. Les jeunes quittent le nid au bout de 13 à 16 jours, et les parents les nourrissent encore pendant une semaine. À l'envol des jeunes, le rebord du nid est entièrement recouvert de leurs fientes, ce qui veut dire qu'à la fin de l'élevage au nid, les adultes n'évacuent plus les fientes de leurs poussins. Dans la majorité de l'aire, les chardonnerets peuvent élever deux nichées successives.

Contacté au printemps et en automne, le Chardonneret élégant semble passer une grande partie voire l'intégralité de son cycle biologique. Inféodé aux milieux boisés semi-ouverts, des parcs et des jardins, il fréquente l'AEI pour se déplacer, s'alimenter, se reposer et potentiellement nidifier. **Son enjeu propre est estimé « Faible à Moyen ».**

Le Verdier d'Europe (*Chloris chloris*) est un fringille massif de petite taille, à fort bec. Le plumage des mâles adultes montre une coloration verte nuancée de gris. Les femelles ont un plumage plus foncé et terne et chez les juvéniles il est fortement strié. Les rémiges et couvertures primaires, l'alula et la base des rectrices externes sont plus ou moins marquées de jaune en fonction de l'âge et du sexe. Espèce commune des milieux ouverts et semi-ouverts comme les campagnes arborées, vergers, parcs urbains, jardins et les lisières forestières. La femelle construit le nid dans une fourche de branches d'arbre ou arbuste dense, parfois aidée du mâle qui la nourrit durant la couvaison. Il peut y avoir jusqu'à trois pontes dans l'année qui comptent en moyenne 4 à 6 œufs. Dès la fin de la période de reproduction, les individus se groupent en bande mixtes de passereaux avec notamment d'autres espèces de fringilles et des bruants pour s'alimenter dans les restes de cultures. Il est essentiellement granivore et ingère de petits cailloux pour faciliter le broyage des graines dans son gésier. Les poussins sont nourris avec des insectes. Les populations méridionales sont sédentaires tandis les populations nordiques et les plus continentales migrent vers le sud pendant la saison hivernale.

Contacté au printemps et en automne, le Verdier d'Europe semble passer une grande partie voire l'intégralité de son cycle biologique. Inféodé aux milieux boisés semi-ouverts, des parcs et des jardins, il fréquente l'AEI pour se déplacer, s'alimenter, se reposer et potentiellement nidifier. **Son enjeu propre est estimé « Faible à Moyen ».**

La Mouette rieuse (*Chroicocephalus ridibundus*) s'installe toujours près d'eaux calmes ou stagnantes, le plus souvent des lacs, gravières, canaux, rivières lentes ou estuaires. En dehors de la saison de reproduction, elle fréquente les eaux intertidales, évitant les côtes rocheuses ou trop exposées, et de plus en plus les sites intérieurs tels que les réservoirs, les décharges et les parcs urbains. Elle se nourrit surtout d'animaux, en particulier d'insectes et de vers de terre, mais complète fréquemment son alimentation avec des végétaux et des déchets ménagers ou industriels. Elle peut être kleptoparasite et charognarde. Les méthodes et le régime varient fortement selon les localités, la saison, la disponibilité des ressources et l'apprentissage individuel. La recherche se fait en marchant, nageant ou volant à différentes hauteurs selon le type d'aliment voulu. Le nid est fait à même le sol ou dans la végétation basse, plus rarement dans la végétation aquatique, sur des bâtiments ou des arbustes bas. C'est une simple dépression recouverte d'éléments végétaux. La ponte de 2 ou 3 œufs (rarement 1 ou 4) débute en avril. L'incubation dure 23 à 26 jours et les jeunes sont volants à l'âge de 35 jours.

Contactée en vol au Printemps et en automne, la Mouette rieuse est associée aux milieux aquatiques et se déplace au niveau de la Loire dans l'AER pour transiter, s'alimenter, et se reproduit dans la végétation basse des sablières ou des berges. Du fait de la nature anthropique et de la fréquentation humaine de l'AEI, il est donc peu probable que l'espèce s'y alimente ou nidifie. **Son enjeu propre est estimé « Faible ».**

L'Hirondelle de fenêtre (*Delichon urbicum*) est une espèce eurasiatique nichant de l'Europe de l'ouest jusqu'en Sibérie orientale. Les zones d'hivernage se trouvent quant à elles en Afrique sub-saharienne, péninsule arabique et dans le sud-est asiatique. C'est également une espèce coloniale et commensale de l'homme qui niche sur des bâtiments et plus rarement dans des milieux rupestres. Elle est migratrice et les premiers individus sont observés dès février mais le retour vers les sites de nidification ne commence réellement qu'au mois de mars. Le départ vers les sites d'hivernage est tardif et s'effectue durant les mois de septembre et d'octobre. Elle utilise de la terre pour construire un nid en forme de coupe sous des corniches, rebords de toits, ponts, balcons, etc. Les deux sexes participent à la construction du nid qui nécessite en moyenne une dizaine de jours ; chaque partenaire participe également à la couvaison des œufs (généralement 4 à 5) et au nourrissage des poussins. Les colonies d'hirondelles de fenêtre regroupent souvent plusieurs dizaines de couples. C'est une espèce qui se nourrit d'insectes volants et de petite taille.

Contactée en vol au printemps et en été, l'Hirondelle de fenêtre a été observée en vol dans l'AER à proximité des bâtiments résidentiels où se trouvent probablement les nids. Inféodée au bâti, il est donc peu probable que l'espèce fréquente l'AEI. Son enjeu propre est estimé « Faible ».

La Sterne pierregarin (*Sterna hirundo*) niche au sein d'une très grande variété de milieux, depuis les terrains nus jusqu'à certains habitats forestiers. Elle préfère les côtes et les îles, particulièrement les sites avec du sable, des graviers, de la vase ou des coquillages et de la végétation où les poussins peuvent s'abriter. Elle se contente de peu de place mais favorise fortement les sites où l'espèce a déjà niché. En eau douce, la perte d'habitats naturels liée à l'artificialisation des cours d'eau l'a obligée à se reporter sur des sites artificiels tels que les sablières et les radeaux installés à son intention. La Sterne pierregarin se nourrit de poissons mesurant jusqu'à 15 cm de long, également de crustacés et d'insectes. Son opportunisme lui fait changer rapidement de site d'alimentation, de type de proie et de méthode de capture si les circonstances évoluent. Elle s'éloigne parfois de 5 à 10 km du nid pour chercher à manger. Le poisson est capturé essentiellement en plongeant, après un court vol sur place à une hauteur variant de 1 à 6 m. La profondeur atteinte n'excède pas quelques dizaines de centimètres. La proie est systématiquement rapportée à la surface et avalée immédiatement si elle n'est pas destinée au partenaire ou aux jeunes. L'espèce est essentiellement grégaire mais pêche souvent en solitaire. En période internuptiale, des regroupements de plus de 1 000 oiseaux peuvent être observés. Elle niche généralement en colonie et ne défend qu'un petit territoire circulaire autour du nid. La fidélité au site est forte. La compétition pour les sites de nid est forte en début de saison et lorsque les nids sont proches les uns des autres. La formation des couples se fait lors de parades aériennes et terrestres. Les vols élevés, où le mâle est souvent en tête avec un poisson au bec, ont lieu en début de période. Les parades au sol incluent des simulacres de nourrissage, la femelle quémandant auprès du mâle. Le nid est une dépression creusée dans le substrat. Il peut être nu, tapissé ou délimité par divers débris végétaux. La ponte de 1 à 3 œufs débute mi-mai. L'incubation dure 3 semaines et les jeunes s'envolent à l'âge de 3 à 4 semaines.

Contactée en vol au printemps, la Sterne pierregarin est associée aux milieux aquatiques et se déplace le long de la Loire au sein de l'AER pour migrer, s'alimenter et se reproduise sur des sablières isolées. Du fait de la nature anthropique et de la fréquentation humaine de l'AEI, il est peu probable que l'espèce s'y alimente ou nidifie**. Son enjeu propre est estimé « Faible ».**

❖ Amphibiens

La Grenouille verte commune (*Pelophylax kl. Esculentus*) est l'une des grenouilles les plus abondantes en France. On peut l'observer dans la plupart des plans d'eau permanents ou temporaires (mares, fossés, flaques, ornières, lagunes, tourbières, prairies inondées). Génétiquement très proche avec la Grenouille de Lessona (*Pelophylax lessonae*), la Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*) et la Grenouille de Pérez (*Pelophylax perezi*), elle peut s'hybrider avec ces dernières, ce qui rend leur identification difficile. C'est pourquoi on les rassemble dans un groupe communément appelé le « Complexe des Grenouilles vertes ». La période de reproduction s'étend de mars à juillet. Les femelles déposent les œufs, bicolores, parmi la végétation aquatique, formant des tapis à la surface. Contrairement aux autres Amphibiens, la Grenouilles verte est active de jour comme de nuit, et visible dans les plans d'eau utilisés jusqu'à la fin de l'été. Bien que protégée nationalement, elle ne fait pas l'objet de mesures de gestion particulières.

Contactée au printemps, la Grenouille verte commune a été observée le long des berges, et deux individus ont été identifiés en repos dans un abris temporaire (en eau suite à une possible crue ou averse) le long du mur au sein de l'AEI. Il est possible que l'espèce fréquente le site pour se déplacer, s'alimenter, voire se reproduire. **Son enjeu propre est estimé « Faible ».**

❖ Reptiles

Le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) est commun en Espagne, dans le Sud de l'Espagne et dans la partie Sud-Est de l'Europe. Très ubiquiste et commensale de l'homme, cette espèce se rencontre dans une multitude de milieux naturels ou anthropiques. En période de froid, elle trouve refuge dans toute sorte d'anfractuosités, des trous de vieux murs, etc. La période de reproduction débute au mois d'avril pour cette espèce ovipare. Le Lézard des murailles consomme essentiellement de petits arthropodes (insectes, araignées, mille-pattes). La végétation rase présente à l'interface de ces habitats favorise l'échauffement du substrat sous l'action du soleil et donc la thermorégulation des reptiles. Il se nourrit et se reproduit probablement dans les espaces plus densément végétalisés. Le lézard des murailles est bien représenté de manière générale et ses populations présentent une dynamique stable.

Contacté au printemps, le Lézard des murailles a été observé au sein du site en déplacement. Espèce commune des milieux semi-ouverts et anthropiques et du fait de la présence d'anfractuosités et d'enrochements le long du mur, il est probable que l'espèce fréquente l'AEI pour se déplacer, se reposer, hiverner voire potentiellement se reproduire. **Son enjeu propre est estimé « Faible ».**

❖ Mammifères (hors chiroptères)

Le Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*) est un petit mammifère présent en Europe de l'ouest et se retrouve dans des habitats très variés. Il fréquente aussi bien la ville que la campagne à condition qu'il puisse trouver des abris et de la nourriture (insectes, escargots...). Il est surtout actif au crépuscule et la nuit et observable du printemps à l'automne lorsque la température dépasse les 10 degrés. Il tombe entre en léthargie en hiver mais se réveille au moins une fois pour changer de nid. Le hérisson s'accouple d'avril en septembre. La femelle met bas, dans un nid, six à sept semaines plus tard de 2 à 7 jeunes. Il est assez solitaire et se roule en boule à la moindre alerte pour se protéger des prédateurs en présentant que ses piquants.

Des indices de présence ayant été relevés au printemps, l'usage précis du site par le Hérisson d'Europe reste incertain. Toutefois, il est probable que l'espèce fréquente l'AEI pour se déplacer et s'alimenter et préfèrera des milieux moins fréquentés pour s'abriter et se reproduire. **Son enjeu propre est estimé « Faible ».**

Sans qu'elles ne constituent d'enjeu de patrimonialité, d'autres espèces protégées communes ont été identifiés lors de l'étude. Il s'agit exclusivement d'oiseaux. Elles sont données dans le prochain tableau

Notons ici qu'on peut distinguer deux cortèges d'espèces :

- Le cortège des espèces des milieux urbains composé d'espèces communes fréquentant les arbres et espaces herbacés sur l'AEI pour se reposer et s'alimenter. Il s'agit de la Bergeronnette des ruisseaux, la Bergeronnette grise, le Martinet noir, le Merle noir, la Mésange bleue, la Mésange charbonnière, le Pinson des arbres et le Rougequeue noir ;
- Le cortège des espèces des milieux aquatiques (avec le Grand cormoran et le Goéland leucophée). Ces deux espèces ont été observées hors de l'emprise de l'AEI ; elles peuvent s'en approcher lors de leur alimentation ou plus ponctuellement pour s'y poser.

	Nomenclature scientifique	Nom vernaculaire	MONDE	EUROPE		FRANCE		Région		SCG	État de la population nationale	SER	Enjeux réglementaires	Enjeux propres
			LR	LR	Prot°	LR (nich.)	Prélevabilité	LR	ZNIEFF + N2000					
Oiseaux	*Motacilla cinerea*	Bergeronnette des ruisseaux	1	1	0	1	2,5	1	0	6	0	2,4	Faible	Faible
	Motacilla alba	Bergeronnette grise	1	1	0	1	2,5	1	0	6	0	2,4	Faible	Faible
	Larus michahellis	Goéland leucophée	1	1	0	1	2,5	1,5	0	7,25	3	4,1	Faible à Moyen	Faible
	Phalacrocorax carbo	Grand cormoran	1	1	0	1	2,5	1	0	6	0	2,4	Faible	Faible
	Apus apus	Martinet noir	1	1,5	0	1,5	2,5	1	0	7,25	0	2,9	Faible	Faible
	Turdus merula	Merle noir	1	1	0	1	7	1	0	6	0	0,86	Très faible	Très Faible
	Cyanistes caeruleus	Mésange bleue	1	1	0	1	2,5	1	0	6	0	2,4	Faible	Faible
	Parus major	Mésange charbonnière	1	1	0	1	2,5	1	0	6	0	2,4	Faible	Faible
	Fringilla coelebs	Pinson des arbres	1	1	0	1	2,5	1	0	6	0	2,4	Faible	Faible
	Phoenicurus ochruris	Rougequeue noir	1	1	0	1	2,5	1	0	6	0	2,4	Faible	Faible

Score d'enjeux réglementaires des autres espèces non patrimoniales mais protégées

2.6 SYNTHESE DES ENJEUX

Habitats	Enjeu selon l'usage des habitats par les espèces				Enjeu de l'usage de l'espace aérien par les espèces
	Flore	Faune			Faune
		Période de Reproduction Alimentation, reproduction, repos, déplacement (tous taxons)	Période hivernale Hibernation (herpétofaune, mammifères) Hivernage (oiseaux, chiroptères)	Période de migration Halte migratoire (oiseaux) Migration (amphibiens, chiroptères)	Chasse, gagnage et transit (Oiseaux, mammifères, chiroptères)
C3.26 x E1.E - Berges à Phalaridaie x Végétation clairsemée (ZH)	–	Oiseaux : Chevalier guignette, Sterne pierregarin, Mouette rieuse Amphibiens : Grenouille verte commune	Oiseaux : Chevalier guignette, Sterne pierregarin, Mouette rieuse	Oiseaux : Mouette rieuse Chiroptères : Pipistrelle commune	Chiroptères : Pipistrelle commune, Murin de Daubenton Oiseaux : Chevalier guignette, Sterne pierregarin, Mouette rieuse
G5.1 – Alignements d'arbres	–	Chiroptères : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Noctule commune, Noctule de Leisler Oiseaux : Chardonneret élégant, Verdier d'Europe	Oiseaux : Chardonneret élégant, Verdier d'Europe Chiroptères : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Noctule commune, Noctule de Leisler, Murin de Daubenton	Oiseaux : Chardonneret élégant, Verdier d'Europe	Oiseaux : Chardonneret élégant, Verdier d'Europe Chiroptères : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Noctule commune, Noctule de Leisler, Murin de Daubenton
J1.1 - Bâtiments résidentiels des villes et des centres-villes	–	Oiseaux : Hirondelle de fenêtre Chiroptères : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Noctule de Lesleir	Chiroptères : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius	Chiroptères : Pipistrelle commune	Oiseaux : Hirondelle de fenêtre Chiroptères : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius
J4.2 - Réseaux routiers	–	-	-	-	–
J4.5 - Surfaces dures des ports	—	Oiseaux : Chardonneret élégant, Verdier d'Europe Reptiles : Lézard des murailles Chiroptères : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Murin de Daubenton, Noctule de Lesleir	Oiseaux : Chardonneret élégant	Oiseaux : Chardonneret élégant, Verdier d'Europe Chiroptères : Pipistrelle commune	Oiseaux : Chardonneret élégant, Verdier d'Europe Chiroptères : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Murin de Daubenton, Noctule de Lesleir
J4.6 - Surface pavées et récréatives		Oiseaux : Chardonneret élégant, Verdier d'Europe Mammifères : Hérisson d'Europe Reptiles : Lézard des murailles Chiroptères : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius, Murin de Daubenton, Noctule de Lesleir Amphibiens : 1 espèce	Oiseaux : Chardonneret élégant, Verdier d'Europe	Oiseaux : Chardonneret élégant, Verdier d'Europe Chiroptères : Pipistrelle commune	Oiseaux : Chardonneret élégant, Verdier d'Europe Chiroptères : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius, Murin de Daubenton, Noctule de Lesleir
I2.2 - Petits jardins ornementaux et domestiques	–	Oiseaux : Chardonneret élégant Chiroptères : Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle commune	Oiseaux : Chardonneret élégant	Oiseaux : Chardonneret élégant Chiroptères : Pipistrelle commune	Oiseaux : Chardonneret élégant Chiroptères : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius

Synthèse des enjeux écologiques

Niveaux d'enjeux selon l'usage des habitats par les espèces					
Très faible	Faible	Faible à moyen	Moyen	Moyen à fort	Fort

2.6.1 Bilan des espèces protégées

La zone d'étude fait état de :

- 6 espèces de chiroptères
- 17 espèces d'oiseaux protégées
- 1 espèce protégée de reptile : le lézard des murailles
- 1 espèce protégée d'amphibien : grenouille verte commune
- 1 espèce protégée de mammifère : le hérisson d'Europe
- Aucune espèce de flore et d'insecte protégée

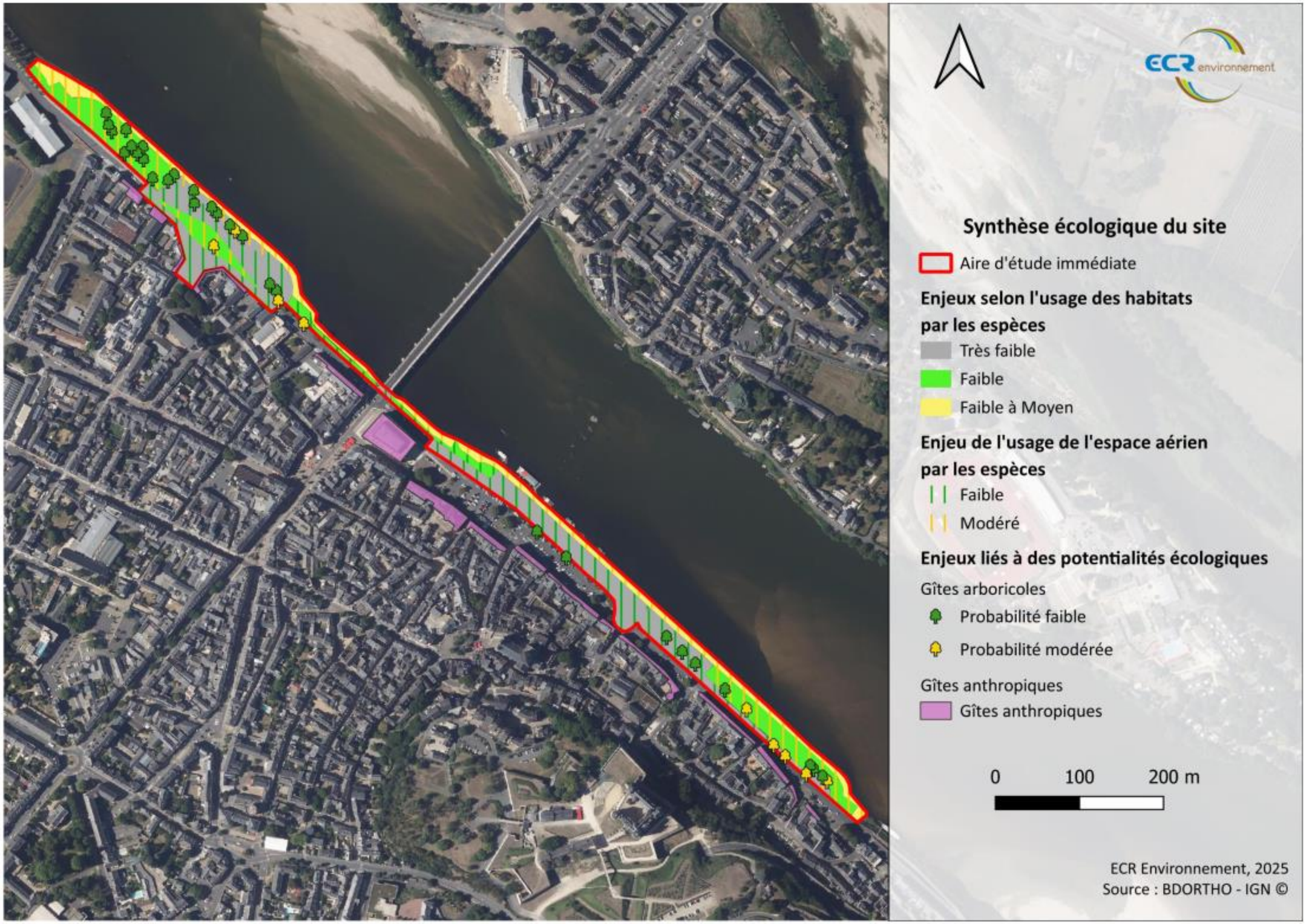
2.6.2 Bilan des habitats d'espèces

En termes d'habitats d'espèces, le site de projet présente :

- Une **sensibilité faible** pour le lézard des murailles, espèce commune des milieux semi-ouverts et anthropiques.
- Une **sensibilité faible** pour les chiroptères avec un faible potentiel d'arbres gîtes sur la zone.
- Une **sensibilité modérée** pour la grenouille verte avec les rampes de mise à l'eau et les bordures végétalisées en pied de quai.
- Une **sensibilité très faible** pour les oiseaux puisqu'aucune espèce protégée n'est nicheuse et que le site ne présente pas de fort potentiel pour l'alimentation.

L'aire d'étude immédiate s'inscrit dans un contexte écologique marqué par la présence de plusieurs espaces remarquables associés à la Loire, et contraint par le tissu urbain dans lequel l'AEI se situe ; celle-ci étant notamment utilisée comme parking desservant le centre-ville de Saumur ;

L'aire d'étude immédiate présente des enjeux écologiques très faibles à faibles ; seules les berges constituent un enjeu modéré.



Carte de synthèse des enjeux écologiques au sein de La zone d'étude *(Totalité du site)*

3 MILIEU HUMAIN

3.1 POPULATION, HABITATS, EQUIPEMENTS ET ACTIVITES

3.1.1 Agglomération Saumur Val de Loire

Contexte général

La Communauté d'Agglomération Saumur Val de Loire est née le 1er janvier 2017 de la fusion de quatre EPCI, regroupant 45 communes. Elle compte 99 961 habitants répartis sur 1234 km², la densité de population est de 81 habitants/km².

Située au centre d'un pentagone formé par Angers, Le Mans, Tours, Poitiers et Cholet, la CASVL s'étend au-delà de ses limites administratives, s'intégrant dans un réseau interurbain qui facilite les échanges transversaux à l'échelle régionale et nationale.

Son territoire est au cœur du patrimoine mondial du Val de Loire UNESCO et du Parc Naturel Régional Loire Anjou Touraine, reflétant son riche passé historique et son cadre de vie exceptionnel. De plus, elle bénéficie d'infrastructures ferroviaires et autoroutières pour faciliter son développement.

Population

Le territoire est confronté à d'importants enjeux en matière d'attractivité résidentielle (départs systématiquement plus nombreux que les arrivées depuis 1968), mais aussi de renouvellement des générations (solde naturel en déclin constant).

Le taux de pauvreté des ménages sur l'agglomération est de 13.5 % en 2020. Ce phénomène affecte principalement les jeunes ménages, en particulier à Saumur.

Nombre d'habitants	98 377
Taille moyenne des ménages	2,17
Population -25 ans	28,3%
Population +65 ans	23,9%
Familles monoparentales	8%
Niveau de vie médian	20 740 €
Taux de pauvreté	13,5%

Population et revenus 2020 de l'agglomération (INSEE RP2020)

Activités économiques

La Communauté d'Agglomération Saumur Val de Loire compte environ 30 zones d'activités économiques, plus de 8800 entreprises et près de 40 000 emplois. Le paysage économique local évolue, privilégiant désormais les entreprises spécialisées dans les niches technologiques telles que la métallurgie, l'informatique et l'électronique, tout en conservant une présence industrielle significative.

Le secteur agricole voit ses emplois diminuer. Les services aux entreprises et aux particuliers deviennent les principaux pourvoyeurs d'emploi.

Tourisme

Saumur Val de Loire est une importante destination touristique avec près de 1 million de touristes par an soit 75 % du tourisme du département du Maine et Loire.

Le tourisme est un domaine prometteur pour le Saumurois, avec des efforts visant à renforcer sa position en tant que destination touristique de premier plan en France. La création d'une société publique locale dédiée au tourisme vise à structurer l'offre existante, en mettant en valeur les atouts uniques de la région comme le troglodytisme, le château de Saumur, la filière équestre et l'œnotourisme.

Emploi et chômage

Pour les jeunes, le territoire est considéré par l'INSEE comme une "zone d'emploi très défavorisée", ce qui entraîne de grandes difficultés d'insertion professionnelle pour les moins de 25 ans. Ces difficultés sont largement dues au faible niveau de qualification de la population.

Dans le Saumurois, le taux de chômage était de 10,9 % en 2014 dans la zone d'emploi de Saumur, puis de 10 % en 2017 (contre 7,9 % pour les Pays de la Loire).

Face à la diminution de l'emploi agricole et au chômage élevé, le territoire Saumur Val de Loire a priorisé les clauses sociales d'insertion dans les marchés publics, ce qui a permis la réalisation de près de 60 000 heures d'insertion en 2018.

En matière de formation, près d'un quart des personnes de plus de 15 ans n'ont aucun diplôme, et seulement 11 % de la population possède un diplôme supérieur à Bac + 2.

Services

Les soins de santé représentent une faiblesse du territoire, avec seulement un médecin généraliste pour 1000 habitants et une densité d'infirmiers également basse. Certaines spécialités médicales sont particulièrement sous-représentées, telles que la pédiatrie ou la rhumatologie.

Mobilité

Le solde domicile-travail est négatif dans la région : plus de résidents travaillent en dehors de l'agglomération que de personnes venant de l'extérieur pour y travailler. Environ 22 % des travailleurs de Saumur Val de Loire exercent leur activité en dehors de la région.

Le transport principal dans la région reste la voiture, et les transports en commun sont nettement moins compétitifs. Bien qu'il existe 35 lignes de bus, leur fréquence n'est pas jugée satisfaisante, surtout pour les zones d'activités. Cela entraîne un isolement de certaines parties du territoire, ce qui affecte particulièrement les jeunes à la recherche d'emploi, souvent sans moyen de transport individuel.

Logements

Au 1er janvier 2021, 9% des logements du parc privé de Saumur Val de Loire étaient vides, soit plus de 4 200 logements. Bien que ce taux soit le plus élevé du Maine-et-Loire (6,4%), il reste inférieur à celui de la moyenne nationale (9,3%).

Des efforts de revitalisation des centres-villes sont en cours à Saumur Val de Loire, incluant des actions contre la vacance : repérage des logements vides, sensibilisation des propriétaires, et encouragement aux travaux de rénovation pour les remettre sur le marché.

Ces initiatives s'inscrivent dans la politique départementale de lutte contre la vacance en centres-villes et centres-bourgs, ainsi que dans le cadre de la politique nationale "Zéro Logement Vacant".

3.1.2 Commune de Saumur

Contexte général

La ville de Saumur est le siège de l'Agglomération Saumur Val de Loire. Elle est géographiquement centrale à l'agglomération et présente la plus forte densité de population (396 hab/km²) et le plus grand nombre d'habitants.

Population

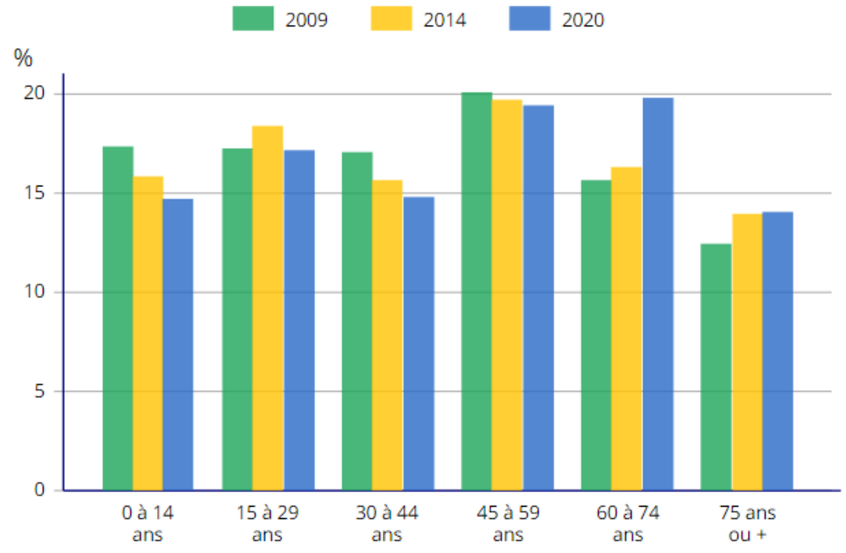
En 2020, la population de Saumur était de 26 215 habitants. Depuis 1968, le taux de natalité ne fait que de baisser, tandis que le taux de mortalité augmente. Cela induit une chute de la population avec un taux de variation annuel moyen de -0.7% entre 2014 et 2020 (-0.3% du au solde naturel et -0.4% du au solde migratoire).

Saumur concentre les 75 ans et plus, mais attire aussi les 20-29 ans, globalement, dans les quartiers du centre-ville. Les familles se retrouvent quant à elles plus dans les quartiers périphériques résidentiels de la ville.

La diminution de la proportion de jeunes enfants et la hausse de la proportion de personnes âgées de 60 ans et plus suggèrent une tendance au vieillissement de la population de Saumur. La commune perd donc en attractivité.

Les éléments démographiques présentés ci-dessous intègrent les résultats du dernier recensement INSEE.

La population de Saumur se répartit comme suit :



Population par grandes tranches d'âges (INSEE)

	1968	1975	1982	1990	1999	2009	2014	2020
Population	31 629	32 515	32 149	30 131	29 857	28 070	27 301	26 154
Densité moyenne (hab/km²)	477,4	490,8	485,3	454,8	450,7	423,7	412,1	394,8

Population en historique depuis 1968 (INSEE)

	1968 à 1975	1975 à 1982	1982 à 1990	1990 à 1999	1999 à 2009	2009 à 2014	2014 à 2020
Variation annuelle moyenne de la population en %	0,4	–0,2	–0,8	–0,1	–0,6	–0,6	–0,7
due au solde naturel en %	*1,2*	*0,8*	*0,6*	*0,4*	*0,1*	*–0,1*	*–0,3*
due au solde apparent des entrées sorties en %	*–0,8*	*–1,0*	*–1,4*	*–0,5*	*–0,7*	*–0,5*	*–0,4*
Taux de natalité (‰)	22,1	18,1	16,4	14,3	12,3	10,4	9,7
Taux de mortalité (‰)	10,3	9,8	10,2	10,7	11,2	11,2	12,7

Indicateurs démographiques en historique depuis 1968 (INSEE)

	Hommes	%	Femmes	%
0 à 19 ans	2 706	22,3	2 759	19,7
20 à 64 ans	6 642	54,8	7 051	50,2
65 ans ou plus	2 770	22,9	4 226	30,1

Population par sexe et âge en 2020 (INSEE)

Activité économique

Sur 1 116 établissements présents dans la commune en 2022, 3 % relevaient du secteur de l'agriculture (pour une moyenne de 8,8 % dans le département), 7 % du secteur de l'industrie, 4,2 % du secteur de la construction, 71,1 % de celui du commerce et des services et 14,7 % du secteur de l'administration et de la santé.

Tourisme

La ville de Saumur est la principale ville touristique de l'Agglomération. Forte de son attrait historique et de l'important patrimoine qui en résulte, Saumur est aussi réputée pour sa tradition équestre et ses vins.

La richesse de ce patrimoine a été reconnue dès 1964 par la création de l'un des premiers secteurs sauvegardés de France. Le label Ville d'Art et d'histoire, qui sera attribué en 2006 par le Ministère de la culture, lui donne une nouvelle dimension. Le Ministère de la Culture et de la Communication, Direction de l'Architecture et du Patrimoine, attribue l'appellation Villes et Pays d'art et d'histoire aux collectivités locales qui animent leur patrimoine. Il garantit la compétence des guides-conférenciers et des animateurs du patrimoine et la qualité de leurs actions.

Saumur se trouve aussi sur différents circuits touristiques comme :

- Le parcours cyclotouristique La Loire à vélo qui traverse Saumur et draine de nombreux cyclistes
- L'itinéraire des châteaux de la Loire avec son château emblématique qui surplombe la ville et a attiré près 130 000 visiteurs en 2023.

3.1.3 Site d'étude

Le projet se situe sur la commune de Saumur, le long des berges de la Loire. La population permanente se cantonne au centre-ville ainsi qu'au long des quais Carnot et Mayaud.

3.1.4 Occupation et exploitation du sol

Occupation

La Communauté d'Agglomération Saumur Val de Loire est principalement caractérisée par des espaces agricoles, avec des terres arables et des boisements de feuillus prédominants.

Le tissu urbain est concentré autour de Saumur et le long de la Loire vers l'est, avec quelques autres zones urbaines dispersées. Les zones industrielles sont présentes, mais les espaces artificialisés ne représentent qu'une petite partie du territoire. Entre 2012 et 2018, l'occupation du sol a peu évolué, avec une légère augmentation des zones urbaines et des activités industrielles au détriment des terres agricoles.

La population reste majoritairement rurale, avec Saumur comme principal centre urbain. Bien que l'artificialisation des sols progresse depuis 1995, elle reste limitée, principalement aux dépens des espaces agricoles.

Exploitation

Sur la Communauté d'agglomération, il existe plus d'une centaine de sites d'exploitation des sols, principalement des carrières et des mines. La plupart de ces exploitations ne sont plus actives, à l'exception d'une quinzaine produisant des granulats et de la pierre de taille.

Les schémas départementaux des carrières définissent les conditions d'implantation en prenant en compte l'intérêt économique, les ressources locales, la protection de l'environnement et la gestion équilibrée de l'espace.

Le schéma départemental des carrières de Maine et Loire 2014-2024 met l'accent sur la réponse aux besoins en matériaux, la gestion durable des ressources, le développement du recyclage et la réhabilitation des sites après exploitation.

Les données démographiques de Saumur suggèrent une tendance à la baisse et au vieillissement de la population. Elles font également preuve d'un manque d'attractivité sur la commune. Le tourisme est un domaine important pour le territoire.

La Communauté d'Agglomération est principalement caractérisée par des espaces agricoles et des boisements feuillus. Le projet est lui situé au sein du tissu urbain de la ville de Saumur.

3.2 DOCUMENTS D'URBANISMES ET D'AMENAGEMENT

3.2.1 SRADDET des Pays de la Loire

Le SRADDET

Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET), établit les objectifs à moyen et long terme dans plusieurs domaines clés :

- Équilibre territorial, égalité des territoires et désenclavement des zones rurales.
- Gestion efficace de l'espace et lutte contre l'artificialisation des sols.
- Promotion de l'habitat.
- Implantation des infrastructures régionales, intermodalité, développement des transports de personnes et de marchandises (y compris la localisation des constructions logistiques), ainsi que la stratégie aéroportuaire régionale.
- Qualité de l'air, lutte contre le changement climatique, efficacité énergétique, promotion des énergies renouvelables et récupération énergétique (y compris sur les installations de production de biogaz).
- Protection et restauration de la biodiversité.
- Prévention et gestion des déchets.

Le SRADDET est également doté d'outils spécifiques pour les territoires littoraux et peut, sous certaines conditions, établir des objectifs dans d'autres domaines.

Il énonce les règles générales établies par la Région pour contribuer à la réalisation de ces objectifs.

Le SRADDET des Pays de la Loire a été approuvé en février 2022. Ce document s'articule autour de deux grandes orientations, déclinées en différents objectifs :

- Conjuguer attractivité et équilibre des Pays de la Loire
  - Assurer l'attractivité de tous nos territoires en priorisant sur les plus fragiles
  - Construire une mobilité durable pour tous les ligériens
  - Conforter la place européenne et internationale des Pays de la Loire
- Relever collectivement le défi de la transition environnementale en préservant les identités territoriales ligériennes.
  - Faire de l'eau une grande cause régionale
  - Préserver une région riche de ses identités territoriales
  - Aménager des territoires résilients en préservant nos ressources et en anticipant le changement climatique
  - Tendre vers la neutralité carbone et déployer la croissance verte

3.2.2 Schéma de Cohérence territoriale (SCOT)

Le SCOT (Schéma de Cohérence Territorial)

Le schéma de cohérence territoriale, créé par la loi SRU du 13 décembre 2000, est un document de planification stratégique à l'échelle intercommunale, sur un territoire ayant une cohérence fonctionnelle et institutionnelle (bassin de vie, intercommunalités existantes...). Le SCOT établit un diagnostic du territoire et les besoins en matière de développement économique, d'aménagement de l'espace, d'environnement, d'équilibre social de l'habitat, de transports, d'équipements et de services, en prenant en compte les prévisions économiques et démographiques. Il s'agit de décider les grandes orientations d'organisation du territoire pour les quinze à vingt ans à venir, en croisant ces différents thèmes afin d'en rechercher la meilleure cohérence.

Il comporte trois documents :

- Rapport de présentation qui contient à la fois des éléments informatifs (diagnostic prospectif, analyse de la consommation des espaces et des capacités de densification et de mutation, état initial de l'environnement, etc.) mais également explicatifs du projet retenu.
- Projet d'Aménagement et de Développement Durables (PADD) qui constitue le projet politique des élus
- Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO) qui est le document règlementaire et opposable du SCoT. Il est la traduction concrète du PADD.

Le projet est localisé dans un territoire concerné par le Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) de la Communauté d'Agglomération Saumur Val de Loire. Il a été approuvé le 23 mars 2017 par le conseil communautaire.

Les leviers d'aménagement et les principaux objectifs retenus dans le SCoT approuvé sont :

- **Le cadre spatial** : soutenir la valeur universelle exceptionnelle pour l'ensemble du territoire par un parti d'aménagement et une gestion patrimoniale dynamique
  - Une organisation urbaine pour renforcer la visibilité du Saumurois et valoriser ses espaces de vie (les pôles)
  - Une trame écologique pour valoriser et préserver les ressources naturelles et patrimoniales (la trame verte et bleue)
  - Un espace agricole, viticole et sylvicole pour préserver des activités primaires dynamiques
  - Inscrire le patrimoine mondial dans l'aménagement du territoire
- **L'économie** : renforcer et développer une économie diversifiée en s'appuyant sur une stratégie touristique offensive
  - Structurer les infrastructures touristiques et la politique d'animation et d'accueil à l'échelle du Grand Saumurois pour soutenir les autres fonctions économiques du territoire
  - Organiser le développement des activités économiques dans des espaces de qualité
  - Relever le défi du changement climatique
  - Soutenir le développement et la diversification des activités primaires
- **La vie sociale** : cultiver l'art de vivre en Saumurois pour renforcer la cohésion sociale.
  - Organiser les mobilités pour un meilleur accès aux services et à l'emploi, et l'adaptation au changement climatique
  - Affirmer le commerce comme un facteur d'attractivité et d'urbanité
  - Organiser un développement résidentiel favorisant redynamisation des centres-villes, sociabilité, et mixité générationnelle et sociale
  - Réinventer une culture du risque partagée

Le SCoT a également la particularité d'avoir annexé à ses pièces la caractérisation de la **valeur universelle exceptionnelle** (VUE) Val de Loire qui permet de définir une stratégie patrimoine mondial à l'échelle du SCoT.

3.2.3 Le Plan Local d'Urbanisme intercommunautaire (PLUi)

Le PLU (Plan Local d'Urbanisme)

Le Plan Local d'Urbanisme est l'outil principal de mise en œuvre, à l'échelle communale, des politiques urbaines. Il traduit le projet d'aménagement et de développement durable de la commune défini à partir d'un diagnostic. Il donne à la commune un cadre de cohérence opérationnelle pour les différentes actions et opérations, publiques ou privées, et doit permettre d'assurer la diversité des fonctions urbaines prévues par la loi.

Il divise le territoire de la commune en différentes zones selon leur vocation, leur niveau de protection et d'urbanisation. Véritable plan d'urbanisme, il permet d'exprimer le projet de la commune sur l'intégralité de son territoire, en intégrant également tous les projets d'aménagement intéressant les communes. Il peut également exposer les actions et opérations envisagées en matière d'espaces publics, de transport, de paysages, d'environnement et de renouvellement urbain.

Le PLU est un document à la fois stratégique, programmatique et opérationnel, énonçant des règles à court terme inscrites dans une vision prospective à long terme ; il est à la fois plus exigeant pour les élus et plus lisibles pour les citoyens et facilite ainsi la concertation à laquelle il est soumis.

Le projet est concerné par le Plan Local d'Urbanisme intercommunautaire (PLUi) Saumur Loire Développement, approuvé le 5 mars 2020. Les dispositions générales et les règles s'appliquant à toutes les zones du PLUi sont détaillées dans le tableau plus bas.

Dans le PLUi, le site d'étude est concerné par le zonage prévu par le Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur (PSMV).

Les dispositions générales et règles s'appliquant à toutes les zones du PLUi sont détaillées dans le tableau ci-dessous**.**

Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD)

PADD

Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable doit présenter les orientations générales d'aménagement, d'équipement, d'urbanisme, de protection des espaces naturels, agricoles et forestiers, et de préservation ou de remise en bon état des continuités écologiques retenues pour l'ensemble du territoire communal. Les orientations définies dans le PADD s'appuient sur le diagnostic effectué en vue de l'élaboration du PLU, tout en prenant en compte les prescriptions figurant dans les documents supra-communaux et en les adaptant aux caractéristiques et aux spécificités de la commune.

Le PADD du PLUi du Secteur Saumur Loire Développement est caractérisé par les axes et orientations suivants :

Axe 1 : Développer son potentiel économique dont les piliers touristiques et agricoles

- Soutenir les activités agricoles et sylvicoles ;
- Affirmer le territoire comme capitale du tourisme en Val de Loire ;
- Renforcer la diversité de l'offre d'activités économiques ;
- Renforcer le pôle gare dans l'attractivité du territoire.

Axe 2 : Renforcer la centralité du Pôle Saumurois

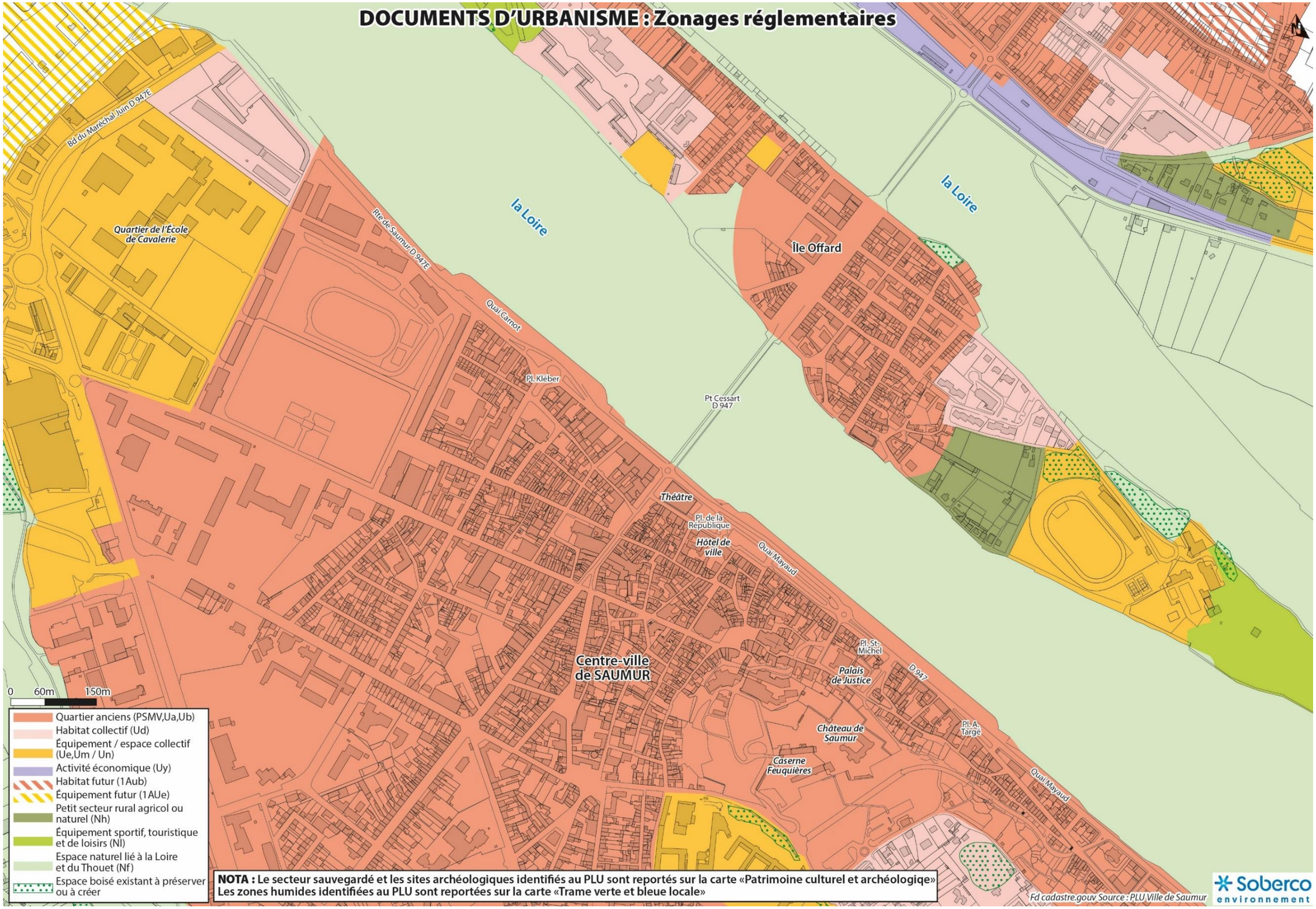
- Relancer l'attractivité résidentielle avec une croissance annuelle de +0,5% ;
- Hiérarchiser les pôles et relais de croissance ;
- Répondre aux besoins de la population en matière de logements.

Axe 3 : Valoriser les ressources locales dans un environnement riche et sensible

- Limiter la consommation des espaces naturels, agricoles et forestiers ;
- Poursuivre un développement vers l'énergie positive ;
- Tenir compte des risques pour la sécurité des biens et des personnes ;
- Préserver les secteurs reconnus pour leur biodiversité remarquable ;
- Valoriser le paysage ligérien, porte d'entrée du territoire
- Piloter et animer le PLUi.

Orientation d'Aménagement et de programmation (OAP)

Le site du projet n'est concerné par aucune OAP.


DOCUMENTS D'URBANISME : Zonages réglementaires
Bd du Maréchal Juin D 947E
Quartier de l'École de Cavalerie
Rte de Saumur D 947E
Quai Carnot
Pl. Kléber
la Loire
la Loire
Île Offard
Pt Cessart D 947
Théâtre
Pl. de la République
Hôtel de ville
Quai Mayaud
Centre-ville de SAUMUR
Pl. St-Michel
Palais de Justice
D 947
Château de Saumur
Caserne Feuquières
Pl. A. Targé
Quai Mayaud
0 60m 150m
Quartier anciens (PSMV,Ua,Ub)
Habitat collectif (Ud)
Équipement / espace collectif (Ue,Um / Un)
Activité économique (Uy)
Habitat futur (1Aub)
Équipement futur (1AUe)
Petit secteur rural agricol ou naturel (Nh)
Équipement sportif, touristique et de loisirs (Nl)
Espace naturel lié à la Loire et du Thouet (Nf)
Espace boisé existant à préserver ou à créer
NOTA : Le secteur sauvegardé et les sites archéologiques identifiés au PLU sont reportés sur la carte «Patrimoine culturel et archéologiqe»
Les zones humides identifiées au PLU sont reportées sur la carte «Trame verte et bleue locale»
Fd cadastre.gouv Source : PLU Ville de Saumur
Soberco environnement

PLUi : DISPOSITIONS GENERALES ET REGLES S'APPLIQUANT A TOUTES LES ZONES		
PORTEE DU REGLEMENT	**Patrimoine archéologique**	Le Préfet de Région - DRAC doit être saisi systématiquement : - Pour les zones d'aménagement concerté se trouvant dans une Zone de Présomption de Prescription Archéologique, par la personne publique ayant pris l'initiative de la création du secteur ; - Pour les zones d'aménagement concerté égales ou supérieures à 3 hectares, par la personne publique ayant pris l'initiative de la création du secteur - Pour les autres aménagements et travaux énumérés à l'article R. 523-9 du code du patrimoine. Les personnes qui projettent de réaliser des constructions peuvent par ailleurs, conformément aux articles L. 522-4 et R. 523-12 du code du patrimoine, saisir l'Etat afin qu'il examine si leur projet est susceptible de donner lieu à des prescriptions de diagnostic archéologique.
	Prise en compte du risque mouvement de terrain	Il est rappelé que concernant le risque mouvement de terrain (argiles, sismique et cavités souterraines), conformément aux articles 1792 du code civil et L.111-13 du code de la construction et de l'habitation, les constructeurs d'ouvrage se doivent de respecter des obligations et des normes de constructions dans les zones susceptibles d'être affectées par ces risques afin d'en limiter les conséquences. Pour les nouvelles constructions situées dans les zones susceptibles d'être affectées par le retrait et gonflement des argiles (annexe 19 du PLUi), une étude géotechnique préalable à la construction est recommandée, celle-ci permettant de définir les prescriptions à suivre afin d'assurer la stabilité des constructions. Les objectifs d'une telle étude sont les suivants : - Reconnaissance de la nature du sol, - Caractérisation du comportement du sol vis-à-vis du phénomène retrait gonflement des argiles, - Vérification de la compatibilité entre le projet et le comportement du sol ainsi que son environnement immédiat. Les prescriptions relatives à la stabilité des constructions, dès lors que le risque est avéré, sont détaillées dans le PLUi. Pour les nouvelles constructions situées dans les zones soumises au risque sismique, l'annexe 18 du PLUi rappelle la règlementation, ainsi que les différentes règles de construction à respecter.
	Prise en compte des remontées de nappes	L'attention des pétitionnaires est attirée sur la présence d'eau dans le sol par endroit et sur les risques d'infiltration qui peuvent en résulter. Ils sont invités à étudier et employer les techniques de construction propres à y faire face. Pour les nouvelles constructions situées dans les zones soumises au risque, l'annexe 21 du PLUi rappelle la cartographie du risque sur le territoire
DISPOSITIONS SPECIFIQUES AU DOMAINE ROUTIER DEPARTEMENTAL	**Accès sur voie départementale**	Sur le réseau routier départemental, tout projet prenant accès sur une route départementale ou sur une voie communale à proximité d'un carrefour avec une route départementale, peut être refusé si cet accès présente un risque pour la sécurité des usagers des voies publiques ou pour celle des personnes utilisant cet accès. Cette sécurité sera appréciée compte tenu, notamment, de l'opération projetée, de la disposition des accès, de leur configuration ainsi que de la nature ou de l'intensité du trafic.
	Implantation des constructions par rapport aux routes à grande circulation	Pour la RD 347 (Le Coudray-Macouard, Distré, Montreuil-Bellay, Saumur, Vivy) le recul demandé est de 75 mètres de l'axe; Toutefois, le retrait de 100 mètres et de 75 mètres ne s'applique pas (article L.111-7 du code de l'urbanisme) : - Aux constructions ou installations liées ou nécessaires aux infrastructures routières ; - Aux services publics exigeant la proximité immédiate des infrastructures routières ; - Aux réseaux d'intérêt public ; - Aux bâtiments d'exploitation agricole ; - A l'adaptation, au changement de destination, à la réfection ou à l'extension de constructions existantes. Le Conseil Départemental préconise néanmoins un recul minimal de 25 mètres par rapport à l'alignement.
	Implantation des constructions par rapport aux autres voies départementales	Les marges de reculs sont laissées à l'appréciation de la collectivité compétente en matière d'aménagement du territoire (commune ou établissement public de coopération intercommunale), notamment si l'implantation de la construction est de nature à porter atteinte à la sécurité publique du fait de sa situation (visibilité, …).

Stationnement des véhicules	Sur tout le territoire, lorsque le stationnement est réalisé en surface, une attention particulière doit être portée à l'intégration paysagère de ces espaces (organisation des places de stationnement, végétalisation, choix des revêtements) afin d'en limiter l'impact visuel et environnemental
DISPOSITIONS REGLEMENTAIRES LIEES AUX CARACTERISTIQUES URBAINE, ENVIRONNEMENTALE ET PAYSAGERE	Les espaces libres, aires de stockage, plantations et installations diverses doivent participer à la conception architecturale d'ensemble (coloris, matériaux…). Afin de participer à l'amélioration du cadre de vie, à la gestion de l'eau pluviale et/ou au maintien d'une biodiversité en milieu urbain, doivent faire l'objet d'un traitement paysager : - Les espaces libres de toute construction ; - Les pentes et talus en façade des voies et emprises publiques ; - Les espaces de stationnement (organisation des places de stationnement, végétalisation, choix des revêtements, ...) ; - Les aires de stockage ; - Les installations techniques. Pour ces espaces, le choix des essences doit être lié au caractère de l'espace (dimension, vocation).
Eaux pluviales	L'aménageur ou le constructeur doit réaliser les aménagements permettant de limiter l'imperméabilisation des sols et d'assurer en quantité et en qualité la maîtrise de l'écoulement des eaux pluviales, conformément à la réglementation en vigueur. Toutes les dispositions doivent être prises pour éviter la contamination des eaux pluviales par des agents polluants. Des dispositifs d'assainissement doivent être éventuellement mis en place avant infiltration ou rejet pour éviter tout risque de pollution de la nappe phréatique.

3.2.4 Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur

Le règlement du PSMV s'applique à la partie du territoire de la ville de Saumur classée Secteur Sauvegardé en application de la loi n°62.903 du 4 août 1962 par un Arrêté en date du 18 mai 2000, pris conjointement par le Ministre de la Culture et de la Communication et par le Ministre de l'Equipement, des Transports et du Logement, portant révision et extension dudit Secteur Sauvegardé.

Zonage et règlement du PSMV

Le projet de réaménagement des berges de la Loire se situe dans le quartier ancien de Saumur. Ce quartier est concerné par le Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur (PSMV), approuvé par arrêté préfectoral le 04/02/2016**.**

Le PSMV mentionne que « dans le périmètre du Secteur Sauvegardé, tout travail ayant pour effet de modifier l'état du Secteur Sauvegardé est soumis, soit à autorisation dans les conditions et formes prévues par le permis de construire ou la déclaration de travaux prévue à l'article L 422-2 du Code de l'Urbanisme, soit à autorisation spéciale pour les travaux qui ne nécessitent pas de permis de construire. Dans l'un ou l'autre cas, l'avis conforme de l'Architecte des Bâtiments de France est requis ».

Concernant la restauration d'une construction, le document mentionne également que « l'analyse des éléments architecturaux encore en place, la prise en compte des documents d'archives ou la comparaison avec des constructions équivalentes permettent à l'Architecte des Bâtiments de France de définir les prescriptions à respecter. Celles-ci s'imposent lors de travaux de réaménagement ou de transformation de la construction ou encore lors de travaux d'entretien lorsque les éléments d'architecture en place ne peuvent pas être conservés en l'état car incompatibles avec la lecture de l'histoire de la construction ».

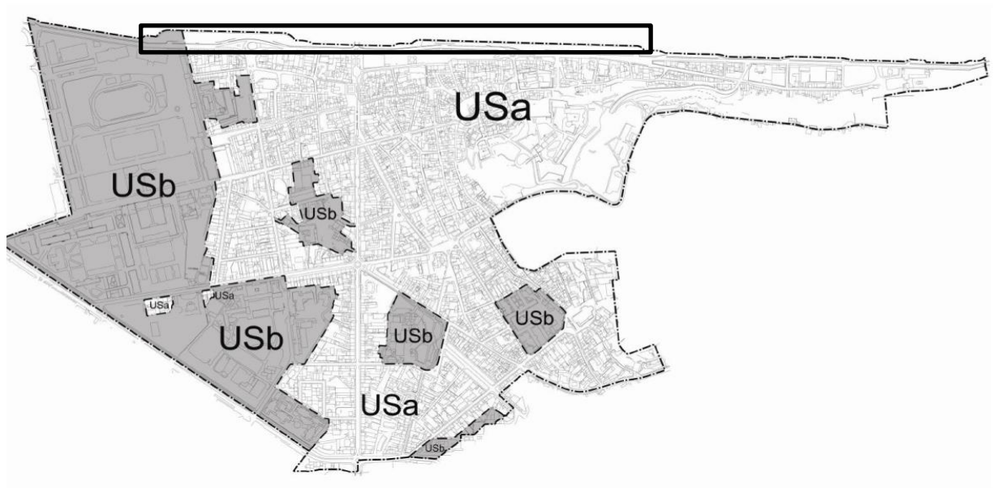
Le Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur prévoit la division du secteur en deux grandes zones réglementaires :

- **La zone Usa** : elle couvre la plus grande partie du Secteur Sauvegardé et regroupe le tissu urbain qui s'est constitué le long des voies : la vieille ville, les faubourgs, les espaces urbanisés entre et le long des voies créées entre le Thouet et la Loire.
- **La zone Usb** : elle couvre un tissu urbain plus aéré, constitué de vastes bâtiments, articulés les uns par rapport aux autres suivant une trame orthogonale peu dépendante de la logique viaire

La majorité du site se trouve en secteur Usa et une petite partie, à l'ouest du quai Carnot, est couverte par le secteur Usb. Cette section concerne l'aménagement de la rampe de mise à l'eau aval et une part du stationnement.

Le règlement du PSMV est détaillé dans un tableau plus bas.

Localisation des zones réglementaires



Un zonage plus fin existe permettant de statuer les prescriptions et recommandation selon l'intérêt patrimonial, historique, paysager, etc, du bâti, rue, espace, dans le secteur sauvegardé.

Le site de projet est zoné en « espace soumis à prescriptions particulières». Chaque espace soumis à prescriptions particulières est repéré sur le plan par la lettre D (DM= dominante minérale, dont DM1 à conserver et DM2 à réaliser), éventuellement complétée par un numéro de repérage renvoyant au Cahier de Recommandations et d'Intentions Architecturales et Urbanistiques.

Le site de projet est lui concerné par :

- Cale Carnot (quai+ place Kléber) en DM2, avec une partie de la place Kléber disposant d'une recommandation de traitement de l'espace public (EP n°21)
- Cale Mayaud (quai + route de Saumur en DM2 et disposant d'une recommandation de traitement de l'espace public (EP n°3)

Cahier de Recommandations et d'Intentions Architecturales et Urbanistiques de la Ville de Saumur.

Le Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur identifie des espaces soumis à prescriptions particulières. Ce sont des espaces qui doivent rester libres de constructions, à l'exception de constructions modestes ou enterrées. Certains sont à dominante végétale (en général des parcs ou des jardins), d'autres à dominante minérale (en général des cours ou des places). Certains sont à conserver parce qu'ils présentent un traitement satisfaisant, ce qui n'empêche pas de leur apporter des enrichissements ou des modifications sous réserve qu'ils apparaissent comme des améliorations ; d'autres sont à modifier ou à créer, ce qui signifie que le traitement actuel n'est pas satisfaisant et qu'il conviendra de développer sur ces espaces un projet global d'aménagement soumis à autorisation spéciale, qui pourrait s'inspirer des recommandations particulières proposées. Ces recommandations servent à proposer des orientations d'aménagement sur des espaces aujourd'hui non satisfaisants (DV2 ou DM2 sur le P.S.M.V.), en formulant des principes qui n'ont qu'une valeur de recommandations et en dessinant un exemple d'aménagement pour cet espace.

- **EP n°3 : Les quais de la Loire**

Le rapport d'analyse a conclu sur la nécessité de remettre en valeur les quais de la Loire en les libérant des contraintes routières en particulier les parcs de stationnements qui les ont progressivement envahis.

Les ouvrages de maçonnerie, régulièrement entretenus, peuvent et doivent être conservés dans leur état d'origine ou rétablis s'ils ont fait l'objet de modifications non évidentes et être intégrés dans un programme d'ensemble de réalisation d'une véritable promenade piétonne permettant la découverte de la ville et de la Loire.

Dans ce but, les trottoirs, en haut des quais devraient être élargis et réservés au cheminement piéton repoussant ou réduisant si nécessaire l'emprise de la chaussée.

Des nouveaux accès, escaliers monumentaux et pans inclinés, pourront être aménagés débouchant sur les quais, aujourd'hui zones de stationnement, où des activités fluviales, à vocations touristiques seraient maintenues ou créées (par exemple face à la place de la République). Des petits kiosques réalisés suivant un programme d'ensemble pourront être construits sur les quais pour y accueillir des activités (buvettes, petites restaurations, etc.) sous réserves qu'ils s'intègrent parfaitement à l'environnement de maçonneries de pierres existant.

Les sols des quais et des promenades piétonnes seraient retraités de préférence en privilégiant un pavage rappelant les anciens quais portuaires.

Comme sur la place de la République, les traversées de chaussées tout le long de cette promenade seraient elles aussi traitées de façon singulière (pavage, dallage, surélévation…) permettant une jonction, une relation entre les quais et les espaces libres adjacents aux traitements similaires.

Sous la partie supérieure des quais, des parcs de stationnements souterrains peuvent être aménagés.

- **EP n°21 : Place Kléber**

Face à la Loire, cette place est la porte d'entrée Nord du quartier Saint-Nicolas. Envahie par la circulation et le stationnement, faiblement dissimulées par quelques plantations en mauvais état, il est indispensable qu'un réaménagement lui permette de réaffirmer ce rôle d'ouverture vers le cœur de ce quartier.

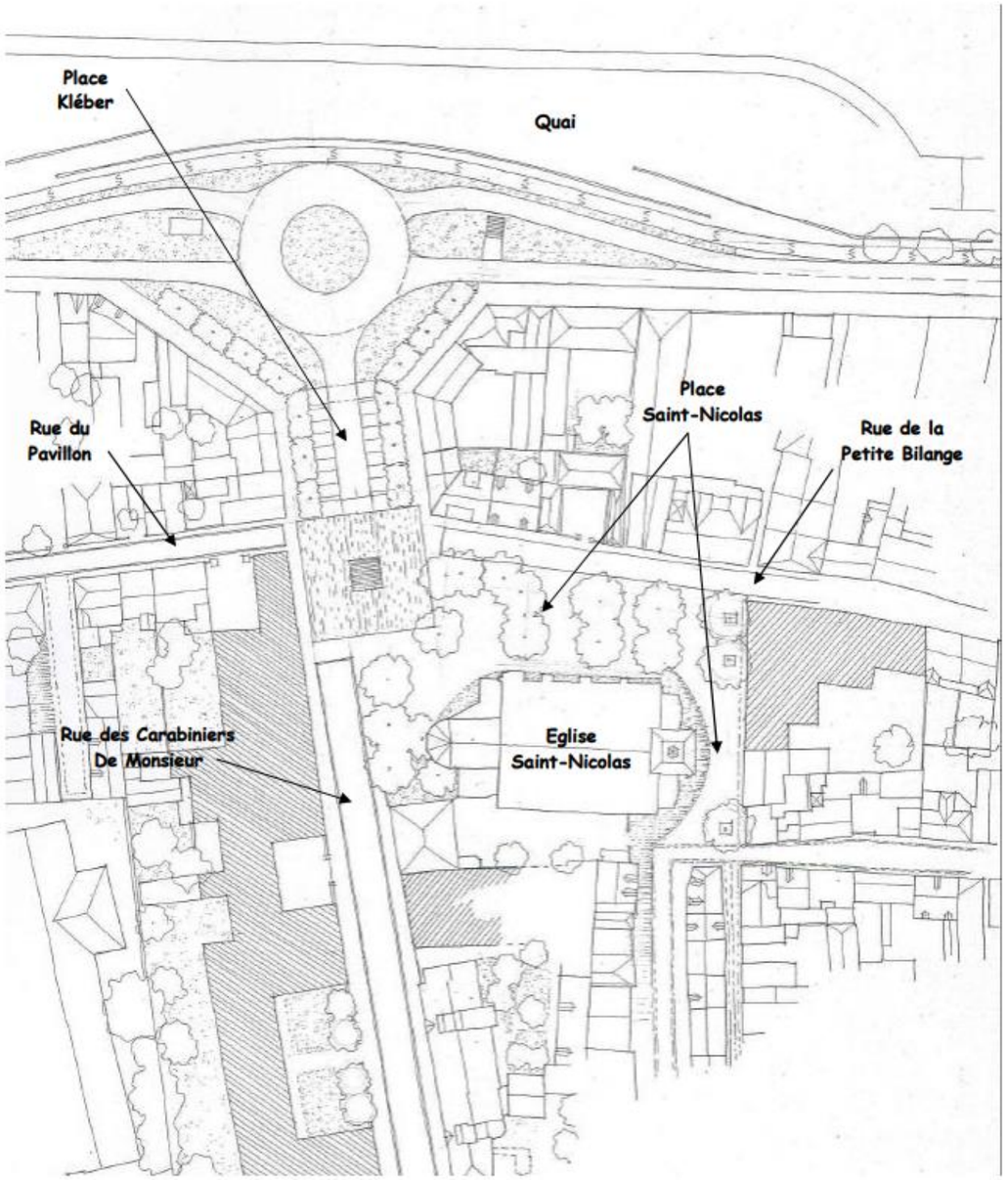
Actuellement, la priorité est donné à l'axe routier Est Ouest sur le quai Carnot et laisse donc peu de facilités pour l'entrée ou la sortie de Saint-Nicolas.

La réalisation d'un carrefour giratoire, comme à la sortie du pont Cessart, devrait pouvoir casser cette priorité et ainsi permettre, outre la facilité d'accès ou de sortie, le ralentissement du flux routier.

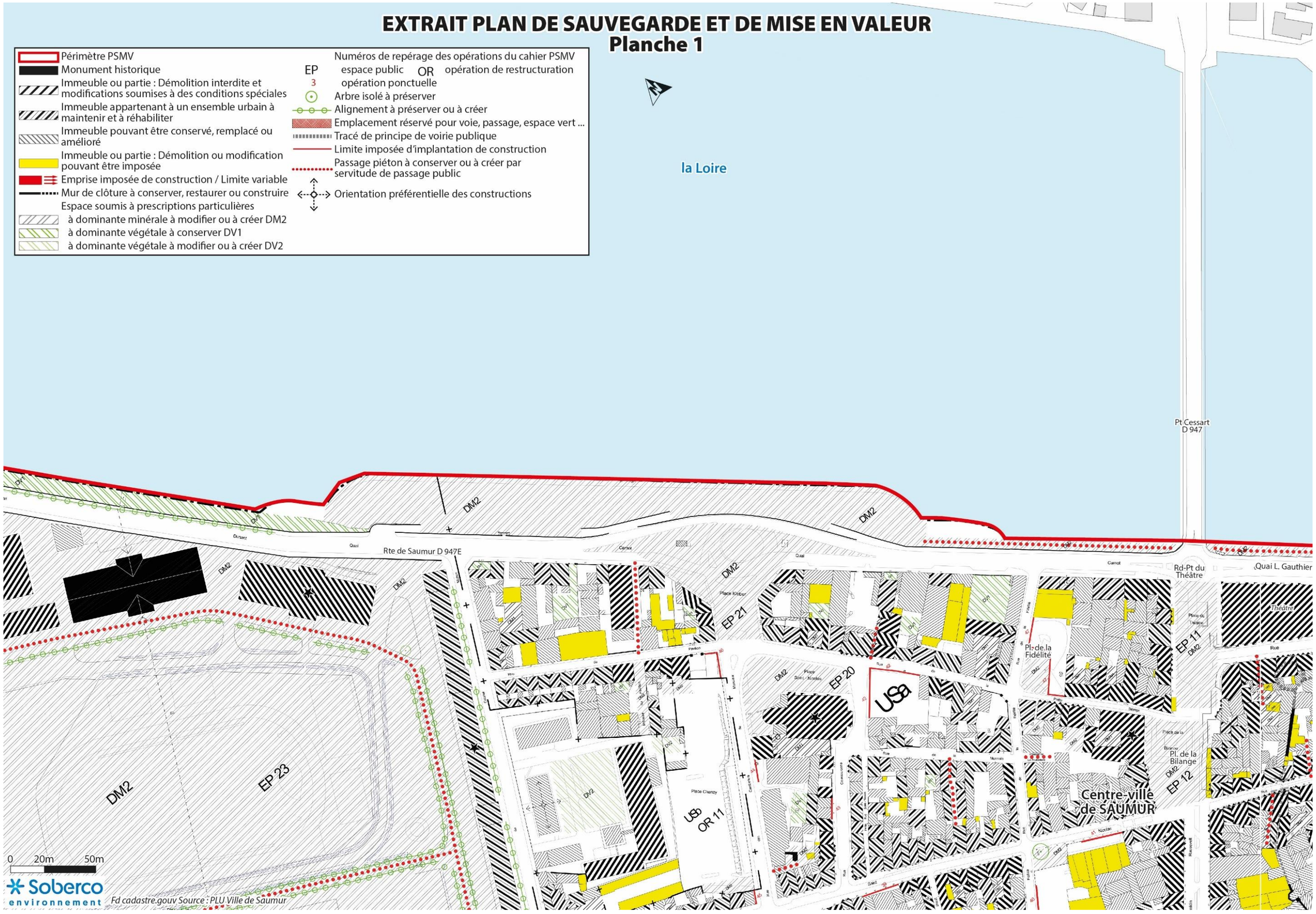
Implanté dans l'axe Nord Sud de cette place Kléber, une chaussée double sens et un carrefour plateau, légèrement surélevé et réalisé dans un matériaux distinct (pavage ou dallage), à la liaison avec la place Saint-Nicolas composerait alors la nouvelle entrée dans le quartier.

Une ligne d'arbres taillés, au devant du front bâti, conforterait cet axe de composition. Les stationnements, actuellement au centre de la place, seraient implantés de part et d'autre de la nouvelle chaussée, sous les arbres taillés.

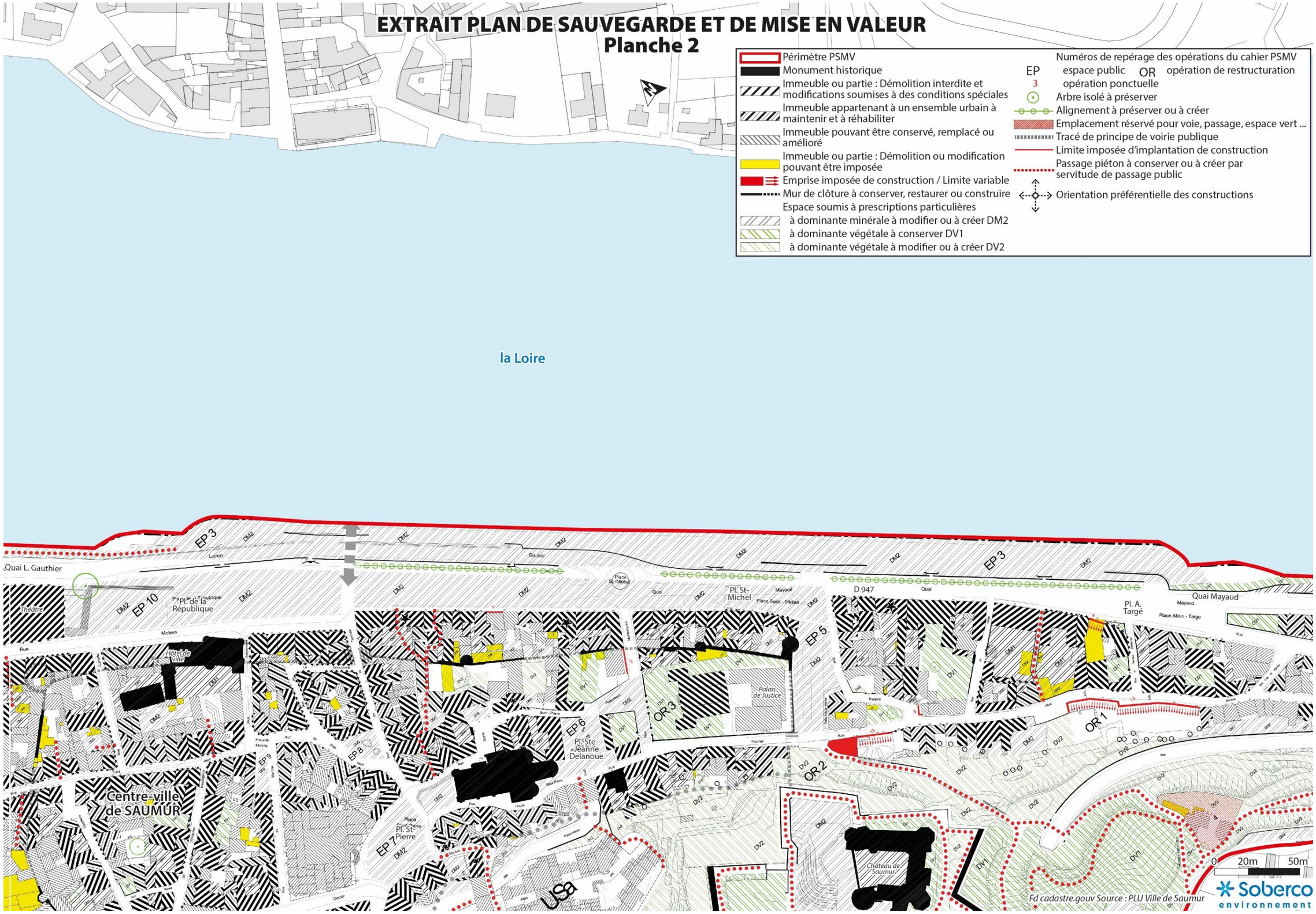
Le carrefour plateau fonctionnerait comme un giratoire, assurant ainsi et de manière simple, la desserte des rues de la Petite Bilange, des Carabiniers de Monsieur et du parc de stationnement de la place de Saint-Nicolas.



EXTRAIT PLAN DE SAUVEGARDE ET DE MISE EN VALEUR
Planche 1



EXTRAIT PLAN DE SAUVEGARDE ET DE MISE EN VALEUR
Planche 2



SECTIONS	ARTICLES	Règlement PSMV
NATURE DE L'OCCUPATION ET DE L'UTILISATION DU SOL	Occupation et utilisation des sols admises	Sont admis : - Les constructions à usage d'habitation, hôtelier, d'équipements collectifs, de commerce et d'artisanat, de bureaux et de services, industriel, d'entrepôts commerciaux, de parcs de stationnement, qui ne génèrent pas de nuisances phoniques ou olfactives. - Les aires de sports, de jeux et de stationnement. - Les lotissements d'habitation et d'activités. Les occupation et utilisation du sol suivantes ne sont admises que si elles respectent certaines conditions : Les affouillements ou exhaussements de sol rendus nécessaires pour les opérations de voirie ou la restauration et la construction d'immeubles, à la condition qu'ils ne soient pas de nature, par leur situation, à compromettre la conservation ou la mise en valeur d'un site ou de vestiges archéologiques, et à la condition qu'ils soient compatibles avec la logique de formation du tissu urbain et des espaces naturels passés et à venir, tels que définis dans le rapport de présentation (Cahier de Recommandations et d'Intentions Architecturales et Urbanistiques). Un soin tout particulier doit être pris pour retrouver si possible les niveaux de sols d'origine au contact des seuils des constructions. La démolition de constructions existantes non protégées, à la condition que cette démolition n'entraîne pas de discontinuité urbaine dans les secteurs bâtis continus. Les constructions et les terrassements situés dans la zone inondable de la Loire et du Thouet (identifiée dans le document n° 11b) devront être conçus de manière à intégrer parfaitement les risques d'inondation et à veiller à ne pas aggraver le risque par une réduction de la capacité du lit de la rivière. Dans le cas de travaux de réhabilitation des constructions existantes, les dispositions architecturales de ces constructions n'auront pas à être modifiées en raison du risque d'inondation ; la seule préoccupation consistera à prévoir un dispositif de coupure de l'installation électrique situé au-dessus de la cote inondable (un tel dispositif ne pourra défigurer les façades des constructions). De la même manière, les murs de clôture seront conservés ou complétés conformément aux prescriptions de l'article US 11 et du plan réglementaire au 1/500°. A l'occasion des travaux de réhabilitation ou d'extension, seront interdits, en dessous de la cote inondable de référence, les matériaux modernes présentant des risques de dégradation irréversibles sous l'effet de l'eau des crues.
	Occupations du sol interdites	Sont interdits : - La publicité - La création, l'agrandissement ou la transformation d'établissements qui par leur destination, leur nature, leur importance ou leur aspect sont incompatibles avec la salubrité, la tranquillité, la sécurité, la bonne tenue et le caractère architectural du Secteur Sauvegardé - Les dépôts de véhicules - Les dépôts de matériaux, de ferrailles, de combustibles et de déchets - Les lotissements industriels - L'édification ou l'agrandissement d'entrepôts - Les installations classées par la protection de l'environnement - Le stationnement isolé de caravanes, et les garages collectifs de caravanes - Les terrains de campings - La transformation de local à usage commercial ou d'habitation en restaurant - La suppression du débouché sur rue des niveaux supérieurs des immeubles à conserver et à restaurer - La transformation en garage de locaux existants dans les rues, ruelles et impasses - La construction de caves enterrées dans la zone inondable. - Les exhaussements ou affouillements du sol non liés à une construction autorisée sauf impératifs techniques à justifier, exception faite des fouilles archéologiques (R 111-3-2 du Code de l'Urbanisme).
	Accès et voirie	Pour certains espaces libres ayant fait l'objet de remblaiements ou de décaissements inappropriés, il peut être imposé de retrouver un nivellement compatible avec la position des seuils des constructions qui les bordent.

DISPOSITIONS RELATIVES AUX CONDITIONS DE L'OCCUPATION AU SOL		Le Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur comporte des indications de passages piétonniers à conserver ou à créer par servitude de passage public. Cela signifie qu'à l'occasion de projets de construction sur la parcelle concernée, un passage piétonnier doit être aménagé ; celui-ci a un caractère privé et ne peut être rendu public qu'après la création d'une servitude de passage public par la Commune. Sur le quai longeant la Loire dans l'axe de la rue de la Tonnelle, est prévu un tracé de principe de voie publique. Cette voie nouvelle est ouverte à destination des piétons et des deux-roues et se prolonge sous la forme d'une passerelle qui traversera le fleuve suivant le tracé de principe de l'ancien grand pont construit à la fin du XIIème siècle et emporté par une crue en 1615 qui permettait de rejoindre l'île d'Offard.
	Desserte par les réseaux	Les aménagements réalisés sur tout terrain doivent être tels qu'ils garantissent l'écoulement des eaux pluviales dans le réseau collectant ces eaux. Les consoles supports d'alimentation électrique ou de distribution téléphonique sont interdites sur l'ensemble du secteur. Des dispositions sont également mentionnées dans le règlement concernant : - L'aspect et l'emplacement des réseaux, des coffrets de branchement et de coupure, et des divers organes techniques - Les transformateurs EDF-GDF moyenne tension / basse tension - Les plaques au sol, à l'instar des coffrets muraux Les lieux de collecte des déchets recyclables ou des ordures ménagères seront intégrés architecturalement soit à l'intérieur des immeubles, soit dans des aires spécialement aménagées à cet effet et situées à courte distance
	Caractéristiques des terrains	Les "espaces soumis à prescriptions particulières" ne sont constructibles que dans des conditions très restrictives, définies dans le document n° 7 intitulé "Liste des espaces soumis à prescriptions particulières", et dans l'article US 13 du règlement.
	Aspect extérieur	Sur toute l'étendue du Secteur Sauvegardé, la restauration ou la modification des éléments constitutifs de l'espace urbain doit être étudiée en accord avec l'Architecte des Bâtiments de France. Cela concerne aussi bien les constructions proprement dites (parties extérieures et intérieures) que les aménagements de sols, le mobilier urbain public ou privé, les plantations, les clôtures, l'éclairage, la signalisation et les enseignes. Ces derniers travaux doivent faire l'objet d'autorisations. Pour les constructions non protégées, les travaux consistent à utiliser les mêmes matériaux et les mêmes techniques que celles utilisées lors de l'édification de la construction, ou des techniques, concourant au même résultat, décrites ci-après ; si de nouvelles techniques non décrites apparaissent, elles doivent faire l'objet de l'accord de l'Architecte des Bâtiments de France. Les constructions nouvelles doivent présenter une volumétrie et une expression architecturale compatibles avec l'harmonie du site urbain. Tout pastiche d'une architecture étrangère à la région est interdit. Une architecture contemporaine est souhaitée pour les constructions nouvelles. Les couleurs doivent respecter les couleurs générales de leur environnement et s'inspirer des recommandations contenues dans le Cahier de Recommandations et d'Intentions Architecturales et Urbanistiques.
	Stationnement	Pour les opérations de réhabilitation et de changement d'affectation, le nombre de places de stationnement à réaliser se calcule par différence entre l'application des normes aux surfaces de plancher, avec leur affectation, avant l'opération, et, l'application des mêmes normes aux surfaces de plancher, avec leur affectation, après réalisation de l'opération projetée. Toutefois, le projet ne doit pas supprimer de places existantes, réglementairement nécessaires avant sa réalisation. <u>Mode de réalisation :</u> Les aires de stationnement doivent être réalisées dans un volume construit. Dans la zone USa, les stationnements sont soit enterrés, soit dans le volume construit pour les grandes parcelles et exceptionnellement dans les espaces libres en cas d'accord de l'Architecte des Bâtiments de France si des solutions permettent d'assurer le stationnement avec discrétion. Pour les petites parcelles, ils sont assurés de manière prioritaire dans les parcs de stationnement publics ou collectifs ; d'une manière générale, le percement pour l'ouverture d'une porte de garage est interdit dans les façades protégées ainsi que dans celles donnant sur les rues, ruelles, impasses et places utilisées prioritairement par les piétons et dont les caractéristiques géométriques (en particulier la largeur insuffisante de la chaussée ou la pente trop forte) ne permettent pas de manœuvrer aisément pour faire entrer les véhicules dans ces locaux. Dans la zone USb, les stationnements sont soit enterrés, soit dans le volume construit. Dans certains cas, pour des raisons d'aspect, l'Architecte des Bâtiments de France peut interdire ou imposer la réalisation de tout ou partie des stationnements sur la parcelle. Dans d'autres cas exceptionnels, l'Architecte des Bâtiments de France peut accepter une partie du stationnement à l'air libre si les voitures sont dissimulées dans un aménagement paysager satisfaisant
	Espaces libres, plantations & espaces boisés classés	Les espaces soumis à prescriptions particulières à réaliser doivent faire l'objet d'un projet d'ensemble conforme aux recommandations contenues dans le Cahier de Recommandations et d'Intentions Architecturales et Urbanistiques, afin de retrouver une qualité permettant la mise en valeur du patrimoine architectural. Sont ainsi proscrits les aménagements de sol ayant un caractère trop routier et sont encouragés les pavages ou dallages des espaces.

		Des éléments de mobilier urbain accueillant des activités temporaires (marché) ou des services publics (abri-bus, etc.) peuvent aussi être acceptés. Les plantations protégées par les prescriptions doivent être conservées. Les espaces soumis à prescriptions particulières à conserver doivent être maintenus, voire entretenus selon leurs dispositions actuelles qu'ils soient à dominante minérale ou végétale. Cela implique la conservation d'arbres d'alignement, de boisements, de vergers, de potagers, de plantations diverses, de dallages ou pavages de pierre, de sols stabilisés, de murs de clôture ou de soutènement, de mobiliers de jardin, etc.. S'ils sont dégradés, ces espaces doivent être restaurés dans l'esprit des recommandations contenues dans le Cahier de Recommandations et d'Intentions Architecturales et Urbanistiques. Ces espaces peuvent accueillir de petits volumes d'animations ou des Aménagements bâtis souterrains dans les conditions définies dans les articles US 0 et US 1. Les ordonnances végétales concernent des alignements d'arbres le long des voies ou des groupements en mail de végétaux alignés. Les arbres concernés doivent être conservés ou remplacés par une même essence ou une essence équivalente en cas de maladie. Dans certains cas, pour mettre en valeur des ensembles urbains, il convient de créer de nouveaux alignements d'arbres ne serait-ce que pour atténuer l'impact de certaines façades ; les essences plantées seront choisies parmi celles utilisées traditionnellement à Saumur, en évitant de recourir à des espèces exotiques.
POSSIBILITES MAXIMALES D'OCCUPATION DU SOL	Coefficient d'occupation du sol	Le C.O.S. n'est pas limité.
	Dépassement de Coefficient d'occupation des sols	Sans objet.

3.2.5 Servitudes d'Utilités Publiques du PLU (SUP)

Site d'étude

Le site d'étude est concerné par plusieurs SUP, la cartographie correspondante détaille la localisation de ces dernières :

- AC1 Monuments historiques classes et inscrits
- AC2 Protection des sites classés et inscrits
- AC4 Patrimoine architectural urbain et paysager
- AS1 Conservation des eaux
- I3 Canalisations de gaz
- I4 Electricité
- PM1 Défense contre les inondations
- PM1 Mouvement de terrain (PPR Coteau)
- PT1 et PT2 Télécommunication avec à Saumur
- T1 Voies ferrées

Site du projet

Le site du projet est lui concerné par les servitudes T5 aéronautique de dégagement et PM1.

La servitude T5 concerne l'aérodrome de Saumur Saint-Florent.

La servitude PM1 concerne le **Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles inondation** lies aux crues de la Loire dans le val d'Authion, approuvé par arrêté préfectoral en date du 29 novembre 2000 et modifié le 22 mai 2006. Cette servitude concerne également le **Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles liés aux mouvements de terrains** susceptibles d'affecter le coteau, approuvé par arrêté préfectoral D3-2008 n° 33 en date du 17 janvier 2008, modifié le 3 mars 2011.

T 5 - RELATIONS AÉRIENNES (Dégagement)

Servitudes aéronautiques instituées pour la protection de la circulation aérienne. Servitude de dégagement.
Ordonnance n° 2010-1307 du 28 octobre 2010.
Code des transports : article L. 6351-1.

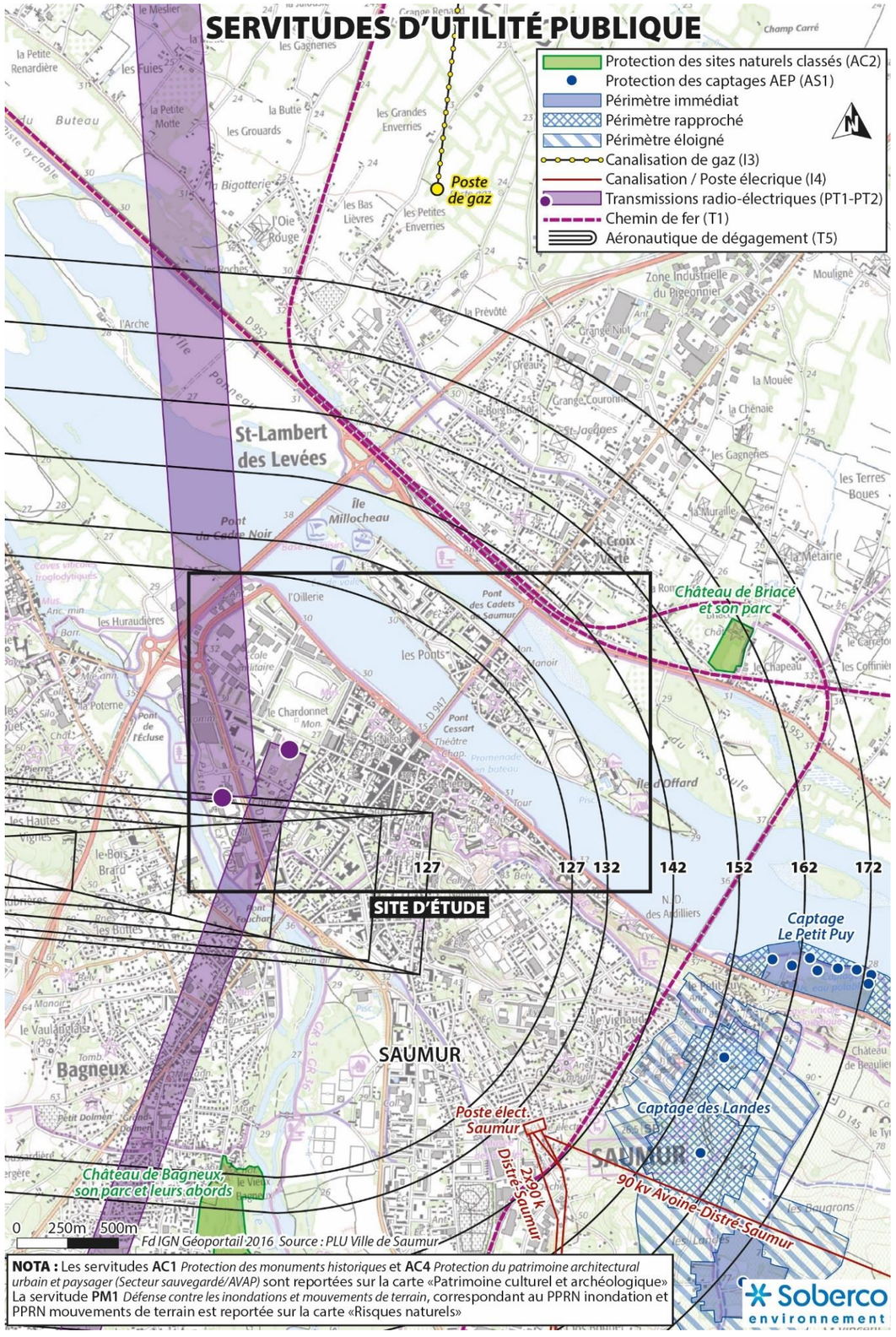
NATURE : Droit d'expropriation ou de suppression des obstacles susceptibles de constituer un danger pour la circulation aérienne.

SERVICE RESPONSABLE : Direction générale de l'aviation civile - Nantes – Zone aéroportuaire – CS 14321 - 44343 BOUGUENAIS CEDEX.

PM1 - DÉFENSE CONTRE LES INONDATIONS

Plan de prévention des risques naturels inondation.
Loi n° 2012-1460 du 27 décembre 2012.
Code de l'Environnement : articles L. 562-1 et L. 562-6.

SERVICE RESPONSABLE : Direction départementale des Territoires – Service urbanisme, aménagement, risques - Cité administrative - 49047 ANGERS CEDEX 01.



NOTA : Les servitudes **AC1** *Protection des monuments historiques* et **AC4** *Protection du patrimoine architectural urbain et paysager (Secteur sauvegardé/AVAP)* sont reportées sur la carte «Patrimoine culturel et archéologique»
La servitude **PM1** *Défense contre les inondations et mouvements de terrain*, correspondant au PPRN inondation et PPRN mouvements de terrain est reportée sur la carte «Risques naturels»

3.3 DEPLACEMENTS

3.3.1 Circulation routière

Contexte général

La zone d'étude se situe sur la place Kléber, au cœur du centre-ville de Saumur. Cette place est traversée par la Route de Saumur (D347E), qui longe la Loire. La route représente un axe structurant pour la ville en la reliant aux autres villes ligériennes telles que Parnay, Turquant et Montsoreau à l'Est (via la D947).

La Route de Saumur est connectée à l'Est à la D347, qui traverse la commune sur un axe Nord-Sud. Le quai Carnot est actuellement utilisé comme parking. À l'heure actuelle, l'axe prioritaire est la Route de Saumur. Les véhicules venant du Sud de la place Kléber sont soumis à un céder-le-passage. Les deux sens de circulation de la Route de Saumur sont séparés par un terre-plein permettant aux usagers d'effectuer les mouvements de tourne-à-gauche et de faire demi-tour.

Une modification du plan de circulation est en cours d'application aux abords de la place Kléber. Ainsi, la rue des Carabiniers de Monsieur (au Sud de la place) passera en sens unique dans le sens descendant ou en direction du sud.

Par ailleurs, des travaux sont en cours sur la rue Chanzy, impliquant une diminution du flux de véhicules arrivant sur la place Kléber par le Sud. Ces comptages, réalisés par la ville de Saumur le 16 juin 2023 de 15h30 à 16h00, en sont l'illustration.

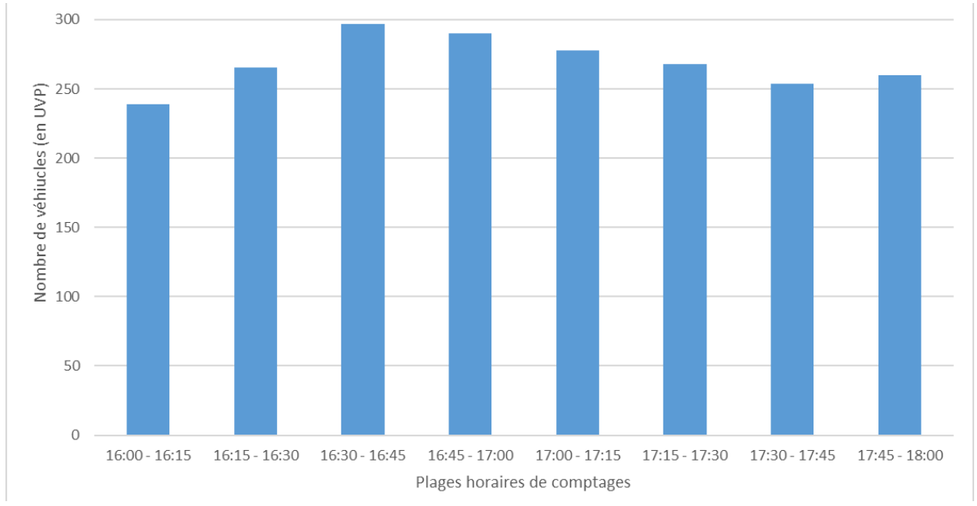
Comptages directionnels (iPROCiA)

Une étude de trafic a été réalisée par l'entreprise iPROCiA dans le but d'analyser la stratégie de régulation de trafic en fonction des différents projets d'aménagements envisagés sur la place Kléber. Cette étude fait le point sur la situation existante concernant les déplacements sur le site du projet.

- **Résultats**

Evolution du trafic

L'analyse des données de comptages a permis de déterminer l'heure de pointe, c'est-à-dire l'heure où le trafic est le plus élevé. Ainsi, c'est entre 16h30 et 17h30 que le plus de véhicules ont été observés. Au total, 1133 véhicules ont été comptabilisés sur le périmètre d'étude. Cette tranche horaire représente l'heure d'analyse pour la suite de l'étude.



Evolution du trafic (en UVP)

Mouvements directionnels (en UVP)

La cartographie ci-dessous illustre les comptages de l'ensemble des véhicules (en UVP) à l'heure de pointe (16h30-17h30).

On observe que le mouvement principal est le mouvement Est-Ouest sur la route de Saumur avec 356 UVP allant vers l'Ouest et 381 UVP allant vers l'Est. Comme évoqué précédemment, ces comptages élevés sur cet axe sont logiques car c'est un axe structurant pour la ville (passage de la D347E).

On note que le mouvement de tourne à gauche de la route de Saumur vers le Sud de la place Kléber est assez élevé, avec 136 UVP. Ce mouvement peut être problématique car il est difficile à réaliser. Une attention doit donc être portée sur ce mouvement lors de la modélisation des scénarios.

Concernant les véhicules venant du Sud de la place Kléber, la majorité tourne à droite (130 UVP). Le mouvement de tourne à gauche est réalisé par 54 UVP. Là-aussi, une attention devra être portée sur le temps d'attentes des usagers effectuant ce mouvement, pour les différents scénarios.

Parts modales

La majorité des véhicules observés sur le périmètre d'étude sont des véhicules légers (voitures, utilitaires, …). Ils représentent 95% des véhicules. La proportion des autres usagers est marginale en comparaison aux VL. Les 2R (vélos et 2R motorisés) représentent 3% des véhicules observés contre 2% pour les PL. Le faible taux de vélos peut s'expliquer par des aménagements limités sur l'intersection et une discontinuité de la bande cyclable sur la traversée de la place Kléber.

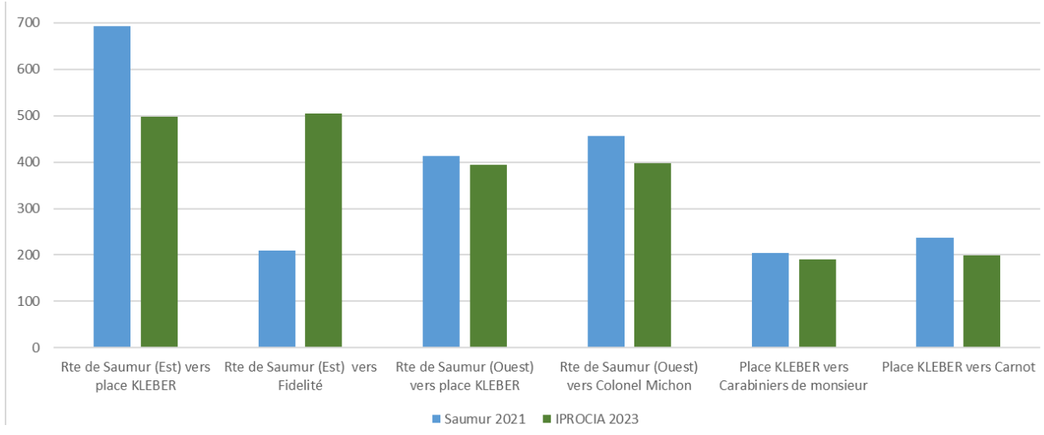
Comptages de 2021 (Ville de Saumur)

Les comptages réalisés en 2021 par la ville de Saumur sont des comptages de section. Ils ne permettent pas de connaître les mouvements des véhicules sur la place Kléber (mouvement de tourne à gauche, tourne à droite, tout droit).

- **Evolution du flux de véhicules (2021 et 2023)**

L'histogramme compare les comptages d'IPROCIA réalisés en 2023 à ceux de la ville de Saumur en 2021. La journée du vendredi a été prise en référence. Plus précisément le vendredi 18 juin 2021 et le vendredi 26 mai 2023 entre 16h00 et 17h00.

La comparaison a été réalisée sur les différents points de comptages en section, à savoir la route de Saumur (à l'Est et l'Ouest de la place Kléber) et le sud de la place Kléber.



Comparaison du trafic entre 2021 et 2023 (journée du vendredi de 16h00 à 17h00)

On observe sur ce graphique que pour la majorité des postes de section, le trafic a diminué en 2023 par rapport à l'année 2021.

Seul le poste situé sur la partie Est de la route de Saumur (vers Fidélité) a des comptages nettement plus élevés en 2023 (environ 500 véhicules en 2023 contre 210 véhicules en 2021). Au pic de la journée 2021, 387 véhicules ont été observés à 12h00.

Hormis la situation exposée ci-dessus, le trafic a connu une baisse de 16% sur l'ensemble des autres postes de comptages pour la journée du vendredi entre 16h00 et 17h00.

Des observations de terrain ont été réalisées lors de la journée du vendredi 26 mai 2023. Ainsi, il a été constaté des remontées de files depuis le giratoire de la place de la Bilange jusqu'à la place Kléber. Pour autant, ces remontées de files n'ont pas impacté la circulation sur la place. Aucune difficulté n'a été constatée sur la place Kléber.

Modélisation de la situation existante (calibrage)

Le calibrage du modèle dynamique vise à obtenir une situation modélisée identique aux conditions de circulation existantes.

Pour calibrer le modèle, les matrices origines-destinations établies précédemment sont intégrées au logiciel de simulation dynamique.

Des manipulations sur le réseau et sur les règles de circulation sont ensuite opérées afin que les conditions de circulation soient identiques à celles observées sur site.

La simulation de la situation existante ne révèle pas de problématique de circulation à l'heure de pointe, conformément aux observations de terrain.

3.3.2 Stationnements

Les cales sont en grande partie utilisée pour un usage de stationnement :

- Cale Carnot : 155 places sur le quai et 21 places sur la place Kléber
- Cale Mayaud : 165 places sur le quai et 9 sur la route de Saumure.

Sur la route de Saumur (RD947), au-dessus du quai Mayaud il existe un conflit d'usage entre le trottoir piéton et les stationnements. Supposé être en créneau entre les arbres pour laisser la place au piéton le long du mur de digue, en réalité un stationnement en épi est réalisé empêchant la correcte circulation piétonne.

Exemple du stationnement sur place

3.3.3 Modes de déplacement doux

Le site est desservi par un arrêt de bus à l'intersection entre la route de Saumur et le pont Cessart.

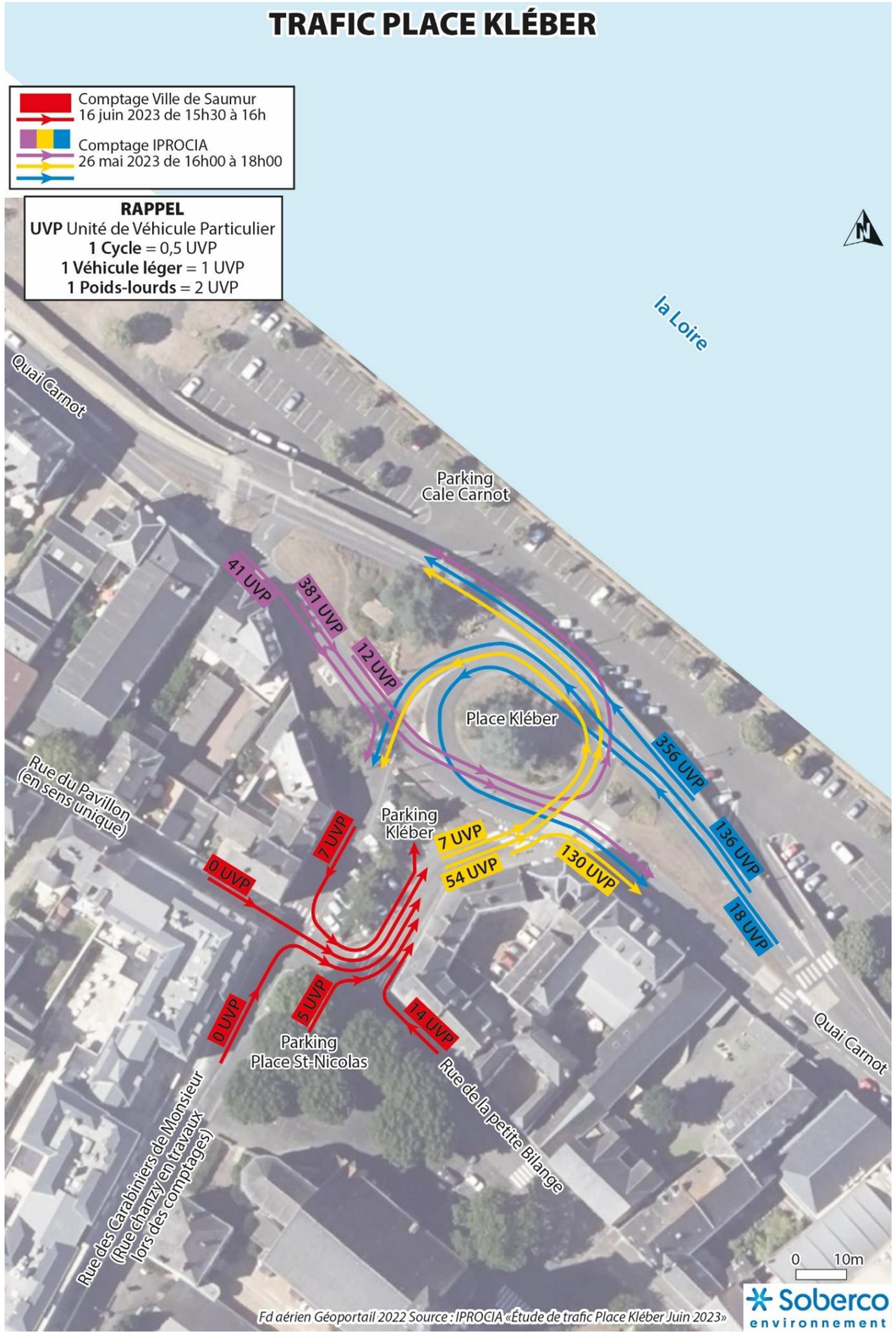
Des bandes cyclables sont également aménagées du côté du Quai Carnot, néanmoins, le quai Mayaud en est dépourvu.

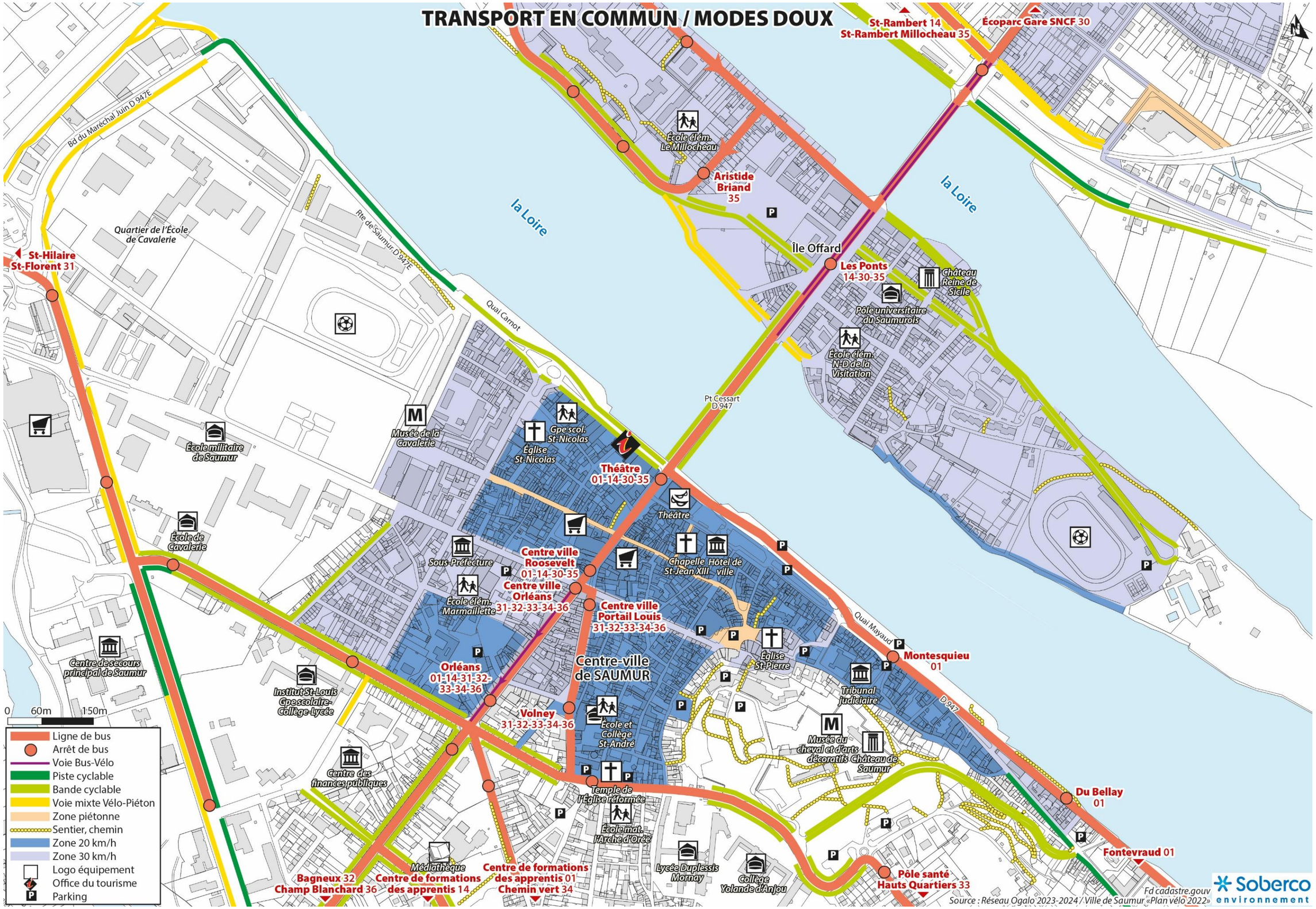
Concernant les cheminements piétons, il est aujourd'hui peu clair et chaotique, pour s'adapter à la voirie centrale qu'est la route de Saumur. L'usage piéton est relayé au second plan par les forts usages routiers.

Cheminement piéton quai Mayaud utilisé pour la disposition des barrières antichute des véhicules

Trottoir étroit et peu sécurisé cale Mayaud

Le trafic a en majorité diminué en 2023 par rapport à l'année 2021. Aucun problème de circulation significatif n'a été relevé. Néanmoins, l'aménagement de l'intersection actuelle lié à la discontinuité de la bande cyclable sur la traversée de la place Kléber limite la sécurité des usagers cyclistes et piétons.


TRAFIC PLACE KLÉBER
Comptage Ville de Saumur
16 juin 2023 de 15h30 à 16h
Comptage IPROCIA
26 mai 2023 de 16h00 à 18h00
RAPPEL
UVP Unité de Véhicule Particulier
1 Cycle = 0,5 UVP
1 Véhicule léger = 1 UVP
1 Poids-lourds = 2 UVP
la Loire
Quai Carnot
Parking
Cale Carnot
41 UVP
381 UVP
12 UVP
Place Kléber
356 UVP
136 UVP
18 UVP
Rue du Pavillon
(en sens unique)
Parking
Kléber
7 UVP
54 UVP
130 UVP
7 UVP
0 UVP
0 UVP
5 UVP
14 UVP
Parking
Place St-Nicolas
Rue de la petite Bilange
Rue des Carabiniers de Monsieur
(Rue chanzy en travaux
lors des comptages)
Quai Carnot
0 10m
Fd aérien Géoportail 2022 Source : IPROCIA «Étude de trafic Place Kléber Juin 2023»
Soberco
environnement


TRANSPORT EN COMMUN / MODES DOUX
St-Rambert 14
St-Rambert Millocheau 35
Écoparc Gare SNCF 30
Bd du Maréchal Juin D 947E
Rte de Saumur D 947E
Quartier de l'École de Cavalerie
St-Hilaire
St-Florent 31
la Loire
la Loire
École élém. Le Millocheau
Aristide Briand 35
Île Offard
Les Ponts 14-30-35
Château Reine de Sicile
Pôle universitaire du Saumurois
École élém. N-D de la Visitation
Pt Cessart D 947
Quai Carnot
Musée de la Cavalerie
Gpe scol. St-Nicolas
Église St-Nicolas
Théâtre 01-14-30-35
Théâtre
École militaire de Saumur
École de Cavalerie
Sous-Préfecture
Centre ville Roosevelt 01-14-30-35
Centre ville Orléans 31-32-33-34-36
Chapelle St-Jean
Hôtel de ville
Centre ville Portail Louis 31-32-33-34-36
École élém. Marmaillette
Quai Mayaud
Montesquieu 01
Église St-Pierre
Centre de secours principal de Saumur
Orléans 01-14-31-32-33-34-36
Centre-ville de SAUMUR
Institut St-Louis Gpe scolaire-Collège-Lycée
Volney 31-32-33-34-36
École et Collège St-André
Tribunal judiciaire
D 947
Musée du cheval et d'arts décoratifs
Château de Saumur
Du Bellay 01
Centre des finances publiques
Temple de l'Église réformée
École mat. l'Arche d'Orée
Médiathèque
Bagneux 32
Champ Blanchard 36
Centre de formations des apprentis 14
Centre de formations des apprentis 01
Chemin vert 34
Lycée Duplessis Mornay
Collège Yolande d'Anjou
Pôle santé Hauts Quartiers 33
Fontevraud 01
0 60m 150m
Ligne de bus
Arrêt de bus
Voie Bus-Vélo
Piste cyclable
Bande cyclable
Voie mixte Vélo-Piéton
Zone piétonne
Sentier, chemin
Zone 20 km/h
Zone 30 km/h
Logo équipement
Office du tourisme
Parking
Fd cadastre.gouv
Source : Réseau Ogalo 2023-2024 / Ville de Saumur «Plan vélo 2022»
Soberco environnement

3.4 NUISANCES ACOUSTIQUES

3.4.1 Les indicateurs de gêne acoustique

- **Indice énergétique, niveau de bruit équivalent LAeq :**

En considérant un bruit variable perçu pendant une durée T, le Leq représente le niveau de bruit constant qui aurait été produit avec la même énergie que le bruit réellement perçu pendant cette durée. Le Leq s'exprime en dB. Pour les mesures en bâtiment, le filtre A est couramment utilisé afin de d'être plus proche des caractéristiques de l'oreille humaine. L'indicateur est alors noté LAeq et s'exprime en dB(A). Le LAeq permet d'évaluer la dose de bruit totale reçue pendant un temps déterminé.
En France, pour les projets routiers et ferroviaires, les indicateurs de gêne retenus sont le LAeq sur une période de jour de 6 h à 22 h et une période de nuit de 22 h à 6 h.

Niveaux d'exposition indicatifs pour la contribution d'une voirie selon les indicateurs LAeq(6h-22h) et LAeq(22h-6h) en façade d'un bâtiment de logements :

Jour LAeq (6-22h)	
> 70	Très forte gène
65 -70	Forte gène
60-65	Gène
55-60	Modérée
50-55	Calme
45-50	Très Calme

Nuit LAeq (6-22h)	
65 -70	Très forte gène
60-65	Forte gène
55-60	Gène
50-55	Modérée
45-50	Calme
< 45	Très Calme

- **Le Lden**

Le Lden est l'indicateur de référence en Europe. Les périodes retenues sont de 6 heures à 18 heures (Ld) pour la période de jour, de 18 heures à 22 heures pour la soirée (Le) et de 22 heures à 6 heures pour la période nocturne (Ln). De ces trois périodes est déduit un indicateur unique noté Lden, correspondant à un niveau moyen sur la période de 24 heures, en ajoutant 5 dB(A) à la période soirée et 10 dB(A) à la période de nuit. La pondération affectée aux périodes de soir et de nuit permettrait une meilleure représentation de la gêne subie par les populations.

3.4.2 Textes de référence

La réglementation acoustique applicable au projet est définie dans les textes suivants :

- **Articles L571-9 et L571-10 du code de l'environnement** (Loi relative à la lutte contre le bruit du 31 décembre 1992) **avec les textes d'application :**
  - **Décret n°95-21 du 9 janvier 1995** relatif au classement des infrastructures de transports terrestres et modifiant le code de l'urbanisme et le code de la construction et de l'habitation : classement des infrastructures de transport terrestre et isolement acoustique des bâtiments
  - **Circulaire du 25 mai 2004** : Elle porte notamment sur l'application de l'article L571-10 du code de l'environnement. Les prescriptions d'isolement acoustique sont applicables aux nouveaux bâtiments d'habitation, aux établissements d'enseignement et de santé, aux hôtels. Cette circulaire demande, en particulier, de publier sans délai les arrêtés préfectoraux de classement sonore des infrastructures routières. Elle définit les points noirs dus au bruit des réseaux routiers et ferroviaires
- **Toutes les voiries de l'espace public sont également soumises aux exigences des articles L571-44 à L571-52 du code de l'environnement**

La modification ou la transformation d'une infrastructure existante est considérée comme significative lorsque la contribution sonore qui en résulterait à terme, pour au moins une des deux périodes représentatives de la gêne des riverains, serait supérieure de plus de 2 dB(A) à la contribution sonore à terme de cette infrastructure avant cette modification. Lors d'une modification significative d'une infrastructure existante, le niveau sonore résultant devra respecter les prescriptions suivantes :

- Si la contribution sonore de l'infrastructure avant travaux est inférieure aux valeurs du tableau ci-dessus, elle ne pourra pas excéder ces valeurs après travaux,
- Dans le cas contraire, la contribution sonore après travaux ne doit pas dépasser la valeur existant avant travaux, sans pouvoir excéder 65 dB(A) en période diurne et 60 dB(A) en période nocturne.

L'OMS a publié un ensemble de recommandations en vue de protéger la santé humaine de l'exposition au bruit provenant de diverses sources environnementales. Les niveaux maximums recommandés pour chaque type de source de bruit sont présentés dans le tableau ci-après (Environmental Noise Guidelines for the European Region, 2018) :

Environnement	Période	Effet sur la santé	Niveau maximal recommandé
Bâtiments exposés au bruit des aéronefs	Global	Gêne importante	Lden 45 dB(A)
	Nuit	Perturbation du sommeil	Ln 40 dB(A)
Façades exposées au bruit ferroviaire	Global	Gêne importante	Lden 54 dB(A)
	Nuit	Perturbation du sommeil	Ln 44 dB(A)
Façades exposées au bruit routier	Global	Infarctus, hypertension, gêne forte	Lden 53 dB(A)
	Nuit	Trouble du sommeil	Ln 45 dB(A)

3.4.3 Site d'étude

La ville de Saumur est soumise à un Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE), approuvé en juin 2019. Ce document a pour objectif de décrire les actions à engager pour améliorer les situations dégradées et préserver la qualité sonore de secteurs qui le justifient. Il constitue une stratégie globale des actions envisagées par les différents maîtres d'ouvrages concernés par le bruit routier sur le territoire communal. Seules les sources de bruit routier sont évoquées dans le PPBE.

Les informations qui suivent sont extraites du Résumé Non Technique intitulé « Cartes de bruit stratégiques du réseau routier des collectivités territoriales du Maine-et-Loire pour la seconde échéance (trafic annuel compris entre 3 et 6 millions de véhicules) » réalisé par le Bureau d'Etudes EREA Ingénierie en décembre 2012, pour le compte du préfet du Maine-et-Loire.

Sur la commune de Saumur, du plus au moins « bruyant » on trouve :

- Les grandes routes départementales, dont la RD347 = catégorie 2

Nuisances sonores les plus faibles, donc de catégorie 4 = D947 entre Saumur et Turquant

- Les grandes voies communales concernant le site d'étude et mentionnées dans le PPBE sont le Pont Cessart ainsi que les Quais Mayaud, Lucien Gauthier et Carnot. Les hypothèses retenues pour les vitesses et les trafics de ces voies communales sont les suivantes :

Nom de l'infrastructure	Pourcentage PL	TMJA (veh/ j)	Nature de la route	Longueur (km)
Pont Cessart	10	13510	Voie communale	0,3
Quai Mayaud		8707		0,6
Quai Lucien Gautier		11412		0,4
Quai Carnot		11969		0,2

TMJA : Trafic Moyen Journalier Annuel PL : poids lourds

Cartes d'exposition au bruit de type A

Les cartes d'exposition sont établies à l'aide de courbes isophones (courbes de même niveau sonore) par classes de 5 décibels, à l'aide de l'indicateur Lden (bruit moyen pondéré sur 24 heures) et de l'indicateur Ln (bruit moyen entre 22 heures et 6 heures). Les résultats obtenus à Saumur sont présentés plus bas sur la carte « nuisances acoustiques ».

Les cartes de dépassement des valeurs limites de type C

Ces cartes de dépassement représentent les zones où les niveaux sonores modélisés dépassent les seuils réglementaires (68 dB(A) en Lden et 62 dB(A) en Ln). Les dépassements qui posent problème ne concernent que les bâtiments d'habitation, d'enseignement et de santé. Les résultats obtenus à Saumur sont présentés sur la carte « nuisances acoustiques ».

Bilan de l'exposition au bruit

Dans l'étude EREA Ingénierie réalisée en 2012 pour le compte du préfet du Maine-et-Loire, le bilan de l'exposition au bruit à Saumur est présenté en « global ». Le bilan concerne toutes les voies communales concernées, il n'y a pas de sous-détail.

Indicateur Lden

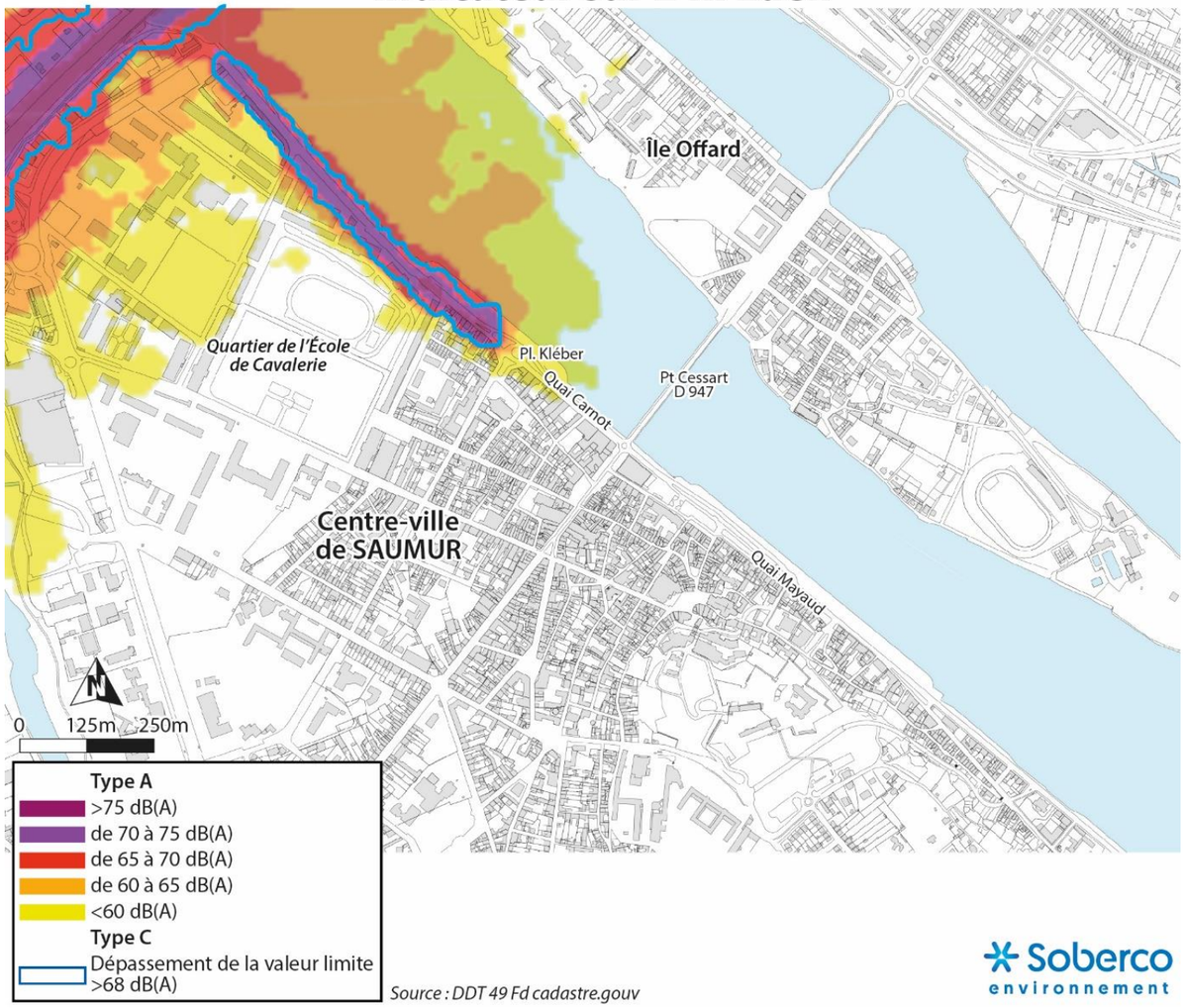
Selon les calculs du Bureau d'Etudes, pour l'indicateur Lden, on observe les résultats suivants :

- 100 personnes sont exposées à des niveaux de pression acoustique Lden supérieurs à 68 dB.

- Aucun établissement de santé ou d'enseignement n'est exposé à un niveau de pression acoustique Lden supérieur à 68 dB.

Lden, dB(A)	Nombre de personnes exposées	Nombre d'établissement de santé	Nombre d'établissements d'enseignement
55 dB(A) <Lden <60 dB(A)	900	1	5
60 dB(A) <Lden <65 dB(A)	2200	0	1
65 dB(A) <Lden <70 dB(A)	1700	1	1
70 dB(A) <Lden <75 dB(A)	0	0	0
Lden>75 dB(A)	0	0	0
Dépassement de la valeur limite 68 dB(A)	100	0	0

EXPOSITION AU BRUIT ROUTIER 2022
4ème échéance
Indicateur sur 24h Lden



Source : DDT 49 Fd cadastre.gouv

Soberco environnement

Indicateur Ln

Selon les calculs du Bureau d'Etudes, pour l'indicateur Ln, on observe les résultats suivants :

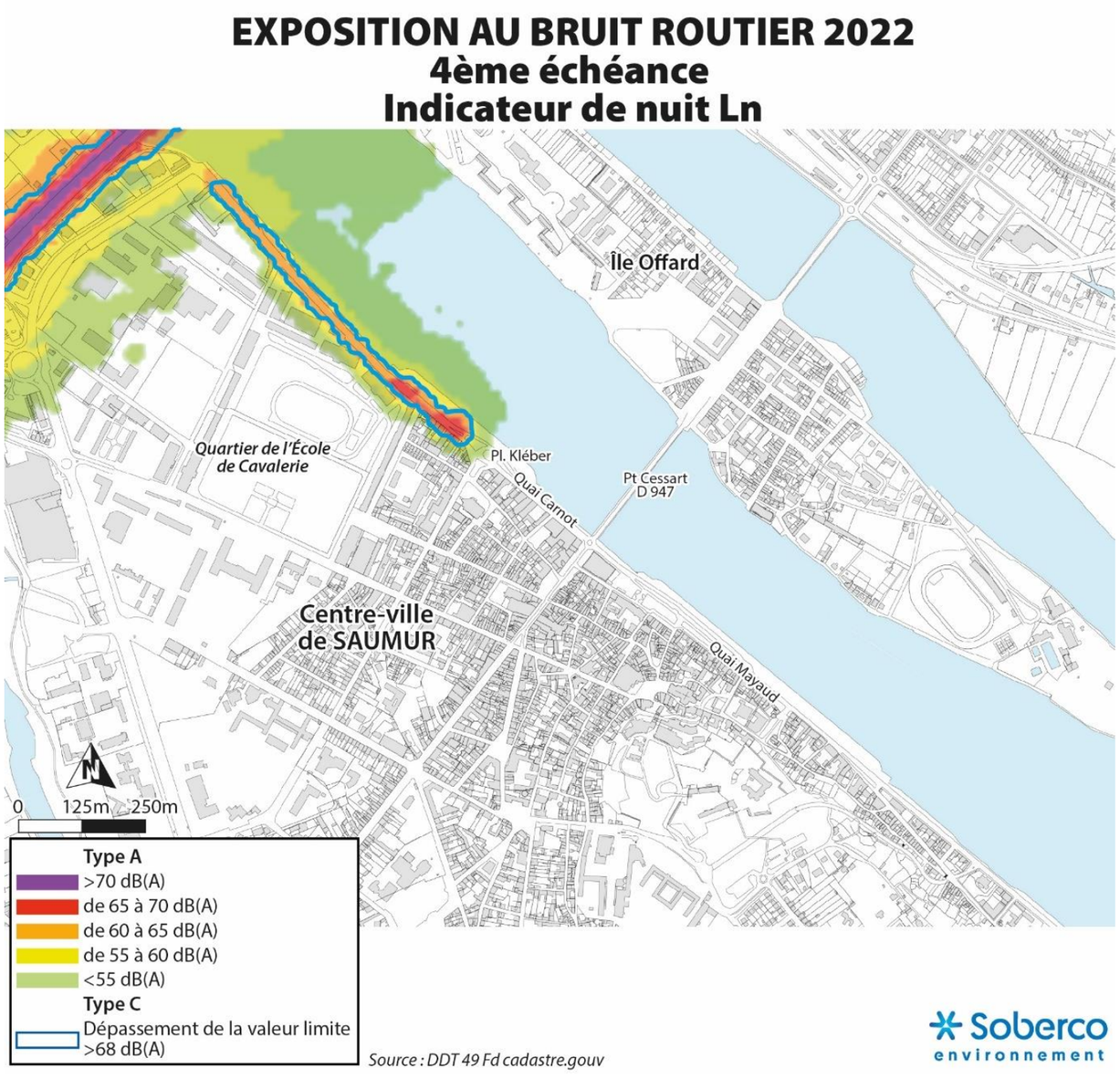
- aucune personne n'est exposée à des niveaux de pression acoustique Ln supérieurs à 62 dB.

- de même, aucun établissement de santé ou d'enseignement n'est exposé à un niveau de pression acoustique Ln supérieur à 62 dB.

Ln, dB(A)	Nombre de personnes exposées	Nombre d'établissement de santé	Nombre d'établissements d'enseignement
50 dB(A) <Ln <55 dB(A)	2300	0	2
55 dB(A) <Ln <60 dB(A)	1700	1	1
60 dB(A) <Ln <65 dB(A)	0	0	0
65 dB(A) <Ln <70 dB(A)	0	0	0
Ln>70 dB(A)	0	0	0
Dépassement de la valeur limite 62 dB(A)	0	0	0

La superficie du territoire communal exposée à Saumur à plus de 65 dB(A) avec l'indicateur Lden représente 0,17 km2 soit environ 170 000 m2.

Lden, dB(A)	Superficie exposée (km2)
Lden >55dB(A)	1,20
Lden >65 dB(A)	0,17
Lden >75 dB(A)	0,00



Points noirs de bruit potentiels (PNB)

Des secteurs à enjeux PNB potentiels sont repérés le long des tronçons routiers suivants :

N° de zone	Tronçon routier concerné par des points noirs de bruit potentiels		
	Désignation	**Origine**	**Extrémité**
13 et 14	Quai Carnot (RD 347 E)	Rue du Colonel Michon (au nord)	Pont Cessart (au sud)
15 et 16	Quai Lucien Gautier (RD 947)	Pont Cessart (au nord-ouest)	Quai Mayaud - RD 947 (au sud-est)
17	Quai Mayaud (RD 947)	Rue Raspail (au nord-ouest)	Rue du Général Bontemps (au sud-est)

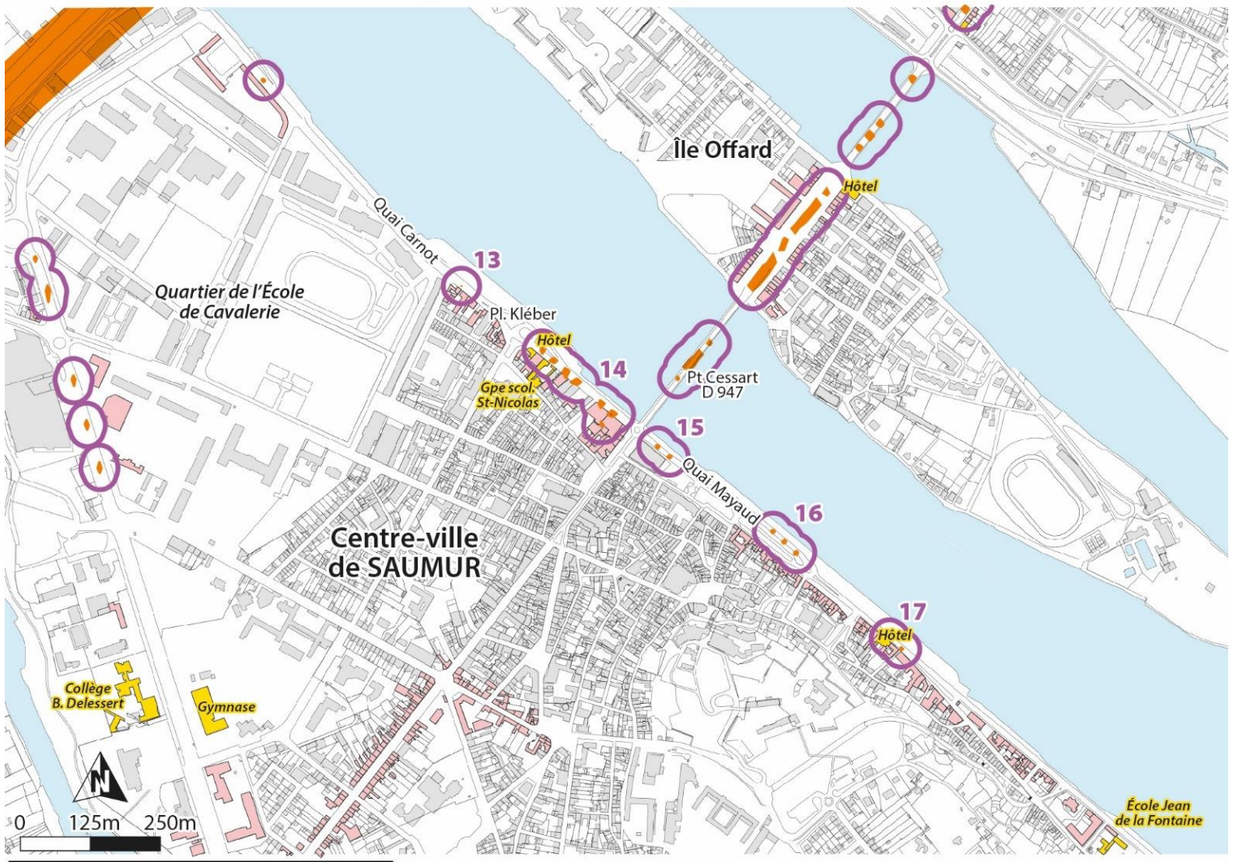
3.4.4 Site du projet

Sur la carte à droite, on distingue 2 zones à enjeux PNB potentielles (13 et 14). Cette partie du projet semble être la plus concernée par l'enjeu de nuisance acoustique. Cela se justifie par le fait qu'elle se situe à proximité des équipements du centre-ville, là où la fréquentation est plus forte (groupe scolaire, Hôtel, Place Kléber).

Trois autres points noirs de bruit moins intenses sont observés sur le Quai Mayaud.

La ville de Saumur est soumise à un Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement depuis 2019. Sur le site du projet, c'est surtout la partie ouest, correspondant au Quai Carnot et la place Kléber, qui est la plus exposée aux nuisances sonores. On observe également 5 points noirs de bruit le long des quais Carnot et Mayaud.

EXTRAIT PEB Ville de Saumur
Diagnostic et enjeux 2018



Source : Ville de Saumur Fd cadastre.gouv

Soberco environnement

.

3.5 POLLUTION LUMINEUSE

3.5.1 Généralités

La pollution lumineuse se manifeste lorsque les éclairages artificiels prolifèrent à tel point qu'ils perturbent l'obscurité naturelle et souhaitable de la nuit. Ainsi, une multitude de sources lumineuses artificielles prennent le relais du soleil dans les zones urbaines jusqu'aux plus petits villages. Les répercussions vont de simples désagréments à des gaspillages énergétiques inutiles. Plusieurs études ont mis en évidence les impacts sur notre santé : notre exposition quotidienne à la lumière électrique a considérablement augmenté, atteignant jusqu'à 7 heures par jour en moyenne.

De plus, les effets sur la faune et la flore sont significatifs : la végétation constamment éclairée dégénère prématurément, les oiseaux migrateurs sont perturbés, les populations d'insectes nocturnes et de pollinisateurs sont affectées (seconde cause de mortalité après les produits phytosanitaires), la reproduction ainsi que les cycles biologiques du gibier sont sérieusement touchées. Cela affecte également les chiroptères qui chassent et se déplacent la nuit.

3.5.2 Contexte réglementaire local

La ville de Saumur possède un Schéma Directeur d'Aménagement Lumière (SDAL) qui établit un cadre général pour l'aménagement lumière, dans lequel devront s'inscrire les futurs projets d'éclairage extérieur mis en œuvre sur la Ville. On peut y retrouver :

- Des préconisations temporelles – % d'éclairage selon les secteurs et le type de voies structurantes
- Des préconisations photométriques - nombres de lux, température de couleur entre 2 200K et 2 700K, …
- Des préconisations matérielles – hauteur de feu, implantations, mobilier.

Le site de projet se trouve dans le secteur de Trame Verte et Bleue.

3.5.3 Site d'étude

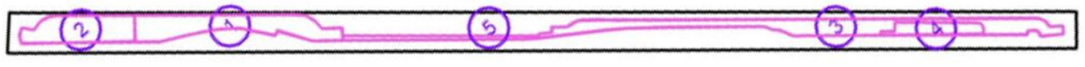
La carte ci-dessous illustre les niveaux croissants de pollution lumineuse, classés par ordre d'intensité : vert, jaune, orange, rouge, magenta.

Dans l'ensemble, le site d'étude présente une pollution lumineuse de 200-250 étoiles visibles du fait de sa position en milieu urbain. La pollution lumineuse y est élevée, voire omniprésente.

3.5.4 Site de projet

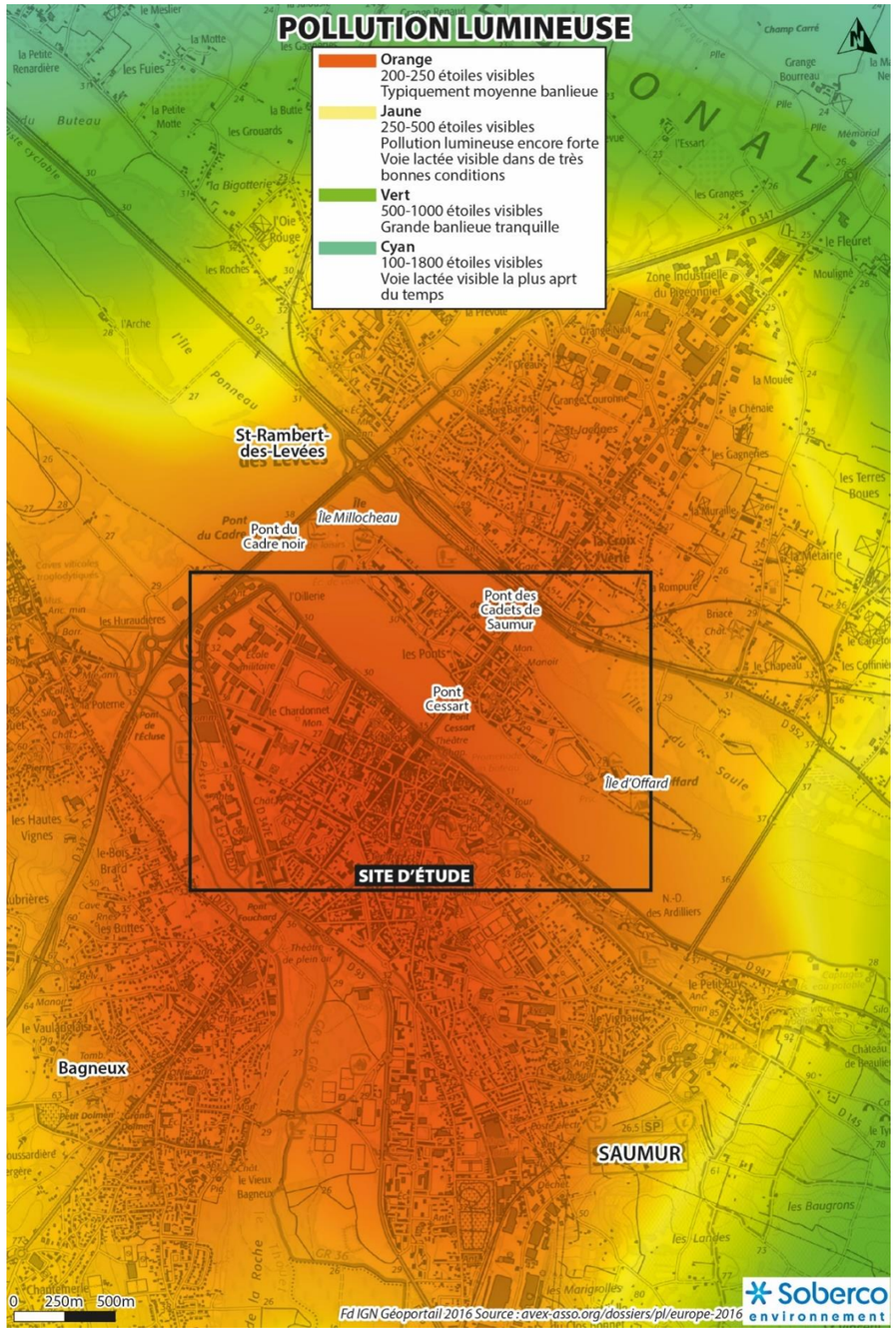
Une simulation de l'éclairage existant a été réalisé :

N°	Désignation	Type	Trame	E_{moy} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_{moy}	E_{min} / E_{max}
1	Zone semi-piétonne quai carnot	perpendiculaire	63 x 9	11	0.05	73	0.005	0.001
2	Pk quai carnot	perpendiculaire	53 x 13	0.14	0.00	17	0.005	0.000
3	Quai Mayaud complet	perpendiculaire	225 x 9	4.42	0.00	30	0.001	0.000
4	Pk quai Mayaud	perpendiculaire	85 x 11	5.77	0.54	56	0.094	0.010
5	Carnot + Mayaud complet	perpendiculaire	485 x 80	5.15	0.00	73	0.000	0.000



L'éclairage moyen est compris entre 0,14 lux et 11 lux selon les points, ce qui traduit une très forte disparité des intensités lumineuses. L'uniformité lumineuse d'un lieu public est préconisée à 0,4, ce qui n'est pas le cas actuellement puisque le rapport est plutôt de 0,001 à 0,1.

Le site d'étude est localisé en milieu urbain où l'intensité du halo lumineux est élevée.



3.6 QUALITE DE L'AIR

3.6.1 Cadre réglementaire

Législation européenne

La directive européenne « cadre » du 27 septembre 1996 (96/62/CE) établit les principes de base d'une stratégie européenne commune visant à améliorer la qualité de l'air et à réduire les effets nocifs des polluants sur la santé et l'environnement. Elle demande également d'évaluer la qualité de l'air ambiant dans chacun des Etats membres et d'informer le public, notamment lors du dépassement des seuils de pollution.

La directive « cadre » planifie et organise la surveillance autour de « directives filles » par polluants, qui précisent les seuils et modalités techniques de surveillance. Elles mentionnent 13 polluants pour lesquels une réglementation s'impose sur les concentrations dans l'air ambiant.

La directive 2008/50/CE du 21 mai 2008 relative à la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe, fusionne la directive « Cadre » et les directives « Filles » adoptées entre 1999 et 2002.

Cette directive fixe des exigences de surveillance des différents polluants, notamment les particules.

Terminologie en cours :

- **Objectif à long terme** : niveau à atteindre à long terme, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement.
- **Valeur cible** : niveau de concentration fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou l'environnement dans son ensemble, à atteindre dans la mesure du possible sur une période donnée.
- **Valeur limite** : niveau fixé sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou l'environnement dans son ensemble, à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser une fois atteint.
- **Niveau critique** : niveau fixé sur la base des connaissances scientifiques, au-delà duquel des effets nocifs directs peuvent se produire sur certains récepteurs, tels que les arbres, autres plantes ou écosystèmes naturels, mais pas sur des êtres humains.
- **Seuil d'information** : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine des groupes particulièrement sensibles de la population et pour lequel des informations immédiates et adéquates sont nécessaires.
- **Seuil d'alerte** : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de l'ensemble de la population et à partir duquel les Etats membres doivent immédiatement prendre des mesures.

Caractéristiques et normes des polluants

Les **oxydes d'azote (NOx)** : les émissions d'oxydes d'azote sont, pour l'essentiel, imputables à la circulation automobile et notamment aux poids lourds. Une part de ces émissions est également émise par le chauffage urbain, par les entreprises productrices d'énergie et par certaines activités agricoles (élevage, épandage d'engrais) ;

Objectif de qualité : 40 µg / m3 en moyenne annuelle ;

Seuils d'information et de recommandation : 200 µg / m3 en moyenne horaire ;

Seuils d'alerte : 400 µg / m3 en moyenne horaire (200 si la procédure d'information et de recommandation a été déclenchée la veille et le jour même, avec des prévisions pessimistes pour le lendemain).

Valeur limite pour la protection de la santé humaine :

- 200 µg / m3 pour le centile 98 (soit 178 heures de dépassement autorisées par année civile de 365 jours) calculée à partir des valeurs moyennes par heures.
- 200 µg / m3 pour le centile 99,8 (soit 18 heures de dépassement autorisées par année civile de 365 jours) calculée à partir des valeurs moyennes par heures ou par période inférieur à l'heure
- 40 µg / m3 en moyenne annuelle.

Valeur limite pour la protection de la végétation : 30 µg / m3 en moyenne annuelle d'oxydes d'azote.

Le **dioxyde de soufre (SO2)** : c'est le gaz polluant le plus caractéristique des agglomérations industrialisées. Une faible part (15 %) est imputable aux moteurs diesels, mais il provient essentiellement de certains processus industriels et de la combustion du charbon et des fuel-oils : en brûlant, ces combustibles libèrent le soufre qu'ils contiennent et celui-ci se combine avec l'oxygène de l'air pour former le dioxyde de soufre ;

Objectif de qualité : 50 µg / m3 en moyenne annuelle.

Seuils d'information et de recommandation : 300 µg / m3 en moyenne horaire

Seuils d'alerte : 500 µg / m3 en moyenne horaire sur 3 heures consécutives

Valeur limite pour la protection de la santé humaine :

- 125 µg / m3 en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an
- 350 µg / m3 pour en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 h par an

Valeur limite pour la protection de la végétation : 20 µg / m3 en moyenne annuelle et hivernale

L'**ozone (O3)** : ce polluant est produit, dans l'atmosphère sous l'effet du rayonnement solaire, par des réactions photo chimiques complexes à partir des oxydes d'azote et des hydrocarbures. Ainsi les concentrations maximales de ce polluant secondaire se rencontrent assez loin des sources de pollution ;

Objectif de qualité O3 pour la santé humaine : 110 µg / m3 en moyenne sur une plage de 8 heures ;

Seuils d'information et de recommandation : 180 µg / m3 en moyenne horaire

Seuils d'alerte : 1er seuil 240 µg / m3, 2e seuil 300 µg / m3 , 3e seuil 360 µg / m3 en moyenne horaire

Objectif pour la protection de la végétation : 18 000 µg/m³.h pour l'AOT 40 de mai à juillet de 8h à 20h en moyenne calculée sur 5 ans (somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à 80 µg/m³ et le seuil de 80 µg/m³).

Le **monoxyde de carbone (CO**) : ce gaz, issu d'une combustion incomplète de produits carbonés, est essentiellement produit par la circulation automobile ;

Valeur limite pour la protection de la santé humaine : 10 mg / m3 maximum journalier en moyenne sur 8 heures.

Les particules de taille inférieure à 10µm (PM10) : ce sont des particules en suspension dans l'air émises par la circulation automobile (émission des moteurs thermiques et abrasion des pièces mécaniques), les chantiers, l'industrie et le chauffage urbain.

Valeur limite pour des particules de diamètre inférieur ou égal à 10 µm : 40 µg / m3 en moyenne annuelle et 50 µg / m3 en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an.

Valeur limite pour des particules de diamètre inférieur ou égal à 2.5 µm : 25 µg/ m3 en moyenne annuelle

Objectif de qualité pour des particules de diamètre inférieur ou égal à 10 µm : 30 µg / m3 en moyenne annuelle.

Objectif de qualité pour des particules de diamètre inférieur ou égal à 2.5 µm : 10 µg / m3 en moyenne annuelle.

Les **composés organiques volatiles (COV)** et **hydrocarbures (HC)** : ils trouvent leur origine dans les foyers de combustion domestiques ou industriels ainsi que par les véhicules à essence au niveau des évaporations et des imbrûlés dans les gaz d'échappement des automobiles. La famille des COV regroupe toutes les molécules formées d'atome d'hydrogène et de carbone (les hydrocarbures), mais également celles où certains atomes d'hydrogène sont remplacés par d'autres atomes comme l'azote, le chlore, le soufre, l'oxygène (les aldéhydes) pour citer les principaux. Il est fréquent de distinguer le méthane (CH4) qui est un COV particulier, naturellement présent dans l'air, des autres COV pour lesquels on emploie la notation COVNM (composés organiques non méthaniques). Les HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques) sont souvent classés dans les COV, mais les plus lourds d'entre eux n'en sont pas. Le benzène fait partie des COV

Objectif de qualité du benzène : 2 µg / m3 en moyenne annuelle.

Valeur limite pour la protection de la santé humaine : 5 µg / m3 en moyenne annuelle

Le **plomb (Pb)** : Ce polluant est d'origine industrielle. Aujourd'hui, il n'est plus d'origine automobile : sa présence dans le supercarburant est interdite depuis le 1er janvier 2000.

Objectif de qualité : 0,25 µg/ m3 en moyenne annuelle.

Valeur limite pour la protection de la santé humaine : 0,5 µg/ m3 en moyenne annuelle.

Les **Eléments Traces Métalliques (ETM)** désignent les métaux toxiques comme le nickel, le plomb, le cadmium, le chrome, l'arsenic et le mercure.

Le **Cadmium** : Le cadmium est émis par la combustion des combustibles minéraux solides, du fioul lourd, de la biomasse et de l'incinération des déchets. L'origine automobile est très faible.

Le **Nickel** : Les principales émissions sont le raffinage du pétrole, la production d'électricité et l'industrie manufacturée. Les émissions d'origine automobile sont très faibles.

En ce qui concerne le **dioxyde de carbone (CO2)**, naturellement présent dans l'atmosphère à de fortes concentrations, il diffère des polluants précédemment analysés par le type d'incidence qu'il engendre vis à vis de l'environnement. En effet, ce gaz, qui est produit lors des processus de respiration des organismes vivants et lors de tout processus de combustion (notamment celles des combustibles fossiles, tels que le fuel, le charbon et le gaz), intervient dans des phénomènes à plus long terme et induit des perturbations à une échelle plus vaste (échelle planétaire : « effet de serre »). En outre, la nocivité biologique du dioxyde de carbone (CO2) n'apparaît qu'à de très fortes concentrations et par conséquent dans des conditions particulières comme les lieux confinés.

L'effet de serre est un phénomène naturel qui maintient la Terre à une température supérieure à ce qu'elle serait sans cet effet thermique occasionné par le "piégeage" des radiations réémises par le sol. Néanmoins, l'accumulation récente dans l'atmosphère de certains gaz produits par les activités humaines (notamment le dioxyde de carbone) tend à augmenter ce processus et à entraîner un réchauffement de l'atmosphère, susceptible d'occasionner d'importantes modifications climatiques. Au côté du dioxyde de carbone, qui contribue à hauteur de 55 % au phénomène de réchauffement de l'atmosphère (constat fait entre 1980 et 1990), on recense d'autres gaz à effet de serre : le méthane (CH4), le protoxyde d'azote (N2O), les chlorofluorocarbures (CFC). Depuis la conférence de Rio de Janeiro qui s'est tenue en 1992, cent soixante-dix-huit états se sont engagés à stabiliser les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. La France s'est munie de textes législatifs afin d'y parvenir (maîtrise des émissions).

Pollution et météorologie : on rappellera l'importance de la météorologie sur la pollution globale. Certains phénomènes météorologiques peuvent contribuer à l'augmentation de la pollution atmosphérique : augmentation de la pression atmosphérique, atmosphère stable entraînant une moindre dispersion des polluants. Au contraire, les vents, lorsqu'ils ont une certaine intensité, permettent la dispersion de la pollution tandis que les pluies, en lessivant l'atmosphère, induisent une chute de la pollution. Ainsi, combinés à d'autres facteurs (saison froide avec les émissions liées au chauffage urbain, variation de l'intensité de la circulation…), les taux des différents polluants relevés sont souvent sujets à de fortes variations.

Rappel important sur les notions d'émission et de concentration : les valeurs d'émission ne peuvent être directement comparées à des valeurs de concentration qui font appel aux principes de dispersion et de diffusion dans l'atmosphère.

Règlementation nationale

Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie : LAURE

La Loi n°96-1236 du 30 décembre 1996 vise à rationaliser l'utilisation de l'énergie et à définir une politique publique intégrant l'air en matière de développement urbain. Elle est codifiée dans le livre II (Titre II) du Code de l'Environnement.

Elle inscrit comme objectif fondamental « la mise en œuvre du droit reconnu à chacun à respirer un air qui ne nuise pas à sa santé », et s'articule autour de trois grands axes :

- La surveillance et l'information,
- L'élaboration d'outils de planification,
- La mise en place de mesures techniques, de dispositions fiscales et financières, de contrôles et de sanctions.

Surveillance et information

La loi instaure l'obligation du concours de l'état et des collectivités territoriales pour « l'exercice du droit à l'information sur la qualité de l'air et ses effets sur la santé et l'environnement ».

Elle indique qu'un dispositif de surveillance de la qualité de l'air doit être mis en place. La surveillance est confiée à des organismes agréés qui associent l'Etat, les collectivités territoriales, les émetteurs de substances surveillées, des associations agréées de défense de l'environnement et de consommateurs.

La liste des substances, faisant l'objet de cette surveillance, est déterminée par décret, fixant également, en termes de niveaux de concentrations dans l'air ambiant, différents objectifs de qualité, valeurs limites et seuils d'alerte, terminologie explicitée dans l'article 3 de la loi du 30 décembre 1996.

Au-delà de la mission de surveillance, les organismes agréés concourent à l'exercice du « droit à l'information sur la qualité de l'air […] reconnu à chacun sur l'ensemble du territoire » (article 4). Le dépassement ou le risque de dépassement des seuils d'alerte implique, sous l'autorité des Préfets, la mise en œuvre d'actions d'information de la population exposée et de mesures d'urgence visant à ramener les niveaux de pollution en deçà de ces seuils (limitation de la circulation automobile, réduction des émissions des sources fixes et mobiles...).

L'information du public, dont l'Etat est le garant (par le biais des préfets), doit être réalisée périodiquement et une procédure d'alerte doit être déclenchée en cas de dépassement de seuil, accompagnée le cas échéant de mesures d'urgence (restriction des activités polluantes, notamment de la circulation automobile).

Lignes directrices de l'OMS

Bien que les lignes directrices mondiales sur la qualité de l'air ne soient pas juridiquement contraignantes, il s'agit d'un outil fondé sur des données factuelles permettant aux décideurs d'orienter la législation et les politiques, afin de réduire les niveaux de polluants atmosphériques et la charge de morbidité résultant de l'exposition à la pollution atmosphérique au niveau mondial. Elles sont fondées sur des données factuelles tirées de six revues systématiques de plus de 500 articles.

Ces lignes directrices visent à ce que tous les pays atteignent les seuils de référence en matière de qualité de l'air. Consciente que ce sera difficile pour de nombreux pays et régions où les niveaux de pollution atmosphérique sont élevés, l'OMS a proposé des objectifs intermédiaires pour faciliter l'amélioration progressive de la qualité de l'air et donc l'obtention progressive, mais significative, d'avantages en termes de santé de la population.

Polluant	Durée retenue pour le calcul des moyennes	Cibles intermédiaires				Seuils de référence en µg/m³
		1	2	3	4	
PM2.5	1 an	35	25	15	10	5
	24 h[a]	75	50	37.5	25	15
PM10	1 an	70	50	30	20	15
	24 h[a]	150	100	75	50	45
O_3	Pic saisonnier[b]	100	70	–	–	60
	8 h[a]	160	120	–	–	100
NO_2	1 an	40	30	20	–	10
	24 h[a]	120	50	–	–	25
SO_2	24 h[a]	125	50	–	–	40
CO	24 h[a]	7	–	–	–	4000

(a) Centile 99 soit 3 à 4 jours de dépassement par an
(b) Moyenne de la concentration moyenne quotidienne maximale d'O3 sur 8 h au cours des 6 mois consécutifs où la concentration moyenne d'O3 a été la plus élevée

3.6.2 Documents cadres

SRADDET Pays de la Loire

Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) vise à maintenir une bonne qualité de l'air pour tous les ligériens, en se concentrant sur les orientations suivantes :

- Réduire l'exposition de la population, en particulier des groupes sensibles, en régulant le développement des établissements accueillant ces populations près des sources de pollution telles que les grands axes routiers. Cela implique également de prendre en compte la qualité de l'air lors du choix des emplacements pour de nouveaux sites d'activités, en favorisant la proximité des transports en commun.
- Intégrer la problématique de la qualité de l'air dans les politiques publiques en tenant compte des avancées scientifiques, notamment dans les projets d'aménagement urbain. Cela inclut la conception de quartiers urbains favorisant la dispersion des polluants, ainsi que le développement d'espaces verts en ville pour absorber les polluants.
- Promouvoir les modes de transport peu polluants, tels que les modes actifs, les transports en commun et le covoiturage, afin de réduire les émissions de polluants atmosphériques. Il est également important d'améliorer l'utilisation du réseau ferroviaire et des transports en commun, tout en tenant compte des évolutions dans les secteurs industriels et agricoles.

Ces orientations contribuent aux actions du Plan National de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA) et visent à atteindre les objectifs quantitatifs fixés par le décret n°2017-949.

(Réduction par rapport à 2005, année de référence)	Objectifs 2020	Objectifs 2025	Objectifs 2030
Dioxyde de soufre (SO2)	- 55%	- 66%	- 77%
Oxydes d'azote (Nox)	- 50%	- 60%	- 69%
Composés organiques volatiles (COVNM)	- 43%	- 47%	- 52%
Ammoniac (NH3)	- 4%	- 8%	- 13%
Particules fines (PM2,5)	- 27%	- 42%	- 57%

Objectifs de réduction des émissions de polluants atmosphériques

(*SRADDET Pays de la Loire*)

Le Plan Régional pour la Qualité de l'air en Pays de la Loire (PRQA)

Adopté en décembre 2002, le PRQA a été un catalyseur dans l'évaluation de la qualité de l'air à l'échelle régionale, établissant des orientations pour la prévention et la réduction de la pollution atmosphérique :

- Améliorer les connaissances notamment en élargissant le champ des polluants mesurés en améliorant la connaissance des impacts sanitaires de la pollution atmosphérique, des origines des polluants et la prévision des niveaux de pollution ;
- Réduire l'exposition à la pollution en diminuant les émissions dues au trafic routier, à l'industrie, à l'agriculture, en favorisant les économies d'énergie, en réduisant l'exposition de la population à la pollution intérieure ;
- Informer et sensibiliser : information au public, sensibilisation des scolaires, sensibilisation des médias.

L'ATMO Pays de la Loire

Depuis 1996, la loi sur l'Air confie à des Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) la responsabilité de mettre en place des dispositifs de surveillance de la qualité de l'air sur l'ensemble du territoire national. Dans ce cadre, Air Pays de la Loire a établi un système de surveillance permanente de la qualité de l'air dans les 7 principales agglomérations de la région et effectue une surveillance périodique des villes moyennes à l'aide de moyens techniques mobiles.

L'indice ATMO est un indicateur de la qualité de l'air, sur une échelle de 1 à 10, associé à un indice de qualité, pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants. Cet indice et son mode de calcul sont précisément définis au niveau national par l'arrêté du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable du 22 juillet 2004, relatif aux indices de la qualité de l'air.

Cet indice est déterminé à partir des niveaux de pollution mesurés au cours de la journée par les stations de fond urbaines et périurbaines de l'agglomération et prend en compte les différents polluants atmosphériques, traceurs des activités de transport, urbaines et industrielles.

Pour chacune des stations de mesure participant au calcul de l'indice, on détermine :

- La concentration horaire maximale du jour pour le dioxyde d'azote (NO2) ;
- La concentration horaire maximale du jour pour l'ozone (O3) ;
- La concentration journalière pour les particules (PM10).

Le plan régional santé environnement 2023-2028 (PRSE4)

Les risques pour la santé associés aux pollutions environnementales suscitent une grande préoccupation. C'est pourquoi la loi prévoit l'élaboration périodique d'un plan national de prévention des risques pour la santé, renouvelable tous les 5 ans et décliné à l'échelle régionale. Un plan couvrant la période 2023-2028, a été élaboré. Il comprend des mesures visant à prévenir et à réduire les risques pour la santé des habitants liés aux pollutions chroniques et autres perturbations de l'environnement.

Le PRSE 4 a été adopté en 2023. Il se construit autour de quatre axes :

1) S'informer, se former et informer sur l'état de notre environnement et les bons gestes à adopter pour notre santé et celle des écosystèmes.
2) Réduire les expositions environnementales affectant la santé humaine et celle des écosystèmes sur l'ensemble du territoire.
3) Démultiplier les actions concrètes menées par les collectivités dans les territoires.
4) Mieux connaître les expositions et les effets de l'environnement sur la santé des populations et sur les écosystèmes.

SRCAE Pays de la Loire

Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) des Pays de la Loire, prescrit par la loi du 12 juillet 2010 et portant engagement national pour l'environnement, a été approuvé par arrêté du Préfet de région le 18 avril 2014.

Le SRCAE propose deux axes d'action pour contribuer à l'amélioration continue de la qualité de l'air, encourager le développement des connaissances à ce sujet et proposer des orientations visant à réduire les émissions régionales de polluants :

- Améliorer les connaissances et l'information régionales sur la qualité de l'air (orientation n°25)
- Limiter les émissions régionales de polluants et améliorer la qualité de l'air (orientation n°26)

Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET)

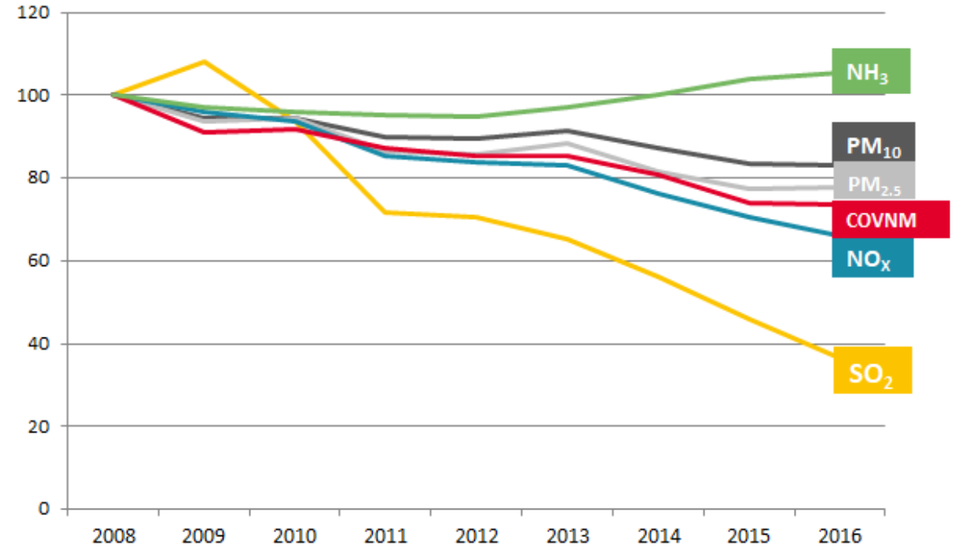
Le 28 septembre 2017, l'Agglomération a débuté officiellement la création de son Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) suite à une décision du Conseil Communautaire. Ce plan comprend un programme d'actions sur 6 ans, avec un accent particulier sur l'amélioration de la qualité de l'air « préserver la qualité de l'air et ainsi limiter les impacts sanitaires et environnementaux de la pollution atmosphérique ».

3.6.3 Données

Région Pays de la Loire

Entre 2008 et 2016, les tendances en termes d'émissions de polluants en Pays de la Loire sont les suivantes :

- Les niveaux de particules PM10 sont restés stables.
- Les émissions d'ammoniac, principalement issues du secteur agricole, sont constantes.
- Les émissions de composés organiques volatiles, y compris le monoxyde de carbone, sont stables.
- Les émissions d'oxydes d'azote, principalement provenant de la combustion automobile, ont diminué de 7%.
- Les émissions de dioxyde de soufre ont diminué de plus de 20% depuis 2008 (en raison de l'utilisation réduite de combustibles soufrés et des mesures de dépollution mises en place dans le secteur du raffinage du pétrole).



Évolution des émissions de polluants entre 2008 et 2016 en base 100 *(Air Pays de la Loire, 2018. BASEMIS, inventaire 2008 à 2016)*

Selon les données du SRADDET, les principaux polluants à surveiller sont le dioxyde de soufre (SO2), les oxydes d'azote (NOX), les particules fines (PM10) et très fines (PM2.5), l'ammoniac (NH3), les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) et le monoxyde de carbone (CO).

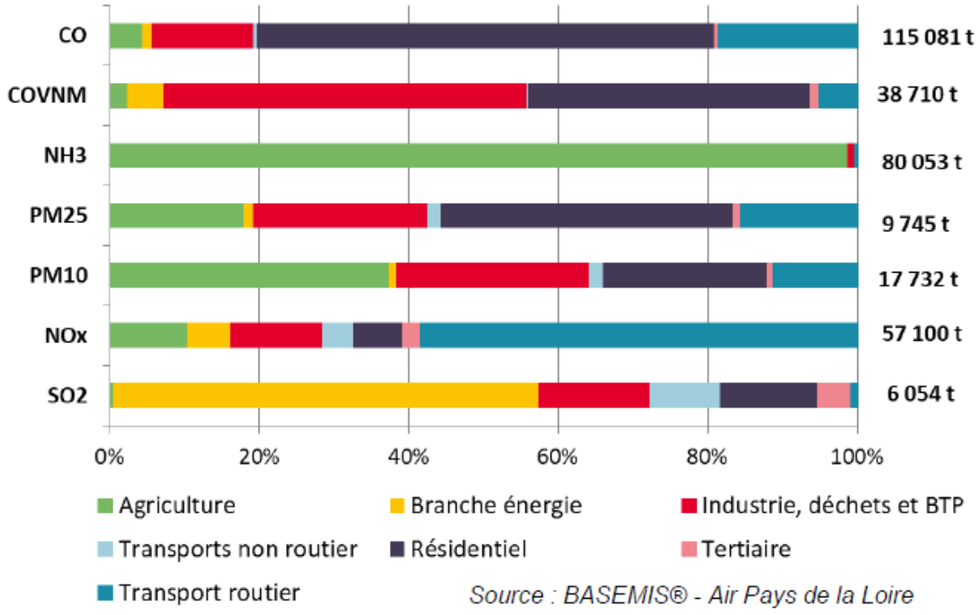
Les PM10 proviennent principalement de l'agriculture (activités non énergétiques telles que le labour et la moisson) et de la combustion, tandis que les PM2.5 sont largement émises par le transport routier. L'ammoniac est principalement émis par l'agriculture, tandis que les COVNM proviennent de l'utilisation de solvants industriels et domestiques, et le CO est principalement émis par le secteur résidentiel, en particulier par les appareils de combustion au bois inefficaces.

Bien que la région bénéficie d'une situation géographique favorable à la dispersion des polluants, elle est localement affectée par les émissions industrielles, domestiques et de transport.

L'indice global de qualité de l'air dans les agglomérations de la région est généralement bon, allant de 74% à 85% ces dernières années, ce qui place les agglomérations de la région dans une position relativement favorable par rapport à l'ensemble des agglomérations françaises. Cependant, les particules fines en hiver et au printemps, ainsi que l'ozone en été, sont responsables des indices de qualité de l'air les plus bas.

Les particules fines de type PM10, émises par l'agriculture et la combustion, représentent une préoccupation majeure. Bien que les valeurs limites réglementaires soient généralement respectées en Pays de la Loire, sauf près des routes principales, les objectifs de qualité de l'air ne sont pas toujours atteints. Cela est souvent attribué à la croissance démographique et à l'urbanisation, principalement sous forme de périurbanisation, entraînant des congestions routières ponctuelles et une dégradation temporaire de la qualité de l'air.

.



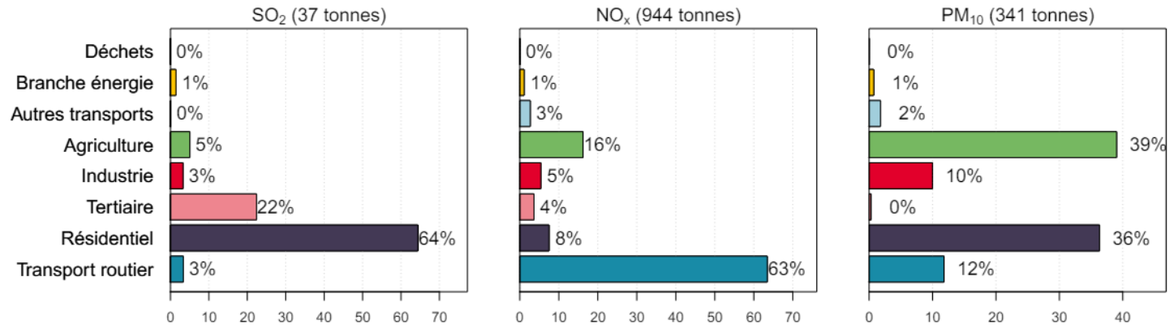
Répartition des émissions de polluants par secteur en Pays de la Loire (2016).

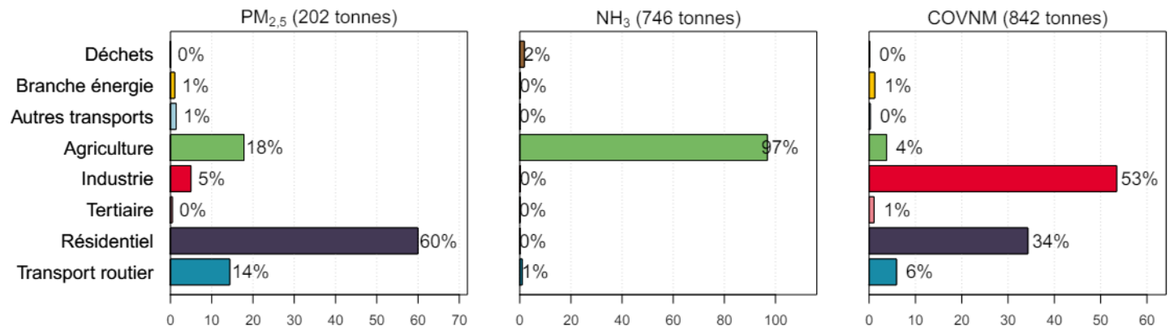
(Source : Air Pays de la Loire, 2018. BASEMIS, inventaire 2008 à 2016)

CA Saumur Val de Loire

Au quotidien, la qualité de l'air est surveillée par les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA), telles qu'Air Pays de la Loire, qui émet des bulletins d'information et d'alerte conformément aux recommandations sanitaires du Haut Comité de Santé Publique (HCSP).

En 2018, les émissions de polluants atmosphériques sur la CA s'élèvent à 37 tonnes pour le dioxyde de soufre (SO2), 944 tonnes pour les oxydes d'azote (NOx), 341 tonnes pour les particules fines avec un diamètre inférieur à 10µm (PM10), 202 tonnes pour les particules fines avec un diamètre inférieur à 2,5µm (PM2,5), 746 tonnes pour l'ammoniac (NH3) et 842 tonnes pour les Composés Organiques Volatiles Non Méthanique (COVNM).





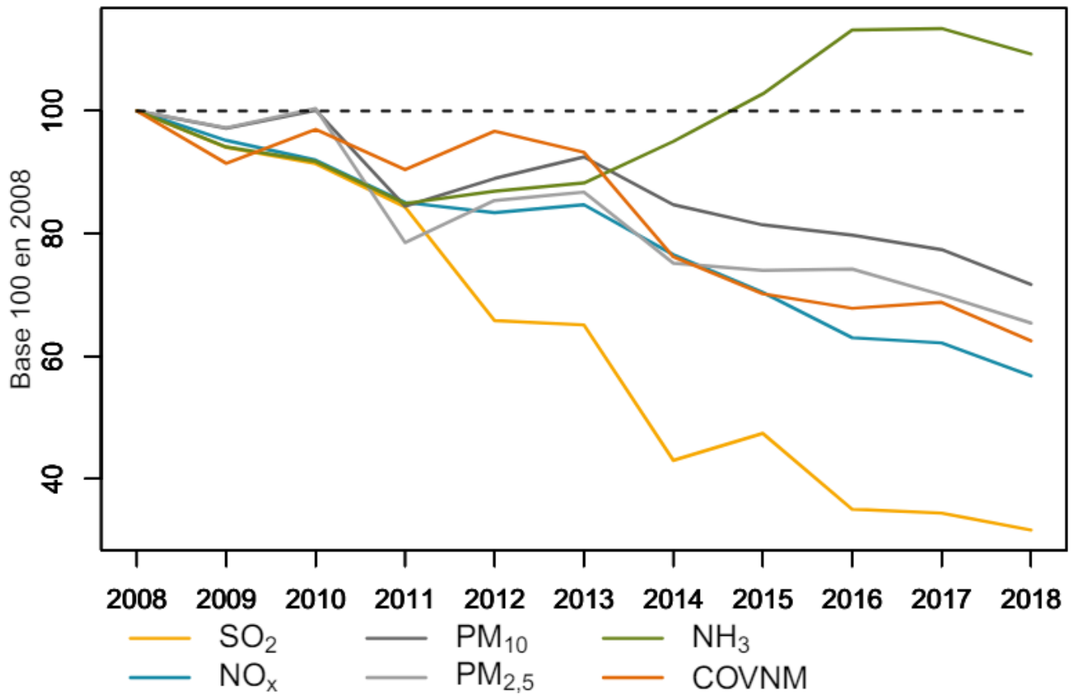
Émissions de polluants par secteur d'activité en 2018

(Source : BASEMIS V6)

Les principaux secteurs émetteurs de polluants atmosphériques comprennent :

- Le secteur résidentiel, où le dioxyde de soufre (SO2) est principalement généré par la combustion, soulignant l'usage prédominant du chauffage au fioul, tandis que les particules fines témoignent de l'âge avancé des systèmes de chauffage. Les COVNM sont également présents, liés à l'utilisation de peintures, de solvants et de produits de nettoyage.
- L'agriculture, premier émetteur d'ammoniac (NH3) provenant principalement de l'élevage et de l'utilisation de fertilisants, ainsi que de particules fines (PM10 et PM 2,5) résultant des activités agricoles et des engins utilisés. Les oxydes d'azote (NOx) sont également émis en lien avec la combustion des engins agricoles.
- Le transport routier, contribuant aux émissions d'oxydes d'azote (NOx) et de particules fines, principalement à travers la combustion des moteurs de poids lourds et de véhicules particuliers.
- L'industrie, où les COVNM et les particules fines (PM10) sont émis en lien avec les activités et les processus industriels, à l'exclusion de la production d'énergie.

Entre 2008 et 2018, une diminution générale des émissions des polluants atmosphériques est observée, bien que l'ammoniac ait augmenté sur cette période.



Évolution des émissions de polluants entre 2008 et 2018 (base 100 en 2008)

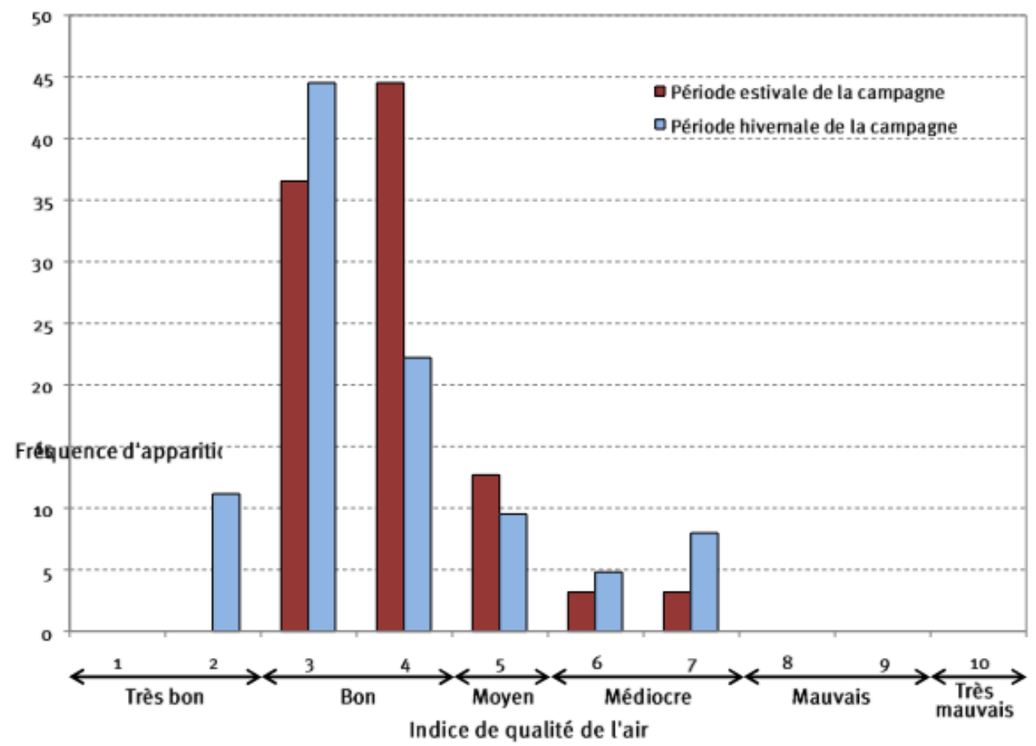
(Source : BASEMIS V6)

La qualité de l'air sur le territoire de la Communauté d'Agglomération

La Communauté d'Agglomération Saumur Loire Développement adhère à Air Pays de la Loire depuis 2001, organisant des évaluations périodiques de la qualité de l'air à Saumur. En 2010-2011, une campagne de mesures a été réalisée sur deux périodes afin d'évaluer la qualité de l'air dans des conditions météorologiques variées.

Durant la première période, de juillet à septembre 2010, l'indice de qualité varie de 3 à 7, avec une majorité de jours classés comme "bon". Des épisodes de mauvaise qualité de l'air, liés à une augmentation de l'ozone, sont observés en été.

En hiver 2010-2011, la qualité de l'air est principalement bonne à très bonne, sauf pour 8 jours où elle est médiocre, en raison de pics de poussières PM10.



Répartition des indices de qualité de l'air au cours des deux périodes de mesure de la campagne d'étude

(Source : airpl)

Ville de Saumur

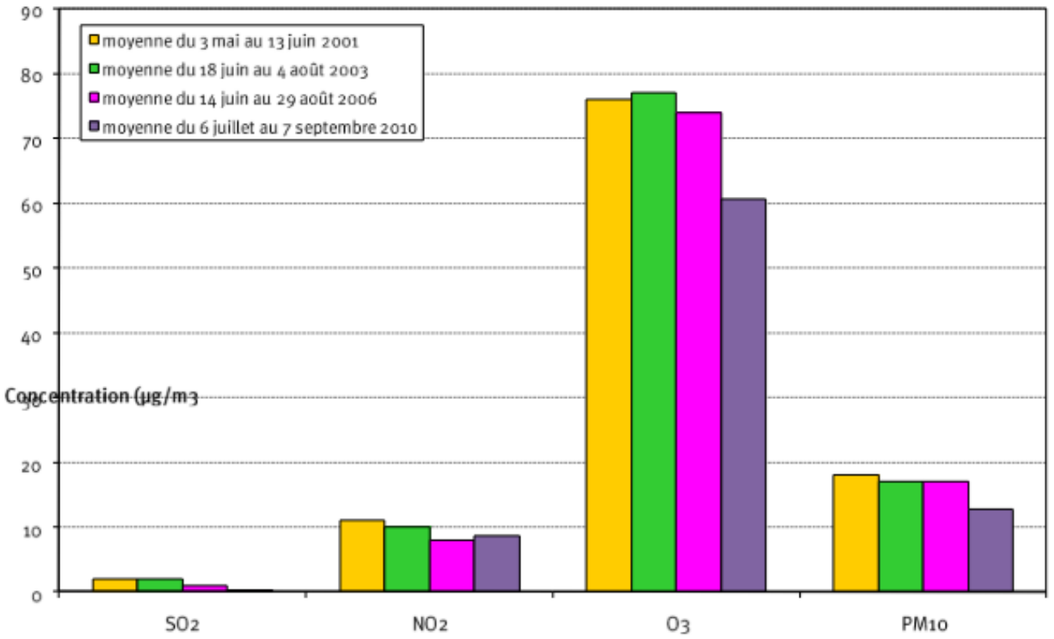
A Saumur, les niveaux de pollution en dioxyde de soufre et en dioxyde d'azote sont restés bas sans aucun dépassement des seuils d'information ou des objectifs de qualité enregistrés.

Sur le site urbain de la CCI, la pollution au benzène est également limitée, avec des valeurs inférieures à l'objectif de qualité réglementaire, bien que des niveaux légèrement plus élevés aient été relevés dans certaines zones proches de la circulation automobile, comme la rue Beaurepaire.

En ce qui concerne l'ozone, des pics de pollution ont été observés pendant la période estivale, dépassant occasionnellement l'objectif de qualité dans l'agglomération Saumuroise.

Cependant, les niveaux de particules fines ont été généralement faibles pendant l'été, mais ont approché le seuil d'information pendant l'hiver en raison de phénomènes de pollution particulaire régionaux.

Malgré le changement de site de mesure par rapport aux années précédentes, les niveaux de pollution en 2010 semblent indiquer une stabilité, voire une légère amélioration, de la qualité de l'air à Saumur au cours de la dernière décennie.



Concentration moyenne à Saumur durant les périodes printanières et estivales entre 2001 et 2010

(Source : airpl)

La campagne d'évaluation de la qualité de l'air de Saumur en 2010 et 2011 a ciblé les niveaux de SO2, NO2, O3, PM10 et benzène. Les conclusions principales sont les suivantes :

- Les niveaux de SO2 et de NO2 sont restés bas et conformes aux normes réglementaires.
- Les niveaux d'ozone ont dépassé l'objectif de qualité dans le centre-ville pendant l'été, mais n'ont pas franchi le seuil d'information.
- Les particules fines PM10 sont restées bien en dessous du seuil d'information pendant l'été et ont approché ce seuil pendant l'hiver en raison de phénomènes de pollution régionaux.
- Les niveaux de benzène sont généralement conformes aux normes, mais des concentrations plus élevées ont été observées près des voies de circulation.

Globalement, la qualité de l'air à Saumur semble stable depuis 2001. Les autres communes du territoire ne disposent pas de stations de suivi, mais les sources de pollution atmosphérique, notamment liées à l'automobile, au résidentiel, à l'artisanat et à l'agriculture, nécessitent une surveillance continue.

Selon les dernières données, la qualité de l'air à Saumur est stable et en amélioration. Une vigilance est tout de même nécessaire concernant les sources de pollution liées à l'automobile.

3.7 ENERGIE

3.7.1 Contexte réglementaire

PCAET

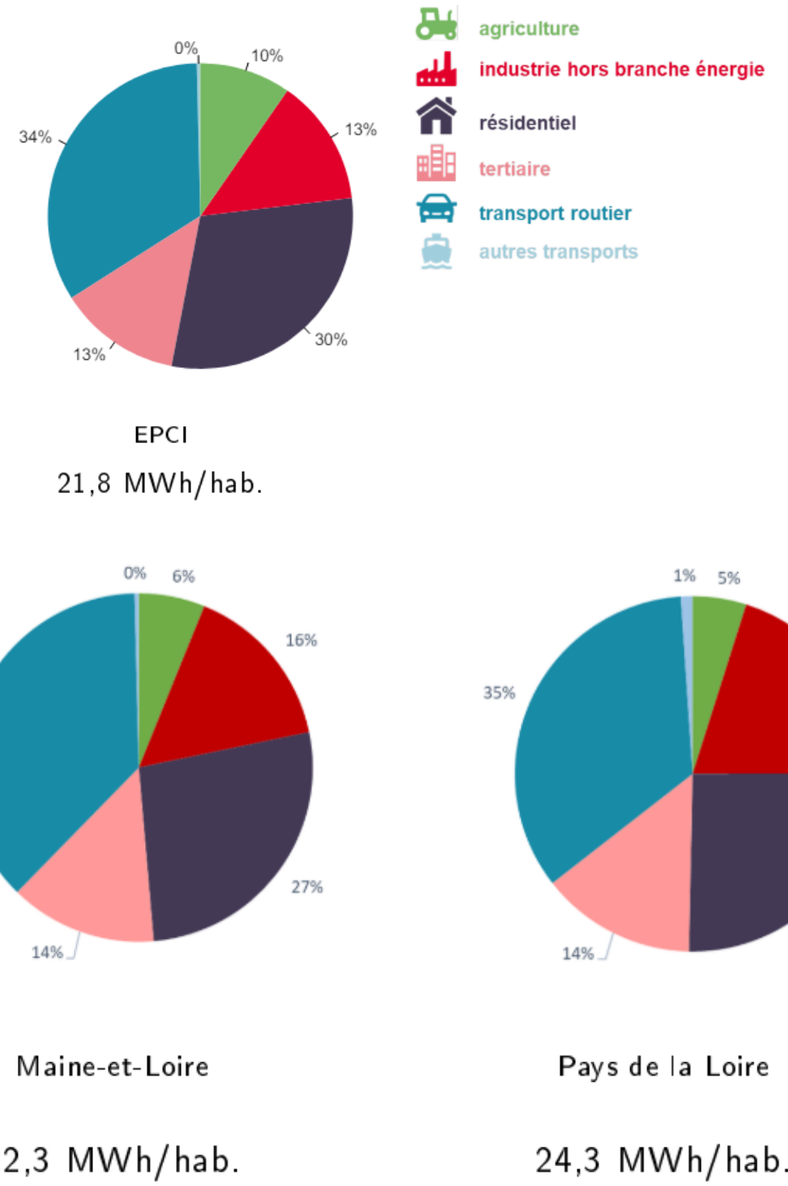
Le PCAET répond à l'obligation réglementaire introduite par la loi du 17 août 2015 sur la transition énergétique pour la croissance verte, de réaliser pour les intercommunalités de plus de 20 000 habitants, un Plan Climat Air Énergie Territorial en leur confiant le rôle de coordinateur de la transition énergétique sur leur territoire.

Le Plan Climat-Air-Énergie Territorial est élaboré par la Communauté d'Agglomération Saumur Val de Loire.

3.7.2 Bilan énergétique CA Saumur Val de Loire

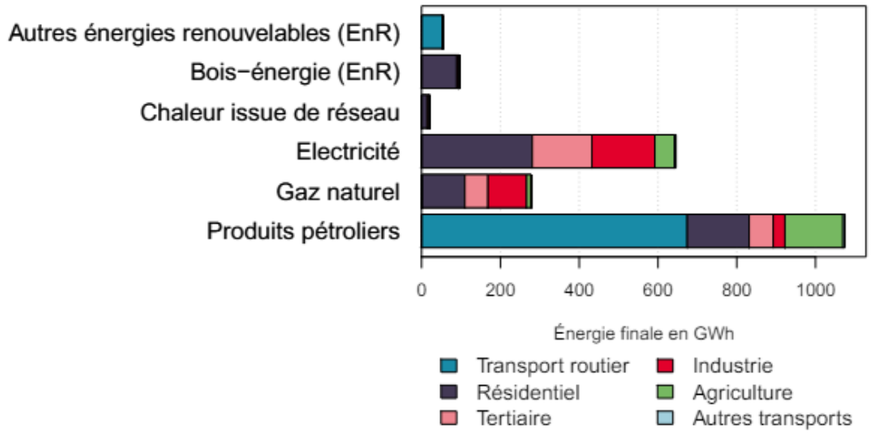
En 2018, la consommation d'énergie de la région des Pays de la Loire s'élève à 2168 GWh, ce qui représente environ 2 % de la consommation d'énergie finale dans la région. Les principaux secteurs consommateurs sont le transport routier et le secteur résidentiel, tous deux principalement alimentés par des produits pétroliers et d'autres sources telles que le charbon ou les déchets.

Au sein de la communauté d'agglomération, c'est le transport routier qui se positionne en tête des postes de consommation énergétique principalement alimenté par des produits pétroliers et d'autres sources comme le charbon ou les déchets.



Répartition des consommations d'énergie finale par secteur en 2018

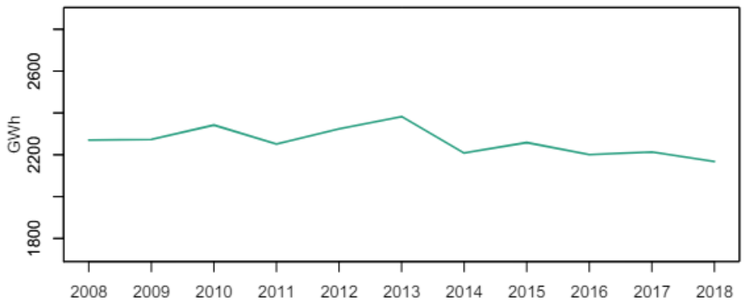
(Source : BASEMIS V6)



Consommations d'énergie finale par type et par secteur en 2018 (en GWh) sur la CASVL

(Source : BASEMIS V6)

-4,5 %



Évolution des consommations d'énergie finale entre 2008 et 2018 sur la CASVL

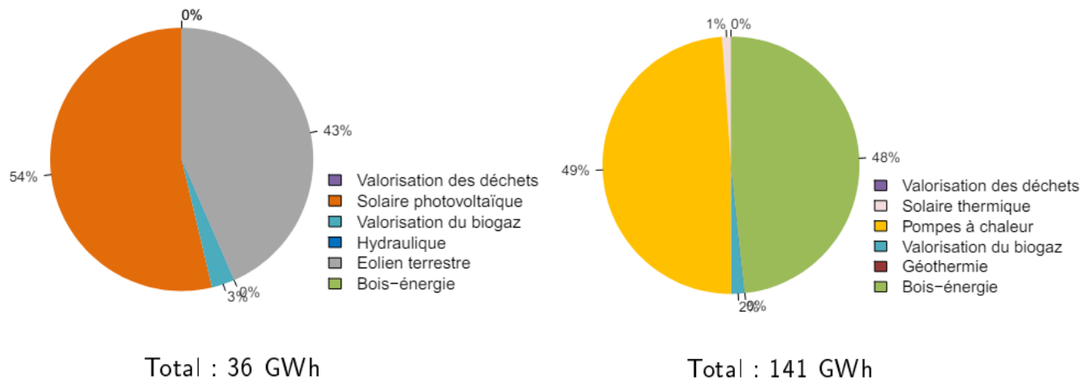
(Source : BASEMIS V6)

3.7.3 Production d'énergie renouvelable

En 2018, la production d'énergie renouvelable sur la CA Saumur Val de Loire, s'élève à 280 GWh d'énergie primaire valorisée sous forme de bois-énergie, biocarburants, éolien terrestre, méthanisation, pompes à chaleur solaire, photovoltaïque, solaire thermique.

La part de l'énergie renouvelable dans la consommation d'énergie finale du territoire en 2018 s'élève à 13 %.

Énergie renouvelable produite et valorisée sur le territoire (énergie primaire) *(Source : BASEMIS V6)*



Production d'électricité (à gauche) et de chaleur (à droite) renouvelable du territoire en 2018 *(Source : BASEMIS V6)*

Les principaux secteurs consommateurs d'énergie sont le transport et le résidentiel. La consommation d'énergie fossiles baisse, tandis que la production d'énergie renouvelables augmente.

3.8 GAZ A EFFET DE SERRE

3.8.1 Contexte réglementaire

Stratégie Nationale Bas Carbone

Introduite par la Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte (LTECV), La Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC) est la feuille de route de la France pour lutter contre le changement climatique. Elle donne des orientations pour mettre en œuvre, dans tous les secteurs d'activité, la transition vers une économie bas-carbone, circulaire et durable. Elle définit une trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre jusqu'à 2050 et fixe des objectifs à court-moyen termes : les budgets carbone.

Adoptée pour la première fois en 2015, la SNBC a été révisée en 2018-2019, en visant d'atteindre la neutralité carbone en 2050 (ambition rehaussée par rapport à la première SNBC qui visait le facteur 4, soit une réduction de 75 % de ses émissions GES à l'horizon 2050 par rapport à 1990). Ce projet de SNBC révisée a fait l'objet d'une consultation du public du 20 janvier au 19 février 2020. La nouvelle version de la SNBC et les budgets carbone pour les périodes 2019-2023, 2024-2028 et 2029-2033 ont été adoptés par décret le 21 avril 2020.

Elle a deux ambitions :

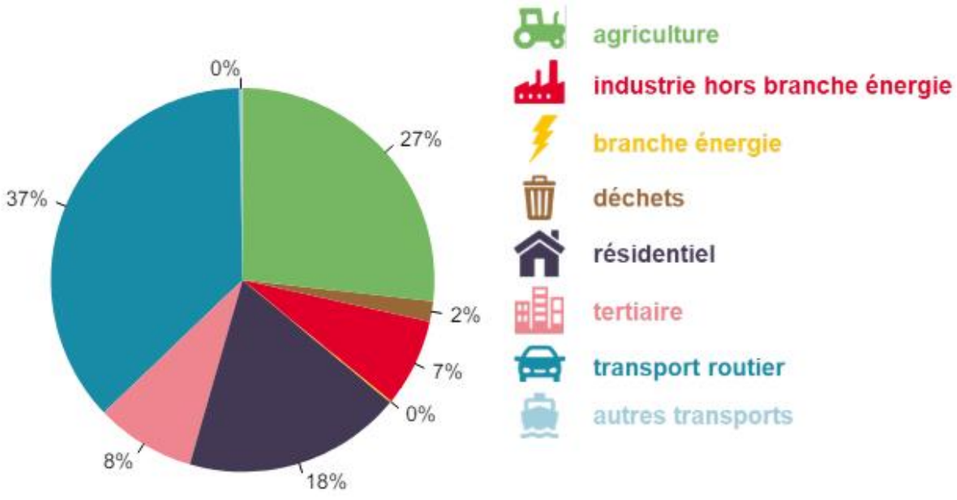
- Atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050 : La neutralité carbone implique de diviser nos émissions de GES au moins par 6 d'ici 2050, par rapport à 1990.
- Réduire l'empreinte carbone de la consommation des Français. Les décideurs publics, à l'échelle nationale comme territoriale, doivent la prendre en compte

3.8.2 Emission de gaz à effet de serre

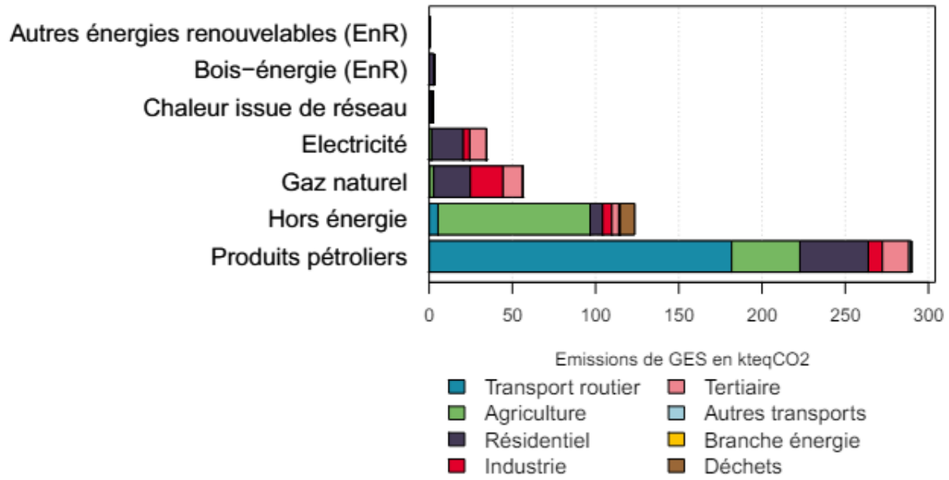
Communauté d'agglomération

En 2018, les émissions de gaz à effet de serre du territoire ont atteint 509 kilotonnes équivalent CO2, représentant 2% des émissions régionales. Le secteur du Transport routier se positionne en tête des émetteurs sur le territoire, suivi par l'Agriculture et le Résidentiel.

À l'échelle régionale, les secteurs majeurs émetteurs sont l'Agriculture et le Transport routier.



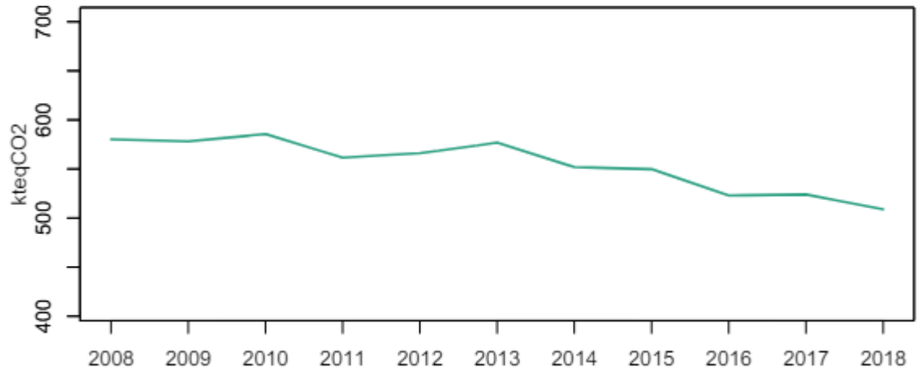
Contribution des secteurs aux émissions de GES en 2018 sur la CASVL *(BASEMIS V6)*



Émissions de GES par type et par secteur en 2018 (en kteqCO2) sur la CASVL

(BASEMIS V6)

-12,3 %



Évolution des émissions de GES entre 2008 et 2018 sur la CASVL

(BASEMIS V6)

Les secteurs du transport et du résidentiel sont les plus générateurs de GES sur le site d'étude. Néanmoins les émissions sur le territoire sont à la baisse.

3.9 DECHETS

3.9.1 Cadre législatif et réglementaire

En France, la réglementation définit trois niveaux de mise en œuvre des politiques publiques de prévention des déchets :

- Le Programme National de Prévention des Déchets 2014-2020 (PNPD)
- Les Plans Régionaux de Prévention et Gestion des Déchets (dangereux, non dangereux et BTP)
- Les Programmes Locaux de Prévention des Déchets Ménagers et Assimilés (PLPDMA), qui sont devenus obligatoires depuis le 1er janvier 2012. Ces programmes sont gérés par les collectivités responsables de la collecte des déchets.

Programme local de prévention des déchets

Dans le cadre du projet territorial de la communauté d'agglomération pour la période 2018-2028, le programme local de prévention des déchets est intégré. Dans cette perspective, l'objectif principal est de transformer le Saumurois en un territoire « zéro déchet » tout en promouvant le développement de l'économie circulaire. Le programme de prévention 2021-2027 de la CASVL s'articule autour de 3 axes déclinés en différentes actions :

- ❖ Etudier et suivre l'évolution du territoire en matière de réduction et de valorisation des déchets
  - Avoir une meilleure connaissance du gisement et de son évolution
  - Evaluer les actions mises en place en termes de réduction et de valorisation
  - Evaluer les changements de comportement de la population
- ❖ Mobiliser le territoire
  - Développer et sensibiliser à la culture « déchet » sur le territoire de manière encourageante, positive, ludique, solidaire et moderne en donnant du sens
  - Développer des partenariats avec les acteurs du territoire en répondant à leurs besoins et créer un réseau
  - Accompagner spécifiquement les entreprises
  - Encourager les collectivités à être exemplaires
- ❖ Proposer des solutions concrètes pour réduire et valoriser les déchets
  - Eviter la production de déchets
  - Agir sur la réduction à la source en favorisant le lavage, la location, les solutions d'achat durable – Promouvoir l'économie de la fonctionnalité
  - Valoriser les biodéchets
  - Favoriser le réemploi, la réparation, le don

3.9.2 CA Saumur Val de Loire

Depuis le 1er janvier 2020, deux entités sont responsables de la gestion des déchets sur le territoire de l'Agglomération : Saumur Agglopropreté, à travers son service Kyrielle, et le SMITOM Sud Saumurois.

Plusieurs déchetteries ainsi que des Plateformes à Végétaux sont réparties sur le territoire.

Dans le cadre de la politique de réduction et de valorisation des déchets menée par la CA Saumur Val de Loire, des composteurs sont distribués par ces organismes gestionnaires. De plus, la mise en place d'un méthaniseur permettra de réduire la charge de la station d'épuration de Chacé tout en générant du biogaz.

En 2018, à l'échelle de la CASVL, la production de déchets gérée par le service public est la suivante :

	TOTAL (ANNEE 2018)	
Nb hab	100 424	
	Tonnes	Kg/hab
OMR	18 735	187
Emballages / papiers	4 852	48
Verre	4 610	46
Déchèteries	35 328	352
Total	63 525	633

3.9.3 Commune de Saumur

Sur la commune de Saumur, c'est l'organisme Kyrielle qui est chargé de la gestion des déchets. La collecte des ordures ménagères est réalisée en porte-à-porte une fois par semaine, avec une fréquence pouvant atteindre deux fois pour l'hypercentre. Pour les emballages, le ramassage s'effectue également en porte-à-porte chaque semaine dans l'hypercentre. En revanche, les verres et les papiers sont collectés via des points de tri volontaire répartis dans la commune. Pour les déchets non collectés, tels que les déchets dangereux, industriels ou encombrants, Saumur dispose de deux déchetteries : celle du clos Bonnet et celle de Bellevue. Les déchets verts peuvent également être déposés en déchetterie, mais des emplacements spécifiques, les Plateformes à Végétaux, sont également disponibles. De plus, chaque foyer de la commune a la possibilité d'obtenir un composteur moyennant une participation financière.

La gestion des déchets sur le site de projet est gérée avec :

- Des corbeilles sur l'espace public
- Bacs roulants pour le bateau restaurant

L'entretien des cales de Loire est géré par les services techniques de la commune avec le passage d'une balayeuse 1 fois par semaine minimum et plus selon intensité d'usage et festivités.

Sur le site d'étude, la collecte des déchets est réalisée une à eux fois par semaine par l'organisme Kyrielle avec des bacs roulants sur le quai. Des corbeilles sont aussi présentes sur l'espace public.

3.10 PAYSAGE ET PATRIMOINE

Sur le territoire de la CA Saumur Val de Loire, on trouve différents types de paysages, comme des alternances entre forêts et cultures, des paysages ligériens avec de vastes vallées, ainsi que des régions viticoles et des plateaux bocagers mixtes.

La variété des paysages résulte de la géographie du territoire, avec un dense réseau de cours d'eau qui creusent des vallées, dont la vallée de la Loire occupe une grande partie, offrant un habitat écologiquement important pour la faune. L'agriculture est également prépondérante, et cette diversité paysagère reflète les richesses naturelles et paysagères de la CA Saumur Val de Loire.

Le territoire est divisé en cinq grandes zones paysagères, du nord au sud : les plateaux du Baugeois, le Val d'Anjou, les plaines et coteaux du Saumurois, les coteaux du Layon et de l'Aubance, ainsi que les bocages vendéens et maugeois.

Le projet se situe sur l'unité paysagère du Val d'Anjou.

3.10.1 Le Val d'Anjou

Le Val d'Anjou, situé dans la partie la plus basse du Maine-et-Loire, est délimité par les coteaux boisés au sud, le pont de l'A87 à l'ouest, la limite départementale à l'est et les coteaux du Val d'Authion au nord. La Loire, élément central de cette région, serpente à travers des pentes douces, accompagnée de ses principaux affluents, le Thouet et l'Authion, ainsi que de bras et de boires. Les rives, bordées d'aulnes, varient en distance par rapport au lit de la Loire. Cette zone joue un rôle crucial dans la migration des oiseaux en France et constitue un corridor écologique essentiel pour la faune aviaire et aquatique. Les mouvements naturels du fleuve, ainsi que les activités humaines et l'urbanisation, influent sur la végétation. L'urbanisme est particulièrement concentré entre le Val d'Anjou et l'Authion, où les loisirs nautiques sur les rives se sont développés. Les cultures dominantes sont maraîchères ou arboricoles. En tant que site classé au Patrimoine Mondial de l'Humanité, ce val (plus particulièrement la Loire) abrite diverses zones protégées et réserves naturelles, telles que des ZNIEFF, des ZICO et des zones Natura 2000

Cette vallée témoigne de l'évolution du fleuve au fil du temps. La Loire longe le coteau de tuffeau, le sculptant et le creusant progressivement, exposant aujourd'hui la roche calcaire. Au fil de millénaires, le fleuve a migré de la rive droite vers la rive gauche, formant des terrasses alluviales sur le coteau de la rive droite.

La géologie de la vallée de la Loire, sujette à des inondations importantes, a influencé l'implantation historique des habitations de manière linéaire le long des coteaux (nord et sud) ou ponctuelle, sur des tertres insubmersibles. Aujourd'hui, la vallée est traversée par une levée qui borde la rive droite de la Loire, créée dès le XIIème siècle et plusieurs fois prolongée depuis. Cela a permis la mise en culture des riches sols alluviaux et a donné naissance à une dynamique urbaine nouvelle, avec l'apparition d'un habitat linéaire au pied de la levée, appelé les bourgs de la levée. Les levées ont ainsi façonné le paysage actuel de la vallée, caractérisé par un paysage plat, strié et rythmé par des cultures maraîchères et horticoles. La vallée maraîchère est traversée par un affluent de la Loire, l'Authion, s'écoulant de manière parallèle au fleuve, et les abords de l'Authion forment une sous-entité paysagère distincte du Val d'Anjou.

Le Val d'Anjou se distingue par une industrialisation croissante des pratiques maraîchères, avec l'érection de vastes et monotones structures blanches dans la vallée. Les serres, autrefois basses et éphémères, s'élèvent de plus en plus pour devenir des structures permanentes, masquant les cultures qui caractérisent la beauté de cette vallée cultivée. Cette industrialisation se traduit également par une expansion des vastes cultures céréalières (blé, maïs) au détriment du maraîchage. Les dynamiques agricoles tendent ainsi vers une uniformisation du paysage, qui était autrefois ponctué de cultures colorées et de haies bocagères plus abondantes. Malgré tout, des efforts de replantation sont observables dans la vallée. L'entité paysagère du Val d'Anjou est également marquée par une dynamique d'urbanisation pavillonnaire, qui affecte les entrées et les abords des villes ainsi que les routes de la vallée, avec une urbanisation linéaire accélérée due à la création d'axes routiers tels que l'A35.

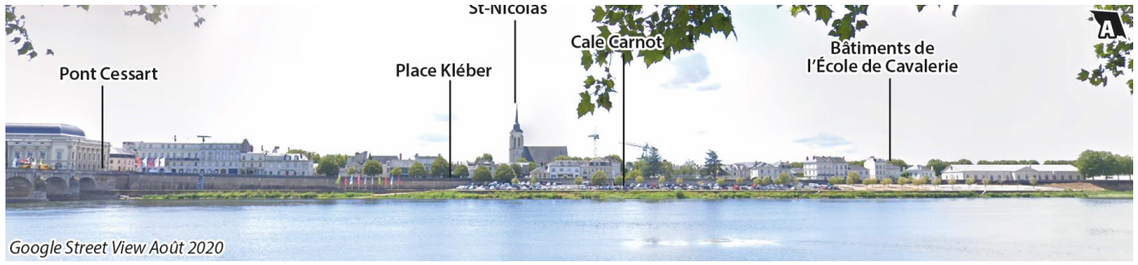
3.10.2 Contexte paysager du site du projet

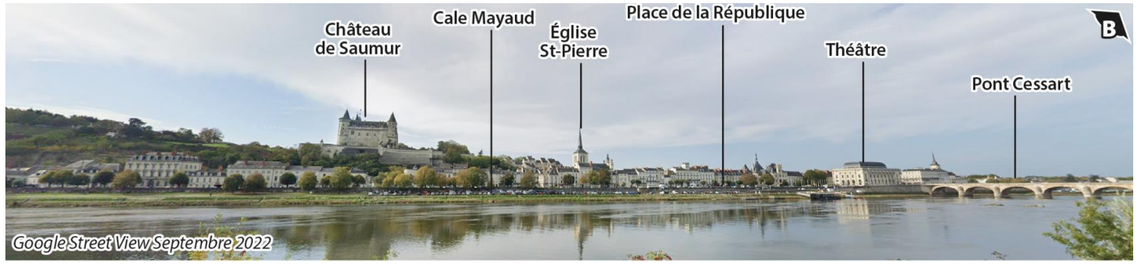
Le site du projet se situe dans un environnement urbain et offre une vue panoramique sur la Loire.

La continuité architecturale est assurée par les bâtiments visibles le long du fleuve comme le Château de Saumur, l'Église St-Pierre et le Théâtre, témoignant de l'histoire et de la culture spécifiques de Saumur.

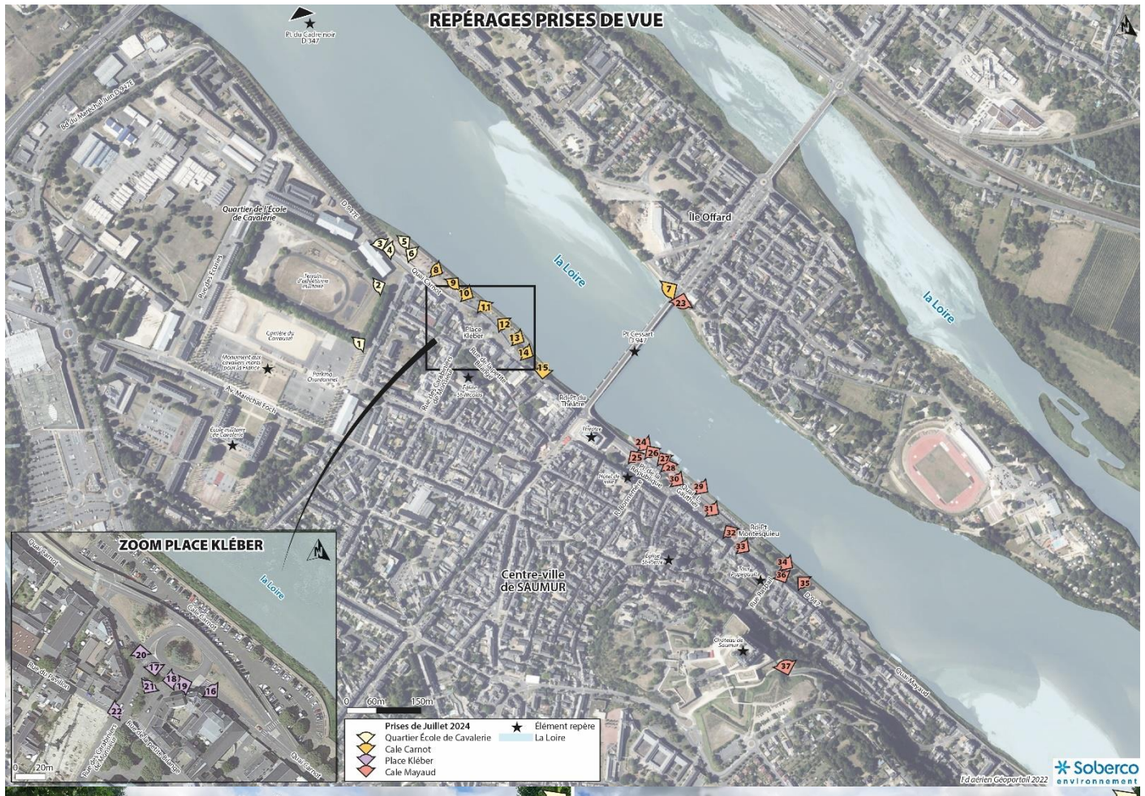
Le Pont Cessart est un élément historique marquant du paysage reliant les deux rives.

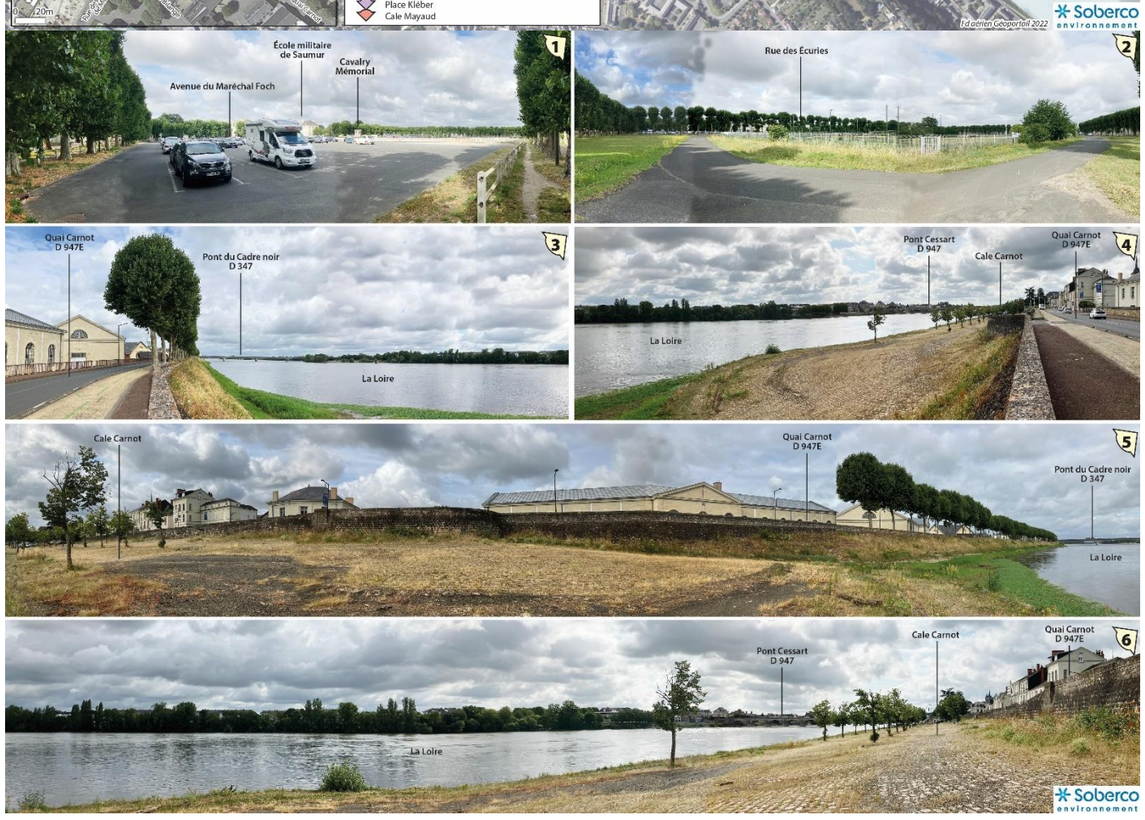
Les quais visibles en contrebas par rapport à la voie principale, longent la rive de la Loire. La dénivellation entre le niveau de la rue (quai) et celui du fleuve (cale). Cet aménagement fluvial est essentiel pour la gestion des crues du fleuve et offre des espaces de promenade aux visiteurs.





Le projet se situe sur l'unité paysagère du Val d'Anjou, classé au Patrimoine Mondial de l'Humanité. Il se caractérise par un milieu urbain riche en patrimoine architectural, avec une ouverture marquée sur la Loire, un pont historique et des quais en contrebas, créant ainsi un milieu fonctionnel pour les usagers.


REPÉRAGES PRISES DE VUE
ZOOM PLACE KLÉBER
Île Offard
la Loire
Centre-ville de SAUMUR
Quartier de l'École de Cavalerie
Prises de Juillet 2024
Quartier École de Cavalerie
Cale Carnot
Place Kléber
Cale Mayaud
Élément repère
La Loire
0 60m 150m
0 20m
Fd ceren Geoportail 2022
Soberco environnement


1
École militaire de Saumur
Avenue du Maréchal Foch
Cavalry Mémorial
2
Rue des Écuries
3
Quai Carnot D 947E
Pont du Cadre noir D 347
La Loire
4
Pont Cessart D 947
Cale Carnot
Quai Carnot D 947E
La Loire
5
Cale Carnot
Quai Carnot D 947E
Pont du Cadre noir D 347
La Loire
6
Pont Cessart D 947
Cale Carnot
Quai Carnot D 947E
La Loire
Soberco environnement

7
Château de Saumur
Église St-Pierre
Pont Cessart D 947
Théâtre
Église St-Nicolas
Quai Carnot D 947E
Cale Carnot
Quartier de l'École de cavalerie
Pont du Cadre noir D 347
La Loire
8
Quai Carnot D 947E
Cale Carnot
La Loire
9
Église St-Nicolas
Cale Carnot
Quai Carnot D 947E
La Loire
10
Quai Carnot D 947E
Cale Carnot
Pont du Cadre noir D 347
La Loire
Soberco environnement

11
Pont Cessart D 947
Cale Carnot
Église St-Nicolas
La Loire
12
Pont Cessart D 947
Cale Carnot
Quai Carnot D 947E
13
Quai Carnot D 947E
Cale Carnot
La Loire
14
Cale Carnot
La Loire
15
Cale Carnot
Pont Cessart D 947
La Loire
Soberco environnement

Rue des Carabiniers de Monsieur
Quai Carnot D 947E
La Loire
16

Rue des Carabiniers de Monsieur
Quai Carnot D 947E
17

La Loire
Pont Cessart D 947
Quai Carnot D 947E
18

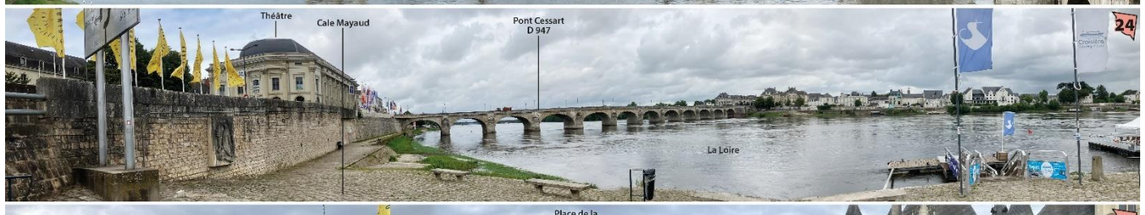
Rue de la petite Bilange
Rue des Carabiniers de Monsieur
19

Rue des Carabiniers de Monsieur
20

Quai Carnot D 947E
La Loire
Pont Cessart D 947
Quai Carnot D 947E
21

Place Kléber
Rue de la petite Bilange
22

Château de Saumur
Quai Lucien Gauthier
Église St-Pierre
Cale Mayaud
Place de la République
Hôtel de ville
Théâtre
Pont Cessart D 947
La Loire
23


Théâtre
Cale Mayaud
Pont Cessart D 947
La Loire
24

Cale Mayaud
Quai Lucien Gauthier
La Loire
Place de la République
CRISTAL HOTEL
25

Cale Mayaud
Quai Lucien Gauthier
La Loire
26

La Loire
Cale Mayaud
Quai Lucien Gauthier
27

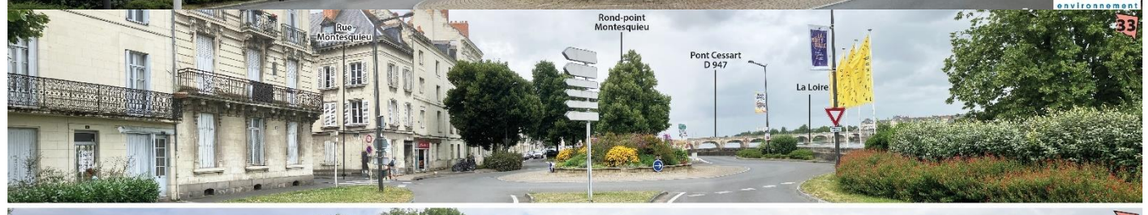
Cale Mayaud
Quai Lucien Gauthier
La Loire
28

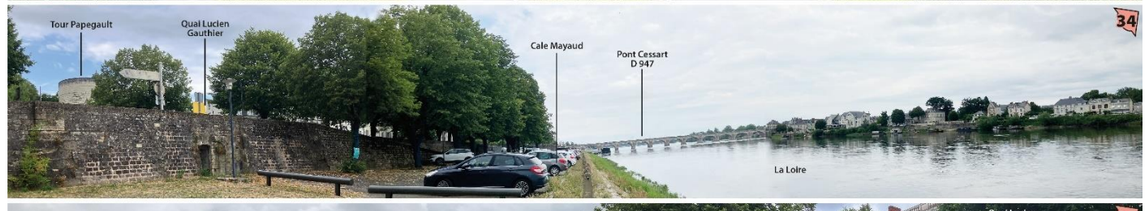
Quai Lucien Gauthier
Cale Mayaud
Théâtre
Pont Cessart D 947
La Loire
29

Place de la République
Théâtre
Quai Lucien Gauthier
Pont Cessart D 947
Cale Mayaud
30

Place de la République
Quai Lucien Gauthier
Cale Mayaud
Pont Cessart D 947
La Loire
31

La Loire
Rond-point Montesquieu
Rue Montesquieu
32


Rue Montesquieu
Rond-point Montesquieu
Pont Cessart D 947
La Loire
33


Tour Papegault
Quai Lucien Gauthier
Cale Mayaud
Pont Cessart D 947
La Loire
34

Cale Mayaud
Quai Lucien Gauthier
La Loire
35

Quai Lucien Gauthier
Cale Mayaud
36

Château de Saumur
Église St-Pierre
Théâtre
Pont Cessart D 947
La Loire
37

3.10.3 Les sites classés et inscrits

La loi du 2 mai 1930, aujourd'hui intégrée dans le Code de l'Environnement (Articles L.341-1 à L.342-22), permet la protection des monuments naturels ou des sites présentant un intérêt général artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque. L'inscription d'un site est une reconnaissance de son importance nécessitant une surveillance particulière, constituant ainsi un premier niveau de protection pouvant éventuellement mener à un classement. Ce dernier représente une mesure de protection plus rigoureuse visant à préserver les sites d'une valeur patrimoniale exceptionnelle ou remarquable.

Les sites **inscrits** et **classés** sur la commune de Saumur sont présentés dans le tableau ci-dessous :

	Site	Surface
Sites Inscrits	Château et parc des Vauverts	4,52 hectares
	Place et quartier de Saint-Pierre : Le site urbain de la place Saint-Pierre, non cadastrée, et ses abords – L'ensemble urbain	0,90 hectares – 26,31 Hectares
Sites classés	Château et parc de Bagneux	10,92 hectares
	Château et parc de Briace	3,20 hectares

3.10.4 Monuments historiques

Un monument historique, qu'il s'agisse d'un bâtiment ou d'un objet, bénéficie d'un statut juridique spécial pour le protéger en raison de son intérêt historique, artistique, architectural, technique ou scientifique. Ce statut est une reconnaissance nationale de la valeur patrimoniale du bien, impliquant une responsabilité partagée entre les propriétaires et la collectivité nationale pour sa conservation et sa transmission aux générations futures.

La protection des monuments historiques, régie par la loi du 31 décembre 1913, comprend :

- Le classement, décidé par arrêté ministériel après avis de la commission supérieure
- L'inscription sur l'Inventaire supplémentaire des monuments historiques, décidée par arrêté préfectoral après avis de la Commission régionale du patrimoine et des sites.

Sur le territoire de la CA Saumur Val de Loire, de nombreux monuments historiques sont répertoriés, principalement des églises, des chapelles, des châteaux et des manoirs, ainsi que des fortifications comme celles de la ville de Montreuil-Bellay ou l'école de cavalerie de Saumur. Des dolmens et des menhirs sont également présents dans la région, et la commune de Saumur compte quelques sites remarquables.

Le projet n'est pas concerné par les monuments historiques mentionnés dans le PLUi mais il s'établit dans les périmètres de protection de plusieurs monuments historiques (SUP AC1).

Château de Saumur (remparts bastionnés et châtelet)

3.10.5 Le label « Ville et Pays d'art et histoire »

Crée par le Ministre de la Culture, après avis du Conseil national des Villes et Pays d'art et d'histoire, le label « Ville ou Pays d'art et d'histoire » a vu le jour en 1985. Il est décerné aux communes ou groupements de communes engagés dans une politique de sensibilisation des habitants, des visiteurs et du jeune public à la qualité du patrimoine, de l'architecture et du cadre de vie.

En décembre 2006, Saumur obtient ce label. Cette attribution marque la reconnaissance de sa richesse patrimoniale ainsi que de son engagement dans une démarche de valorisation et d'animation à l'attention des habitants, des scolaires et des visiteurs. Ce label vise à considérer tous les éléments constitutifs de l'identité du territoire : non seulement son patrimoine architectural et mobilier, mais également son patrimoine naturel et paysager, urbain et ethnologique.

3.10.6 Patrimoine mondial de l'UNESCO

Le site du projet s'établit sur le Val de Loire entre Sully-sur-Loire et Chalonnes, inscrit sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO , au titre des "paysages culturels vivant". Cette inscription témoigne du caractère remarquable de ce territoire où bâti d'exception et biodiversité s'harmonisent parfaitement.

Afin de garantir la pérennité de l'inscription du Val de Loire au patrimoine mondial de l'UNESCO, un plan de gestion a été validé le 15 novembre 2012. Le plan de gestion est, avant tout, un outil destiné à préserver un cadre de vie apprécié par les habitants, un cadre de travail attractif pour les entreprises. Il est aussi un outil permettant de stimuler l'attractivité résidentielle et touristique du territoire, génératrice de développement.

Dans les objectifs et actions du plan de gestion, on retrouve notamment :

- D'ouvrir la ville sur le fleuve et de valoriser les espaces publics en bord de Loire
  - De réduire progressivement l'emprise du stationnement automobile sur les bords de Loire, en visant d'abord sa suppression dans les espaces patrimoniaux au contact immédiat du fleuve (quais, cales, domaine public fluvial)
  - De rechercher en parallèle des solutions de stationnement de substitution.

- Aménager les quais pour le public en veillant à l'esprit ligérien des aménagements
- Poursuivre la reconquête des espaces publics patrimoniaux des centres villes et des bords de Loire

– Restaurer et entretenir les ouvrages liés à la navigation

– Préserver et valoriser le patrimoine végétal urbain

– Préserver les alignements d'arbres le long des routes et favoriser des plantations supplémentaires

3.10.7 Convention de superposition de gestion

Le 20 novembre 2018, la ville de Saumur a signé une convention de superposition pour la gestion du domaine public fluvial des Quai Mayaud, Lucien Gauthier et Carnot, sur la rive Gauche de la Loire, en amont et en aval du pont Cessart.

L'Etat étant propriétaire du domaine public fluvial de la Loire, dont les deux cales, une convention a été signé entre la Ville de Saumur et l'Etat qui autorise la mise en superposition de gestion au profit de la ville pour ces éléments. L'objet de cette convention est de permettre l'aménagement, l'entretien, la gestion t l'utilisation des cales par la municipalité. Cette convention établit un certain cadre et de certaines règles devant être respectés par les deux parties. Par exemple, la ville ne pourra modifier ou supprimer les aménagements établis sur le Domain Publi Fluvial, sans en avoir obtenu préalablement, l'autorisation de l'Etat.

Lors de la signature de la convention, il a notamment été convenu les autorisations de mise en superposition de gestion suivantes.

ARTICLE 1

<u>Quai, perrés et cales Mayaud</u>

- Pour l'utilisation d'espaces de stationnement sur une longueur de 300m représentant une surface d'environ 4900m2. Le périmètre est protégé par des dispositifs anti chute évitant le basculement dans le fleuve des véhicules stationnés.
- Pour l'aménagement et la gestion d'un espace public pour la partie hors stationnement d'une surface d'environ 5100m2

<u>Quai, perrés et cales Carnot</u>

- Pour l'utilisation d'espaces de stationnement, sur une longueur de 205m et représentant une surface d'environ 5350m2 délimitée par l'espace revêtu. Le périmètre est protégé par des dispositifs anti chute évitant le basculement dans le fleuve des véhicules stationnés, et complété sur l'ensemble du linéaire revêtu ouvert au stationnement.
- Pour l'aménagement et la gestion d'un espace public pour la partie hors stationnement, d'une surface d'environ 4900m2.

ARTICLE 2

Les services de secours et de police, les agents de la direction départementale des Territoires ainsi que les entreprises agissant pour son compte.

La ville devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour faciliter le passage des engins assurant l'entretien du domaine public fluvial.

ARTICLE 4

Les usagers particuliers, titulaires d'un titre d'occupation ou d'un droit de passage sur le domaine public fluvial ne pourront en aucun cas voire leur activité perturbée. Sont concernés, les occupants, qu'ils soient publics ou privés, du domaine de pêche ou tout autre droit à pêcher, les associations sportives bénéficiant d'accès et d'équipements spécifiques.

ARTICLE 5

La ville garantit la sécurité de tous les usagers autorisés notamment en période de crue, par la mise en place et l'entretien d'équipements, de signalisation informative ou réglementaire ou de mobiliers rendus nécessaires par les aménagements.

ARTICLE 6

Les arbres présents dans le corps des quais Mayaud et Carnot et autorisés au titre d'une AOT, seront déplantés au regard de leur impact sur la structure des quais. Cette dernière devra être reconstruite à l'identique.

ARTICLE 8

Afin de répondre aux objectifs du plan de gestion du Val de Loire patrimoine mondial de l'UNESCO, la convention de superposition de gestion est délivrée :

- Pour les périmètres des stationnements, pour une période de dix ans.

La ville de Saumur s'engage, dans les cinq prochaines années, à proposer un projet d'utilisation des cales intégrant l'enlèvement des arbres présents dans les perrés. A l'issus de cette période, une clause de révision sera mise en œuvre, les espaces de stationnement mentionnés à l'article 1 devant être progressivement supprimés. Un avenant déterminera alors les futurs usages. Cette période permettra à la ville de Saumur de mettre en place les alternatives nécessaires aux stationnements des véhicules.

La 1ère révision sous 5 ans aurait dû avoir lieu le 20/10/2023, elle n'est à ce jour pas réalisé.

- Pour les périmètres hors stationnement, pour une période de trente ans.

A l'issue d'une période de dix ans, une clause de révision sera mise en œuvre. Un avenant déterminera alors les futurs usages.

3.10.8 Patrimoine archéologique

Le site est localisé en Zone de présomption de prescription archéologique (ZPPA) - Pays de la Loire.

De plus, le site de projet est en partie concerné par un site archéologique au titre du PLU.

La réglementation relative à la protection du patrimoine archéologique : le Préfet doit être saisi de toutes demandes de permis de construire, de permis de démolir, d'autorisation d'installations et de travaux divers sur et aux abords des sites et zones archéologiques.

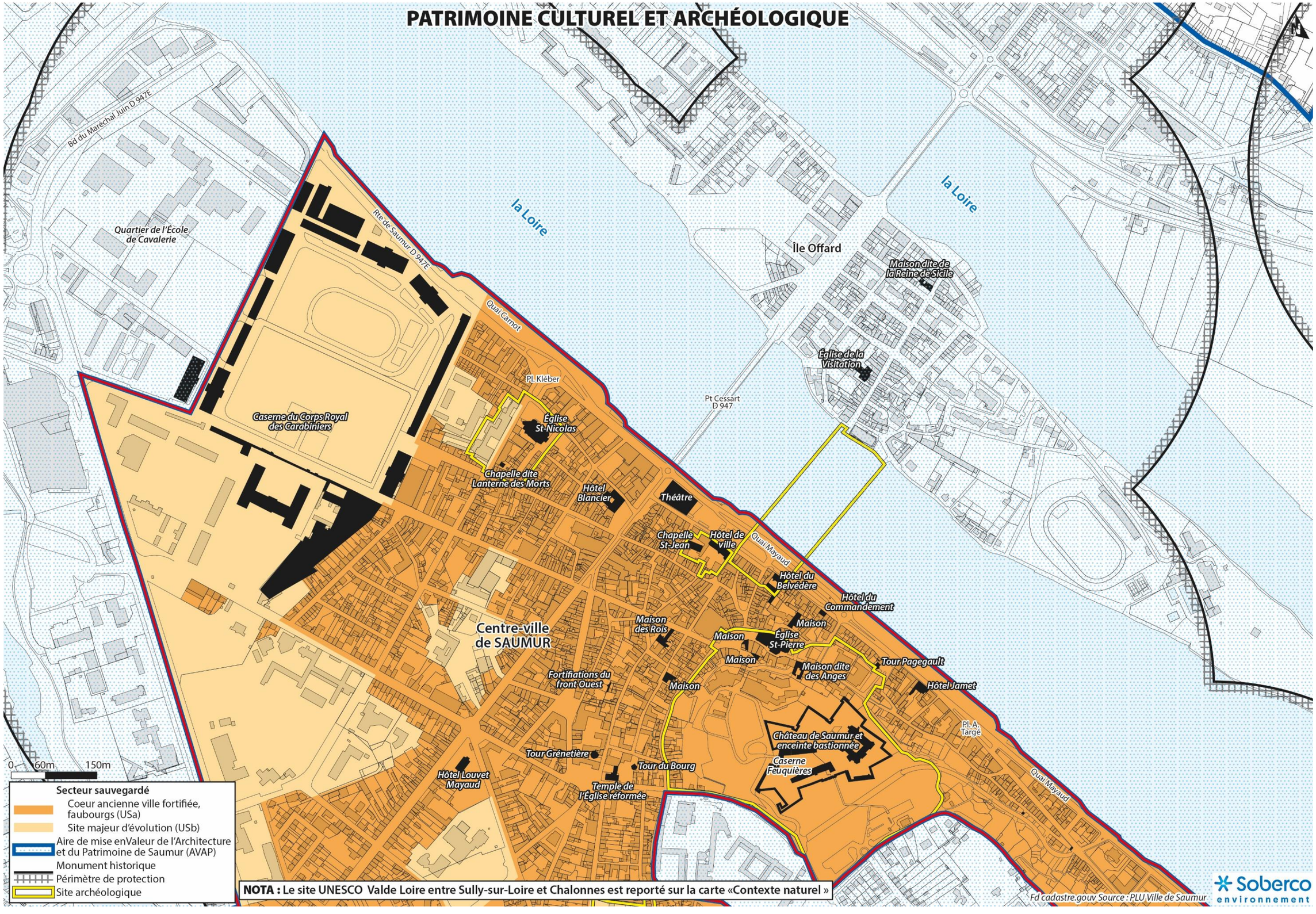
Le site du projet possède un riche patrimoine historique et architectural protégé. Le projet se situe dans le secteur sauvegardé de la ville de Saumur. Il est également compris dans le périmètre du Val de Loire entre Sully-sur-Loire et Chalonnes, inscrit sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO , au titre des "paysages culturels vivant" Une convention de superposition de gestion a été signée par la ville de Saumur afin de garantir la pérennité de l'inscription de ce site au patrimoine mondial de l'UNESCO.

Zones archéologiques

Selon la loi, constituent des éléments du patrimoine archéologique tous les vestiges, biens et autres traces de l'existence de l'humanité, y compris le contexte dans lequel ils s'inscrivent, dont la sauvegarde et l'étude, notamment par des fouilles ou des découvertes, permettent de retracer le développement de l'histoire de l'humanité et de sa relation avec l'environnement naturel.

Un site archéologique correspond à tout terrain, formation géologique, monument, ensemble architectural ou site ayant recelé, recelant ou étant présumé à receler des biens archéologiques.

PATRIMOINE CULTUREL ET ARCHÉOLOGIQUE



NOTA : Le site UNESCO Valde Loire entre Sully-sur-Loire et Chalonnes est reporté sur la carte «Contexte naturel »

Fd cadastre.gouv Source : PLU Ville de Saumur

Soberco environnement

4 SYNTHESE DE L'ETAT INITIAL

Thématique	Eléments de synthèse
Milieu physique	
Climat	Le climat de Saumur bénéficie d'influences continentale et océanique. La Loire adoucit les températures et les écarts thermiques. Les évolutions à venir, liées au changement climatique, annoncent une augmentation des températures avec un décalage des saisons. L'augmentation de la fréquence des périodes de sécheresses engendrera des impacts majeurs, notamment sur la ressource en eau.
Topographie	La zone du projet se trouve en bordure de la Loire. La topographie liée au site est relativement plane. Le site de projet est composé d'un quai haut et d'un quai bas.
Géologie	Le site du projet se trouve dans la région naturelle et historique du Saumurois, au niveau de la couche géologique correspondant aux alluvions modernes.
Hydrogéologie et hydrologie	Le projet est bordé par la Loire au niveau de la masse d'eau souterraine FRGG137 : Alluvions de la Loire moyenne après Blois. L'objectif de bon état chimique et quantitatif a été atteint en 2015 pour cette masse d'eau. La qualité physico-chimique de la Loire à Saumur est relativement bonne, sauf pour les nitrates. L'état hydrobiologique est moyen. Le site d'étude est concerné par un système d'endiguement en lien avec le risque d'inondation.
Usage de l'eau	L'agglomération Saumur Val de Loire est compétente en matière de production d'eau potable, d'assainissement et de gestion des eaux pluviales. En termes de consommation d'eau potable, l'usage domestique est dominant dans le site d'étude. Pour la gestion des eaux usées, le site est dépendant de la station d'épuration « Bellevue » à Saumur. Le site de projet est concerné par des stations de pompages et des bouchures batardables pour l'évacuation des eaux pluviales.
Risques naturels	Les risques naturels sont présents sur l'ensemble du site. Il est concerné principalement par le risque inondation, le PPRNPI du Val d'Authion et par le système d'endiguement de Saumur. L'ensemble du site concerné par une exposition moyenne au retrait-gonflement des argiles. Le risque sismique sur le site du projet est de 2/5
Risques industriels	Des sites liés aux risques industriels sont situés à proximité directe de la zone d'étude, aucune ICPE n'est classée SEVESO. Le site ne présente pas de sols pollués, cependant des sites BASIAS sont situés à proximité immédiate. Les levées de Limoges et de Chardonnet sont classées comme sensibles au risque de rupture de digue.
Milieu naturel	
Trame Verte et Bleue	Des Trames Vertes et Bleues ont été élaborées à deux échelles différentes : régionale, dans le cadre du Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE), et locale, dans le cadre du Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT), avec le soutien du Parc Naturel Régional. Le projet se situe sur les unités écologiques « Loire des Levées et Authion » et « Saumurois ». La route de Saumur est un élément fragmentant pour le passage de la faune.
Grands ensembles écologiques fonctionnels	Le projet est compris dans les ZSC et ZPS du réseau Natura 2000 Vallée de la Loire des Ponts-de-Cé à Montsoreau. L'ENS Vallée de la Loire amont est présent dans l'emprise du projet. Le projet se situe dans l'emprise du Parc naturel régional Loire-Anjou-Touraine dans un réservoir de biodiversité secondaire.
Habitats, Faune et Flore	Des sensibilités liées : au milieu minéral (pavé et infractuosité de la digue) pour le lézard des murailles, un faible potentiel d'arbres gîtes pour les chiroptères, des bordures en pied de quai et sur les rampes de mise à l'eau pour la Grenouille verte et un faible enjeu pour l'avifaune.
Zones Humides	Absence de zones humides
Milieu humain	
Contexte socio-économique	Les données démographiques de Saumur suggèrent une tendance à la baisse et au vieillissement de la population. Elles font également preuve d'un manque d'attractivité sur la commune. Le tourisme est un domaine prometteur pour le territoire. La Communauté d'Agglomération est principalement caractérisée par des espaces agricoles et des boisements feuillus. Le projet est lui situé au sein du tissu urbain de la ville de Saumur.
Urbanisme	Le projet se situe dans le quartier ancien de Saumur. Il est concerné par le règlement du Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur de Saumur.
Déplacement	Aucun problème de circulation significatif n'a été relevé sur le site. Le trafic a diminué entre 2021 et 2023. L'aménagement de l'intersection actuelle lié à la discontinuité de la bande cyclable sur la traversée de la place Kléber limite la sécurité des usagers.

Nuisances acoustiques	La ville de Saumur est soumise à un PPBE. Sur le site, c'est surtout la route de Saumur et la place Kléber qui sont les plus exposées aux nuisances sonores. On observe également 5 points noirs de bruit le long des quais Carnot et Mayaud.
Pollution lumineuse	Le projet est localisé en milieu urbain où l'intensité du halo lumineux est élevée.
Qualité de l'air	La qualité de l'air à Saumur s'améliore mais le risque de pollution atmosphérique lié à l'utilisation de la voiture persiste.
Energie	Les principaux secteurs consommateurs d'énergie sont le transport et le résidentiel. La consommation d'énergie fossiles baisse, tandis que la production d'énergie renouvelables augmente.
Gaz à effet de serre	Les secteurs du transport et du résidentiel sont les plus générateurs de GES sur le site d'étude.
Déchets	Sur le site d'étude, la collecte des déchets est réalisée une à eux fois par semaine par l'organisme Kyrielle avec des bacs roulants sur le quai. Des corbeilles sont aussi présentes sur l'espace public.
Paysage	Le projet se situe sur l'unité paysagère du Val d'Anjou, classé au Patrimoine Mondial de l'Humanité. Il se caractérise par un milieu urbain riche en patrimoine architectural, avec une ouverture marquée sur la Loire, un pont historique et des quais en contrebas, créant ainsi un milieu fonctionnel pour les usagers.
Contexte patrimonial	Le site du projet possède un riche patrimoine historique et architectural protégé. Le projet se situe dans le secteur sauvegardé de la ville de Saumur. Il est également compris dans le périmètre du Val de Loire entre Sully-sur-Loire et Chalonnes, inscrit sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO , au titre des "paysages culturels vivant" Une convention de superposition de gestion a été signée par la ville de Saumur afin de garantir la pérennité de l'inscription de ce site au patrimoine mondial de l'UNESCO.

5 HIERARCHISATION DES ENJEUX

5.1 SYNTHESE DES ENJEUX

Enjeux environnementaux	Enjeu modéré à fort	Enjeu modéré	Enjeu faible à modéré	Enjeu faible
Climat				
Topographie				
Géologie				
Hydrogéologie et hydrologie				
Usage de l'eau				
Risques naturels				
Risques industriels				
Trame Verte et Bleue				
Grands ensembles écologiques fonctionnels				
Habitats, Faune et Flore				
Flore exotiques envahissante				
Zones humides				
Contexte socio-économique				
Urbanisme				
Contexte patrimonial				
Déplacement				
Nuisances acoustiques				
Pollution lumineuse				
Qualité de l'air				
Energie				
Gaz à Effet de Serre				
Déchets				
Paysage				

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

AMENAGEMENT DES CALES DE LOIRE ET DE LA PLACE KLEBER

PIECE C - ETUDE D'IMPACT
CIII – PRESENTATION ET JUSTIFICATION DU PROJET

PIECE A : PRESENTATION DU DOSSIER ET CONTEXTE REGLEMENTAIRE

PIECE B : NOTICE NON TECHNIQUE

PIECE C : ETUDE D'IMPACT

PIECE D : DOSSIER LOI SUR L'EAU

PIECE E : ANNEXES

JUILLET 2025

SOMMAIRE

1 Contexte de l'opération 139
1.1 Localisation du projet 139
1.2 Les cales et quais de la Loire 139
1.2.1 Contexte historique 139
2 Justification du projet 139
2.1 Un projet qui s'inscrit dans un cadre réglementaire global 139
2.1.1 SRADDET 139
2.1.2 Schéma de Cohérence territoriale (SCOT) 140
2.1.3 PLUi 141
2.2 Valorisation du patrimoine historique et paysagé 141
2.3 Point d'intérêt pour le tourisme 142
2.4 Choix du scénario 143
3 Présentation du projet 144
3.1 Nature du projet 144
3.2 Objectifs du projet 144
4 Description du projet et principe de fonctionnement 145
4.1 La cale Carnot 145
4.1.1 Principe d'accessibilité 145
4.1.2 Principe paysager 149
4.1.3 Principe d'éclairage 150
4.1.4 Principe de réseau et d'assainissement 150
4.2 La cale Mayaud 151
4.2.1 Principe d'accessibilité 153
4.2.2 Principe paysager 157
4.2.3 Principe d'éclairage 157
4.2.4 Principe de réseau 157
5 Ressources mobilisées 159
5.1 Procédé de fabrication, nature et qualité des matériaux 159
5.2 Terrassement (déblais / remblais) 159
5.3 Demande et utilisation d'énergie 159
6 Principales émissions 159
6.1 Relative à l'eau 159
6.2 Relative à l'air 159
6.3 Relative au sol et au sous-sol 159
6.4 Acoustique 159
6.5 Lumineuse 159
7 Evolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet 160
7.1 Impacts cumules 160
7.1.1 Travaux de sécurisation de la digue de Saumur 160
7.2 Evolution probable de l'environnement 160

1 CONTEXTE DE L'OPERATION

1.1 LOCALISATION DU PROJET

Le projet de réaménagement des cales de Loire et de la place Kléber se situe dans le centre-ville de Saumur, appartenant à la Communauté d'Agglomération Saumur Val de Loire. Cette commune de 27 486 habitants s'étend sur une superficie de 66,35 km2, sur la rive gauche de la Loire.

Le projet d'environ 4 ha, s'établit sur une longueur de 800 mètres, le long des quais Carnot et Mayaud. Ces quais font partie du système d'endiguement de la Loire constitué de 5 levées dont 2 sont concernées par le projet, celles de Limoges et de Chardonnet.

Le projet est également localisé sur la place Kléber et le long de la Route de Saumur (D347E). Cette route borde la Loire et permet de relier Saumur aux villes de Parnay, Turquant et Montsoreau.

1.2 LES CALES ET QUAIS DE LA LOIRE

Les cales et les quais sont des éléments de paysage qui ponctuent la Loire par leur architecture minérale. Cependant, ces aménagements résistent mal au manque d'entretien. Plusieurs études, recherches d'archives et expertises ont révélé l'intérêt d'une restauration de ces éléments architecturaux négligés depuis de longues années. Leur réhabilitation représente un atout important de qualification du paysage culturel fluvial de Saumur.

1.2.1 Contexte historique

Naissance et adaptation des cales et quais

Aux 16ème et 17ème siècles, les ports fluviaux étaient constitués de cales naturelles sans infrastructure, avec une pente douce vers l'eau. Les bateaux étaient attachés à des pieux dans l'eau.

C'est au 18ème siècle que les cales et les quais sont apparus en ville. Les quais étaient faits de pieux reliés, retenant la terre soutenue par des murs, puis pavés de pierres dures. Cette structure facilitait l'accostage et le chargement/déchargement des marchandises. Toutefois, ces aménagements offraient un accès médiocre pour les charrois, peu de place pour stocker les marchandises et ne pouvaient accueillir que peu de bateaux à la fois.

Les infrastructures portuaires se sont adaptées au développement économique à partir du 19ème siècle. Avec l'augmentation des trafics, les cales ont souvent été élargies et leur pente adoucie. C'est à cette période que les routes furent pavées pour améliorer les accès.

Apogée de l'activité des ports ligériens

Durant la seconde moitié du 19ème siècle, de nouveaux types de cales sont introduits, mieux adaptés aux besoins croissants de stockage de marchandises : cale en tablier, cale double à tablier bas et cale double à tablier haut. C'est aussi à cette période que l'activité commerciale des ports ligériens atteint son apogée. La plupart de ces ports connaissent alors leur plus grand essor économique et subissent leurs transformations les plus importantes.

Déclin et abandon progressif des infrastructures portuaires

Le milieu du 19ème siècle voit un contraste entre une dynamique nationale en déclin et une dynamique locale qui persiste. Tandis que le déclin national entraîne la suppression des dépenses d'entretien et la dégradation des cales et des quais, les ports de la Loire connaissent des reconstructions ou des développements tardifs. Malgré cette résurgence, la baisse des transports par voie d'eau se fait sentir, et l'administration réduit progressivement les dépenses d'entretien. À cela s'ajoutent les changements de mœurs et de savoir-faire, comme le remplacement du tuffeau par le parpaing et la brique.

Dans ce contexte, les cales et quais sont de plus en plus négligés. Leur entretien régulier devient inutile et leur fonction première est oubliée. Certaines de ces infrastructures peuvent encore servir occasionnellement de lieux d'accostage ou d'embarquement, mais elles sont souvent abandonnées, transformées en promenades ou en parkings.

2 JUSTIFICATION DU PROJET

2.1 UN PROJET QUI S'INSCRIT DANS UN CADRE REGLEMENTAIRE GLOBAL

Le projet s'intègre dans un territoire couvert par des documents d'urbanisme établis à différentes échelles (SRADDET, SCoT, PLUi, PSMV).

2.1.1 SRADDET

Le SRADDET

Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET), établit les objectifs à moyen et long terme dans plusieurs domaines clés :

- Équilibre territorial, égalité des territoires et désenclavement des zones rurales.
- Gestion efficace de l'espace et lutte contre l'artificialisation des sols.
- Promotion de l'habitat.
- Implantation des infrastructures régionales, intermodalité, développement des transports de personnes et de marchandises (y compris la localisation des constructions logistiques), ainsi que la stratégie aéroportuaire régionale.
- Qualité de l'air, lutte contre le changement climatique, efficacité énergétique, promotion des énergies renouvelables et récupération énergétique (y compris sur les installations de production de biogaz).
- Protection et restauration de la biodiversité.
- Prévention et gestion des déchets.

Le SRADDET est également doté d'outils spécifiques pour les territoires littoraux et peut, sous certaines conditions, établir des objectifs dans d'autres domaines.

Il énonce les règles générales établies par la Région pour contribuer à la réalisation de ces objectifs.

Le SRADDET des Pays de la Loire a été approuvé en février 2022. Ce document s'articule autour de deux grandes orientations, déclinées en différents objectifs :

Conjuguer attractivité et équilibre des Pays de la Loire

- Assurer l'attractivité de tous nos territoires en priorisant sur les plus fragiles
- Construire une mobilité durable pour tous les ligériens
- Conforter la place européenne et internationale des Pays de la Loire

Relever collectivement le défi de la transition environnementale en préservant les identités territoriales ligériennes

- Faire de l'eau une grande cause régionale
- Préserver une région riche de ses identités territoriales
- Aménager des territoires résilients en préservant nos ressources et en anticipant le changement climatique
- Tendre vers la neutralité carbone et déployer la croissance verte

➔ Le projet est cohérent avec les objectifs du SRADDET puisqu'il développe l'attractivité du territoire via le réaménagement des berges de la Loire et de la place Kléber.

➔ Il assure également une mobilité durable en favorisant le déplacement des piétons et des cyclistes. De plus, de par sa palette végétale, le projet vise à créer un écosystème résilient et harmonieux qui s'intègre parfaitement dans son environnement naturel.

➔ Enfin, il prévoit la mise en place d'aménagements respectueux de l'environnement qui mettent en valeur le paysage local.

2.1.2 Schéma de Cohérence territoriale (SCOT)

Le SCOT (Schéma de Cohérence Territorial)

Le schéma de cohérence territoriale, créé par la loi SRU du 13 décembre 2000, est un document de planification stratégique à l'échelle intercommunale, sur un territoire ayant une cohérence fonctionnelle et institutionnelle (bassin de vie, intercommunalités existantes...). Le SCOT établit un diagnostic du territoire et les besoins en matière de développement économique, d'aménagement de l'espace, d'environnement, d'équilibre social de l'habitat, de transports, d'équipements et de services, en prenant en compte les prévisions économiques et démographiques. Il s'agit de décider les grandes orientations d'organisation du territoire pour les quinze à vingt ans à venir, en croisant ces différents thèmes afin d'en rechercher la meilleure cohérence.

Il comporte trois documents :

- Un rapport de présentation avec un diagnostic territorial et une évaluation environnementale.
- Un projet d'aménagement et de développement durable (PADD) qui fixe les objectifs stratégiques retenus pour chacun des grands thèmes.
- Un document d'orientation générale (DOG) déterminant les grands objectifs et les orientations générales de l'organisation de l'espace.

La commune de Saumur s'intègre dans le SCoT de la Communauté d'Agglomération Saumur Val de Loire, approuvé le 23 mars 2017 par le conseil communautaire.

Les leviers d'aménagement et les principaux objectifs retenus dans le SCoT approuvé sont :

- **Le cadre spatial** : soutenir la valeur universelle exceptionnelle pour l'ensemble du territoire par un parti d'aménagement et une gestion patrimoniale dynamique
  - Une organisation urbaine pour renforcer la visibilité du Saumurois et valoriser ses espaces de vie (les pôles)
  - Une trame écologique pour valoriser et préserver les ressources naturelles et patrimoniales (la trame verte et bleue)
  - Un espace agricole, viticole et sylvicole pour préserver des activités primaires dynamiques
  - Inscrire le patrimoine mondial dans l'aménagement du territoire
- **L'économie** : renforcer et développer une économie diversifiée en s'appuyant sur une stratégie touristique offensive
  - Structurer les infrastructures touristiques et la politique d'animation et d'accueil à l'échelle du Grand Saumurois pour soutenir les autres fonctions économiques du territoire
  - Organiser le développement des activités économiques dans des espaces de qualité
  - Relever le défi du changement climatique
  - Soutenir le développement et la diversification des activités primaires
- **La vie sociale** : cultiver l'art de vivre en Saumurois pour renforcer la cohésion sociale.
  - Organiser les mobilités pour un meilleur accès aux services et à l'emploi, et l'adaptation au changement climatique
  - Affirmer le commerce comme un facteur d'attractivité et d'urbanité
  - Organiser un développement résidentiel favorisant redynamisation des centres-villes, sociabilité, et mixité générationnelle et sociale
  - Réinventer une culture du risque partagée

➔ Le projet est cohérent avec les objectifs du SCoT de la CASVL puisqu'il valorise les espaces de vie mais aussi les ressources naturels et patrimoniales de la ville. Cette initiative de réaménagement permet de de renforcer l'attractivité économique et touristique sur toute la Communauté d'Agglomération.

➔ Les ambitions de sécurité et de mobilité durable (piétons et cyclistes) portées par le projet répondent à l'objectif d'organisation pour un meilleur accès aux services et à l'emploi, et à l'adaptions au changement climatique.

➔ Les aménagements prévus (promenade, détente, animations) favorisent les rencontres et donc la mixité sociale souhaitée dans le SCoT.

2.1.3 PLUi

Le projet est concerné par le Plan Local d'Urbanisme intercommunautaire (PLUi) Saumur Loire Développement, approuvé le 5 mars 2020.

Le PADD du PLUi du Secteur Saumur Loire Développement est caractérisé par les axes et orientations suivants

Axe 1 : Développer son potentiel économique dont les piliers touristiques et agricoles

- Soutenir les activités agricoles et sylvicoles ;
- Affirmer le territoire comme capitale du tourisme en Val de Loire ;
- Renforcer la diversité de l'offre d'activités économiques ;
- Renforcer le pôle gare dans l'attractivité du territoire.

Axe 2 : Renforcer la centralité du Pôle Saumurois

- Relancer l'attractivité résidentielle avec une croissance annuelle de +0,5% ;
- Hiérarchiser les pôles et relais de croissance ;
- Répondre aux besoins de la population en matière de logements.

Axe 3 : Valoriser les ressources locales dans un environnement riche et sensible

- Limiter la consommation des espaces naturels, agricoles et forestiers ;
- Poursuivre un développement vers l'énergie positive ;
- Tenir compte des risques pour la sécurité des biens et des personnes ;
- Préserver les secteurs reconnus pour leur biodiversité remarquable ;
- Valoriser le paysage ligérien, porte d'entrée du territoire
- Piloter et animer le PLUi.

➔ Le projet est cohérent avec les orientations mentionnées dans le PADD du Secteur Saumur Loire Développement puisqu'il a pour ambition de renforcer l'attractivité du territoire en attirant des visiteurs locaux et des touristes, comme mentionné dans l'axe 1.

➔ De plus, il permettra également de réponde aux orientations de l'axe 3 puisqu'il prévoit de valoriser le paysage ligérien tout en implantant des aménagements plus sécurisés pour les usagers.

2.2 VALORISATION DU PATRIMOINE HISTORIQUE ET PAYSAGE

La façade principale de Saumur, en front de Loire, se compose d'un ensemble de caractéristiques historiques et géographiques, architecturales, urbaines et paysagères, remarquable et caractéristique des villes du Val de Loire. Elle lui vaut d'être désormais inscrite au patrimoine mondial UNESCO comme 'paysage culturel'.

De par l'importances des caractéristiques historique et patrimoniale, une grande partie de la ville de Saumur est concerné par le Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur dont l'objectif est la préservation et la mise en valeur des sites patrimoniaux remarquables. Le PSMV se substitue au PLU.

Le projet de réaménagement des Cales de Loire répond aux préconisations faites dans le cadre du Cahier de Recommandation et d'Intentions Architecturales et Urbanistiques de la Ville de Saumur, identifié dans le PSMV, au sens où il tend à répondre aux enjeux de mise en valeur et de restauration de ces espaces.

Les quais de la Loire sont des espaces catégorisés comme des espaces dont le traitement actuel n'est pas satisfaisant. Il convient de développer sur ces espaces un projet global d'aménagement soumis à autorisation spéciale, qui s'inspire des recommandations suivantes dans l'objectif de valoriser le patrimoine et le paysage:

- <u>Pour les quais de la Loire</u>

- Libérer les quais des stationnements
- Réaliser une véritable promenade piétonne permettant la découverte de la ville et de la Loire
- Elargir les trottoirs sur la partie haute des cales
- Créer de nouveaux accès, escaliers, pans inclinés pour descendre aux quais
- Création d'espace pouvant accueillir des activités (petites restauration, activités fluviales touristiques)
- Traiter le sol des quais et des promenades piétonnes comme le pavage historique
- Traiter les traversées de chaussée de façon singulière (pavage, dallage, surélévation)

- <u>Place Kléber</u>

- Réaliser un giratoire cassant la priorité de l'axe routier Est Ouest permettant de faciliter l'accès et la sortie du quartier Saint Nicolas mais aussi de ralentir le flux routier
- Implanter dans l'axe Nord Sud, une chaussée double sens et un carrefour plateau réalisé dans un matériaux distinct
- Planter une ligne d'arbres au-devant du front bâti et dessous implanter le stationnement de part d'autre de la chaussée.
- Réaliser un carrefour giratoire assurant de manière simple la desserte des différents axes.

L'aménagement des cales de Loire s'inscrit plus largement dans un projet de revalorisation et de redynamisation du centre-ville de Saumur. Il s'inscrit dans la continuité des aménagements suivants, réalisés ou en cours :

- Piétonisation des rues Roosevelet, Bilange et Saint Nicolas.
- Requalification du quartier Saint Jean : piétonisation de la Rue Saint Jean, Rue du Puits Neuf, Place du Puits Neuf, Rue Cendrière, Rue de l'Ancienne Messagerie, Rue Bizard, Rue Bonnemère, Rue de la Cocasserie et Rue de la Tonnelle.

Le réaménagement des Cales constituera une extension du centre-ville historique de Saumur de par la place faite aux piétons et cycles, et du fait des continuités créées vers le fleuve avec la mise en œuvre des escaliers monumentaux.

Ces derniers permettront d'ouvrir les vues sur le paysage permettant ainsi une réappropriation des lieux et une intégration du fleuve dans le paysage urbain.

2.3 POINT D'INTERET POUR LE TOURISME

Un des grands axes du PLUi concerne le développement de l'économie et notamment du tourisme, un important pilier, afin de renforcer l'attractivité du territoire et d'en faire « la capitale du tourisme ».

En ce sens, le projet s'inscrit dans cet objectif puisque le réaménagement des quais et de la Place Kléber a pour but de rendre son attractivité au site, de réinsérer le fleuve au cœur de la ville et d'y inviter les usagers. En effet, la ville de Saumur souhaite que ses habitants mais aussi les visiteurs puissent se réapproprier cet espace directement lié à la Loire. L'ouverture du parapet en 3 points stratégiques et la création des escaliers permet d'ouvrir les cônes de vue et d'inviter les usagers sur les cales.

Par la création d'une promenade PMR d'un bout à l'autre des cales, le projet permettra un accès et une appropriation des espaces par tous, développer ainsi une offre de proximité accessible à tous. Cette promenade s'inscrit également dans les circuits touristiques existants sur le territoire et relie la Loire au centre-ville et au Château de Saumur.

Le belvédère de la Place Kléber et les plantations de végétation sur la cale permet également de révéler la qualité des milieux naturels ligériens et de créer une vitrine représentative de la richesse des habitats de bords de Loire.

Des éléments modulaires favorisant une large gamme de services permettront d'offrir les conditions d'un art de vivre saumurois. Les cales pourraient ainsi devenir le théâtre d'évènements ponctuelles dynamisant le tourisme. Cet aménagement fera des cales une destination, un lieu d'agrément, de proximité avec la nature, un endroit où il fait bon vivre.

2.4 CHOIX DU SCENARIO

Le choix du scénario d'aménagement s'est opéré entre 3 propositions issues d'un appel d'offre.

En s'appuyant sur les documents de règlement comme la convention de superposition de gestion, le scénario 2 apparait être celui le plus en phase avec les attentes réglementaires.

THEMATIQUES	SCENARIO 1	SCENARIO 2	SCENARIO 3
PERIMETRE	Les 2 cales + Place Kléber + Place de la République	Les 2 cales + Place Kléber	Les 2 cales + Place Kléber + Place de la République
PAYSAGE	La place Kléber comme un belvédère piéton sur la Loire ou mise en place de gradin escalier (destruction du mur)	Création de 3 escaliers ouvrant un lien entre la ville et son fleuve Création d'un ah-ah sur la place Kléber pour ouvrir la vue.	Mise en place de large gradin sur le Quai Mayaud La place Kléber comme un belvédère piéton sur la Loire
VEGETALISATION	Importante végétalisation de la cale Carnot et de la Cale Mayaud (incompatible avec convention de superposition). Restauration de la ripisylve en bord de Loire	Importante végétalisation place Kléber Légère végétalisation Cale Carnot (incompatible avec convention de superposition). Utilisation d'essences locales	Nombreux linéaires d'arbre en partie haute Importante plantation cale Carnot (incompatible avec convention de superposition).
MATERIAUX	Pavés avec différents joints selon les usages (PMR ou piéton)	Pavés avec différents joints selon les usages (PMR ou piéton) Objectif de réutiliser la totalité des matériaux déjà présent sur le site	Béton pour cheminement PMR Pavés existants conservés (dépose/repose) Gradins en béton
PATRIMOINE	Restauration du pavage sur l'ensemble des cales	Restauration du pavage sur l'ensemble des cales.	Restauration du pavage en partie
MODES DOUX	Cheminements piétons claires Cales Carnot et quai Mayaud. Pas de continuité de cheminement cale haute Mayaud Piste cyclable partie haute de la cale Carnot	Cheminements piétons sécurisés et claire en cales hautes et cales basses : Arceaux vélos et autorisation au vélo de circuler sur les quais. Piste cyclable place Kléber	Piste cyclable voie piétonne à la place de la route de Saumur sur tout le linéaire de la partie haute des Cales (Loire à vélo)
STATIONNEMENT	Suppression progressive du stationnement	Réduction du stationnement	Suppression progressive du stationnement
CIRCULATION	Carrefour de la place Kléber en T	Rond-point à 3 branches.	Carrefour de la place Kléber en T. Piétonisation du quai Lucien Gauthier et de la place de la République
ACCESSIBILITE	Création de cheminement et réaménagement de rampe en accès PMR	Création de cheminement et réaménagement de rampe en accès PMR	Création de cheminement et réaménagement de rampe en accès PMR
USAGE	Usage quotidien de promenade/détente/sport (agrès sportifs, mobilier mobile) Restaurants et ginguettes Offre saisonnière et évènements ponctuels (foodtruck, ludothèque)	Usage quotidien de promenade/détente (mobiliers mobiles) Restaurants et ginguettes Offre saisonnière et évènements ponctuels (agrès sportifs, évènements)	Usage quotidien de promenade/détente (mobiliers mobiles) Restaurants et ginguettes Offre saisonnière et évènements ponctuels (guinguettes,
ACTIVITE PORTUAIRE	Création d'un ponton de 90 m et de réseaux	5 bornes réseaux Cale Mayaud 3 bornes réseaux Cale Carnot	Mise en place de bornes

A l'issu de l'analyse, c'est donc le scénario deux qui a été sélectionné. Il a subi quelques adaptations en phase d'étude, en lien avec la mise en opérationnalité et les études techniques complémentaires réalisées a posteriori. Les parties suivantes s'attachent à décrire le projet issu du scénario 2.

3 PRESENTATION DU PROJET

3.1 NATURE DU PROJET

La ville de Saumur prévoit le réaménagement des cales Carnot et Mayaud (en rive gauche de la Loire) et de la place Kléber (partie haute de la cale Carnot). Le projet s'étend sur une surface totale de 3.97 ha. Le principe d'aménagement du projet consiste essentiellement en un réaménagement de l'existant pour de nouveaux usages et peu de création de nouvelles structures. Les principaux éléments créés sont les 3 escaliers permettant les ouvertures de vue et la connexion entre les parties hautes et basses des cales.

3.2 OBJECTIFS DU PROJET

Stimuler l'attractivité du territoire

Le projet a pour ambition de faciliter les nouveaux usages sur les berges de Loire afin de stimuler l'attractivité du site et de la ville en générale, ainsi que de réinsérer le fleuve en cœur de ville. Le but est de sublimer les berges en créant des aménagements respectueux de l'environnement mettant en valeur la beauté du fleuve et offrant des espaces propices à la promenade, aux activités récréatives et à la contemplation.

Créer un espace de vie sécurisé et apaisé accessible à tous les usagers

Une fois le site restructuré, l'accès et l'appropriation de l'espace par les habitants et les visiteurs sera favorisé. En effet, une des priorités de ce réaménagement est de sécuriser les traversées piétonnes et cyclistes de la route de Saumur. De plus, le projet a entièrement été pensé de manière à favoriser l'accès aux personnes à mobilité réduite.

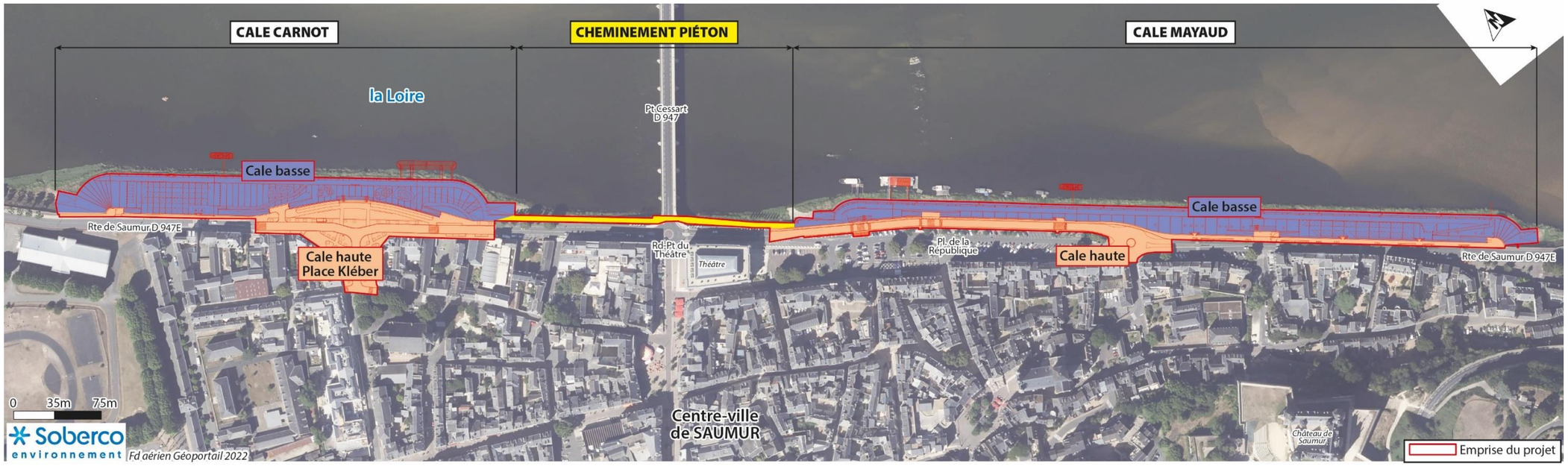
Protéger et valoriser le patrimoine historique de saumur

Le site bénéficie d'un intérêt patrimonial important puisqu'il est soumis au Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur (PSMV) dont l'objectif est de protéger et sauvegarder le centre historique et plus largement les centres urbains d'intérêt patrimonial. Le projet apportera de nombreux impacts positifs sur le plan culturel et historique du site avec son objectif de valoriser les espaces publics notamment grâce à la réduction du nombre de stationnements.

Créer une harmonie visuelle

Le principe général de l'aménagement paysager du projet vise à ouvrir la place sur le grand paysage de la Loire en mettant en valeur les vues sur le fleuve. Le projet tient à créer une continuité visuelle, notamment grâce au choix des aménagements en harmonie avec l'esthétique du centre-ville.

PÉRIMÈTRES DU PROJET



4 DESCRIPTION DU PROJET ET PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

4.1 LA CALE CARNOT

La cale Carnot est la plus petite des deux et se trouve à l'aval du pont Cessart. Elle se décompose en deux parties, la partie basse de la cale correspondant au quai et la partie haute correspondant à la place Kléber.

Le réaménagement consiste à :

- Créer un grand escalier entre le Place Kleber et le quai comme nouvel accès piéton
- Supprimer des stationnements ;
- Restaurer le pavage historique sur l'ensemble du quai ;
- Végétaliser et installer du mobilier amovible propice à l'appropriation des lieux comme espace de détente ;
- Réorganiser les différents flux sur la partie haute et la partie basse de la cale : VL, piétons, vélo ;
- Fermer le souterrain d'accès au quai Carnot depuis la place Kleber
- Transformer le carrefour de la place Kleber en carrefour en T
- Créer un ha-ha en bordure de la place Kléber (dispositif paysagé ouvrant la vue sur la Loire)

4.1.1 Principe d'accessibilité

Accessibilité piétonne et PMR

Un nouvel accès piéton est complètement créé avec la construction de l'escalier Kléber.

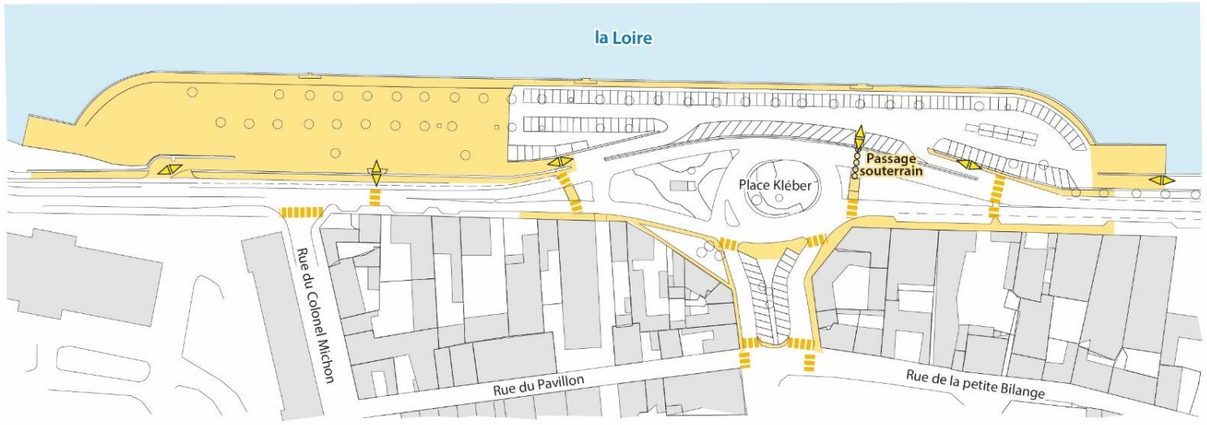
En complément, les rampes actuellement utilisées pour l'accès des VL au parking du quai seront transformées en rampes piétonnes.

Un des objectifs est de rendre accessible la cale, et notamment le quai, aux personnes à mobilité réduite tout en conservant l'aspect historique, à savoir le pavage. La rampe d'accès PMR sera mutualisée avec l'accès VL vers la poche de stationnement recréée.

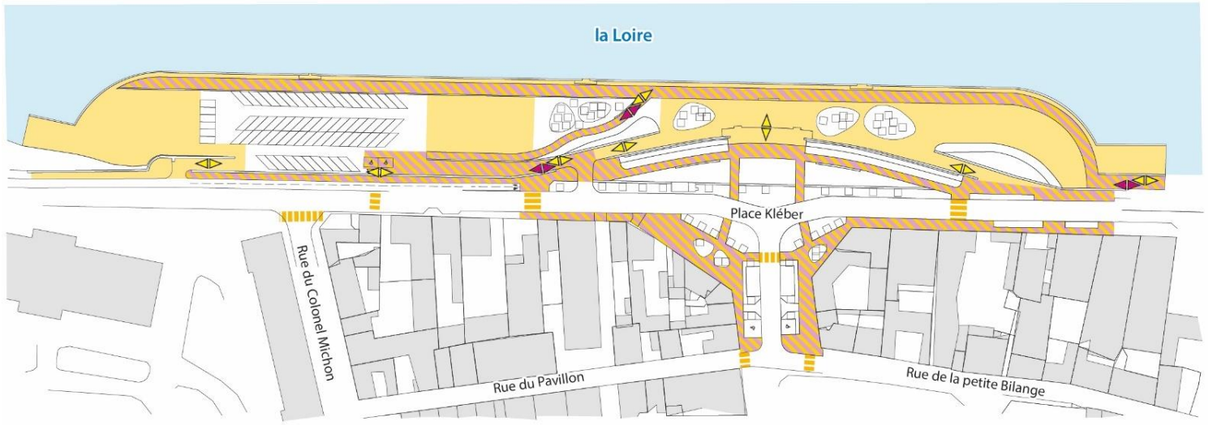
Sur la partie haute, la place Kleber est transformée pour devenir un espace dédié principalement aux modes doux. De larges espaces piétons sont ainsi créés avec notamment un large belvédère côté Loire.

PRINCIPE D'ACCESSIBILITÉ PIÉTONS - PMR
CALE CARNOT / PLACE KLÉBER

État existant



État projeté



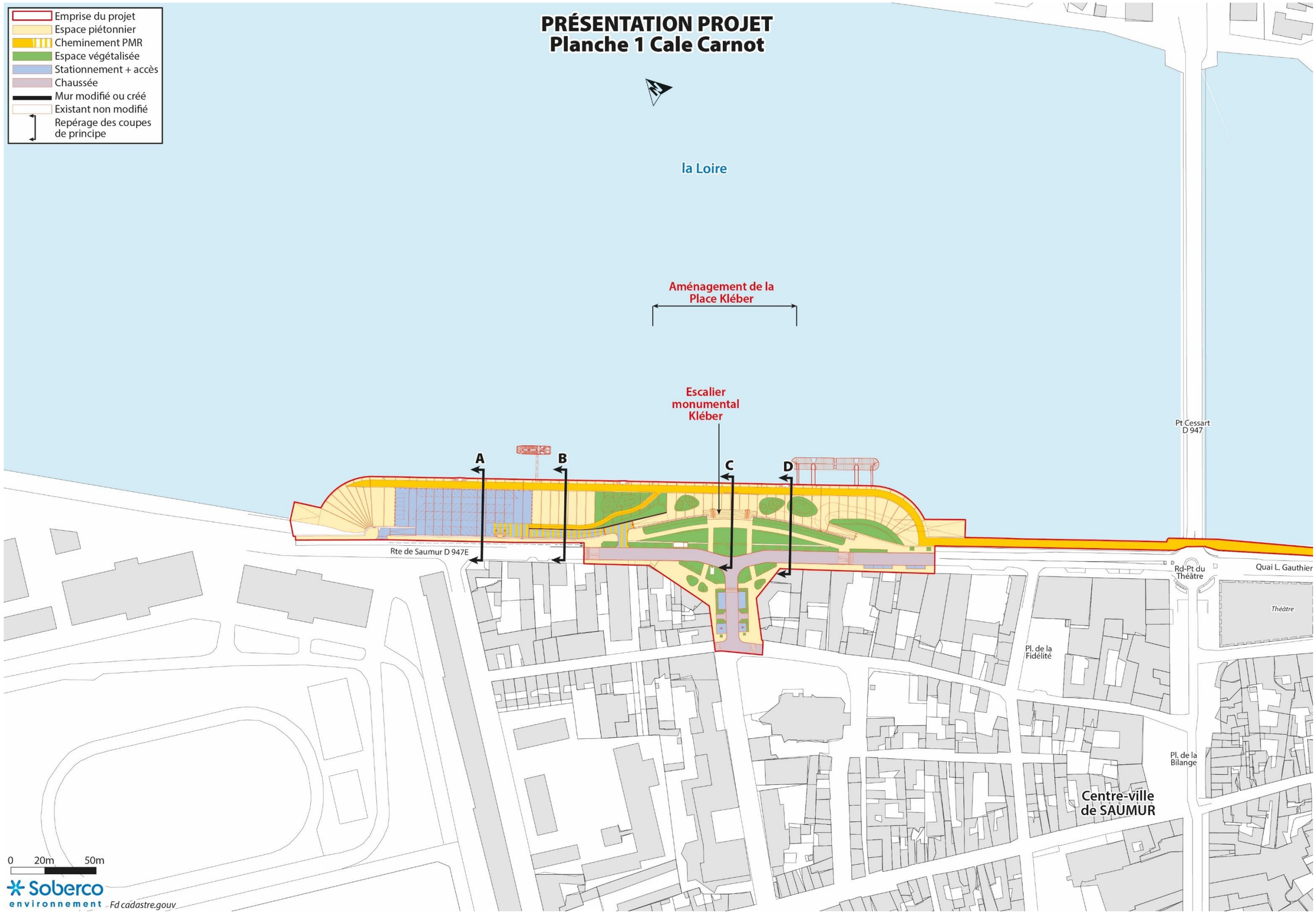
0 20m 50m

Soberco environnement

Fd cadastre.gouv

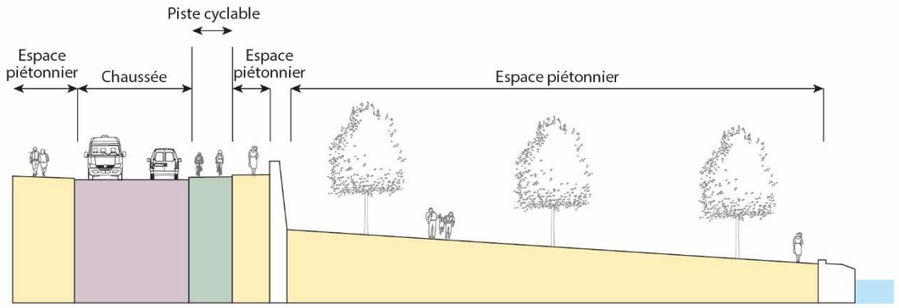
Passage piétons
Accès piétons
Cheminement piétons
Accès PMR
Cheminement PMR

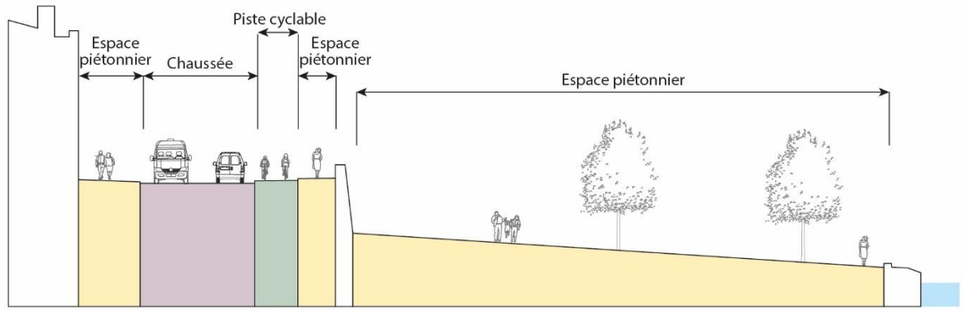
PRÉSENTATION PROJET
Planche 1 Cale Carnot

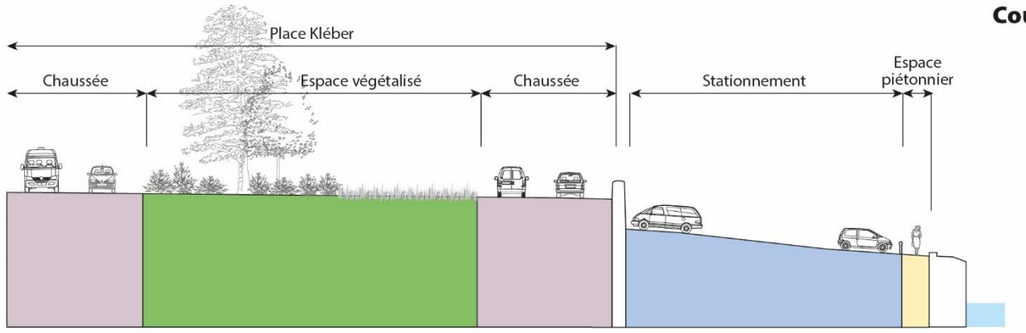


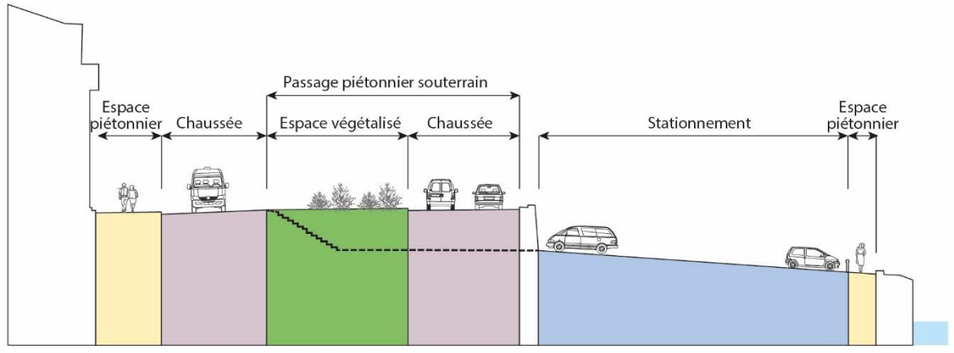
COUPES DE PRINCIPE

ÉTAT EXISTANT



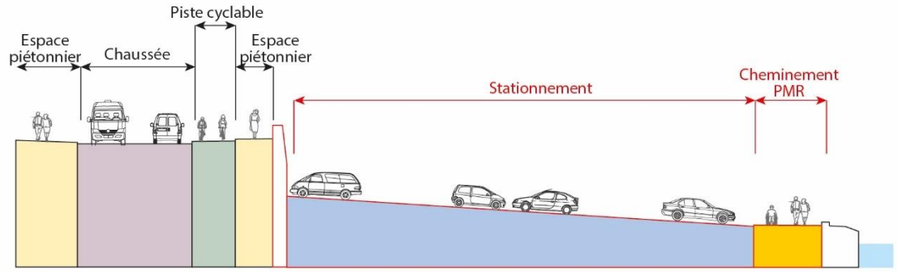




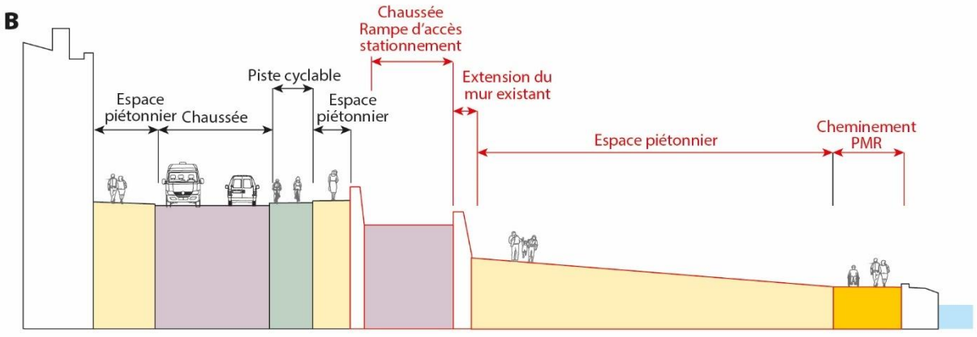


ÉTAT PROJETÉ

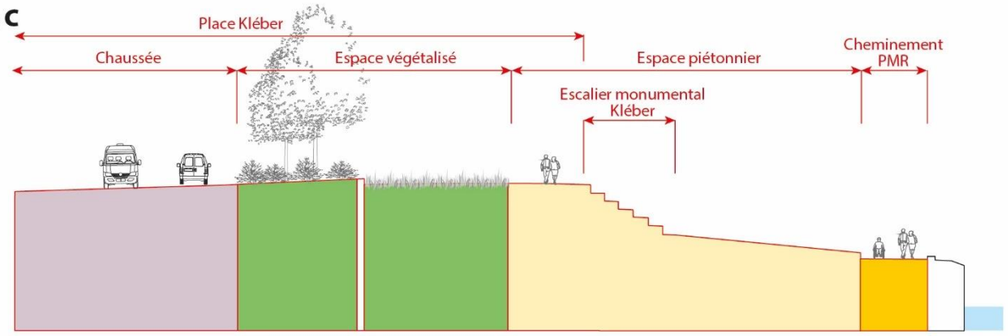
Coupe A



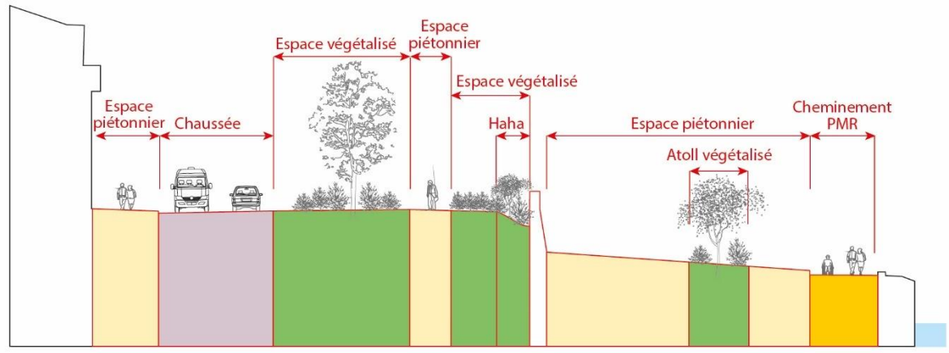
Coupe B



Coupe C



Coupe D



Accessibilité VL et parking

❖ **Cale basse – quai Carnot**

Seule la partie Ouest du quai sera conservée en usage de stationnement avec une rampe d'entrée au niveau de la Place Kleber et une rampe de sortie à l'extrémité Ouest du quai, sur la rue de Saumur.

En termes de stationnement, le nombre de place est réduit en passant de 155 places à 69 places.

❖ **Cale haute – Place Kleber**

Le réaménagement de la place Kleber implique la transformation du giratoire en carrefour à T permettant de gagner de l'espace à destination des modes doux, le tout aménagé sur un plateau surélevé.

Sur la place Kleber, le stationnement passe de 21 places à 13 dont 2 PMR.

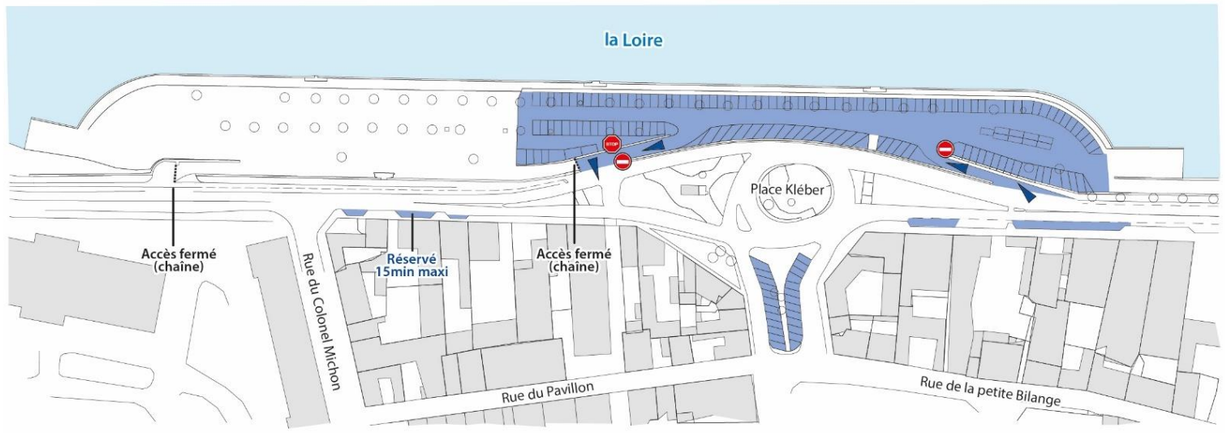
Accessibilité cycle

Aucun cheminement cycle additionnel n'est créé au niveau de la place Kléber, cependant, la mise en place d'un ralentisseur au droit du carrefour combiné à une zone de vitesse limitée à 30 permettent d'assurer une cohabitation sécurisée et apaisée sur la chaussée.

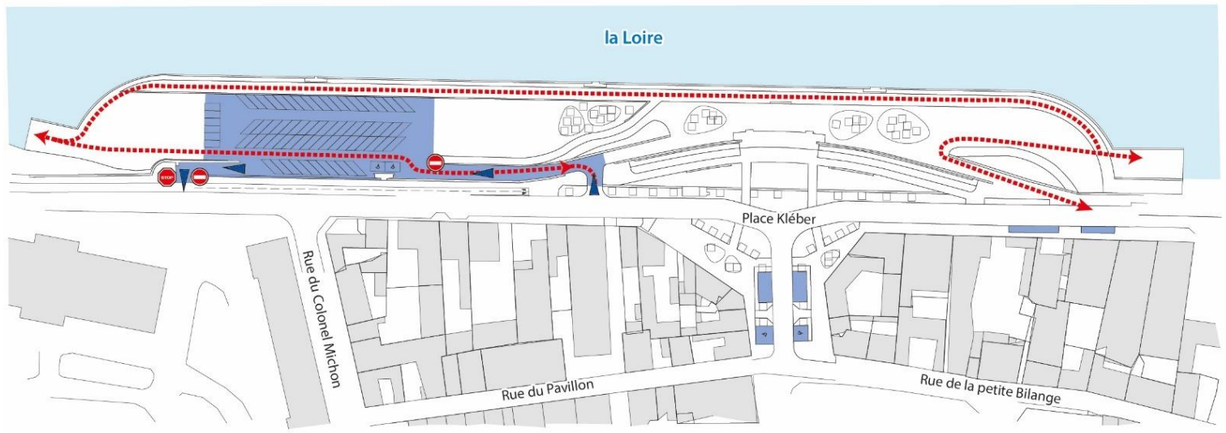
Ils sont aussi autorisés à utiliser le quai pour circuler.

PRINCIPE D'ACCESSIBILITÉ VÉHICULES AU STATIONNEMENT
CALE CARNOT / PLACE KLÉBER

État existant



État projeté



0 20m 50m

Soberco environnement

Fd cadastre.gouv

Accès véhicules
Stationnement
Accès Secours

4.1.2 Principe paysager

Point de vue et ouverture sur la Loire

Le principe général de l'aménagement paysager vise à ouvrir la place sur le vaste paysage de la Loire en mettant en valeur la vue sur le fleuve. Pour cela, les murets anti crues seront abaissés au niveau de la place Kléber pour laisser place à des ha-has, qui permettront une meilleure perspective sur l'eau.

La création de l'escalier reliant le centre de la place Kléber au quai, crée une grande fenêtre sur la Loire et un accès direct à celle-ci. D'une largeur de 31 m, il sera réalisé en pierre de Comblanchien.

Végétation

- **Cale basse – quai Carnot**

Des jardins sur la cale Carnot seront implantés sous la forme de petits atolls reprenant la morphologie des bancs de sable de la Loire. Ils seront composés d'une strate arborée basse. Le but est de créer un environnement frais et agréable pour les promeneurs et les visiteurs, tout en évoquant les éléments naturels caractéristiques du paysage fluvial. Le quai sera partiellement végétalisé avec 6 patchs, de part et d'autre de l'escalier Kléber, constitués de pavé à joint enherbé et d'arbre de haute tige.

- **Cale haute – Place Kléber**

La place Kleber sera, elle, plus végétalisée qu'initialement avec de grands parterres de vivaces, de massifs arbustifs et d'arbres.

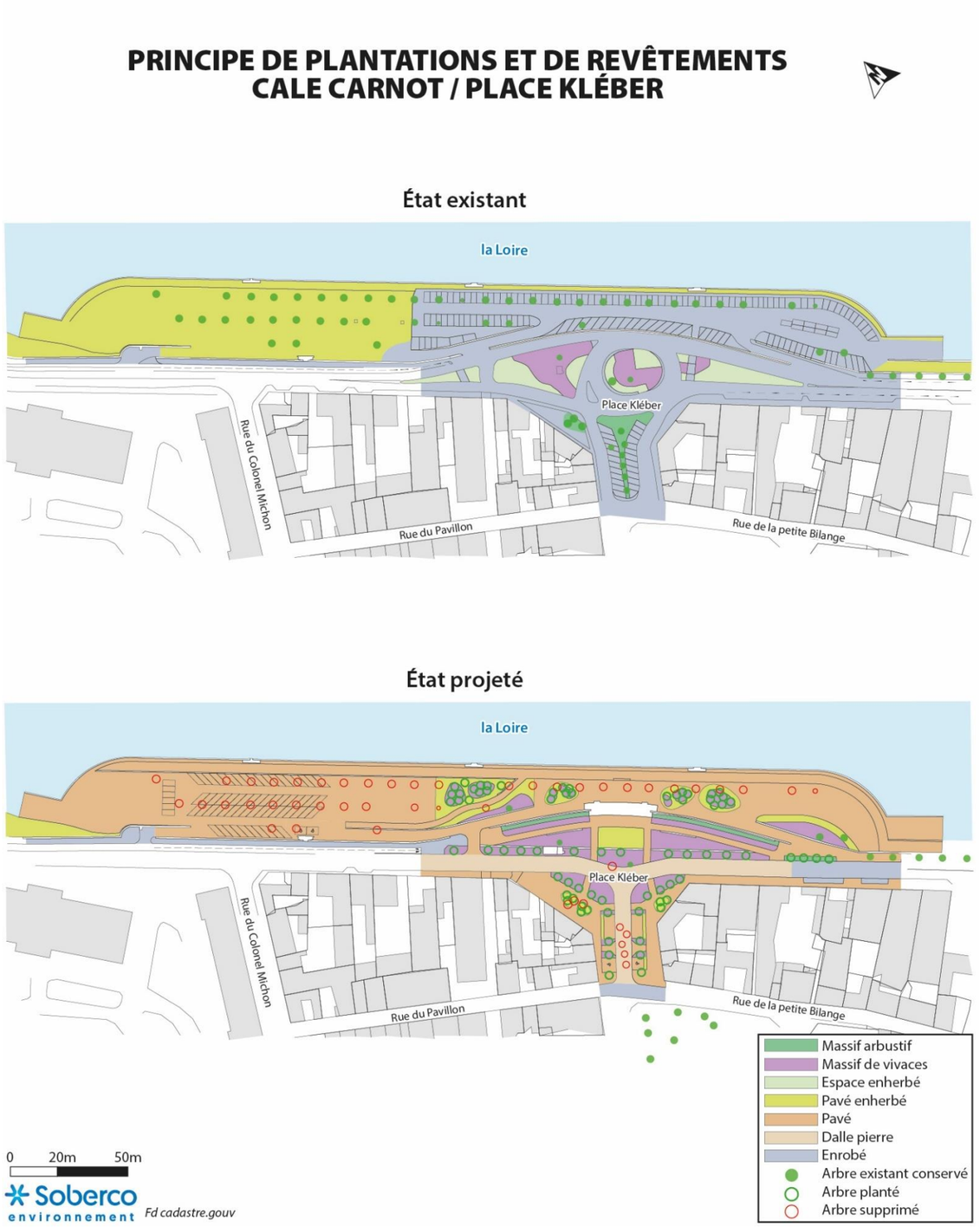
Matériaux et revêtements

- **Cale basse – quai Carnot**

Le quai est uniquement recouvert de pavage : pavé à joint enherbé, pavé à joint beurré (pavés accessibles), pavé à joint creux. Les pierres existantes (pierre de rive, de couronnements) seront toutes réutilisées et les murets réhaussés et créés seront réalisés avec les mêmes matériaux que l'existants. Les escaliers seront réalisés en pierre de comblanchien.

- **Cale haute – Place Kléber**

Pour faire écho avec les revêtements du centre-ville, la place Kléber sera revêtue au sol de dalles porphyres pour les espaces piétons et les stationnements et de pavés porphyres pour la chaussée, sur la partie du plateau surélevé.

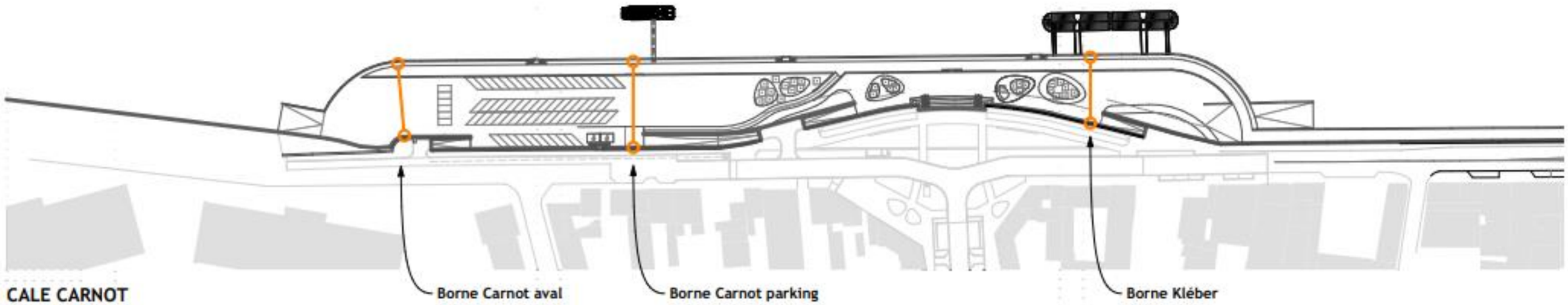


4.1.3 Principe d'éclairage

Les éclairages mis en place seront uniquement positionnés en partie haute de la cale, le long de la route de Saumur. Les éclairages existants sur la cale seront supprimés et aucun éclairage n'est implanté directement sur le quai dans le cadre du projet.

4.1.4 Principe de réseau et d'assainissement

Pour amener les réseaux d'eau potable et d'électricité jusqu'aux bateaux, le projet prévoit l'implantation de 3 bornes d'alimentation sur le quai Carnot : « Carnot aval », « Carnot parking » et « Kléber ». Les caniveaux techniques permettront également le refoulement des eaux usées des bateaux vers le réseau d'assainissement de la ville.

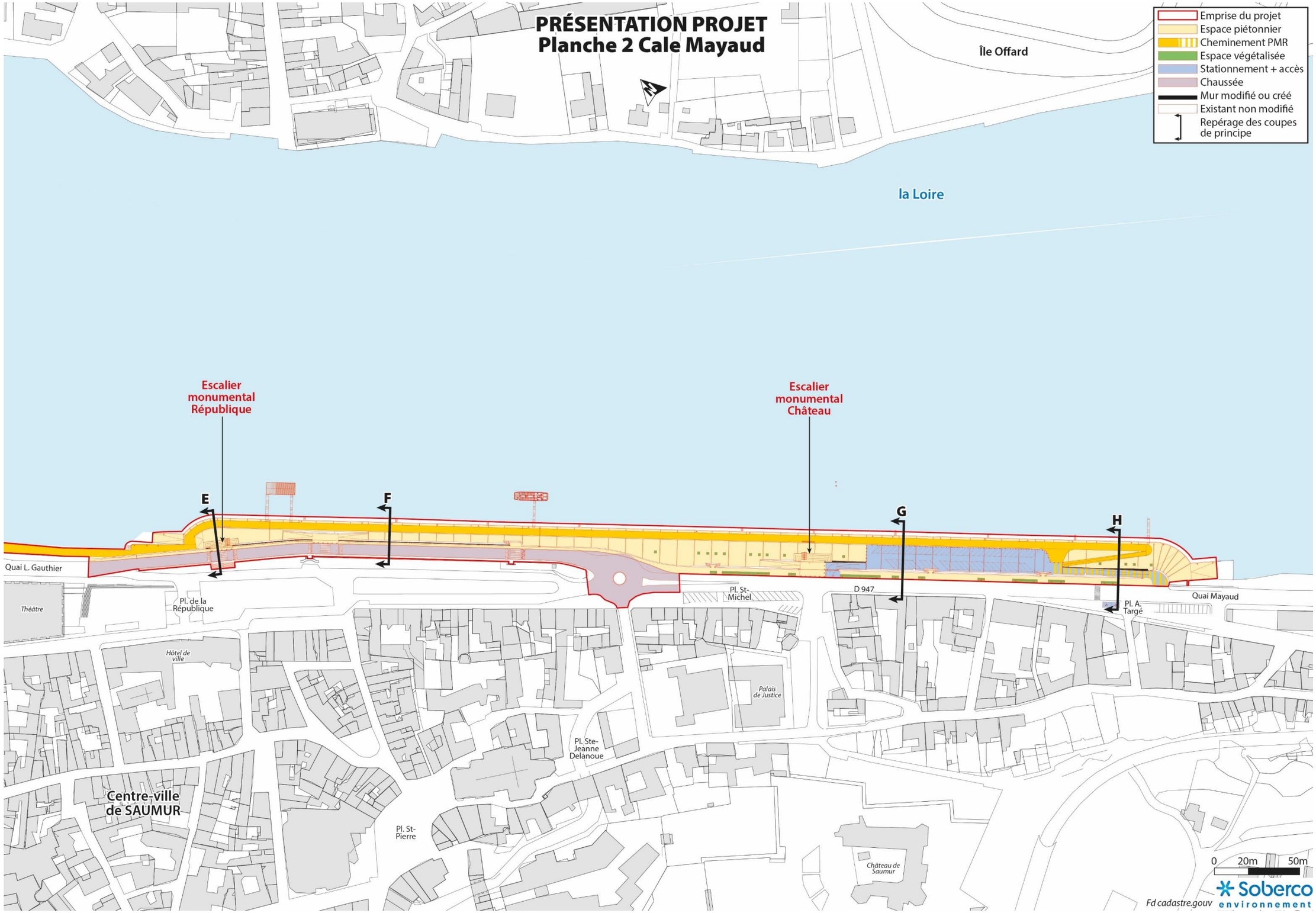


4.2 LA CALE MAYAUD

La cale Mayaud se trouve en amont du pont Cessart. Elle se décompose en deux parties, la partie basse de la cale correspondant au quai et la partie haute correspondant à la route de Saumur.

Le réaménagement consiste à :

- Créer un nouvel escalier et à en modifier un ;
- Réduire les stationnements ;
- Restaurer le pavage historique sur l'ensemble du quai ;
- Planter des arbres
- Réorganiser les différents flux sur la partie haute et la partie basse de la cale : VL, piétons, vélo
- Modifier le giratoire et une partie du linéaire de la route de Saumur pour aménager une section de trottoir continue et accessible aux PMR


PRÉSENTATION PROJET
Planche 2 Cale Mayaud
Île Offard
la Loire
Emprise du projet
Espace piétonnier
Cheminement PMR
Espace végétalisée
Stationnement + accès
Chaussée
Mur modifié ou créé
Existant non modifié
Repérage des coupes de principe
Escalier monumental République
Escalier monumental Château
E
F
G
H
Quai L. Gauthier
Théâtre
Pl. de la République
Hôtel de ville
Centre-ville de SAUMUR
Pl. St-Pierre
Pl. Ste-Jeanne Delanoue
Palais de Justice
Pl. St-Michel
D 947
Château de Saumur
Pl. A. Targé
Quai Mayaud
0 20m 50m
Fd cadastre.gouv
Soberco environnement

4.2.1 Principe d'accessibilité

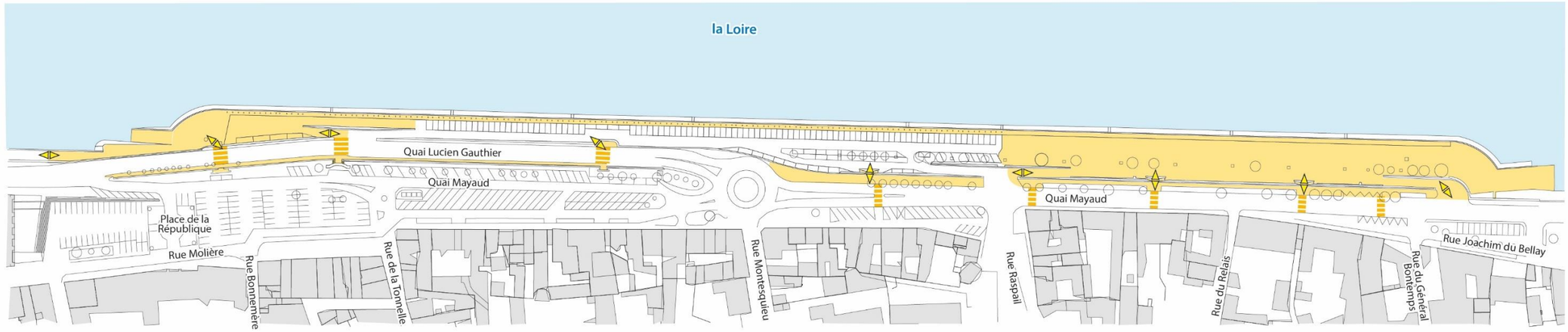
Accessibilité piétonne et PMR

L'accès au quai depuis le haut de la cale et la route de Saumur est possible au moyen de 6 escaliers répartis le long de la cale. Sur ces 6 escaliers, 4 existent déjà, un est modifié (l'escalier République) et un est créé (l'escalier du château). Il y a aussi 3 rampes déjà existantes.

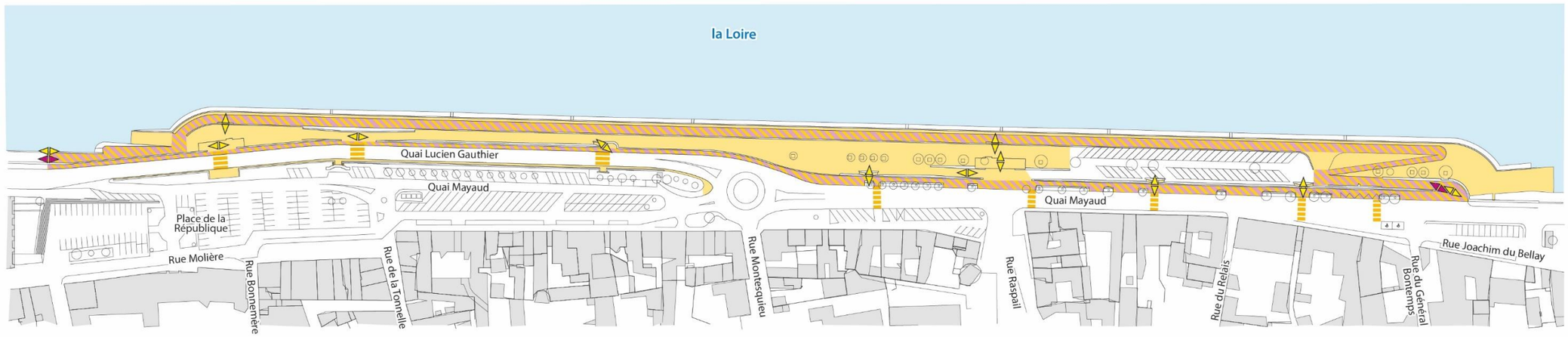
L'accès pour les personnes à mobilité réduite se fait par la rampe la plus en amont, partagée avec les VL entrant au parking.

PRINCIPE D'ACCESSIBILITÉ PIÉTONS - PMR
CALE MAYAUD

État existant



État projeté



0 20m 50m

Soberco environnement

Fd cadastre.gouv

Passage piétons
Accès piétons
Cheminement piétons
Accès PMR
Cheminement PMR

Accessibilité VL et parking

- **Cale basse – Quai Mayaud**

Seule la partie Est du quai sera conservée en usage de stationnement avec une rampe d'entré et de sortie séparée. En termes de stationnement, le nombre de place est réduit en passant de 165 places à 53 places

- **Cale haute – Route de Saumur**

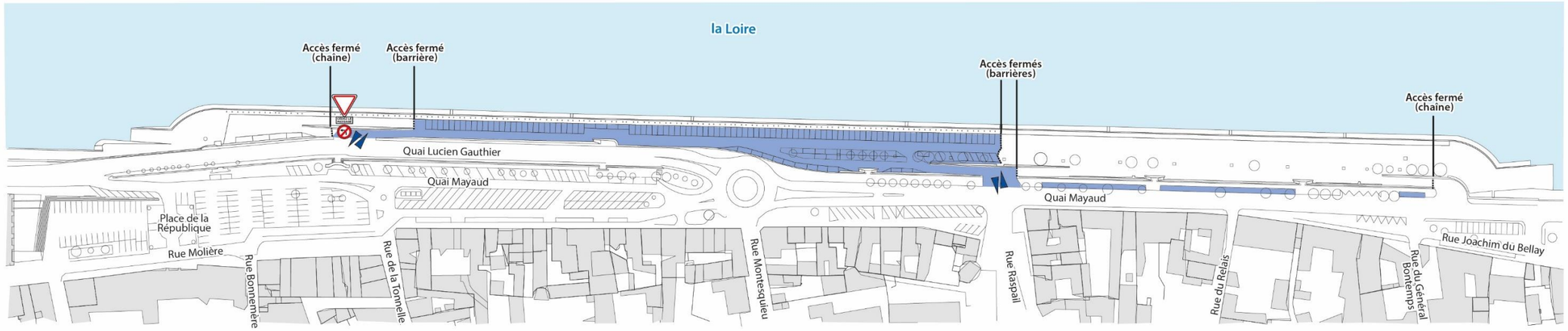
Le réaménagement de la partie haute de la cale, implique une modification du profil de la voirie et de l'anneau de giration pour la création d'un trottoir sécurisé sur toute la longueur du linéaire.

Accessibilité cycle

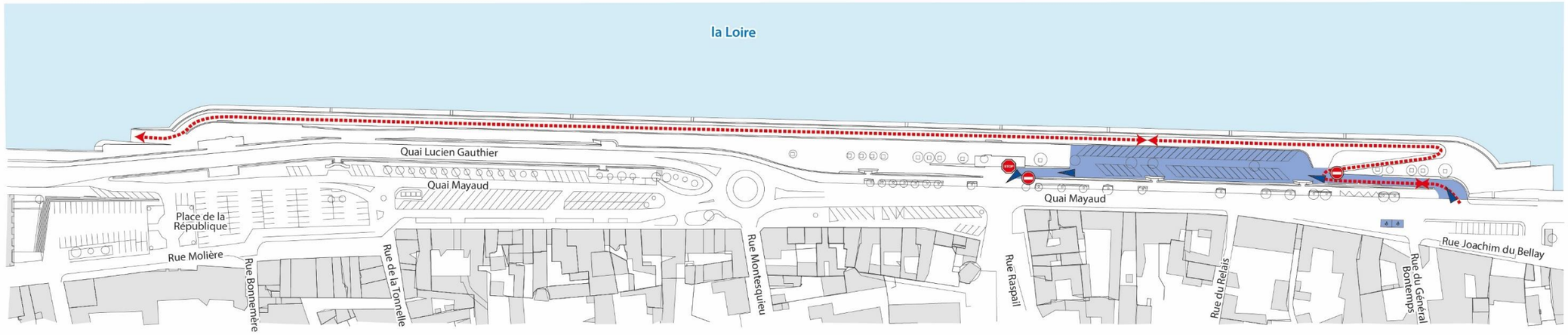
Aucun cheminement cycle additionnel n'est créé sur la partie haute de la cale Mayaud, la limitation de vitesse est en revanche abaissée à 30 km/h. Ils sont aussi autorisés à utiliser le quai pour circuler.

PRINCIPE D'ACCESSIBILITÉ VÉHICULES AU STATIONNEMENT
CALE MAYAUD

État existant



État projeté



0 20m 50m

Soberco environnement

Fd cadastre.gouv

Accès véhicules
Stationnement
Accès Secours

4.2.2 Principe paysager

Point de vue et ouverture sur la Loire et le Château de Saumur

Toujours dans cet objectif d'ouvrir la vue sur les éléments marquants du grand paysage de Saumur, deux escaliers ouverts de 20 m de large seront aménagés entre la partie haute de la cale, la route de Saumur et la partie basse, le quai.

Végétation

Le quai Mayaud conserve une ambiance très minérale puisque la seule végétation provient des 15 arbres déjà existants sur le quai Mayaud et qui sont maintenus. L'alignement de tilleul sur la partie haute le long de la route de Saumur est également conservé.

Matériaux et revêtements

- **Cale basse – quai Mayaud**

Le quai est uniquement recouvert de pavage : pavé à joint beurré (pavés accessibles) et pavé à joint creux. Les pierres existantes (pierre de rive, de couronnements) seront toutes réutilisées et les murets réhaussés et créés seront réalisés avec les mêmes matériaux que l'existant. Les escaliers seront réalisés en pierre de comblanchien.

- **Cale haute – route de saumur**

La chaussée sera traitée en enrobés tandis que le trottoir sécurisé, en pavé, comme une continuité du quai.

Escalier du Château permettant covisibilité Loire/Château

4.2.3 Principe d'éclairage

Les éclairages mis en place seront uniquement positionnés en partie haute de la cale, le long de la route de Saumur. Les éclairages existants positionnés en partie basse seront supprimés et aucun éclairage ne sera implanté directement sur le quai.

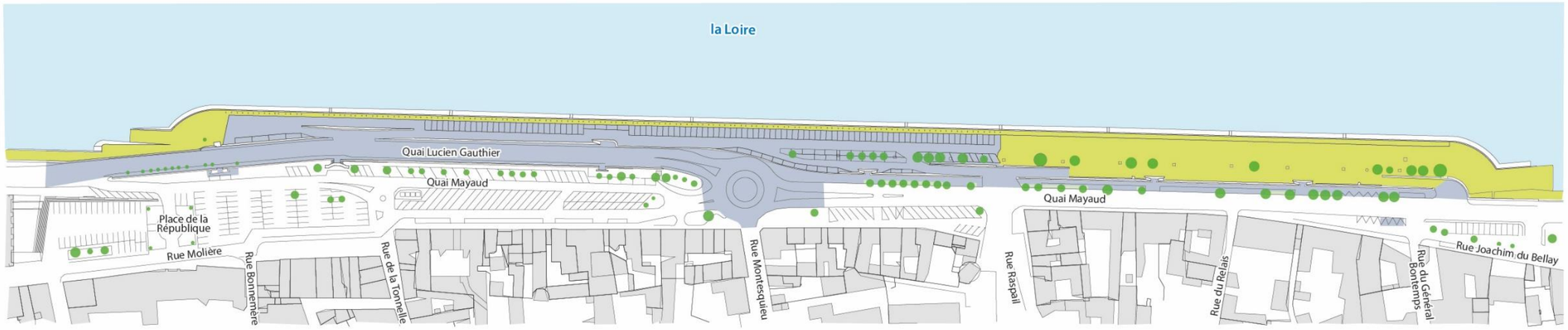
4.2.4 Principe de réseau

Pour amener les réseaux d'eau potable et d'électricité jusqu'aux bateaux, le projet prévoit l'implantation de 3 bornes d'alimentation sur le quai Mayaud : les bornes « République », « Montesquieu » et « Mayaud amont ». Les caniveaux techniques permettront également le refoulement des eaux usées des bateaux vers le réseau d'assainissement de la ville.

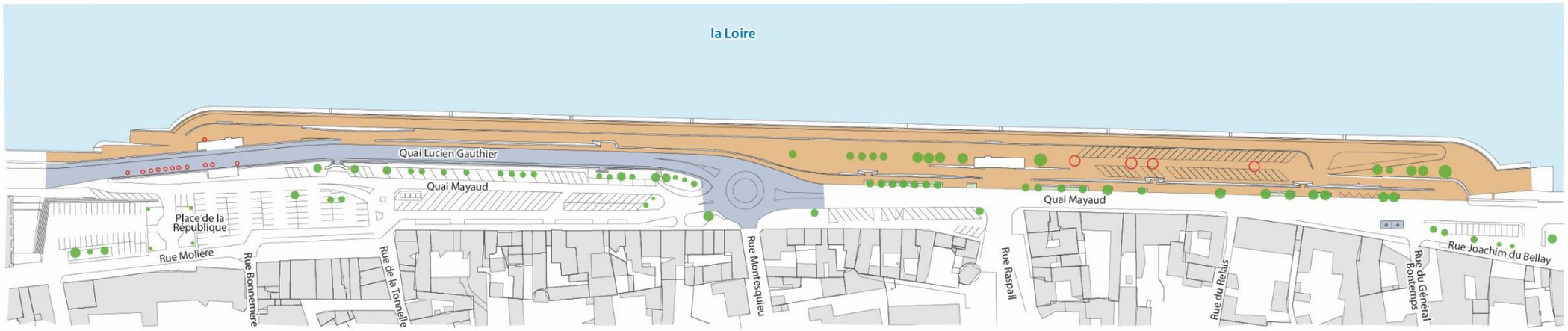
Escalier République permettant la covisibilité Loire/Mairie

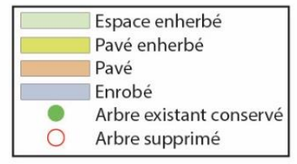
PRINCIPE DE PLANTATIONS ET DE REVÊTEMENTS
CALE MAYAUD

État existant



État projeté





0 20m 50m

Soberco environnement

Fd cadastre.gouv

5 RESSOURCES MOBILISEES

5.1 PROCEDE DE FABRICATION, NATURE ET QUALITE DES MATERIAUX

Les aménagements nécessiteront des matériaux pour la réalisation des voiries, des pavages et la réalisation d'équipements divers (enrobés bitumineux, bordure, ouvrages béton, grilles, canalisations, mobiliers urbains, candélabres, panneaux de signalisation…). Même si dans la mesure du possible l'existant sera conservé et réutilisé, de par la quantité de matériaux nécessaires, des apports extérieurs au territoire seront induits par le projet.

A ce stade, la nature et quantité des matériaux qui seront utilisés ne sont pas définis, mais une attention particulière sera portée à des postes tels que la réutilisation des déblais en remblais et le réemploi de la terre végétale.

5.2 TERRASSEMENT (DEBLAIS / REMBLAIS)

Le terrain présente une pente sur toute sa longueur, en direction de la Loire. Pour la mise en accessibilité des quais, la pente devra être adoucie nécessitant un certain terrassement du terrain initial. Des déblais et remblais seront donc mobilisés :

- Déblais : 1 421 m^3
- Remblais : 683 m^3

5.3 DEMANDE ET UTILISATION D'ENERGIE

En phase de construction

La phase de chantier génère des besoins en énergie spécifique :

- Une alimentation électrique spécifique, principalement pour les installations fixes (bases de vie, éclairage, équipements lourds...).
- Une alimentation en carburants (produits pétroliers) pour les éléments mobiles (engins de chantiers type tractopelle, camions, bulldozers…) ou pour le fonctionnement d'éventuels groupes électrogènes.

En phase de fonctionnement

Le projet nécessitera des besoins énergétiques liés aux espaces publics, par l'utilisation des éclairages essentiellement.

6 PRINCIPALES EMISSIONS

Conformément au 4ème alinéa du 2° de l'article R. 122-5 du code de l'environnement, il est présenté ci-après une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement.

6.1 RELATIVE A L'EAU

En phase de construction

Des mesures seront mises en œuvre pour éviter sinon réduire les impacts des travaux en termes de ruissellement des eaux pluviales et de risque de pollution de la nappe phréatique : aires de stationnement et zones de stockages imperméabilisées, entretien des engins de chantier, vidanges contraintes, prise en charge immédiate par une entreprise agréée des matériaux souillés lors de pollutions accidentelles, récupérateur agrée d'hydrocarbures, huiles et lubrifiants…

6.2 RELATIVE A L'AIR

En phase de construction

Les différents chantiers, notamment les phases de déconstruction, de terrassement et la circulation des engins sur les terres mises à nues peuvent générer l'envol de poussières.

L'utilisation de moteur thermique est également une source de pollution par différents polluants issus de la combustion.

6.3 RELATIVE AU SOL ET AU SOUS-SOL

En phase de construction

Les engins de travaux et la manipulation de produits de construction peut provoquer une pollution potentielle des sols, par un déversement accidentel, des fuites d'hydrocarbures… Plusieurs mesures seront mises en place pour éviter ou réduire les impacts sur la nappe phréatique : aires de stationnement et zones de stockages imperméabilisées, entretien des engins de chantier, vidanges contraintes…

6.4 ACOUSTIQUE

En phase de construction

La phase de chantier est une source de bruit selon les différents procédés et organisation mise en œuvre. Les activités de chantier respecteront la législation qui leur incombe et l'ensemble du matériel de chantier utilisé sera insonorisé conformément aux normes en vigueur afin de limiter les nuisances sonores de proximité.

6.5 LUMINEUSE

En phase de fonctionnement

Le projet induit la mise en place d'éclairage d'espace publique pour des raisons de sécurité routières. Cet éclairage respectera le Schéma Directeur d'Aménagement Lumière (températures, niveau d'éclairage).

7 EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

Nota : Conformément à l'article R.122-5 du code de l'environnement, au-delà de la « *description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement*, » l'étude d'impact doit prendre en considération un « *aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels […] peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponible* ». Un scénario de référence a, à ce titre, été défini pour mieux caractériser l'évaluation des impacts du projet. Ce chapitre présente les principes pris en considération pour caractériser cette évolution tendancielle et chacune des thématiques fait l'objet d'une identification des aspects pertinents de l'état actuel ainsi que d'une analyse spécifique préalables à l'analyse des impacts et mesures dans le chapitre « Impacts et Mesures ».

7.1 IMPACTS CUMULES

Conformément à la réglementation, les projets pris en compte lors de l'analyse des effets cumulés sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact, ont fait l'objet :

- D'un document d'incidences et d'une enquête publique au titre de la « Loi sur l'eau » ;
- D'une étude d'impact au titre du Code de l'Environnement, et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'État a été rendu public.

Sont exclus les projets :

- Disposant d'un arrêté au titre de la « Loi sur l'eau » mentionnant un délai et devenu caduc ;
- Ceux dont la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable,
- Ceux qui ont été officiellement abandonnés par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage.

7.1.1 Travaux de sécurisation de la digue de Saumur

Depuis la mi-octobre 2023, l'Agglomération Saumur Val de Loire entreprend des travaux de sécurisation de la digue de Saumur, **située sur le boulevard de la Marne, entre la station Total et le rond-point de la piscine du Val de Thouet.**

Cette digue, longue de 6,5 km, protège contre les inondations de la Loire et du Thouet, s'étendant du pont ferroviaire à la centrale photovoltaïque du Chemin-Vert.

Les travaux de sécurisation de la digue de Nantilly ont commencé à la mi-octobre 2023 et se poursuivent après plusieurs interruptions causées par les crues du Thouet en novembre et décembre 2023. Initialement prévus pour être achevés fin mars 2024, ces travaux visent à renforcer la section la plus vulnérable de la digue.

Après l'abattage des arbres en début d'année 2023 et la préparation du chantier entre octobre et novembre, la deuxième phase, consistant en des travaux de terrassement et de confortement, est maintenant terminée. Cette phase comprenait :

- Le dessouchage et le comblement des terriers sur le talus ;
- Le reprofilage du talus avec la création de redans (marches d'escalier) ;
- Le remblaiement et le compactage de la digue ;
- La pose d'un grillage anti-fouisseur ;
- La mise en place de terre végétale.

La troisième étape consiste à reprendre les ouvrages traversants d'eau pluviale (prolongement, réparation et étanchéification), suivie de l'ensemencement de la terre végétale et le repli du chantier.

Actuellement les travaux touchent à leur fin et devraient être achevés lors du démarrage du projet des berges de Loire. Ces travaux n'induisent pas d'incidences cumulées avec le projet des cales de Loire.

7.2 EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT

Nota : Conformément à l'article R.122-5 du code de l'environnement, au-delà de la « *description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement*, » l'étude d'impact doit prendre en considération un « *aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels […] peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponible* ».

En l'absence de projet, le scénario se base sur la poursuite des usages actuels sur le site, avec aucune évolution particulière. A l'avenir, les effets induits par l'usage de la voiture sur le site persisteront.

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

AMENAGEMENT DES CALES DE LOIRE ET DE LA PLACE KLEBER

PIECE C – ETUDE D'IMPACT

CIV – ANALYSE DES EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT ET DES MESURES EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT

PIECE A : PRESENTATION DU DOSSIER ET CONTEXTE REGLEMENTAIRE

PIECE B : NOTICE NON TECHNIQUE

PIECE C : ETUDE D'IMPACT

PIECE D : DOSSIER LOI SUR L'EAU

PIECE E : ANNEXES

JUILLET 2025

SOMMAIRE

1 Présentation de la démarche 163

2 Impacts du projet et mesures envisagées sur le milieu physique 164

2.1 Contexte climatique 164

2.2 Topographie et géologie 165

2.3 Hydrogéologie et hydrologie 166

2.4 Usages de l'eau 168

2.5 Pollution des sols 169

2.6 Risques naturels et système d'endiguement 170

2.7 Risques industriels et technologiques 174

3 Impacts du projet et mesures envisagées sur le milieu naturel 175

3.1 Trame Verte et Bleue 175

3.2 Incidence Natura 2000 176

3.3 Habitats, faune et flore 177

3.4 Zones Humides 180

4 Impacts du projet et mesures envisagées sur le milieu humain 181

4.1 Documents D'urbanisme et de servitudes publiques 181

4.2 Population, habitats, équipements et activités 182

4.3 Déplacements 183

4.4 Nuisances Acoustiques 185

4.5 Pollution lumineuse 186

4.6 Qualité de l'air 187

4.7 Energie et ressources 188

4.8 Gaz à Effet de Serre 189

4.9 Déchets 190

4.10 Autres nuisances 191

4.11 Paysage et patrimoine culturel 192

5 Synthèse des mesures mises en œuvre et de leur suivi 203

5.1 Généralités 203

5.2 Synthèses des mesures : éviter, réduire et compenser 203

5.3 Mesures de phase de conception et d'exploitation 203

5.4 En phase chantier 204

5.5 En phase de fonctionnement 205

1 PRESENTATION DE LA DEMARCHE

La démarche itérative conduite entre les partenaires responsables des études de définition du projet, d'une part, et les responsables de l'élaboration de l'étude d'impact, d'autre part, permet une optimisation régulière du projet dans le sens d'une meilleure insertion environnementale de ce dernier et une plus grande prise en compte du développement durable, ce qui conduit à la réduction de certains impacts potentiels du projet, voire à une suppression d'autres.

Cependant, malgré ces principes de précaution, tout projet induit des impacts résiduels. Dès lors qu'un impact dûment identifié comme dommageable ne peut être totalement supprimé, le maître d'ouvrage a l'obligation de mettre en œuvre des mesures réductrices et compensatoires et de budgéter les dépenses afférentes au titre de l'économie globale du projet.

L'étude d'impact présente en effet *"les mesures envisagées par le maître de l'ouvrage ou le pétitionnaire pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement, ainsi que l'estimation des dépenses correspondantes".*

La circulaire du 23 septembre 1993 précise que *"cette rubrique est essentielle pour permettre à l'autorité compétente de prendre une décision. Pour que ce volet soit complet, le maître d'ouvrage doit indiquer la nature et l'ampleur des atteintes à l'environnement qui subsisteront malgré les précautions prises et, s'il y a lieu, les mesures visant à les compenser. L'étude d'impact doit décrire de manière précise l'ensemble des mesures (mesures pour supprimer ou réduire les impacts réductibles, pour compenser les impacts impossibles à supprimer) et en donner une estimation chiffrée".*

De ce fait, la présente étude met en évidence :

- D'une part, les **effets positifs** ou **neutres** du projet qui incluent les **mesures de suppression** déjà intégrées au stade actuel du projet.
- D'autre part, les **effets négatifs**, ou effets **résiduels**, l'insertion de mesures de suppression au sein du projet ne pouvant les supprimer totalement.

Ces effets négatifs se déclinent de deux manières :

- Les effets temporaires, qui correspondent essentiellement aux effets dus à la phase chantier du projet ;
- Les effets permanents, résultant du projet en lui-même, qu'ils soient directs (effets d'emprises, de coupures, …) ou indirects.

Afin d'atténuer ces effets négatifs, différentes mesures sont envisagées :

- **Mesures de réduction**, c'est-à-dire celles qui sont à mettre en œuvre dès lors qu'un effet négatif ou dommageable ne peut être supprimé totalement lors de la conception du projet. Elles peuvent s'appliquer, dans la déclinaison opérationnelle, aux phases de chantier, de fonctionnement et d'entretien des aménagements,
- **Mesures compensatoires**, qui sont définies lorsque les mesures de suppression et de réduction ne sont pas suffisantes ou n'ont pu être déterminées et dont l'importance du dommage nécessite une compensation. Ces mesures ne sont acceptables que pour les projets dont l'intérêt général est reconnu (protection - gestion - réhabilitation de milieux naturels identiques dans d'autres secteurs géographiques, réduction de points noirs de bruit, compensation de zones hydrauliques, …).

2 IMPACTS DU PROJET ET MESURES ENVISAGEES SUR LE MILIEU PHYSIQUE

2.1 CONTEXTE CLIMATIQUE

<table>
<tr><th colspan="2">CLIMAT</th></tr>
<tr><th>SYNTHESE DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET ET RAPPEL DES ENJEUX</th><th>EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN ABSENCE DE PROJET</th></tr>
<tr><td>Dans le contexte d'un projet d'aménagement, les enjeux climatiques se déclinent principalement vis-à-vis des températures, du vent et de l'humidité (liée à la typologie du sol, la présence de l'eau et de la végétation). Les précipitations interviennent essentiellement dans le dimensionnement des réseaux d'assainissement et de la viabilité hivernale (formation de verglas, de congères, produits de déverglaçage, …).

Pour le vent, ces enjeux se traduisent en termes de capacité de dispersion des polluants d'origine automobile.

Les effets potentiels du projet en termes de modification de l'ambiance climatique peuvent se traduire par :
- Une augmentation de la température par l'énergie solaire restituée par le sol.
- Une modification locale de la circulation des masses d'air (liée aux obstacles supplémentaires formés par les remblais et les déblais) avec des phénomènes aggravants :
o Par une canalisation des flux le long d'une rue ou des rétrécissements (effet venturi),
o Des effets singuliers aux abords des obstacles (tourbillons en amont et effet de sillage et de rouleau en aval).
o Une modification de l'humidité de l'air et une thermorégulation par la diminution de la présence du végétal.</td><td>Les évolutions du climat à Saumur s'alignent avec les projections globales. Elles annoncent une augmentation des températures et des périodes de sécheresse avec un décalage des saisons.

En absence du projet, les usages actuels du site se poursuivront, à savoir, principalement des stationnements. Les effets sur l'environnement, induits par la présence de véhicules sur le site, persisteront.</td></tr>
<tr><th colspan="2">EFFETS POSITIFS</th></tr>
<tr><td colspan="2">Le projet ne produira pas d'impact positif très important sur le contexte climatique local.</td></tr>
<tr><th>IMPACTS</th><th>MESURES</th></tr>
<tr><td><u>Températures et précipitations</u>

Le projet n'induira pas de modifications significatives directes des températures et des précipitations.

<u>Vents</u>

Le projet n'introduira pas de modification significative des conditions microclimatiques locales, toutefois, il est probable qu'il induise une modification locale de la circulation des masses d'air liée à la suppression d'une partie de la végétation en place.

<u>Ensoleillement et ombres portées</u>

Le projet n'impactera pas l'ensoleillement et n'intensifiera pas les effets d'ombre portée puisqu'il ne prévoit pas la construction de bâtiment.

<u>Adaptation aux changements climatiques</u>

Le projet ne modifiera pas les capacités d'adaptation du territoire vis-à-vis du changement climatique.</td><td><u>Températures et précipitations</u>

Sans impact significatif, pas de mesures nécessaires.

<u>Vents</u>

Sans impact significatif, pas de mesures nécessaires.

<u>Ensoleillement et ombres portées</u>

Sans impact significatif, pas de mesures nécessaires.

<u>Adaptation aux changements climatiques</u>

Sans impact significatif, pas de mesures nécessaires.</td></tr>
</table>

2.2 TOPOGRAPHIE ET GEOLOGIE

TOPOGRAPHIE ET GEOLOGIE	
SYNTHESE DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET ET RAPPEL DES ENJEUX	**EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN ABSENCE DE PROJET**
Vis-à-vis du contexte géologique et topographique, la réalisation du projet urbain est susceptible de porter des enjeux : - Vis-à-vis des formations géologiques en place, à travers : o Les volumes mobilisés pour les terrassements, du fait de la nécessité de création de déblais ou de remblais afin d'assurer un niveau de sol cohérent sur l'ensemble de la zone aménagée ; o Les perturbations localement apportées dans les secteurs soumis à des risques d'instabilité (érosion et glissement éventuel de terrain) ou à l'existence d'ouvrages (ouvrages souterrains ou supérieurs) ainsi que les difficultés liées à la traversée de zones instables ou de secteurs particulièrement sensibles (projets d'aménagements connexes, proximité d'ouvrages de génie civil ou de bâtiments,…). - Vis-à-vis de la topographie, dont les contraintes liées peuvent amener à l'aménagement de talus dans l'optique d'assurer des continuités entre les différents niveaux topographiques au sein de la zone à aménager et en limite.	L'évolution probable de l'environnement en absence du projet consiste au maintien des usages actuels sans aménagements supplémentaires et donc sans aucunes modifications de la topographie ou de la géologie.
EFFETS POSITIFS	
Le projet ne produira pas d'impact spécifiquement positif sur la topographie et la géologie.	
IMPACTS	**MESURES**
Profil de la Loire Le projet conduit à une modification du profil en long et en travers de la Loire. La modification en travers concerne 1.2% de largeur mouillée de la Loire et concerne une portion qui est déjà aménagée. Cette modification n'entraîne pas d'incidences significatives sur le profil et son fonctionnement. ***Topographie du site*** Les quais présentent une pente en direction de la Loire pour évacuer les eaux pluviales. La topographie du projet est modifiée en certains points pour réduire cette pente à 4 % permettant ainsi l'accessibilité PMR. ***Déblais / Remblais*** Les travaux sont excédentaires en déblais puisque les volumes estimés sont les suivants : - Déblais = 1 421 m^3 - Remblais = 683 m^3 Il y a donc 738 m^3 de déblais excédentaire.	***Profil de la Loire*** Sans objet ***Topographie du site*** Sans objet ***Déblais / Remblais*** Les déblais seront exportés dans une décharge agréée, en dehors de la zone inondable.

2.3 HYDROGEOLOGIE ET HYDROLOGIE

<table>
<tr><th colspan="2">HYDROGEOLOGIE ET HYDROLOGIE</th></tr>
<tr><th>SYNTHESE DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET ET RAPPEL DES ENJEUX</th><th>EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN ABSENCE DE PROJET</th></tr>
<tr><td>Un aménagement urbain peut occasionner différentes perturbations vis à vis des écoulements souterrains :
▪ Modification de l'alimentation de la nappe en liaison avec l'imperméabilisation de nouvelles surfaces et/ou la mise en place de réseaux d'assainissement (collecte des eaux pluviales).
▪ Modification des écoulements par la formation d'obstacles moins perméables que les formations en place (ouvrages ou effets de tassements) ou la formation de drains (zone d'excavation, drainage le long des canalisations, …), ainsi que par des pompages ou des rejets dans la nappe pouvant entraîner une variation des niveaux piézométriques notamment en phase de travaux.
▪ Pollution des eaux souterraines par des phénomènes d'infiltration, les eaux réinjectées ou, en ce qui concerne les nappes d'accompagnement des cours d'eau, par échanges directs avec les eaux superficielles.
La réalisation d'un projet d'urbanisation est en interaction avec plusieurs paramètres relatifs à la gestion de l'eau, et pouvant être affectés :
▪ L'hydrologie de surface est susceptible d'être modifiée par le projet selon 2 plans :
- L'augmentation quantitative des débits des cours d'eau récepteurs des eaux de ruissellement issues de zones imperméabilisées ;
- La modification qualitative de ces mêmes cours d'eau, avec un risque d'altération de la qualité des milieux récepteurs.
L'ensemble de ces facteurs sont en interactions les uns par rapport aux autres, et les incidences du projet en matière de pollution des eaux (via les sols par lixiviation ou par ruissellement) peuvent affecter les milieux naturels, selon plusieurs niveaux :
▪ La pollution chronique : il s'agit de l'ensemble des pollutions liées à la circulation des véhicules (usure de la chaussée, corrosion des éléments métalliques, usure des pneumatiques, éléments flottants, hydrocarbures et émissions dues aux gaz d'échappement). Ces polluants sont transportés hors de la plate-forme par les vents et les eaux de ruissellement.
▪ La pollution accidentelle : elle survient à la suite d'un déversement de matières polluantes consécutif à un accident de la circulation ou un incendie (eaux d'extinction chargées de débris et de produits divers). La gravité de ses conséquences est très variable en fonction de la nature et de la quantité de produit déversé, mais aussi du lieu de déversement et de la ressource susceptible d'être contaminée.
▪ La pollution saisonnière : elle résulte de l'emploi de produits de déverglaçage fondants (chlorure de sodium essentiellement) et de produits abrasifs utilisés dans le cadre du service de viabilité hivernale ainsi que de produits potentiellement polluants utilisés dans le cadre de l'entretien des espaces végétalisés.
▪ La pollution liée aux travaux : En milieu urbain, elle a pour principale conséquence l'obstruction des collecteurs d'assainissement avec l'introduction d'importantes quantités de matières en suspension dans le réseau d'assainissement par les envols de poussières, le ravinement des sols mis à nu et la circulation des engins de travaux sur le réseau de voirie. De plus, la circulation des engins et le stockage de divers produits nécessaires à la réalisation du chantier (ciments, hydrocarbures…) augmentent les risques de pollutions des eaux. Par ailleurs, les travaux peuvent engendrer des altérations des propriétés de la couverture superficielle des formations aquifères, des infiltrations de matières en suspension ainsi que de produits polluants tels que les hydrocarbures utilisés par les engins de chantier.</td><td>En absence de projet, les usages des cales resteraient les mêmes, à savoir principalement du stationnement. La Loire étant l'exutoire actuel des eaux pluviales de la ville, et donc des cales (quais et route de Saumur), cette gestion resterait inchangée.</td></tr>
<tr><th colspan="2">EFFETS POSITIFS</th></tr>
<tr><td colspan="2">La surface d'imperméabilisation au sol sera réduite avec le projet, par la création d'îlots plantés et le décroûtage du bitume sur les parties de stationnements.</td></tr>
</table>

IMPACTS	MESURES
Dégradation de la qualité des eaux ***En phase chantier*** La phase de travaux présente un risque de rejet de produits polluants tels que les hydrocarbures utilisés par les engins de chantier ou les divers produits nécessaires à la réalisation du chantier (hydrocarbures, …). ***Perturbation des écoulements*** Le projet induit le retrait de tout l'enrobé présent sur les cales basses pour faire réapparaître les pavés historiques. L'enrobé tend à perturber les écoulements par accélération des ruissellement et incapacité à absorber. Les écoulements seront, de ce fait, moins perturbés.	***Dégradation de la qualité des eaux*** ***En phase chantier*** Les contraintes et les engagements suivants en matière de protection de la qualité des eaux et des milieux naturels seront inscrits dans les marchés de travaux signés avec les entreprises : - Les installations de chantier, les aires de stationnement des engins et les zones de stockage de produits polluants seront implantées sur une surface imperméabilisée à minima par un compactage associé à la mise en place d'un équipement de confinement ; - Les engins seront correctement entretenus afin d'éviter ou de stopper rapidement toute fuite ; - Si elles doivent se faire sur site, les vidanges des engins seront réalisées sur des aires étanches, de capacité de rétention suffisante. Elles ne seront pas effectuées par temps pluvieux et les produits de vidange seront évacués pour retraitement ; - Une aire de stockage et de confinement sera aménagée à l'aval des zones terrassées, et isolées hydrauliquement des exutoires de surface par la mise en place de systèmes de rétentions (boudins…). - Le système hydraulique des engins utiliseront une huile hydraulique biodégradable ***Perturbation des écoulements*** Sans impact significatif, pas de mesures nécessaires.

2.4 USAGES DE L'EAU

USAGES DE L'EAU	
SYNTHESE DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET ET RAPPEL DES ENJEUX	**EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN ABSENCE DE PROJET**
La réalisation d'un projet urbain est en interaction avec plusieurs paramètres relatifs à la gestion de l'eau, et pouvant être affectés : ▪ L'alimentation en eau constitue également un facteur pouvant être affecté à double titre par le projet urbain : - Vis-à-vis de la protection de la ressource, liée à la proximité éventuelle des captages d'alimentation en eau potable dans la zone d'implantation du projet - Vis-à-vis des besoins de consommation générés par le projet, en eau potables, mais également en eau spécifique (entretien des espaces publics, besoins des activités…) ▪ L'assainissement des eaux, tant pour les eaux usées que pour les eaux pluviales, est le dernier facteur pouvant être affectés, vis-à-vis : - De l'augmentation quantitative des rejets devant être collectés puis traités par les réseaux publics - De la modification des niveaux de charges polluantes à traiter, et de l'adéquation avec les capacités de traitement des systèmes avant rejet au milieu naturel.	En absence de projet, les usages des cales resteraient les mêmes, à savoir principalement du stationnement. La seule activité consommatrice d'eau potable et émettrice d'eau usée resterait le bateau restaurant amarré au quai Mayaud.
EFFETS POSITIFS	
Le projet ne produira pas d'impact spécifiquement positif sur l'usage de l'eau.	
IMPACTS	**MESURES**
Assainissement des eaux sur le chantier Durant la phase travaux, des eaux usées seront produites du fait des éventuels terrassements, de la circulation des véhicules et engins de chantier, et nécessiteront, un traitement sur place. ***Eau potable*** La mise en place des réseaux AEP pour l'accueil maximal de 6 bateaux va engendrer de potentiel consommation d'eau potable supplémentaire en donnant la possibilité, qui jusqu'à présent n'existait pas, à des bateaux de s'amarrer de manière confortable. ***Eaux usées/assainissement*** Le projet prévoit la mise en place de 6 bornes de raccordement comprenant notamment les gaines techniques permettant le refoulement des eaux usées des bateaux vers les conduites EU situées sous la voirie en partie haute. Pour éviter tout rejet dans la Loire en cas de crue, des dispositifs anti-retours seront ajoutés au système d'assainissement des bateaux.	***Assainissement des eaux sur le chantier*** Des fossés temporaires périphériques seront établis préalablement à chaque terrassement, afin de maintenir la zone à l'écart des ruissèlements amont. D'autres fossés permettront de cantonner et décanter les eaux de ruissellement issues de la zone en chantier avant rejet vers l'aval. Les hydrocarbures, huiles et lubrifiants seront collectés par un récupérateur agréé et recyclés afin de ne pas être déversés dans les eaux souterraines et superficielles. Les évacuations des eaux devront être acheminées vers un exutoire adapté. Les eaux collectées pourront être rejetées dans les réseaux (sous autorisation auprès des services compétents) ou dans un exutoire efficace. L'entreprise de terrassement prendra les dispositions nécessaires pour éviter les départs massifs de fines terres, sables, pouvant entraîner des matières en suspension trop élevées en aval : - Les activités de construction doivent être en séquence pour réduire au minimum la surface affectée à tout moment. Le surfaçage final, le nettoyage et la restauration doivent être terminés dès que possible après la fin de la construction; - Les chemins de l'eau choisi se feront perpendiculairement aux pentes, en direction des exutoires définis ; - La stabilisation provisoire ou permanente des sols exposés doit être assurée dès que possible après la fin des activités de construction ; - Les pratiques de stabilisation comprennent, sans limitation, l'ensemencement, le paillement, les géotextiles, le gazon et l'enrochement. Le chantier sera pourvu de sanitaires suffisants au regard des moyens humains engagés.

2.5 POLLUTION DES SOLS

<table>
<tr><th colspan="2">POLLUTION DES SOLS</th></tr>
<tr><th>SYNTHESE DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET ET RAPPEL DES ENJEUX</th><th>EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN ABSENCE DE PROJET</th></tr>
<tr><td>Vis-à-vis d'une opération de développement urbain, les enjeux liés à la pollution des sols se déclinent principalement sous les thématiques suivantes :
- Compatibilité des sols avec les usages futurs prévus sur le site,
- Gestion des risques sanitaires pour les personnes en phase travaux et pour les futurs usagers du site,
- Gestion des terres excavées et les surcoûts associés à cette gestion particulière, notamment pour les terres non acceptées en installation de stockage des déchets inertes (ISDI),
- Impacts de la mise en mouvement de sols pollués sur la nappe.</td><td>En absence de projet, les usages des cales resteraient les mêmes, à savoir principalement du stationnement. La même probabilité de pollution des sols à l'hydrocarbure est donc attendu en absence d'autres activités sur les cales.</td></tr>
<tr><th colspan="2">EFFETS POSITIFS</th></tr>
<tr><td colspan="2">Le projet ne produira pas d'impact spécifiquement positif sur la pollution des sols en raison de l'absence de pollution à gérer.</td></tr>
<tr><th>IMPACTS</th><th>MESURES</th></tr>
<tr><td><u>En phase chantier</u>
L'intervention d'engins de travaux et la manipulation de produits de construction pourrait potentiellement provoquer une pollution des sols (déversements accidentels, fuites d'hydrocarbures sur les engins…).

<u>Gestion des sols pollués</u>
Pas de site pollué sur le site du projet.</td><td><u>En phase chantier</u>
Le projet veillera à ne pas induire une pollution des sols au moment des travaux. Les mesures suivantes seront prises pour prévenir les risques de pollution accidentelle :
- Les engins de chantier seront correctement entretenus afin d'éviter ou de stopper rapidement toute fuite.
- Si elles doivent se faire sur site, les vidanges des engins seront réalisées sur des aires étanches, de capacité de rétention suffisante et ne seront pas effectuées par temps pluvieux. Les produits de vidange seront ensuite évacués pour retraitement.
- Une aire de stockage et de confinement sera aménagée à l'aval des zones terrassées.
Une procédure de « chantier à faible impact » sera mise en place afin d'assurer une gestion environnementale de la phase chantier en termes de prévention des pollutions, et de gestion des déchets.

<u>Gestion des sols pollués</u>
Sans impact significatif, pas de mesures nécessaires.</td></tr>
</table>

2.6 RISQUES NATURELS ET SYSTEME D'ENDIGUEMENT

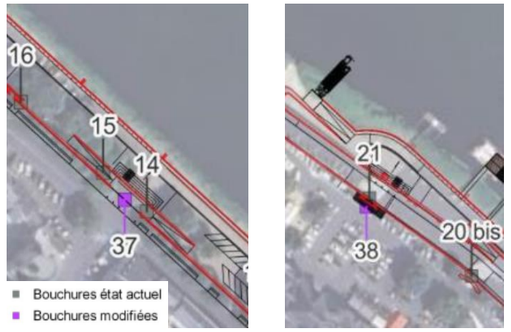
RISQUES NATURELS

SYNTHESE DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET ET RAPPEL DES ENJEUX	EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN ABSENCE DE PROJET
Les impacts d'un projet d'aménagement vis-à-vis des risques naturels peuvent être liés à 2 facteurs principaux : - Une modification de l'aléa, soit par l'augmentation ou la diminution du phénomène par les modifications structurelles du territoire apportées par le projet. - Une modification de la vulnérabilité, par l'augmentation ou la diminution de l'exposition au risque des populations et des biens à travers les éléments programmatiques du projet. Il est à noter que le facteur « risques » peut être affecté tant de manière directe, sur le site du projet et ses abords directs que de manière indirecte, du fait d'effets de reports du risque à travers les milieux environnants. On notera que la conduite de la phase chantier est également susceptible de générer en elle-même des incidences spécifiques relatives aux risques notamment vis-à-vis des risques d'inondation. Le site du projet est assez peu exposé aux risques naturels. Les constructions devront respecter les normes parasismiques propres à la zone.	L'évolution probable de l'environnement en absence du projet est le maintien des usages du site et donc de la vulnérabilité actuelle face au principal risque naturel, à savoir le risque inondation. La vulnérabilité principale est celle des biens, type véhicule, de par l'usage de parkings des cales.

EFFETS POSITIFS

La réduction des nappes de parkings va réduire la probabilité de véhicules emportés en cas de crue, permettant de considérer que ce projet réduit en partie la vulnérabilité des biens.

IMPACTS	MESURES
Incidences des aménagements **Escaliers** (cf §5.1 de l'Annexe relative à la note d'incidence hydraulique et structurelle du projet) - Création de trois escaliers monumentaux - Incidence hydraulique : La mise en place des escaliers sur la zone de projet n'a pas d'incidences hydrauliques pour les crues de la Loire. Au regard des profils des escaliers, les écarts en lien avec la modification du profil de la berge rive gauche sont non significatifs à l'échelle de la Loire. En effet, ces écarts que cela soit sur la largeur du lit mouillé ou sur la section hydraulique pour les différentes crues sont largement inférieurs à 1 % ce qui n'est pas de nature à modifier la capacité d'écoulement de la Loire en crue. La mise en place et/ou modification des escaliers n'a pas d'incidence sur le niveau de protection du SE de Saumur centre-ville : - L'escalier Kleber conduit à une ouverture du mur parapet sur une longueur de 25,3 m à la cote 31,3 m NGF. Le niveau de protection au niveau de l'escalier Kleber est à la cote 30,06 mNGF. - L'escalier du Château est implanté entre les rampes existantes conduisant à l'ouverture du mur parapet sur une longueur de 13 m à une altitude de 30,9 m NGF. Cet aménagement induit la suppression des 2 bouchures (n°15 et 14) existants liés aux rampes mais qui est remplacé par une bouchure (n°37) en retrait de l'ouverture créé. Le niveau de protection du SE au droit de l'escalier est à la cote 30,28 mNGF. Le niveau de protection n'est donc pas modifié. - L'escalier République existant est remplacé par un escalier d'une ouverture de 13 m en accès au quai. Le mur parapet de la route inondable est abaissé à la cote 29,76 m NGF. L'escalier en face, de l'autre côté de la route est aussi modifié avec une ouverture du mur parapet. Les bouchures existantes (n° 21 est et ouest) sont remplacées par une bouchure située en haut de l'escalier amont (n°38). Le niveau de protection du SE au droit de l'escalier République est 30,17 mNGF. Le niveau de protection en situation actuelle est reporté sur le deuxième quai (route inondable). La situation n'est pas modifiée en état projet avec un fonctionnement identique.	***Mesures en lien avec les aménagements*** **Escaliers** (cf §5.1 et §6 de l'Annexe relative à la note d'incidence hydraulique et structurelle du projet) - Les modifications apportées entrainent la nécessité de mettre à jour le document d'organisation et de consignes d'exploitation, d'entretien et de surveillance du système d'endiguement de la ville de Saumur (EPL – 18/05/2022) en ce qui concerne les bouchures batardables et les batardeaux. En effet, quatre bouchures sont supprimées dans le cadre du réaménagement des cales de Loire et deux nouvelles bouchures plus large sont aménagées (n°37 et n°38). Les caractéristiques des batardeaux telles que le nombre de poteaux à implanter et le nombre de planches seront sélectionné en phase d'exécution selon les propositions des entreprises. Une mise à jour du listing pour les consignes de surveillance sera à réaliser. Afin de faciliter le repérage et l'installation il est préconisé de réaliser des tailles volontairement différentes des planches.

IMPACTS	MESURES
 - Incidences structurelles : Les modifications des escaliers sont conçues de façon à ne pas avoir d'incidences sur la stabilité de la digue : structure à adapter (escalier en applique ou intégré au mur), garantie de l'étanchéité des structures maçonnées (jointement et lit de mortier). **Haha** (cf §5.2 de l'Annexe relative à la note d'incidence hydraulique et structurelle du projet) - Création d'un Haha au droit de la place Kléber ; - Incidence hydraulique : L'abaissement liée à la mise en place du Haha ne modifie pas le niveau de protection du système d'endiguement. Le niveau de protection apparent au droit du ha-ha est abaissé sans modification du niveau de protection apparent global des deux levées. - Incidences structurelles : La création du haha entraine un abaissement du mur et une diminution du remblai côté protégé. Ces modifications ont des conséquences favorables et défavorables pour le mur. Ce point est développé dans la note en annexe. **Passage souterrain** (cf §5.3 de l'Annexe relative à la note d'incidence hydraulique et structurelle du projet) - Suppression du passage souterrain de la place Kléber - Incidence hydraulique : Le passage souterrain ne présente pas d'intérêt d'un point de vue hydraulique. La suppression de ce passage permet au contraire d'améliorer la surveillance et supprimer l'entretien d'un ouvrage inutile. Le « niveau de protection apparent » et le niveau de protection réel ne se retrouvent pas modifiés par les travaux de comblement - Incidences structurelles : La suppression du passage permet d'homogénéiser le corps de digue. **Rampes d'accès et revêtement** (cf §5.4 de l'Annexe relative à la note d'incidence hydraulique et structurelle du projet) - Modification des rampes afin de respecter les normes d'accessibilité. - Incidence hydraulique : Les modifications apportées aux rampes pour la mise en accessibilité, conduisent principalement en une modification du mur parapet longeant la cale (réhausse) et en un remblaiement localisé pour rattraper la pente attendue. Ces aménagements ne sont pas de nature à modifier le fonctionnement hydraulique du SE de Saumur centre-ville. - Incidences structurelles : Les modifications des pentes et du revêtement des cales sont conçues de façon à ne pas avoir d'incidences sur la stabilité de la digue. La protection externe contre l'érosion de l'eau sera assurée par les nouvelles structures. Sur les cales, le revêtement est composé de pavés posés sur un lit de mortier assurant cette fonction. La modification des pentes se traduit par un remblaiement sans déstructuration du corps de digue existant, la stabilité globale se retrouve de fait amélioré. **Plantations** (cf §5.5 de l'Annexe relative à la note d'incidence hydraulique et structurelle du projet) - Modification des plantations avec une réduction des plantations sur les cales et une augmentation sur la place Kléber. - Incidence hydraulique : les incidences hydrauliques de la mise en place des escaliers et des modifications apportées aux plantations sont négligeables et ne sont pas de nature à augmenter le risque de piégeage des embâcles de grande taille ni de réduire la section hydraulique de la Loire. Néanmoins un dépôt côté amont des escaliers est susceptible de se former notamment à la décrue (amas de branchages de petite taille), phénomène devant déjà être observé au niveau des rampes d'accès aux quais et sur les berges.	**Haha** (cf §5.2 de l'Annexe relative à la note d'incidence hydraulique et structurelle du projet) - Aucune mesure n'est à prendre, le niveau de protection n'est pas modifié, l'installation de batardeau dans cette zone est de fait inutile. **Passage souterrain** (cf §5.3 de l'Annexe relative à la note d'incidence hydraulique et structurelle du projet) - Le niveau de protection n'est pas modifié, outre la mise à jour du repérage des ouvrages traversant du document de consigne, aucune mesure n'est prise. **Rampes d'accès et revêtement** (cf §5.4 de l'Annexe relative à la note d'incidence hydraulique et structurelle du projet) - Aucune mesure n'est nécessaire. **Plantations** (cf §5.5 de l'Annexe relative à la note d'incidence hydraulique et structurelle du projet) - La végétation mise en place en fosse sera également entretenue, ce qui permet de garantir son non-emportement en tant qu'embâcle. - Les arbres qui seront replantés en bosquet ou en alignement le long de la route de Saumur seront implantés dans une fosse de plantation ceci afin de garantir la stabilité de la digue. - Les essences plantées sont adaptées au contexte.

IMPACTS	MESURES

- Incidences structurelles : les systèmes racinaires de la végétation ligneuse peuvent être à l'origine de désordres pour le système d'endiguement pouvant conduire à un risque d'érosion interne du corps de digue.

Ouvrage traversant (cf §5.6 de l'Annexe relative à la note d'incidence hydraulique et structurelle du projet)

- Il est projeté de ne pas modifier les réseaux existants, au besoin, ils seront repris à l'identique. L'absence de modification n'entraine pas d'incidence.

Modification de la topographie

- Incidence hydraulique : L'aménagement des quais va conduire à une remobilisation des terres et une modification du profil en travers de la rive gauche de la Loire sur un linéaire de 800 m. Le projet est excédentaire Que ce soit en lit mineur ou en lit majeur, le projet est excédentaire en volume de déblais, il n'y a donc pas d'impact sur le risque hydraulique et pas d'aggravation du risque inondation.

	Déblais en m^3	Remblais en m^3	Total
Lit mineur	609	141	Excédentaire en déblais 468 m^3
Lit majeur	812	742	Excédentaire en déblais 70 m^3
Total	1421	883	Excédentaire en déblais 538 m^3

Cet impact relève de la rubrique 3.2.2.0 de la Nomenclature eau de l'article R214-1 du code de l'environnement : « Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau ». La surface de remblais en lit majeur est de 1850 m² pour 1832 m² de déblais, la surface soustraite est donc de 18 m², soit inférieur au seuil de déclaration et d'autorisation. **Le projet n'est donc pas soumis à la Loi sur l'eau, à ce titre-là.**

	Déblais en m^2	Remblais en m^2
Lit mineur	3615	25
Lit majeur	1832	1850
Total	5447	1874

En modifiant, le profil topographique des cales, le projet conduit à une modification du profil en long et en travers de la Loire sur une largeur moyenne de 5,5 m correspondant à la mise en place de la promenade en bord de Loire accessible PMR. Cette dernière, d'une largeur de 4 m sera positionnée à 1,5 m des pierres de rives. La largeur moyenne en eau de la Loire au droit des quais (pour la crue biennale) est de 450 m, la modification apportée sur le profil en travers concerne 1,2 % de la largeur mouillée de la Loire et concerne une portion d'ores et déjà aménagée (quai existant avec pavage). Aucune anthropisation supplémentaire du lit mineur de la Loire n'est prévue concernant la modification du profil en long et en travers dans le cadre de ce projet.

Cet impact relève de la rubrique 3.1.2.0 de la Nomenclature eau de l'article R214-1 du code de l'environnement : « Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau :

1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m : autorisation »

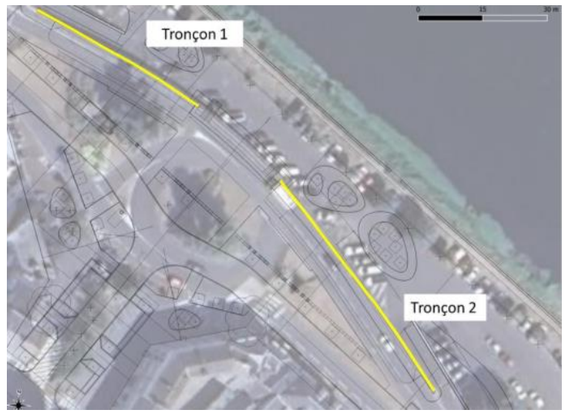
Le projet est donc soumis à autorisation au titre de la Loi sur l'eau.

Ouvrage traversant (cf §5.6 de l'Annexe relative à la note d'incidence hydraulique et structurelle du projet)

- Aucune mesure n'est prise, les ouvrages (sauf le passage souterrain) étant laissés en état.

Modification de la topographie

La pièce C du dossier d'Autorisation Environnementale comprend la notice hydraulique valant demande d'autorisation au titre de la Loi sur l'eau.

IMPACTS	MESURES
Incidences en phase travaux **Général** En phase travaux différents éléments tel que la réalisation du Haha, le décapage du revêtement, la création des escaliers etc... conduisent à une baisse du niveau de sureté de l'ouvrage, et ce pour différentes raisons (risque d'érosion externe, ouverture ponctuelle). **Escaliers** - L'escalier Kléber implique la destruction partielle du mur et une ouverture jusqu'à environ 29,70 mNGF soit environ 50 cm sous le niveau de protection - L'escalier République implique la destruction partielle du mur et la destruction de l'escalier existant. Une ouverture en phase travaux ira jusqu'à environ 90 cm sous le niveau de protection. A noter que la crête de l'escalier après travaux sera également inférieure au niveau de protection, (-30 cm) - L'escalier du Château implique la destruction partielle du mur et une ouverture jusqu'à environ 29,90 mNGF soit environ 20 cm sous le niveau de protection. **Haha** La création du haha implique des abaissements provisoires en phase travaux pour le mur et le fossé réciproquement pour la mise en place de la coiffe et l'ajout de terre végétale. Ces diminutions de 20-30 cm sont sans incidences. **Passage souterrain** La suppression du passage entraine une ouverture conséquente La note d'incidence hydraulique et structurelle du projet précise les incidences et mesures pour chaque élément en phase travaux.	**Général** En phase travaux les mesures à mettre en place concernent : - L'adaptation du planning de chantier avec la saison hydrologique de la Loire ; - Une organisation de chantier visant à travailler à l'avancement par tronçon et phasage, de sorte à limiter la durée d'ouverture. - La définition de consignes de gestion et de surveillance en phase travaux : (Définir les niveaux d'alerte en fonction des cotes de Loire et les actions à mener, Anticiper les niveaux de la Loire en fonction de la situation météo et des cotes de Loire à Saumur (https://www.vigicrues.gouv.fr/station/L800001020), Préciser les dispositifs de mise en sécurité disponibles sur chantier. Ces éléments seront stipulés dans le dossier de consultation des entreprises, et l'entreprise réalisant les travaux devra réaliser les consignes de gestion du chantier vis-à-vis des crues. **Escaliers** - L'escalier Kléber : L'ouverture sera réalisée sur environ 25 m, il ne semble pas nécessaire de réaliser les travaux en plusieurs tronçons mais le phasage devra être étudier de sorte à limiter la durée d'ouverture. En cas d'urgence, un système de protection provisoire sera à définir par l'entreprise (du type protection béton + big bag). - L'escalier République : Il pourrait être intéressant de réaliser les travaux en deux temps, commencer par l'escalier 1 et le terminer avant de commencer l'escalier 2. - L'escalier du Château : Une réflexion sur le phasage pourrait être intéressante notamment de créer la zone batardable avant l'escalier. **Haha** Il est préconisé de réaliser les deux portions du haha en deux tronçons distincts, le tronçon 1 (~43m), localisé sur la figure ci-après, devra par exemple être réalisé avant de commencer le tronçon 2 (~61m).  **Passage souterrain** Un phasage devra être défini afin de limiter le temps d'ouverture à proximité du mur. L'entreprise portera une attention particulière lors de la démolition pour ne pas déstructurer le mur existant. Le paragraphe 5.8 de la note donne des cotes de référence et une trame exhaustive de rapport de surveillance en phase chantier est donné dans une des annexes de la note d'incidence hydraulique et structurelle du projet.

2.7 RISQUES INDUSTRIELS ET TECHNOLOGIQUES

RISQUES INDUSTRIELS TECHNOLOGIQUES	
SYNTHESE DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET ET RAPPEL DES ENJEUX	**EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN ABSENCE DE PROJET**
Les impacts d'un projet d'aménagement vis-à-vis des risques technologiques peuvent être liés à 2 facteurs principaux : - Une modification de l'aléa, soit par l'augmentation ou la diminution du phénomène par la modification des activités à risques du territoire, ou l'arrivée d'une nouvelle activité au sein du projet. - Une modification de la vulnérabilité, par l'augmentation ou la diminution de l'exposition au risque des populations et des biens à travers les éléments programmatiques du projet. Il est à noter que le facteur « risques » peut être affecté tant de manière directe, sur le site du projet et ses abords directs que de manière indirecte, du fait d'effets de reports du risque à travers les milieux environnants.	En absence de projet, les risques industriels et technologiques resteraient les mêmes.
EFFETS POSITIFS	
Le projet ne produira pas d'impact spécifiquement positif sur les risques industriels et technologiques.	
IMPACTS	**MESURES**
Risque de rupture de digue Les aménagements du projet, de par leurs interférences avec le système d'endiguement sont susceptibles de fragiliser la digue.	***Risque de rupture de digue*** La partie 2.6 traite des mesures mises en place si nécessaire pour éviter le risque de fragilisation du système d'endiguement et de la protection qu'il représente.

3 IMPACTS DU PROJET ET MESURES ENVISAGEES SUR LE MILIEU NATUREL

3.1 TRAME VERTE ET BLEUE

<table>
<tr><th colspan="2">TRAME VERTE ET BLEUE</th></tr>
<tr><th>SYNTHESE DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET ET RAPPEL DES ENJEUX</th><th>EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN ABSENCE DE PROJET</th></tr>
<tr><td>Au-delà des effets potentiels présentés sur les milieux naturels et espaces verts, la réalisation d'un aménagement urbain est susceptible d'affecter les continuités écologiques de manière positive ou négative, en fonction :
• De sa position et de son rôle au sein du réseau écologique, en fonction de l'état de naturalité et de fonctionnalité que celui-ci offre pour la faune et la flore ;
• Du projet en lui-même, selon le degré d'intégration de la trame verte et bleue.</td><td>En absence de projet, le site resterait identique, à savoir un espace urbain à usage principalement de stationnement. Les perturbations pour la Trame Bleue de la Loire, sont celles liées à la proximité du tissu urbain : nuisances acoustique, lumières, déchets, …)</td></tr>
<tr><th colspan="2">IMPACTS POSITIFS</th></tr>
<tr><td colspan="2">Le projet ne produira pas d'impact spécifiquement positif sur la Trame Verte et Bleue.</td></tr>
<tr><th>IMPACTS</th><th>MESURES</th></tr>
<tr><td><u>Rupture des continuités vertes et bleues</u>

Les cales sont aujourd'hui complètement urbaines avec aucunes structures végétales ou aquatiques fonctionnelles prenant part à la trame verte et bleue locale et régionale. Le lien du projet avec la TVB est sa proximité directe avec la Trame Bleue de la Loire. Aucun impact n'est donc attendu en termes de rupture de continuité.

<u>Perturbation des continuités vertes et bleues</u>

Le projet n'induira pas de perturbations supplémentaires significatives par rapport à l'état actuel du site, si ce n'est peut-être pendant la phase travaux, avec une augmentation temporaire des perturbations de types bruits, lumières, vibrations, poussière.</td><td><u>Rupture des continuités vertes et bleues</u>

Sans impact significatif, pas de mesures nécessaires.

<u>Perturbation des continuités vertes et bleues</u>

Les entreprises devront s'assurer de limiter les perturbations pour la faune pendant la phase chantier en suivant les prescriptions suivantes
- Limiter spatialement les travaux pour ne pas empiéter sur les espaces sensibles hors projet.
- Limiter temporellement les travaux : aucuns travaux ne sera fait de nuit et donc aucune émission lumineuse perturbante ne sera émise.</td></tr>
</table>

3.2 INCIDENCE NATURA 2000

<table>
<tr><th colspan="2">ZONE NATURA 2000</th></tr>
<tr><th>SYNTHESE DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET ET RAPPEL DES ENJEUX</th><th>EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN ABSENCE DE PROJET</th></tr>
<tr><td>Les grands ensembles écologiques fonctionnels identifient des espaces porteurs d'un enjeu écologique fort. Ces périmètres peuvent avoir une valeur contraignante ou simplement d'inventaire.

Les sites Natura 2000 permettent de protéger un milieu sensible en lui appliquant des restrictions d'aménagement et en mettant en place des mesures de gestion spécifiques.

Les projets d'aménagement sont susceptibles d'influencer le fonctionnement écologique de ces milieux :
• Par la destruction d'habitats
• Par la modification des conditions écologiques (nuisances acoustiques, qualité de l'eau, assèchement…)
• Par le morcellement d'habitats

Dans le cas de chevauchement du projet avec des périmètres réglementaires, le projet doit se conformer à ces réglementations afin de limiter au maximum l'impact écologique sur ces espaces remarquables.</td><td>En absence de projet, le site resterait identique, à savoir un espace urbain à usage principalement de stationnement. Les perturbations pour le site Natura 2000, sont celles liées à la proximité du tissu urbain : nuisances acoustique, pollution lumineuse, déchets, …).</td></tr>
<tr><th>IMPACTS</th><th>MESURES</th></tr>
<tr><td><u>Incidence Natura 2000 avant évitement et réduction</u>

Le site d'étude est concerné par deux sites Natura 2000 et huit espèces d'intérêt communautaire (Oiseaux, Reptiles et Chiroptères) ont été identifiées. Ces dernières fréquentent l'aire proche et éloignée du site en période de migration et en période de reproduction (pour l'alimentation, le repos et potentiellement la reproduction en ce qui concerne les chiroptères). Aussi, il existe un risque de dérangement en phase travaux (fréquentation du site par les engins, vibrations et nuisances sonores) et de potentiel destruction d'espèces protégées et de potentiel habitats d'espèces protégées en cas d'abattage d'arbres gîtes, notamment ceux dont le potentiel d'occupation est qualifié de « modéré ».

Des manifestations ponctuelles auront lieu sur les cales selon les opportunités, sans programmation actuelle. Ces évènements induisent des nuisances principalement sonores et de dérangement. Il n'y aura cependant pas d'impact significativement plus importante que les manifestations actuelles : Triathlon de Saumur, Festival du vélo vintage et le Saumur Loire festival.

<u>Incidence Natura 2000 après évitement et réduction</u>

Hormis l'abattage des 2 arbres potentiellement gîte, remplacé par des gîtes artificiels, le site est très peu modifié comparé à l'existant. Les quelques linéaires d'arbres, principalement avec un état sanitaire médiocre (arbre petit, ramure peu développée, etc). Les usages existants sont peu modifiés. La principale modification de l'usage est la réduction des espaces de stationnement au profit d'espaces de déambulation qui seront plus favorables pour les usages de repos et d'alimentation actuellement exercés sur le site par la faune.

Des espaces de végétation plus fonctionnels seront développés sur la future place Kléber et la Cale Carnot avec différents niveaux de strates.

Le projet n'induit pas d'impact résiduel sur la fonctionnalité des zones Natura 2000.</td><td><u>Incidence Natura 2000</u>

Les mesures suivantes permettent d'éviter et de réduire significativement les incidences sur ces espèces ayant justifié le classement de ces sites Natura 2000.

Ces mesures concernent seulement les chiroptères qui est le seul cortège où il existe une potentielle probabilité de reproduction sur site (probabilité très limité).

En phase chantier

Mesure d'évitement

Les arbres à cavités évalués comme ayant une probabilité de présence modéré s ont été évités dans la mesure du possible pour atteindre in fine 2 arbres abattus sur les 9 identifiés.

Mesure de réduction

Pour éviter la perturbation et/ou la destruction d'individus lors de l'abattage des 2 arbres gîtes, leur abattage sera réalisé hors période de sensibilité, à savoir entre septembre et octobre et au moyen d'un abattage assurant une chute douce des arbres et grosses branches.</td></tr>
</table>

3.3 HABITATS, FAUNE ET FLORE

<table>
<tr><th colspan="2">HABITATS, FAUNE ET FLORE</th></tr>
<tr><th>SYNTHESE DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET ET RAPPEL DES ENJEUX</th><th>EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN ABSENCE DE PROJET</th></tr>
<tr><td>Vis-à-vis de la faune et de la flore, un projet est susceptible d'affecter :
Les individus directement, à travers la période de chantier qui peut entrainer une destruction des individus, ou, à minima, la perturbation de leur cycle de vie (nourrissage, reproduction, repos…)
Les milieux accueillant ces espèces, en réduisant ou en augmentant ainsi le domaine vital des différents groupes identifiés sur le territoire et son environnement.</td><td>En absence du projet, le site resterait urbain avec son usage actuel principal de stationnement, sans potentiel d'habitats, de faune ou de flore.</td></tr>
<tr><th colspan="2">EFFETS POSITIFS</th></tr>
<tr><td colspan="2">Le projet ne produira pas d'impact spécifiquement positif sur les habitats, la faune et la flore.</td></tr>
<tr><th>IMPACTS</th><th>MESURES</th></tr>
<tr><td><u>Emprise sur les milieux naturels et les habitats</u>
Le site de projet se trouve sur des milieux principalement urbains, non considéré comme naturel. Un seul habitat, associé au milieu humide, est porteur d'enjeu. Positionné à l'aplomb des cales et en bout de rampe de mise à l'eau, cet habitat sera évité dans sa totalité car hors de l'emprise d'interventions des aménagements.

<u>Flore</u>
En absence d'espèces floristiques protégées, l'aménagement de ce site urbain n'entrainera pas la suppression particulière d'espèces floristiques à enjeux sur le site.
Le projet n'induit pas d'impact sur la flore protégée

<u>Mammifère (hors chiroptères)</u>
Le site est potentiellement utilisé par le Hérisson d'Europe comme aire d'alimentation et de déplacement. Le choix a été fait dans le projet de développer des îlots de végétation plutôt que des linéaires d'arbre à fonction d'ombrage pour les stationnements comme il existe aujourd'hui sur le site. Ces îlots sont réalisés en multi-strate dans la recherche d'une certaine fonctionnalité écologique, créant des habitats plus favorables pour le hérisson.
La réduction des surfaces de stationnement permet de réduire le risque d'écrasement et de perturbation en lien avec la circulation routière sur les cales.
Le projet induit une incidence positive sur cette espèce protégée.

<u>Chiroptères</u>
L'étude des gîtes n'a pas identifié d'individu gîtant sur le site de manière avérée. Un niveau de potentialité a donc été assigné à chaque arbres et a permis d'identifier 47 arbres à cavité avec une probabilité de présence nulle à faible et 9 arbres à cavité avec une probabilité modérée de présence. L'impact du projet est donc jugé faible sur la reproduction des chiroptères en l'absence de gîtes avérés sur le site.
Les 9 arbres à potentiel de présence modéré ont été considérés dans l'impact pour une prise en compte maximale des enjeux de ce cortège. Sur les 9 arbres, 2 sont abattus dans le cadre du projet. Un enjeu faible est considéré sur ce cortège.

En phase chantier
En phase chantier, il existe un risque de destruction accidentelle d'individus lors de l'abattage des 2 arbres à enjeu modéré.</td><td><u>Emprise sur les milieux naturels et les habitats</u>
Sans objet

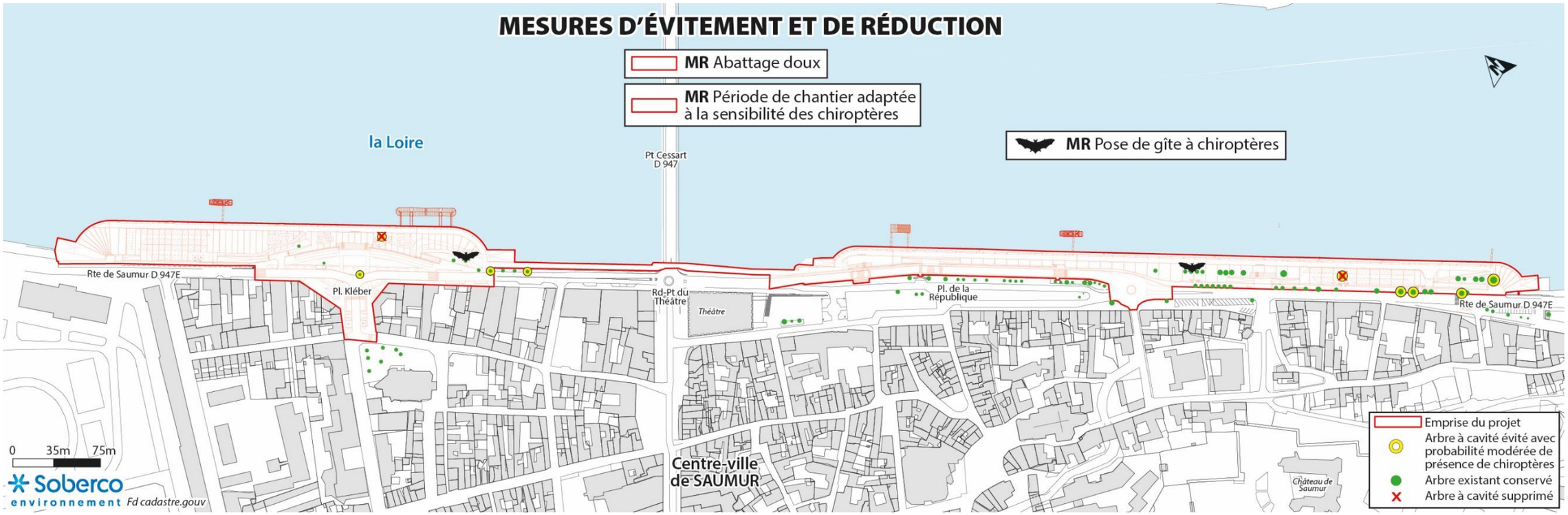
<u>Flore</u>
Sans objet, puisqu'aucun impact n'est attendu sur la flore.

<u>Mammifère (hors chiroptère)</u>
Sans objet, puisqu'aucune incidence négative n'est attendu sur l'espèce.

<u>Chiroptères</u>
Mesure d'évitement
Les arbres à cavités évalués comme ayant une probabilité de présence modérée sont des éléments pouvant jouer un faible rôle dans la reproduction des chiroptères. A ce titre, ils ont été évités dans la mesure du possible pour atteindre in fine 2 arbres abattus sur les 9 identifiés.

En phase chantier
Mesure de réduction
Pour éviter la perturbation et/ou la destruction d'individus lors de l'abattage des 2 arbres gîtes, leur abattage sera réalisé hors période de sensibilité, à savoir entre septembre et octobre et au moyen d'un abattage assurant une chute douce des arbres et grosses branches.</td></tr>
</table>

IMPACTS	MESURES
En phase exploitation Pour limiter les perturbations potentielles en lien avec l'éclairage public, les modalités d'éclairage appliquées sont celles inscrites dans le SDAL de la ville et qui prends en compte la fonction de Trame Verte et Bleue de la Loire en préconisant des couleurs de température (max 2700 K) et un niveau d'éclairement entre 3 et 7 lux. La remise aux normes de l'éclairage existant permettra de réduire les incidences sur la faune nocturne. ***Oiseaux*** Le site est principalement utilisé par l'avifaune comme site d'alimentation et de repos, aucune nidification n'a été identifiée que ce soit pour les espèces protégées ou les espèces patrimoniales et à enjeu. L'aménagement du site n'induit pas de modifications susceptibles d'impacter ces usages. Au contraire, la réduction des stationnements et la création d'îlots de végétation sont des éléments plus favorables à l'utilisation du site par le cortège. **Le projet induit une incidence positive sur cette espèce protégée** ***Amphibiens*** La grenouille verte inventoriée sur le site de projet, utilise principalement les espaces de végétations en pied de quai et en bout de rampes de mise à l'eau. Cette végétation ne sera pas impactée par le projet. **Le projet n'induit pas d'impact sur le cortège des amphibiens** ***Reptiles*** L'aménagement du site n'induit pas de modifications susceptibles d'impacter les habitats et les usages sur Lézard des murailles avec un maintien de la dominante minérale et des fissures de la digue en potentiel refuge. Le lézard des murailles s'accommode très bien en milieu urbain. En revanche, une perturbation temporaire peut être soulignée lors de la phase de chantier mais considéré comme très peu perturbante au vu du fort potentiel de report autour et du phasage par avancée progressive du chantier permettant aux individus de fuir. ***Insectes*** En absence d'espèces d'insectes protégées, l'aménagement de ce site urbain n'entrainera pas la suppression particulière d'espèces floristiques à enjeux sur le site. Les futurs aménagements et notamment les espaces végétalisés avec une diversification d'espèces floristiques seront de nouvelles opportunités d'alimentation pour les insectes. **Le projet n'induit pas d'impact sur la flore protégée, voir améliore le potentiel d'alimentation.** ***Espèces exotiques et envahissantes*** Le reprise de l'ensemble du pavage permettra de nettoyer la végétation apparue entre les pavés dont les espèces exotiques envahissantes. La réalisation du joint beurré empêchera la colonisation entre les interstices des pavés. ***Impacts sur les espèces protégées*** **La stratégie d'évitement et de réduction mise en place dans le projet permet de s'assurer de l'absence d'impacts résiduels significatifs sur les espèces protégées et leurs habitats. Il n'est donc pas nécessaire de proposer des mesures compensatoires pour s'assurer du maintien des populations des espèces, à ce titre aucune demande de dérogation espèces protégée n'est donc nécessaire.**	***En phase de fonctionnement*** *Mesure de réduction* Pour pallier à la perte des deux arbres à cavité potentiellement fonctionnel pour des gîtes, 2 gîtes artificielles seront installés dans les arbres existants maintenus. **In fine, le projet n'induit pas d'impact résiduel significatif sur le cortège des chiroptères** ***Oiseaux*** Sans objet, puisqu'aucun impact n'est attendu sur les oiseaux ***Amphibiens*** Sans objet, puisqu'aucun impact n'est attendu sur la grenouille verte. ***Reptiles*** Sans objet, puisqu'aucun impact n'est attendue sur le lézard des murailles ***Insectes*** Sans objet, puisqu'aucun impact n'est attendue sur les insectes ***Espèces exotiques et envahissantes*** En cas d'apparition de nouvelles stations d'espèces exotiques envahissantes, un arrachage des jeunes plants sera réalisé et répétées plusieurs fois par an, en ciblant les stades précoces de développement. Un suivi pluriannuel des stations traitées permettra des interventions réactives en cas de reprise.


MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION
MR Abattage doux
MR Période de chantier adaptée à la sensibilité des chiroptères
MR Pose de gîte à chiroptères
la Loire
Pt Cessart D 947
Rte de Saumur D 947E
Pl. Kléber
Rd-Pt du Théâtre
Théâtre
Pl. de la République
Rte de Saumur D 947E
Centre-ville de SAUMUR
Château de Saumur
0 35m 75m
Soberco environnement
Fd cadastre.gouv
Emprise du projet
Arbre à cavité évité avec probabilité modérée de présence de chiroptères
Arbre existant conservé
Arbre à cavité supprimé

3.4 ZONES HUMIDES

ZONES HUMIDES	
SYNTHESE DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET ET RAPPEL DES ENJEUX	**EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN ABSENCE DE PROJET**
Les zones humides assurent plusieurs rôles : - Hydrologique en tamponnant les variations de niveau de cours d'eau. - Chimique en jouant un rôle de filtration et de dépollution des eaux de ruissellement - Écologique : ce sont des milieux remarquables qui servent d'habitat à de nombreuses espèces spécialisées. Les zones humides ont réduit de 67% en France au cours du XXème siècle. Leurs fonctions ont donc été fortement fragilisées. Les aménagements à proximité ou sur ces zones peuvent impacter leur fonctionnement : - Modifications des écoulements par des mouvements de terre (comblement, déconnexion de la source, ennoiement…) - Pollution par les engins - Introduction de plantes envahissantes	En absence du projet, le site resterait identique, à savoir un espace urbain à usage principal de stationnement.
IMPACTS	**MESURES**
Destruction de zone humide Le site d'étude présente une végétation humide en pied de cale. Les interventions dans le cadre de l'aménagement seront limitées à la partie supérieure de la cale, évitant ainsi toute destruction de cet habitat.	***Destruction de zone humide*** Sans objet.

4 IMPACTS DU PROJET ET MESURES ENVISAGEES SUR LE MILIEU HUMAIN

4.1 DOCUMENTS D'URBANISME ET DE SERVITUDES PUBLIQUES

<table>
<tr><th colspan="2">DOCUMENTS D'URBANISME</th></tr>
<tr><th>SYNTHESE DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET ET RAPPEL DES ENJEUX</th><th>EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN ABSENCE DE PROJET</th></tr>
<tr><td>Au travers des documents d'orientation et de programmation, les collectivités fixent des objectifs pour leurs territoires.
Le projet d'aménagement doit être compatible avec les différents documents d'urbanisme en vigueur sur le site afin de s'inscrire dans la cohérence globale de l'aménagement du territoire.</td><td>Le projet s'inscrit sur un territoire couvert par différents documents d'orientations et de programmation dont un Schéma de Cohérence Territorial et un Plan Local d'Urbanisme Intercommunal. Le site est lui concerné par le zonage Usa et USb et fait partie d'un espace soumis à prescriptions particulières DM2 prévu par le PSMV (le Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur).</td></tr>
<tr><th colspan="2">EFFETS POSITIFS</th></tr>
<tr><td colspan="2">Le projet permet de mettre en valeur le site pour qu'il soit en adéquation avec les attentes du PSMV.</td></tr>
<tr><th>IMPACTS</th><th>MESURES</th></tr>
<tr><td><u>PSMV et Cahier de Recommandations et d'Intentions Architecturales et Urbanistiques.</u>
Pour rappel, le PSMV et son règlement se substitue au règlement du PLUi.
Le projet permet de revaloriser les espaces des cales selon les recommandations du Cahier de Recommandations et d'Intentions Architecturales et Urbanistiques :
- Diminution des nappes de stationnement
- Rétablissement du pavage historique
- Mise en place de cheminements piéton et de trottoir sécurisé
- Création d'accès aux quais (les escaliers) pour encourager des usages quotidiens, touristiques
- Apaiser le carrefour de la Place Kléber
Le site de projet est identifié sur le PSMV comme un espace soumis à dominante minérale à modifier ou à créer.
Le projet induit la suppression de nombreux arbres sur les deux cales, remplacé, seulement en partie, par de nouveaux sujets, mais de manière plus localisée, moins répartis sur l'ensemble des cales. L'ambiance qui en résultera in fine sera plus minéral qu'à l'état initial.
A l'inverse, la place Kléber présentera beaucoup plus de nouvelles plantations pour une ambiance plus végétale.
Le projet sur les cales est donc compatible avec les recommandations et le règlement du PSMV qui régit les aménagements sur cette partie de la ville de Saumur, à l'exception de la place Kléber.

<u>Servitudes</u>
Le projet n'a aucun impact sur les servitudes qui concerne le site.</td><td><u>PSMV et Cahier de Recommandations et d'Intentions Architecturales et Urbanistiques.</u>
Le PSMV sera modifié pour faire apparaître une dominance végétale sur la place Kléber et les cales ?

<u>Servitudes</u>
Sans objet, pas de mesures nécessaires.</td></tr>
</table>

4.2 POPULATION, HABITATS, EQUIPEMENTS ET ACTIVITES

<table>
<tr><th colspan="2">POPULATION, HABITATS, EQUIPEMENTS ET ACTIVITES</th></tr>
<tr><th>SYNTHESE DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET ET RAPPEL DES ENJEUX</th><th>EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN ABSENCE DE PROJET</th></tr>
<tr><td>La réalisation d'un projet d'aménagement urbain a pour objectif de développer une ville et cela peut toucher à différents paramètres sociaux et économiques que ce soit à l'échelle du site de projet (effets directs, internes au projet) et plus largement du territoire dans lequel il s'inscrit (effets indirects par synergie et effet d'entrainement).

Un exemple de facteurs susceptibles d'être affectés :
- L'attractivité urbaine
- Les services
- Le confort des habitants
- L'économie
- Les usages</td><td>En absence de projet, l'usage du site restera le même, à savoir principalement des stationnements. De ce fait, les cales resterait un patrimoine historique dévalorisé.</td></tr>
<tr><th colspan="2">EFFETS POSITIFS</th></tr>
<tr><td colspan="2">Ce projet d'aménagement va permettre d'intégrer les cales comme lieu de détente et de rencontre dans la ville tant par sa piétonisation que son potentiel lieu d'événement. Pour les mêmes raisons, les cales pourront devenir un lieu attractif pour le tourisme.</td></tr>
<tr><th>IMPACTS</th><th>MESURES</th></tr>
<tr><td><u>Population</u>

Le projet n'est pas de nature à modifier profondément la structure de la population du territoire. En revanche, il va créer un lieu de rencontre et de convivialité participant à la stratégie d'attractivité de la ville.

<u>Activités économiques</u>

Le projet n'est pas à l'origine de l'implantation d'activité économique.

<u>Tourisme</u>

Le projet va permettre aux cales, éléments du patrimoine historique de la ville, de prendre place dans les points touristiques de Saumur. La piétonisation, la mise en recul des stationnements et la restauration générale des cales va permettre la réappropriation des bords de Loire par les habitants mais aussi par les touristes.

Les cales deviendront de vrais lieux de vie, propice à l'accueil d'évènements.</td><td><u>Population</u>

Sans objet, pas de mesures nécessaires.

<u>Activités économiques</u>

Sans objet, pas de mesures nécessaires.

<u>Tourisme</u>

Sans objet, pas de mesures nécessaires.</td></tr>
</table>

4.3 DEPLACEMENTS

DEPLACEMENTS	
SYNTHESE DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET ET RAPPEL DES ENJEUX	**EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN ABSENCE DE PROJET**
Les enjeux d'un projet d'aménagement sur les déplacements concernent l'évolution des besoins et l'adaptation des moyens de réponse par le programme ainsi que les modifications portées aux infrastructures et aux différents flux. Pour la circulation routière, les incidences peuvent se traduire en terme : ▪ De modification du réseau de voirie (modifications légères : réglementation, jalonnement ; ou plus lourdes : réaménagement de voies, systèmes d'échanges,…) ; ▪ Des itinéraires de circulation (temps de parcours) ; ▪ De variations de charges de trafic et risques des congestions liés : - À des reports de flux ; - À la délocalisation de certaines activités existantes et le développement de pôles générateurs de trafic (création d'activités, industrielles, commerciales et services,…). La phase chantier est également en enjeu important du fait de modifications temporaires des principes de circulations, ainsi que du fait d'une hausse du trafic des poids lourds généré par les projets. Le développement portuaire entraîne aussi une augmentation des flux fluviaux et aussi des modifications des circulations routières induites (notamment des poids lourds). Pour les transports en commun, il s'agit essentiellement de l'évolution de l'offre (fréquence des arrêts, accessibilité aux pôles de correspondances), modifications des itinéraires, … Pour les modes actifs, il s'agit de la qualité et de la sécurité des cheminements ainsi que les dispositifs incitatifs à l'échelle de la conception urbaine mais également architecturale (accès et stockage des vélos par exemples…).	En absence du projet, le site resterait identique, à savoir un espace urbain à usage principal de stationnement, sans cheminement clair et sécurisé pour les piétons.
EFFETS POSITIFS	
L'accessibilité aux sites, sera valorisée tant pour les mobilités douces que pour les PMR, idem pour les cheminements au sein des deux cales.	
IMPACTS	**MESURES**
La réalisation des travaux (et leur phasage) entraînera des perturbations de la circulation sur les différentes voiries du secteur. ***Desserte et accessibilité*** Le projet prévoit : - La création d'un carrefour en T au niveau de la place Kléber sur la RD347E, aménagé sur un plateau. - La réorganisation des rampes d'entrées et de sorties pour les espaces de parking restant sur les quais Carnot et Mayaud. - La modification du giratoire sur la RD947E au-dessus du quai Mayaud et la réduction de la largeur de la voirie de la RD947 au-dessus du quai Mayaud pour la création d'un trottoir sur la partie haute de la cale. ***Circulation routière*** Le projet n'est pas de nature à induire une augmentation du trafic sur les voiries environnantes. ***Stationnement*** Le projet induit la réduction du nombre de stationnement à l'échelle des cales en passant de 176 places à 92, soit la suppression de 52 % des places. Des places PMR, 5 au total, seront aménagées.	Le chantier devra s'organiser sur l'emprise du projet (aménagement de la base de vie et des stationnements en phase de chantier notamment) afin de limiter les perturbations alentours. Une signalisation adéquate (balisage) sera mise en place pour informer des éventuelles nouvelles conditions de circulation imposées par le chantier ***Desserte et accessibilité*** La modification du carrefour de la place Kléber a pour double objectif de rendre de l'espace aux aménagements piétons en apaisant la circulation mais aussi de faciliter l'insertion depuis la rue des Carabiniers de Monsieur. La réorganisation des rampes est nécessaire en raison de la réduction des espaces de parkings. La modification d'une partie du linéaire de la RD947 et de son giratoire vise à créer un cheminement piéton sécurisé permettant de rallier les différents accès au quai de la cale. ***Circulation routière*** Sans objet, pas de mesures nécessaires. ***Stationnement*** La suppression des stationnements répond à la volonté de garantir la pérennité de l'inscription du Val de Loire au patrimoine mondial de l'UNESCO, dont le plan de gestion, validé le 15 novembre 2012 décrit notamment parmi ses objectifs, de réduire progressivement l'emprise du stationnement sur les bords de Loire, en visant d'abord sa suppression dans les espaces patrimoniaux au contact immédiat du fleuve.

IMPACTS	MESURES
Modes actifs et accessibilité PMR Actuellement, le site de projet ne dispose pas de cheminement piéton clair et sécurisé sur tout le linéaire des cales. La réalisation de la promenade de bord de Loire est un ouvrage majeur du projet de restauration des cales de Saumur puisqu'elle va permettre de développer une continuité sur tout le linéaire des quais des deux cales. Dans la même logique, des aménagements piétons sont réalisés sur la partie haute, avec une place Kléber aménagée non plus pour un usage routier mais pour un usage piéton et mobilité douce. L'idée ici est d'apaiser cet espace pour retrouver une vraie fonctionnalité de place urbaine et non pas routière. En partie haute de la Cale Mayaud, un nouveau trottoir avec des passages piétons surélevés permettront de créer une continuité piétonne sur toute la longueur de la cale et de distribuer sur les différents accès au quai de manière sécurisée et accessible pour tous. En pavés irréguliers, les quais n'étaient jusqu'à présent pas circulables pour les personnes à mobilité réduite, ni même accessible en raison des nombreux escaliers et des rampes à trop forte pente (~ 8 %). Le projet projette donc la modification de certaines rampes à 4% et la réalisation d'un pavage adapté aux PMR sur la promenade de bord de Loire tandis que la bande de rive conservera son pavage existant. Cette distinction tactile matérialisera les zones accessibles des zones non accessibles. Concernant les aménagements cycles, aucune nouvelle voie n'est spécifiquement mise en place sur la partie haute des cales en raison d'une voirie contrainte entre les façades des bâtiments et le parapet de la digue. Le carrefour de la place Kléber va nécessiter de supprimer une partie de la voie cycle existante sur quelques mètres linéaires. En revanche, les vélos auront la possibilité de se rapprocher de la Loire en empruntant le cheminement PMR.	Le plan de gestion mentionne aussi la recherche de solutions de stationnement de substitution. A ce titre, la Ville de Saumur a livré en avril 2024, le projet de réaménagement de la place Marc Leclerc qui implique entre autres la création de 200 places de stationnements supplémentaires. Ces nouvelles places compensent largement les 92 places supprimées par le projet, voir au besoin, compenserait la totalité des places si l'entièreté des poches de stationnements venaient à être supprimées sur les cales. Ces éléments sont aussi retranscrits tels quels dans la convention de superposition de gestion à savoir supprimer progressivement les stationnements tout en proposant une solution de substitution. En parallèle, la collectivité travaille à favoriser le report modal vers les mobilités douces en développant un Schéma de développement des mobilités et un Schéma directeur vélo. Ces deux outils sont notamment à l'origine de nouvelles lignes de bus ou encore de station de vélo en libre-service. ***Modes actifs et accessibilité PMR*** La sécurisation des vélos au niveau de la place Kleber, où le tronçon sera supprimé, est assurée notamment par la mise sur plateau de ce carrefour, induisant un ralentissement des véhicules et la limitation à 30 km/h.

4.4 NUISANCES ACOUSTIQUES

NUISANCES ACOUSTIQUES	
SYNTHESE DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET ET RAPPEL DES ENJEUX	**EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN ABSENCE DE PROJET**
Un projet d'aménagement urbain est susceptible d'affecter 2 principaux facteurs liés à l'ambiance acoustique sur un territoire : • **Les niveaux sonores au sein du site**, qui correspondent à la mesure physique du bruit en fonction de sa diffusion en tout point du site. Ces facteurs peuvent être affectés par une modification des sources sonores (routes, voies ferrées, activités…) ou bien par une modification du tissu physique du site, entrainant une diminution ou à contrario une réverbération de la diffusion des ondes sonores ; • **L'exposition au bruit**, qui correspond à la sensibilité des différents récepteurs présents au sein du site (populations, activités, espaces publics). Cette exposition au bruit concerne à la fois les éléments préexistants du site comme les éléments créés par le projet (logements, équipements…).	En absence du projet, le site resterait identique, à savoir un espace urbain à usage principal de stationnement. Les nuisances du site proviennent principalement du trafic de véhicule sur la partie haute des cales, la RD947.

Précisions sur l'analyse des incidences sur l'ambiance acoustique

Impacts potentiels sur les bâtiments existants

Les impacts acoustiques d'un projet d'aménagement sont de types et de natures différentes et s'expriment selon :

- ***Des impacts directs** : ils concernent la contribution sonore des aménagements liés au projet en façade de bâtiments existants (création de voiries, implantation d'activités, modification des voies d'accès, etc…) ou la modification de l'ambiance acoustique par la nouvelle configuration urbaine qui propage ou fait obstacle aux sources sonores existantes (implantation des bâtiments, murs de clôture,…) ; les nuisances sonores en phase chantier.*
- ***Des impacts indirects** : ils concernent les effets de la modification de la charge de circulation sur les niveaux de bruit en façade des immeubles situés en bordure des voiries concernées.*

IMPACTS	MESURES
Ambiance acoustique **En phase travaux** Un chantier est par nature une activité bruyante et engendrant des vibrations. Les niveaux sonores et vibratoires sont liés aux types d'ouvrages à réaliser, aux techniques employées et à l'organisation du chantier. Le risque de gêne est relativement important au niveau du site d'étude en raison des potentiels logements le long de la RD947. **En phase d'exploitation** Le projet n'induira pas de nouvelles perturbations acoustiques en phase de fonctionnement. L'ambiance du site est principalement conditionnée par la voirie sur la partie haute de la cale, la RD947. De plus, la réduction du nombre de stationnement sur place et leur relocalisation en extrémité de quais peut permettre d'apaiser localement l'ambiance acoustique des cales.	***Ambiance acoustique*** **En phase travaux** Lors de la réalisation des aménagements, une charte « Chantier vert et faibles nuisances » sera annexée au marché de travaux et signée par l'ensemble des entreprises du groupement par exemple. Elle permet notamment d'accompagner les prestataires dans la mise en œuvre de mesures concernant les impacts environnementaux et sociaux engendrés par un chantier. Les dispositions suivantes pourront être appliquées afin de limiter les nuisances sonores : - Mettre en place des horaires de chantier compatibles avec le repos des riverains, - Sensibiliser le personnel travaillant sur le chantier à la problématique du bruit, - Vérifier que les engins de chantier respectent les valeurs limites d'émission de bruit fixées par la réglementation, - Limiter l'usage des avertisseurs sonores **En phase d'exploitation** Sans objet, pas de mesures nécessaires.

4.5 POLLUTION LUMINEUSE

POLLUTION LUMINEUSE

SYNTHESE DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET ET RAPPEL DES ENJEUX	EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN ABSENCE DE PROJET
La mise en œuvre d'un projet d'aménagement est susceptible de modifier les émissions lumineuses émises au sein d'un site, et donc d'affecter les populations alentour exposées.	En absence de projet, le principe d'éclairement restera le même, à savoir une hétérogénéité de la stratégie d'éclairement caractérisée par des espaces très éclairés et d'autres sombres.

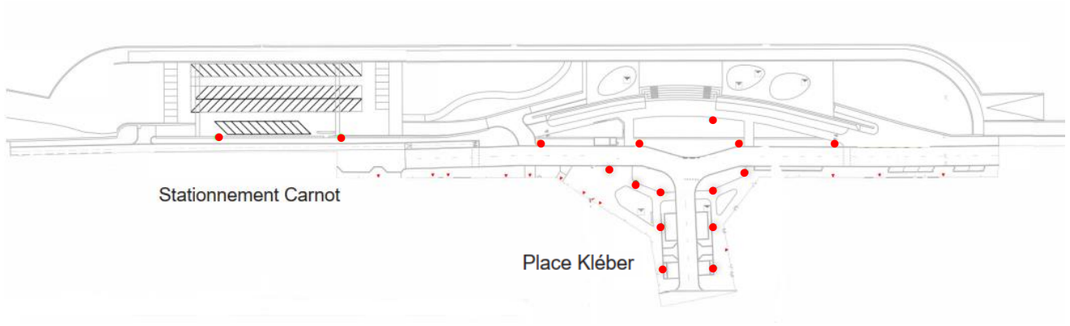
EFFETS POSITIFS

Le projet est l'origine d'un éclairage plus uniforme adapté aux espaces publics tout en respectant au mieux la trame noire et le SDAL.

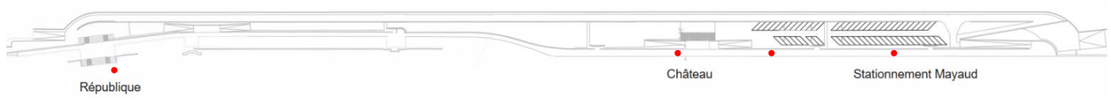
IMPACTS

Emissions lumineuses

Le projet induit une modification de l'éclairage public, essentiellement sur la partie haute des cales en lien avec l'éclairage de la route de Saumur, une voirie structurante. Plus généralement, le nombre de mat est réduit avec le projet.



Localisation des mats en état projeté



MESURES

Emissions lumineuses

Pour éviter tout impact sur la Loire, aucun mât ne sera mis en place sur les quais pour ne pas engendrer de halo lumineux sur le fleuve.

Une bonne uniformité de l'éclairage ambiant sera recherchée (~ 0,4) pour garantir le confort et la sécurité, surtout au niveau des stationnements.

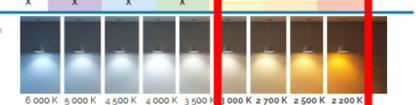
Les éléments d'éclairages respecteront le SDAL. En tant que secteur identifié comme secteur de Trame Verte et Bleue dans le Schéma Directeur d'Aménagement Lumière, les préconisations à respecter sont les suivantes :

- Ne pas étendre les zones éclairées : tous les secteurs qui ne sont actuellement pas éclairés, ne le seront pas à l'avenir.
- Réduire les niveaux d'éclairements dans les zones urbaines et diminution systématique des températures de couleur quels que soit le secteur.

Bandes spectrales « à éviter » par groupe d'espèces
Source : MEB-ANPCEN 2015

	UV	Violet	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge	IR
Longueurs d'ondes (nm)	*<400*	*400 - 420*	*420 - 500*	*500 - 575*	*575 - 585*	*585 - 605*	*605 - 700*	*>700*
Poissons d'eau douce	x	x	x	x	x	x	x	
Poissons marins	x	x	x	x				
Crustacés (zooplancton)	x	x*	x*					
Amphibiens et reptiles	x	x	x	< à 500 et > à 550	x	x	x	x
Oiseaux	x	x	x	x		x	x	x
Mammifères (hors chiroptères)	x	x	x	x			x	
Chiroptères	x	x	x	x				
Insectes	x	x	x	x				

x* : Probable mais non identifié dans la littérature scientifique
© MEB-ANPCEN 2015



Gammes de températures les moins nocives pour la biodiversité

- Pour les zones en trame verte la température de couleur à respecter est 2200 K
- Optimiser les plages horaires de fonctionnement et de variation :

Des mesures plus restrictives sont aussi prise par la MOA à savoir :

- Un niveau d'éclairement maintenu au minimum partout avec 7 lux au niveau des poches de stationnement et 3 à 5 lux pour le reste.
- Une recherche d'uniformité au niveau des zones de stationnement.

4.6 QUALITE DE L'AIR

<table>
<tr><th colspan="2">QUALITE DE L'AIR</th></tr>
<tr><th>SYNTHESE DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET ET RAPPEL DES ENJEUX</th><th>EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN ABSENCE DE PROJET</th></tr>
<tr><td>Un projet urbain peut conduire :
▪ À une modification du bilan des émissions de polluants liées aux besoins énergétiques pour les bâtiments (selon les procédés employés pour le chauffage et climatisation ainsi que les besoins électriques) et les déplacements générés ainsi que les éventuels procédés industriels ou d'autres postes spécifiques. Ces émissions peuvent être locales ou plus diffuses (consommation d'électricité ou de chaleur produite ailleurs).
▪ À l'exposition des nouvelles populations à la qualité de l'air.
Ainsi, des impacts sont directement liés à la création de surfaces de plancher (notamment des bâtiments industriels et les bureaux), l'extension des activités existantes et le développement de pôles générateurs de trafic (création d'activités commerciale, industrielles,) mais également à la modification du réseau de voirie, et par là même des itinéraires de circulation avec des variations de charges de trafic induites par les reports de flux.</td><td>Concernant l'évolution de la qualité de l'air, les émissions de polluants d'origine routière vont diminuer à l'échelle du territoire, d'une manière générale, et indépendamment du projet.
Cette amélioration de la qualité de l'air, déjà engagée ces dernières années, est principalement due à l'évolution générale du parc automobile. La suppression des véhicules les plus polluants, l'électrification de la flotte automobile et les avancées technologiques permettent de réduire les émissions de polluants et sont des facteurs qui permettent l'amélioration globale de la qualité de l'air.</td></tr>
<tr><th>IMPACTS</th><th>MESURES</th></tr>
<tr><td><u>Pollution de l'air</u>
En phase travaux
La phase chantier du projet entraînera une augmentation des émissions de poussières et de polluants dans l'air ambiant durant les phases de terrassements, ou bien par la circulation de poids lourds supplémentaires. Les travailleurs seront les plus exposés, les premières habitations sont situées à une distance permettant de limiter l'exposition des personnes.

En phase de fonctionnement
Le projet n'induira pas d'activités émettrices de particules polluantes dans l'air et n'est donc pas un projet de nature à impacter la qualité de l'air. Au contraire, la réduction des stationnements et donc du trafic sur les quais permettra de réduire l'émission de particules localement.</td><td><u>Pollution de l'air</u>
En phase travaux
Pour réduire les effets négatifs sur la qualité de l'air, la mise en place d'un chantier à faible impact engagerait les entreprises travaillant sur le projet, à respecter les préconisations suivantes :
- Limitation des émissions de poussières : pratique d'arrosages réguliers du sol, recouvrement des matériaux fins ou pulvérulents d'une bâche lors des transports et stockage à l'abri du vent, etc. ;
- Limitation des émissions de polluants : mise en place d'un plan de circulation, regroupement des livraisons et organisation optimale des transports pour les professionnels œuvrant sur le chantier (covoiturage, transports collectifs, etc.), entretien des véhicules et utilisation d'un matériel récent, etc.</td></tr>
</table>

4.7 ENERGIE ET RESSOURCES

ENERGIE ET RESSOURCES

SYNTHESE DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET ET RAPPEL DES ENJEUX

La réalisation d'un projet urbain est susceptible d'affecter la demande en énergie et en ressources diverses à travers :

- La modification de la demande, en particulier en énergie, de deux manières différentes :
  - Temporairement, à travers les besoins liés à la réalisation des chantiers (apports de matériaux, consommations énergétiques des équipements et véhicules…) ;
  - Tout au long de la vie du projet, du fait de l'usage des bâtiments, des équipements et des systèmes implantés dans les espaces publics, ainsi que pour leur entretien, ainsi que du fait des consommations engendrées par les déplacements générés par le projet urbain.
- La modification de la production, en fonction :
  - De la réalisation d'équipements spécifiques (centrales énergétiques, systèmes de productions locaux)
  - De la production locale éventuelle de matériaux (récupération, réemploi, recyclage, ouverture de carrières…)
  - Du développement des énergies renouvelables

En outre, d'une manière plus globale, la réalisation d'un projet urbain est susceptible d'avoir un effet indirect à long terme (cumulé avec les autres projets d'aménagement du territoire) sur l'évolution des différentes filières associées.

EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN ABSENCE DE PROJET

En absence du projet, la ressource énergie mobilisé restera probablement la même à savoir celle lié aux éclairages sur le site ainsi que la consommation du bateau restaurant amarré.

IMPACTS

Consommation énergétique

Le projet induit une réduction du nombre de mâts d'éclairage et donc de la consommation d'énergie affiliée.

En revanche, la création des 6 bornes de réseaux pour l'amarrage des bateaux offre des opportunités d'installations pour particuliers ou activités ponctuelles à l'origine de potentiels nouveaux postes de consommation.

Ressources et matériaux

La réalisation du projet nécessitera le recours à des matériaux et de ressources diverses pour :

- La réalisation du pavage et des joints
- Les végétaux et la terre végétale
- La mise en œuvre des équipements divers (mobiliers urbains, éclairage…)

Le projet nécessitera donc des apports de matériaux.

Performance énergétique des espaces publics

Une des seules consommations est liée à l'éclairage public.

MESURES

Consommation énergétique

Sans objet, pas de mesures nécessaires.

Ressources et matériaux

Le projet, en tant que réaménagement d'un espace urbain nécessite moins de ressources ou matériaux :

- Les pavés sont existants sous la couche d'enrobé. La reprise consiste donc essentiellement en un tri des pavés existants et d'un rejointage.

  Pour le cheminement PMR, deux méthodes sont à l'étude à savoir la sélection des pavés les plus plats et d'un joint beurré affleurant ou la mise en place de pavés sciés associé à un joint beurré.

- Un maximum des pierres existantes sera réutilisé pour conserver les matériaux d'origine.

Performance énergétique des espaces publics

L'éclairage public sera organisé de manière à limiter les consommations d'énergie induites avec du matériel à leds permettant de faibles consommations.

4.8 GAZ A EFFET DE SERRE

GAZ A EFFET DE SERRE	
SYNTHESE DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET ET RAPPEL DES ENJEUX	**EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN ABSENCE DE PROJET**
Un projet d'aménagement peut impacter le cycle des Gaz à Effets de Serre de différentes manières : ▪ Changement de destination des sols, qui modifient leurs capacités de stockage ▪ Emissions liées aux cycles de vie des matériaux mis en œuvre pour les aménagements ▪ Emissions propres aux consommations des bâtiments (chauffage, climatisation) et aux filières énergétiques utilisées ▪ Emissions liées aux trafics générés par les activités du projet	En absence de projet, le site de projet conserverait le même usage et le même aménagement, n'émettant pas spécifiquement de Gaz à effet de Serre, si ce n'est ceux des véhicules en permettant le stationnement sur les cales.
IMPACTS	**MESURES**
Emissions liées à l'artificialisation des sols Le projet est localisé sur un site déjà urbanisé, aucune perte de carbone des sols n'est attendu. Le projet n'est donc pas impactant à ce sujet. ***Emissions liés aux usages du site*** Le projet n'implique pas de nouvelles activités ou de nouveaux usages susceptible d'émettre de manière significative des GES. ***Emissions liées à la phase travaux*** La phase chantier du projet entraînera l'émissions de polluants dans l'air ambiant en lien avec les engins nécessaires à la phase travaux et aux matériaux de constructions.	***Emissions liées à l'artificialisation des sols*** Sans objet, pas de mesures nécessaires. ***Emissions liées à la phase travaux*** Le projet a mis en place une démarche de réemploi forte afin de limiter les apports de matériaux et donc les émissions de GES induites (tri et réutilisation des pavés existants).

4.9 DECHETS

DECHETS	
SYNTHESE DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET ET RAPPEL DES ENJEUX	**EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN ABSENCE DE PROJET**
Vis-à-vis de la gestion des déchets, un projet d'aménagement urbain est susceptible d'affecter : • La gestion locale des déchets, à travers la production de nouveaux déchets au sein des logements et activités, qu'il convient de gérer au sein du bâti, ainsi que par la collecte sur l'espace public • La gestion à l'échelle de l'agglomération, et notamment vis à vis des incidences cumulées avec l'ensemble des projets de développement du territoire, et au regard des capacités de prise en charges dans les filières de traitement existantes ou en projet • La gestion des déchets spécifiques du bâtiment, et notamment les déchets de chantier, tant pour la démolition éventuelle de structures existantes que pour la réalisation des aménagements du projet	En absence de projet, la production et la gestion des déchets resteraient identiques, à savoir occasionnelles avec peu de poubelles présentes.
IMPACTS	**MESURES**
Production de déchets L'objectif du projet est l'appropriation des cales par des usages de détente, promenade, visite. La présence d'usagers va induire des émissions probables de déchets ménagers. Le maintien d'espaces verts s'accompagnera également d'une augmentation des déchets verts issus de l'entretien de ces derniers. ***Gestion des déchets*** L'usage plus fréquent attendue sur les cales et la potentiel augmentation des déchets nécessite de bien clarifier la gestion des déchets. ***Déchets de chantier*** La réalisation des aménagements et des constructions, entraineront un certain volume de matériaux de chantier qu'il conviendra de traiter dans des filières adaptées.	***Production de déchets*** Sans objet, pas de mesures nécessaires. ***Gestion des déchets*** Un plus grand nombre de poubelles sera mis en place, avec une possibilité de tri, inexistante jusqu'à présent. Ces éléments seront amovibles pour être retirés en cas de crue. En raison de la proximité avec la Loire, une sensibilisation sur la gestion des déchets peut être menée. Enfin la promenade en pavé est accessible pour les véhicules d'entretien pour leur facilité la gestion sur les quais. ***Déchets de chantier*** L'inscription, dans les marchés de travaux signés avec les entreprises, de la mise en place de chantiers verts dans le cadre de la réalisation du présent projet permettra de réduire au mieux la production de déchets de chantier. De plus, la mise en place d'un chantier vert permettra également de trier ces déchets et de réduire le bilan carbone de cette phase du projet. La mise en place d'un chantier vert apportera également d'autres prescriptions qui permettront de réduire les nuisances pour les riverains. Pour les déchets verts, il sera demandé aux entrepreneurs de formuler des propositions lors des appels d'offre quant à l'usage et au recyclage des matériaux (réemploi, usage énergétique, …). Ce critère sera pris en compte dans la sélection des entreprises. Les déchets de chantier, issus notamment des démolitions des constructions existantes, seront traités dans les filières adaptées et si possible, réutilisés et recyclés sur site.

4.10 AUTRES NUISANCES

<table>
<tr><th colspan="2">AUTRES NUISANCES</th></tr>
<tr><th>SYNTHESE DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET ET RAPPEL DES ENJEUX</th><th>EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN ABSENCE DE PROJET</th></tr>
<tr><td>La mise en œuvre d'un projet urbain est susceptible de modifier différents autres paramètres environnementaux pouvant générer des nuisances au sein d'un site, et notamment :
Des vibrations, à travers la mise en œuvre des systèmes de transports ou du développement d'activités industrielles spécifiques ;
Des ondes électromagnétiques, du fait de la présence des réseaux électriques et des réseaux de télécommunication
Des radiations (dégagements de chaleur ou émissions de rayonnements nucléaires)
Des émissions lumineuses.
Comme pour les nuisances acoustiques et de qualité de l'air, outre la modification de la génération de ces nuisances, un projet urbain est également susceptible d'affecter l'exposition des populations vis-à-vis de ces nuisances, pour les usagers actuels du site comme pour les populations attendues du projet.</td><td>En absence de projet, les usages resteraient les mêmes et donc sans émissions de nuisances particulières.</td></tr>
<tr><th>IMPACTS</th><th>MESURES</th></tr>
<tr><td><u>Vibrations</u>
En phase travaux, le projet risque d'engendrer des vibrations de manière temporaire.

<u>Electromagnétisme</u>
Le site de projet étant en zone urbaine est soumis aux ondes électromagnétiques mais le projet ne sera pas à l'origine d'émission supplémentaire.

<u>Radiations</u>
Le projet ne présente pas d'élément susceptible de générer des émissions radioactives.</td><td><u>Vibrations</u>
Sans objet, pas de mesures nécessaires.

<u>Electromagnétisme</u>
Sans objet, pas de mesures nécessaires.

<u>Radiations</u>
Sans objet, pas de mesures nécessaires.</td></tr>
</table>

4.11 PAYSAGE ET PATRIMOINE CULTUREL

<table>
<tr><th colspan="2">PAYSAGE ET PATRIMOINE CULTUREL</th></tr>
<tr><th>SYNTHESE DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES DE MANIERE NOTABLE PAR LE PROJET ET RAPPEL DES ENJEUX</th><th>EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN ABSENCE DE PROJET</th></tr>
<tr><td>La réalisation d'un aménagement urbain peut affecter différents éléments du patrimoine culturel, à savoir :
- Les monuments historiques ;
- Les sites classés et inscrits ;
- Le patrimoine local, ou petit patrimoine ;
- Les sites archéologiques.

Les différents monuments et sites peuvent être affectés :

- Soit directement, par des effets d'emprises des projets au sein de leurs périmètres, qui peuvent conduire à une modification de tout ou partie des éléments protégés (soit par une suppression du patrimoine, soit par une réhabilitation pour les patrimoines protégés) ;

- Soit indirectement, par la modification du contexte paysager, architectural et urbain dans lequel s'insèrent ces éléments.

Au regard de l'archéologie, les différents mouvements de terrains générés par les projets d'aménagement urbains sont susceptibles de mettre à jour des vestiges archéologiques connus ou inconnus.

Vis-à-vis des paysages, différentes composantes peuvent être affectées par la réalisation d'un projet d'implantation d'activités :
- La modification de la physionomie générale du paysage, en particulier en dehors des agglomérations urbaines
- La modification de la ligne d'horizon
- La modification des perspectives paysagères et des points de vue
- La modification des perceptions riveraines.</td><td>En l'absence de projet, le site conserverait son usage actuel de stationnement. Les cales resteraient donc des éléments du patrimoine historique dévalorisés, identifiés dans le PSMV comme espaces à modifier.</td></tr>
<tr><th colspan="2">EFFETS POSITIFS</th></tr>
<tr><td colspan="2">Le projet aura un fort impact positif sur le paysage et le patrimoine historique en revalorisant le pavage historique mais aussi en créant un lien visuel entre la Loire et la ville.</td></tr>
<tr><th>IMPACTS</th><th>MESURES</th></tr>
<tr><td><u>Monuments historiques et sites inscrits</u>

Le projet est situé dans les périmètres de protection de certains monuments historiques et sites inscrits, il est cependant de nature à améliorer le paysage et mettre en valeur le patrimoine historique.

<u>Sites archéologiques</u>

Le site étant localisé en zone de présomption de prescription archéologique, une demande préalable a été formulée auprès de la DRAC qui a statué qu'en raison de la nature et de l'impact des travaux projeté ainsi que des connaissances archéologiques sur le secteur, aucune prescription d'archéologie préventive n'était émise.

<u>Impact sur le patrimoine mondial de l'UNESCO</u>

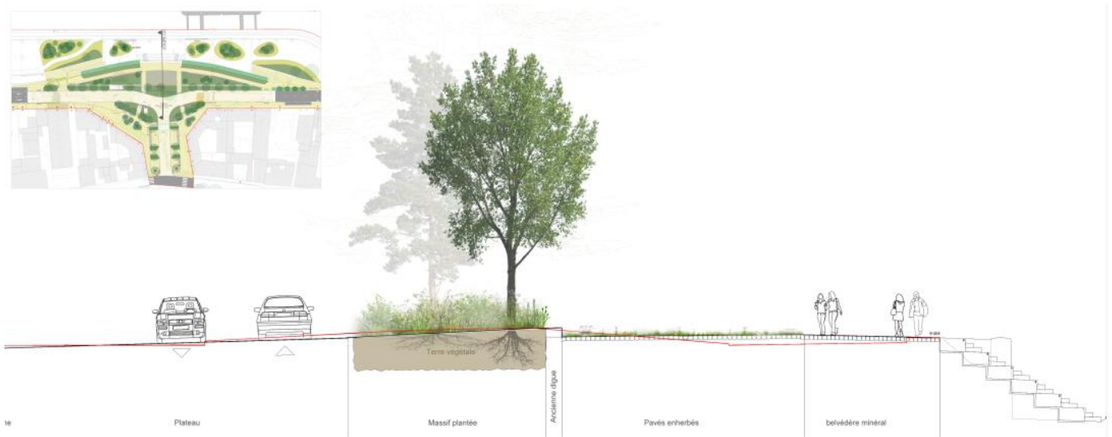
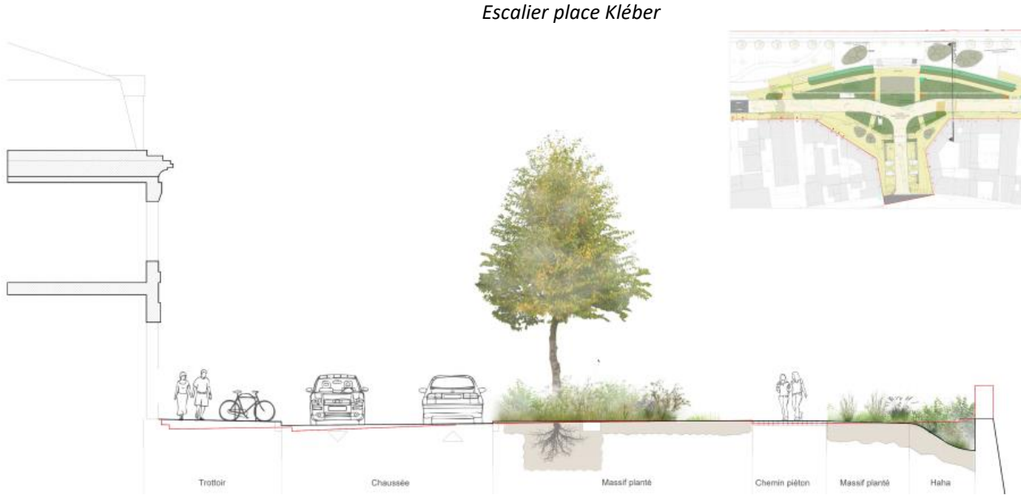
Le projet est compatible avec le plan de gestion UNESCO, puisqu'il répond aux objectifs décrits dans l'état initial :
– Le lien visuel entre la Loire et la ville créé par les grands escaliers, les ha-ha ou encore l'ouverture de la place Kléber.
– La valorisation des espaces publics en bord de Loire en permettant une réappropriation des cales pour des usages de détentes (promenade, piquenique, évènements potentiels, etc)
– La réduction des stationnements sur les quais
– Le décroûtage du bitume et la valorisation du pavage historique (dépose, tri et repose des pavés, conservation des harpages et des anneaux d'amarrages.
– La conservation des arbres existants au maximum et plantation de nouveaux</td><td><u>Monuments historiques</u>

Sans objet, pas de mesures nécessaires.

<u>Sites archéologiques</u>

Sans objet, pas de mesures nécessaires.

<u>Impact sur le patrimoine mondial de l'UNESCO</u></td></tr>
</table>

IMPACTS	MESURES
Impact sur la convention de superposition de gestion Le projet n'est pas tout à fait compatible avec cette convention sur le point suivant : – L'enlèvement des arbres présents dans les perrés Le projet a prévu de maintenir un certain nombre d'arbre et même d'en replanter. A souligner que la convention de superposition n'est pas non plus compatible avec le plan de gestion UNESCO. ***Impact sur le paysage en phase chantier*** Les travaux entraîneront de profondes modifications des perceptions paysagères actuelles du site, du fait de la mise en place de clôtures de chantier, de l'intervention d'engins de travaux publics, et autres travaux de génie civil. ***Impact sur l'ambiance paysagère*** L'ambiance paysagère du site sera valorisée par le projet en mettant en valeur les grandes caractéristiques paysagères et historiques du site : • La présence de la Loire et des points de vue sur les éléments totems du paysage comme le Château ou la Mairie  *Escalier place Kléber*  *Mise en place du ha-ha*	***Impact sur la convention de superposition de gestion*** Une révision de la convention est à prévoir compte -tenue de la diminution des stationnements envisagés, des modifications apportés au système d'endiguement et de l'évolution du projet en matière de plantation. Une autorisation de travaux de la part de l'Etat est à prévoir, le foncier leur appartenant. ***Impact sur le paysage en phase chantier*** Les clôtures de chantier qui seront mises en place ne devront pas être d'une hauteur telle qu'elles masqueraient les éléments de repères paysagers importants. De plus, la mise en place d'informations sur des panneaux permettra de sensibiliser les usagers. L'emprise de chantier devra être limitée pour réduire les modifications du paysage. ***Impact sur l'ambiance paysagère*** L'impact du projet étant positif sur le site, aucunes mesures d'intégration paysagère ne sont nécessaires.

IMPACTS	MESURES

Covisibilité Loire/Maire avec l'escalier République

Covisibilité Loire/Château avec l'escalier du Château

La création des escaliers et du ha-ha permet d'ouvrir la vue sur la Loire depuis la partie haute de la cale et de faire ressortir la présence de cette importante entité.

Covisibilité Place Kléber/Loire avec l'escalier de Kléber

IMPACTS	MESURES

- Le pavage et le style ligérien des constructions

Les cales seront à nouveau entièrement pavées comme historiquement, après le décroûtage des espaces de bitumes. Trois types de pavages coexisteront :

- Le pavage de récupération à joint creux = pose des pavés conservés, nettoyé, puis rejointé avec du mortier

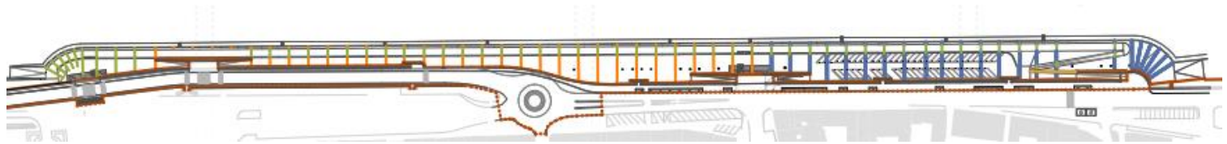
- Le pavage accessible à joint affleurant = pour ce pavage accessible, deux méthodes sont étudiées : pose de pavés conservés et triés pour ne conserver que les plus plats ou pavés neufs, puis garniture des joints affleurants au mortier de chaux (joint beurré) ou pavés sciés associé à un joint beurré.

- Le pavage de joint enherbé = pose des pavés conservés et nettoyés avec joint très creux

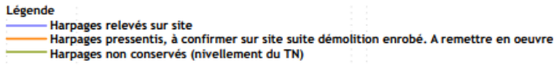
Les deux cales présentent, sur la zone où les pavés sont visibles, des harpages en pavés. Ceux-ci sont posés perpendiculairement au sens de pose général des pavages des cales. L'harpage historique sera conservé par le projet.

Harpage Cale Carnot

IMPACTS	MESURES



Harpage Cale Mayaud



- Le patrimoine végétal

Les arbres existants sont conservés dans la mesure du possible au regard de leur emprise sur le projet et de leur état sanitaire. Au total, 37 arbres sont conservés sur le 87 initiaux. Seul le quai Carnot et la Place Kléber seront plantés dans le projet.

L'aménagement de la place Kléber et de la Cale Carnot met en valeur un jardin des rives de la Loire. La palette végétale a été soigneusement conçue en prenant en compte à la fois les essences endémiques et celles capables de s'adapter au changement climatique. En effet, le dérèglement climatique souligne la capacité des végétaux à s'adapter, voire à se déplacer. On observe déjà le déplacement des plantes méridionales vers le nord en raison de l'augmentation des températures.

L'objectif est de construire une palette végétale qui réponde à la flore locale actuelle tout en anticipant les futurs changements climatiques. Une attention particulière est accordée aux végétaux rustiques et peu gourmands en eau, tout en favorisant la diversité de la faune locale. L'objectif est de créer un écosystème pérenne ancré dans le corridor naturel offert par le fleuve. Pour atteindre ces objectifs, une grande diversité de strates végétales sera employée : arbres tiges, cépées, arbustes, vivaces, etc. Les palettes sont décrites ci-dessous.

Palette arborée

Acer campestre _ Érable champêtre

Acer saccharinum _ Érable argenté

Tilia europaea Pallida _ Tilleul royal

Palette arbustive

Hydragea paniculata 'Unique'
Caduc

Lonicera fragrantissima
Persistant

Phillyrea latifolia
Persistant

Ribes rubrum
Caduc

Salix rosmarinifolia
Caduc

Amelanchier spp.
Persistant

Syringa vulgaris 'Mme Lemoine'
Caduc

Viburnum lantana
Persistant

Palette herbacée

FAMILLE 1

Les vivaces basses

Alchemilla vulgaris
Floraison: juin à juillet
Persistant

Anemona nemerosa
Floraison: mars à avril
Caduc

Bergenia crassifolia
Floraison: février et mars
Persistant

Dicentra spectabilis Alba
Floraison: avril à mai
Caduc

Euphorbia characias
Floraison: mars à juillet
Persistant

Euonymus fortunei 'Sylverstone'
Floraison: mai à juin
Persistant

Geranium macrorrhizum
Floraison: juin à juillet
Persistant

Les vivaces hautes

Delphinium ajacis
Floraison: juin à septembre
Caduc

Dryopteris filix-mas

Persistant

Salvia sclarea
Floraison: juillet à août
Semi-persistant

FAMILLE 2

Les vivaces basses

Achillea millefolium
Floraison: juillet à septembre
Caduc

Ajuga reptans
Floraison: mai à juillet
Persistant

Campanula portenschlagiana
Floraison: juin à juillet
Persistant

Geum rival
Floraison: avril à juin
Persistant

Hedera helix
Floraison: septembre à octobre
Caduc

Helleborus niger
Floraison: décembre à mars
Persistant

Vinca minor Alba
Floraison: mars à juillet
Persistant

Les vivaces hautes

Fritillaria persica Ivory 'Bells'
Floraison: avril à mai
Caduc

Lupinus polyphyllus
Floraison: juillet à août
Persistant

Salvia microphylla Little Kiss

Persistant

FAMILLE 3

Les vivaces basses

Armeria maritima alba
Floraison: mai à juillet
Persistant

Bergenia Bressingham White
Floraison: mai à juin
Persistant

Cistus corbariensis
Floraison: mars à juillet
Persistant

Dryopteris erythrosora

Persistant

Helleborus argutifolius
Floraison: janvier à mars
Persistant

Luzula nivea
Floraison: mai à juillet
Persistant

Les vivaces hautes

Anemone (x) hybrida Honorine Jobert
Floraison: août à octobre
Semi-persistant

Euphorbia characias
Floraison: mars à juillet
Persistant

Heuchera micrantha Palace Purple
Floraison: juin à juillet
Persistant

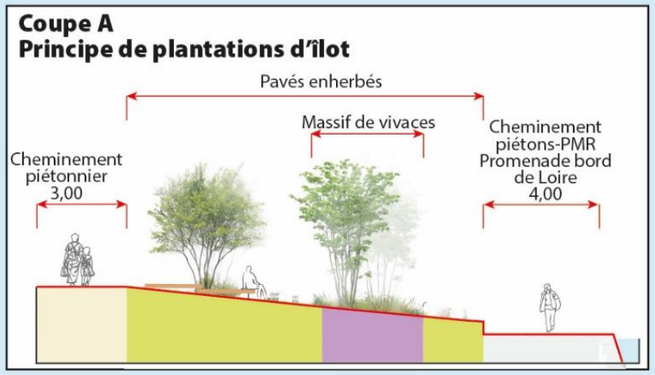
Hyppericum androceanum
Floraison: juin à septembre
Semi-persistant

Iris germanica
Floraison: avril à juin
Semi-persistant

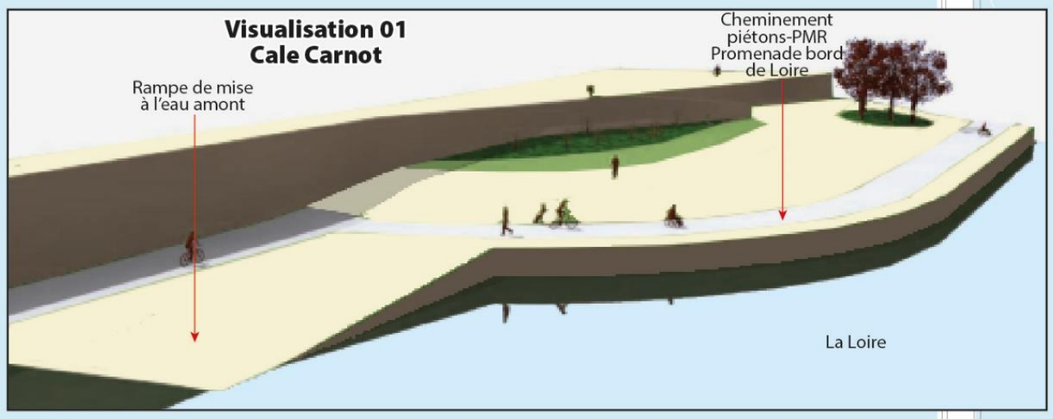
PRINCIPE DE PLANTATIONS ET AMÉNAGEMENT PAYSAGER
Planche 1 Cale Carnot

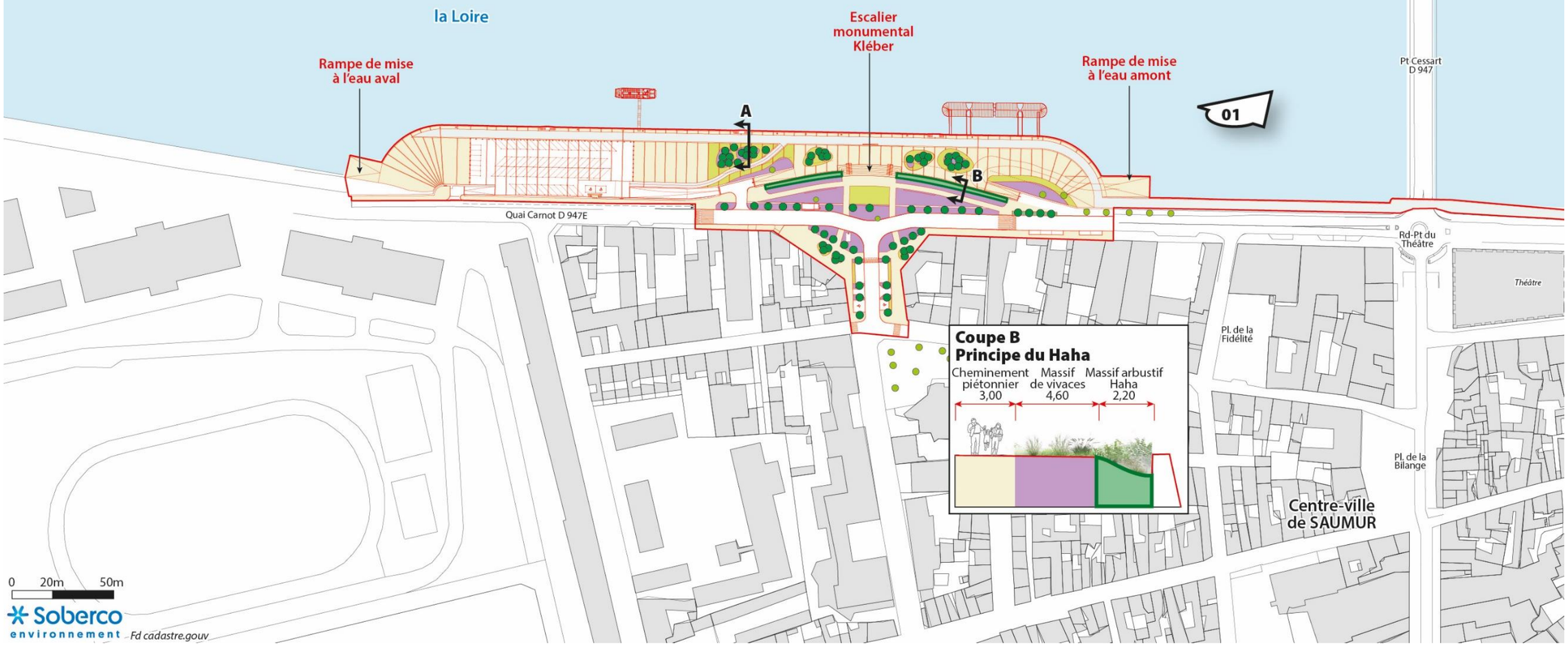
Emprise du projet
Plantations
Arbre existant conservé
Arbre planté
Aménagement paysager
Pavé enherbé
Massif de vivaces
Massif arbustif
Haha
Zone piétonnière
Cheminement piétons / PMR
Repérage visualisation
Repérage coupe

Coupe A
Principe de plantations d'îlot

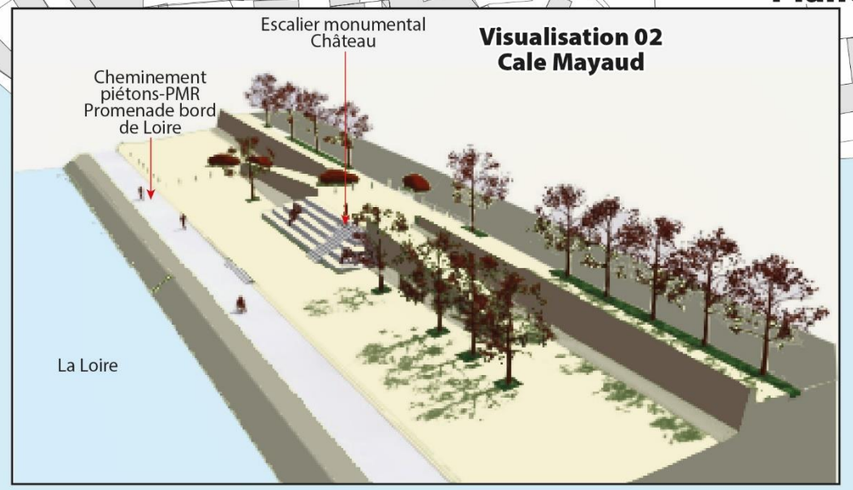


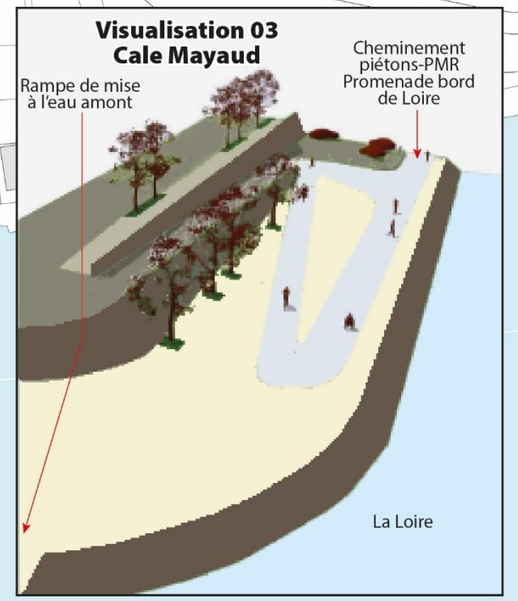
Visualisation 01
Cale Carnot





PRINCIPE DE PLANTATIONS ET AMÉNAGEMENT PAYSAGER
Planche 2 Cale Mayaud





Emprise du projet
Plantations
Arbre existant conservé
Aménagement paysager
Massif de vivaces
Zone piétonne / PMR
Repérage visualisation

la Loire

Rampe de mise à l'eau aval

02

Escalier monumental Château

03

Rampe de mise à l'eau amont

Quai L. Gauthier

Quai Mayaud

Théâtre

Pl. de la République

Pl. St-Michel

Pl. A. Targé

D 947

Hôtel de ville

Palais de Justice

Pl. Ste-Jeanne Delanoue

Centre-ville de SAUMUR

Pl. St-Pierre

Château de Saumur

0 20m 50m

Fd cadastre.gouv

Soberco environnement

5 SYNTHESE DES MESURES MISES EN ŒUVRE ET DE LEUR SUIVI

5.1 GENERALITES

L'alinéa 8° et l'alinéa 9° de l'article R122-5 du Code de l'Environnement indiquent que l'étude d'impact doit présenter « *Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :*

- *éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;*
- *compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.*

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments [impactés].

Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ; »

Les principales mesures envisagées pour éviter et réduire, voire compenser les impacts sont présentées en détail dans les parties précédentes au regard des impacts du projet selon les différentes thématiques. Les effets des mesures peuvent à ce titre y être développés.

5.2 SYNTHESES DES MESURES : EVITER, REDUIRE ET COMPENSER

On peut distinguer deux types de mesures prises en faveur de l'environnement :

- Des mesures résultant des dispositions prises à chaque étape de l'élaboration du projet urbain pour éviter ou limiter les impacts négatifs de ce dernier. Ces mesures résultant de la "bonne intelligence du projet", elles ne peuvent ainsi pas être directement quantifiées et identifiées dans le cout global de la réalisation de l'opération. A titre d'exemples, on peut citer : évitement des secteurs sensibles pour la biodiversité, intégration du risque d'inondation, terrassements du projet, création de nouvelles liaisons urbaines et écologiques, aménagements des réseaux…
- Des mesures individualisées (chiffrables) correspondant à des aménagements ou des dispositions spécifiques.

5.3 MESURES DE PHASE DE CONCEPTION ET D'EXPLOITATION

Le tableau ci-après reprend l'ensemble des mesures en phase d'exploitation du projet, présentées dans l'analyse des impacts et mesures par thème. Il indique notamment les conditions qui permettront d'assurer le suivi de la bonne implication des mesures prise

5.4 En phase chantier

Thème	Impact négatif	ERC	Description de la mesure	Effets attendus	Maître d'ouvrage	Estimation du coût	Modalité de suivi de la mise en œuvre des mesures
Topographie	Excédentaire en déblais	**R**	Gestion adaptée de l'excédent	-	Opérateurs	Intégré au coût des opérations	Organisation des chantiers
Hydrogéologie et hydrologie	Dégradation de la qualité des eaux	**R**	Gestion des eaux de ruissellement en phase chantier et mesures de réduction des déversements accidentels	Protection des eaux souterraine et superficielle	Opérateurs	Intégré au coût des opérations	A traduire dans les pièces contractuelles des entreprises
Usages de l'eau	Production d'eaux usées	**R**	Gestion des eaux de ruissellement en phase chantier	Protection des eaux souterraine et superficielle	Opérateurs	Intégré au coût des opérations	A traduire dans les pièces contractuelles des entreprises
Pollution des sols	Induire une pollution des sols	**R**	Entretien des engins, vidanges, stockage	Protection des sols	Opérateurs	Intégré au coût des opérations	A traduire dans les pièces contractuelles des entreprises
Risques naturels	Impact des aménagements sur le niveau de sureté	**R**	Adaptation du planning de chantier selon la saison hydrologique de la Loire	Protection des biens et des personnes	Opérateurs	Intégré au coût des opérations	Organisation des chantiers
			Phasage par tronçon (escalier, ha-ha)	Maintien du niveau de protection	Opérateurs	Intégré au coût des opérations	Organisation des chantiers
			Consignes de gestion et de surveillance				
Trame Verte et Bleue	Perturbation des continuités	**E**	Limitation spatiale et temporelle du chantier	Limiter la perturbation sur la faune	Opérateurs	Intégré au coût des opérations	A traduire dans les pièces contractuelles des entreprises
Zone Natura 2000	Perturbation de fonctionnalité écologique du site Natura 2000 pour les chiroptères	**R**	Respect des périodes de sensibilité lors du travail d'abattage et protocole doux	Limiter la perturbation sur la faune du site Natura 2000	Opérateurs	Intégré au coût des opérations	A traduire dans les pièces contractuelles des entreprises
Habitats, faune et flore	Destruction d'individus chiroptère	**R**	Abattage des arbres à enjeux hors période de sensibilité	Eviter toute perturbation sur la reproduction et les individus	Opérateurs	Intégré au coût des opérations	A traduire dans les pièces contractuelles des entreprises
			Protocole d'abattage des arbres pour éviter la destruction d'individu	Eviter toute destruction d'individu	Opérateurs	Intégré au coût des opérations	A traduire dans les pièces contractuelles des entreprises
Déplacement	Perturbation de la circulation	**R**	Signalisation adaptée	Fluidité du trafic aux alentour	Opérateurs	Intégré au coût des opérations	Organisation des chantiers
Nuisances acoustiques	Emission de bruit pour les riverains	**R**	Sensibilisation des personnes travaillants sur le chantier	Confort des riverains	Opérateurs	Intégré au coût des opérations	A traduire dans les pièces contractuelles des entreprises
Qualité de l'aire	Emission de polluant atmosphérique	**R**	Arroser le chantier, organisation de chantier	Maintien de la qualité de l'air	Opérateurs	Intégré au coût des opérations	A traduire dans les pièces contractuelles des entreprises
Energie et ressources	Consommation de ressource	**R**	Réutilisation des pavés existants dans la mesure du possible	Sobriété en nouveau matériaux	Opérateurs	Intégré au coût des opérations	Organisation des chantiers
Déchets	Augmentation de la production de déchets	**R**	Réduire la production et gestion adaptée	Propreté	Opérateurs	Intégré au coût des opérations	Organisation des chantiers

Paysage et patrimoine culturel	Dégradation du paysage	**R**	Limiter l'emprise chantier et ne pas cacher les éléments du paysage	Qualité visuelle	Opérateurs	Intégré au coût des opérations	Organisation des chantiers

5.5 En phase de fonctionnement

Thème	Impact négatif	ERC	Description de la mesure	Effets attendus	Maître d'ouvrage	Estimation du coût	Modalité de suivi de la mise en œuvre des mesures
Risques naturels	Impact hydraulique des aménagements et aggravation du risque	**R**	Nettoyage après décrue et entretien de la végétation Adaptation du planning de chantier selon la saison hydrologique de la Loire, adaptation des essences	Limiter le phénomène d'embâcle	Ville de Saumur	Intégré dans la gestion courante des cales	-
	Impact des aménagements sur la structure du système d'endiguement	**R**	Mise à jour du document d'organisation et de consignes d'exploitation, d'entretien et de surveillance du système. Plantation de la végétation en fosse avec caractéristiques adaptées	Confinement des racines	Opérateurs	Intégré au coût des opérations	Plan masse
Habitats, faune et flore	Destruction de 2 arbres gîtes potentiels	**R**	Pose de 2 gîtes artificiels	Maintenir le refuge du cortège sur place	Ville de Saumur	Intégré au coût des opérations	-
Déplacement	Modification de la circulation	**R**	Mise en place d'un carrefour en T	Apaiser le trafic et faciliter la priorité depuis le quartier Saint Nicolas	Ville de Saumur	Intégré au coût des opérations	Plan masse
	Suppression de places de parking	**R**	Report sur la place Marc Leclerc Développement des mobilité douce (TC, vélo)	Réduction de l'utilisation de la voiture	Ville de Saumur	Intégré au coût des opérations	Plan masse
Pollution lumineuse	Emission de pollution lumineuse	**R**	Respect du SDAL	Perturbation liée à la lumière limitée	Ville de Saumur	Intégré au coût des opérations	Plan masse et cahier des charges
Déchets	Augmentation des déchets	**R**	Réduire la production et gestion adaptée	Propreté et préservation de la Loire	Ville de Saumur	Intégré dans la gestion courante des cales	Plan masse et cahier des charges
Paysage et patrimoine culturel	Incompatibilité avec la convention de superposition de gestion	**R**	Mise en compatibilité de la convention de superposition	-	Ville de Saumur	-	-

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

AMENAGEMENT DES CALES DE LOIRE ET DE LA PLACE KLEBER

PIECE C – ETUDE D'IMPACT
CV – METHODOLOGIES ET AUTEURS

PIECE A : PRESENTATION DU DOSSIER ET CONTEXTE REGLEMENTAIRE

PIECE B : NOTICE NON TECHNIQUE

PIECE C : ETUDE D'IMPACT

PIECE D : DOSSIER LOI SUR L'EAU

PIECE E : ANNEXES

JUILLET 2025

SOMMAIRE

1 Cadre méthodologique général 209

1.1 Cadre réglementaire 209

1.2 Organisation du document 209

2 Méthodes d'analyse des contraintes d'environnement et d'appréciation des impacts 211

2.1 Caractérisation de l'état initial de l'environnement 211

2.2 Recueil des données 211

2.3 Evaluation des effets du programme et du projet 212

2.3.1 Méthodologie générale de l'analyse des impacts et du choix des mesures 212

2.3.2 Principales hypothèses prises en considérations pour l'estimation des incidences quantifiables 212

2.3.3 Analyse des incidences cumulées avec les projets connus 212

2.3.4 Analyse de la compatibilité et de l'articulation avec les plans et programmes 213

2.4 Avancement de la démarche itérative 213

3 résumé des méthodologies déployées dans les études techniques spécifiques 214

3.1 Inventaires Habitats, Faune et Flore 214

3.1.1 Cadre de l'inventaire 214

3.1.2 Critères de détermination de la patrimonialité 214

3.1.3 Niveaux d'enjeux réglementaires et de conservation des espèces 216

3.1.4 Analyse des enjeux écologiques 217

3.2 Etude trafic sur la Carrefour place Kleber 218

3.2.1 Méthode de comptage 218

3.2.2 Modélisation 218

3.3 Etude d'incidence structurelle de la digue 219

3.3.1 Connaissance géotechnique 219

3.3.2 Fondation 219

3.3.3 Remblais 219

3.3.4 Calcul de stabilité du haha 219

3.3.5 Hypothèses 221

3.3.6 Modélisation 222

3.3.7 Conditions hydrogéologiques 222

3.3.8 Synthèse des combinaisons et situations 223

4 Auteurs des études 224

4.1 Rédaction de l'autorisation environnementale 224

4.2 Réalisation des études complémentaires 224

1 CADRE METHODOLOGIQUE GENERAL

1.1 CADRE REGLEMENTAIRE

Les préoccupations environnementales ont accompagné les différentes phases des études effectuées dans le cadre du présent projet d'aménagement, conduisant à l'évaluation environnementale proprement dite.

L'évaluation environnementale a permis d'apprécier les enjeux liés au projet et de fixer les axes de travail à mener dans la définition du projet au stade de l'élaboration du dossier de création.

Les études d'environnement sont réalisées conformément :

- Aux textes généraux relatifs à la prise en compte de l'environnement et à l'élaboration des études d'impact (loi du 10 juillet 1976 et décrets des 12 octobre 1977 et 25 février 1993), notamment les derniers textes parus :
  - Ordonnance n° 2016-1058 du 3 août 2016 relative à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes
  - Décret n° 2016-1110 du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes
  - Ordonnance n° 2016-1060 du 3 août 2016 portant réforme des procédures destinées à assurer l'information et la participation du public à l'élaboration de certaines décisions susceptibles d'avoir une incidence sur l'environnement
  - Décret n° 2017-626 du 25 avril 2017 relatif aux procédures destinées à assurer l'information et la participation du public à l'élaboration de certaines décisions susceptibles d'avoir une incidence sur l'environnement et modifiant diverses dispositions relatives à l'évaluation environnementale de certains projets, plans et programmes
- Aux textes réglementaires spécifiques actuellement en vigueur (loi sur l'eau, loi sur le bruit, loi sur la qualité de l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie,…),
- Aux circulaires, décrets et arrêtés correspondants, émanant des ministères concernés (notamment la circulaire du 17 février 1998 relative à l'application de l'article 19 de la loi sur l'air).

La prise en compte de l'évolution de la législation est assurée par la consultation régulière du code permanent de l'environnement et des nuisances (éditions législatives) et de ses tables mensuelles d'actualisation.

1.2 ORGANISATION DU DOCUMENT

La présente évaluation environnementale répond à l'ensemble des éléments requis par l'article R122-5 du code de l'environnement. La complétude du rapport au regard de ces éléments est toutefois assurée selon un ordre différent des éléments présentés dans le décret **n° 2016-1110.** Cette réorganisation permet de faciliter la lecture globale du document en assurant un ordre logique de compréhension du territoire, des enjeux du document évalué et de ces incidences sur l'environnement.

Il permet de plus de hiérarchiser la présentation des éléments emportant le plus d'enjeux. La réorganisation des éléments de l'évaluation environnementale exposée au regard de l'ordre présenté dans le code de l'environnement est la suivante :

Article R. 122-5 du code de l'environnement		Chapitre correspondant
1°	Un résumé non technique de l'EI	Partie CI
2°	Une description du projet	Partie CIII
	- localisation du projet	
	- caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement	
	- principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés	
	- estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement	
3°	Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, dénommée "scénario de référence", et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles	Partie CII
4°	Une description des facteurs suivants susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage	Partie CII
	1° La population et la santé humaine	
	2° La biodiversité, en accordant une attention particulière aux espèces et aux habitats protégés	
	3° Les terres, le sol, l'eau, l'air et le climat	
	4° Les biens matériels, le patrimoine culturel et le paysage	
	5° L'interaction entre les facteurs mentionnés aux 1° à 4°	
5°	Une description des incidences notables (*) que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres : (*) les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet	Partie CIII et CIV
	a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition	
	b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources	
	c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets	
	d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement	
	e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées	
	f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique	
	g) Des technologies et des substances utilisées	

6°	Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence	Partie CIV
7°	Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine	Partie CIII
8°	Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage (*) pour :	Partie CIV
	(*) La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5°	
	- éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités	
	- compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.	
9°	Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées	
10°	Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement	Partie CV
11°	Les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'évaluation environnementale et les études ayant contribué à sa réalisation	Partie CV
12°	Lorsque certains des éléments requis ci-dessus figurent dans l'étude de maîtrise des risques pour les installations nucléaires de base ou dans l'étude des dangers pour les installations classées pour la protection de l'environnement, il en est fait état dans l'étude d'impact	Sans objet
III	Pour les infrastructures de transport visées aux 5° à 9° du tableau annexé à l'article R. 122-2, l'étude d'impact comprend, en outre :	Sans objet
	- une analyse des conséquences prévisibles du projet sur le développement éventuel de l'urbanisation	
	- une analyse des enjeux écologiques et des risques potentiels liés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers portant notamment sur la consommation des espaces agricoles, naturels ou forestiers induits par le projet, en fonction de l'ampleur des travaux prévisibles et de la sensibilité des milieux concernés	
	- une analyse des coûts collectifs des pollutions et nuisances et des avantages induits pour la collectivité. Cette analyse comprendra les principaux résultats commentés de l'analyse socio-économique lorsqu'elle est requise par l'article L. 1511-2 du code des transports	
	- une évaluation des consommations énergétiques résultant de l'exploitation du projet, notamment du fait des déplacements qu'elle entraîne ou permet d'éviter	
	- une description des hypothèses de trafic, des conditions de circulation et des méthodes de calcul utilisées pour les évaluer et en étudier les conséquences	

IV	Pour les projets soumis à autorisation en application du titre Ier du livre II (*), l'étude d'impact vaut étude d'incidence si elle contient les éléments exigés pour ce document par l'article R. 181-14 (*) autorisation « Loi sur l'Eau »	Volet spécifique en pièce D
V	Pour les projets soumis à une étude d'incidences en application des dispositions du chapitre IV du titre Ier du livre IV, le formulaire d'examen au cas par cas tient lieu d'évaluation des incidences Natura 2000 lorsqu'il permet d'établir l'absence d'incidence sur tout site Natura 2000. S'il apparaît après examen au cas par cas que le projet est susceptible d'avoir des incidences significatives sur un ou plusieurs sites Natura 2000 ou si le projet est soumis à évaluation des incidences systématique en application des dispositions précitées, le maître d'ouvrage fournit les éléments exigés par l'article R. 414-23. L'étude d'impact tient lieu d'évaluation des incidences Natura 2000 si elle contient les éléments exigés par l'article R. 414-23	Partie CIV
VI	Pour les installations classées pour la protection de l'environnement relevant du titre Ier du livre V du présent code et les installations nucléaires de base relevant du titre IX du livre V du code de l'environnement susmentionnée, le contenu de l'étude d'impact est précisé et complété en tant que de besoin conformément au II de l'article D. 181-15-2 du présent code et à l'article 9 du décret du 2 novembre 2007 susmentionné.	Non concerné

2 METHODES D'ANALYSE DES CONTRAINTES D'ENVIRONNEMENT ET D'APPRECIATION DES IMPACTS

2.1 CARACTERISATION DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

Le recueil des données nécessaires à la caractérisation de l'état initial de l'environnement selon les différentes phases des études a mis en jeu différents moyens :

- Un parcours du terrain, répété sur certains secteurs, pour une connaissance détaillée de celui-ci, en début de constitution du dossier, puis à mesure de l'avancement de l'analyse. Ce parcours de terrain est retranscrit tout au long du document par l'insertion de photographies réalisées in situ par le bureau en charge de l'étude d'impact.
- Une étude des divers documents :
  - Documents cadres d'urbanisme et de planification ou de schémas de référence s'imposant sur la zone d'étude
  - Diagnostics réalisés dans le cadre du projet
  - Etudes techniques complémentaires de l'étude d'impact
  - Une consultation des différents services et organismes (par voie écrite ou par le biais d'entretiens et de réunions) locaux, départementaux ou régionaux afin de compléter les données recueillies préalablement et de connaître leurs points de vue sur l'état du site, ses tendances d'évolution, ses sensibilités.
  - Enquêtes auprès des administrations régionales, départementales et d'organismes divers, contacts avec les acteurs locaux de l'aménagement et de l'utilisation de l'espace (courrier, téléphone et entrevue) afin de compléter les données recueillies préalablement et de connaître leurs points de vue sur l'état du site, ses tendances d'évolution, ses sensibilités.

L'ensemble des données obtenues a permis de caractériser l'environnement concerné par le projet sous ses différents aspects. Ces données sont présentées par thèmes et cartographiées afin d'en fournir une représentation plus accessible au public, ainsi que le préconise la méthodologie relative aux études d'impact. L'analyse de l'état initial du site permet, ainsi, d'établir une synthèse des caractéristiques et des sensibilités du site vis-à-vis du projet envisagé.

La réalisation de la cartographie fait apparaitre différents cadrages qui traduisent l'échelle de prise en considération des éléments étudiés. On distingue ainsi :

- **Le site de projet** correspondant au périmètre le plus restreint de l'analyse, et portant sur les secteurs directement concernés par le projet (zone d'emprise).
- **Le site d'étude** portant sur un périmètre plus large comprenant le site de projet ainsi que les secteurs concernés indirectement par le projet (zone d'influence) pour prendre en compte des thématiques telles que les enjeux de biodiversité ou agricoles
- **La zone d'étude** comprend un périmètre plus large encore pour des thématiques qui impliquent des connexions entre le site de projet et la zone géographique environnante. La taille de cette zone d'étude doit être adaptée d'une part, au projet lui-même (emprise directe de ce dernier et zone d'influence), et, d'autre part, aux différents paramètres analysés (géologie, hydrologie, milieu naturel, qualité de l'air, …) qui requièrent des niveaux d'analyses spécifiques.

Cette phase d'analyse a été réalisée tout au long de la conception du projet. Un travail itératif a en effet été mené afin de compléter la première analyse avec l'ensemble des éléments issus des études complémentaires réalisées en parallèle (inventaires habitats, faune et flores), ainsi qu'avec un approfondissement de tout élément jugé nécessaire au regard des enjeux du site et des impacts du projet.

2.2 RECUEIL DES DONNEES

Le recueil des données a été opéré par :

- Une consultation des plans, programmes, documents de planifications et d'urbanismes portant sur le territoire, et notamment :
  - Le SCoT de la Communauté d'Agglomération Saumur Val de Loire, 2017
  - Le SRCE des Pays de la Loire, 2015
  - Le PLUi Saumur Loire Développement, 2020
  - SDAGE 2022-2027 du bassin Loire-Bretagne, 2021
  - PPRNPi du Val d'Authion, 2000

- La consultation d'organismes publics ou de leurs services :
  - Services de la ville de Saumur
  - Direction départementale du territoire Maine et Loire (DDT49)
  - Direction Régionale de l'aménagement et du Logement de la région Pays de la Loire (DREAL)

- La consultation de bases de données publiques :
  - Portail des données communales de la DREAL
  - Cartographies interactives de la DREAL,
  - Cartographies interactives Géoportail et Infoterre (BRGM)
  - Base de données de l'agence de l'eau
  - BASOL
  - BASIAS
  - INSEE
  - Météo France/Météoblue
  - ATMO Saumur

Etudes de diagnostics spécifiques au projet

Des études techniques spécifiques ont été réalisée dans le cadre du projet afin d'approfondir le diagnostic et la connaissance du site d'étude. Ces études ont été conduites par différents partenaires, et les résultats ont été intégrés à l'état initial de l'environnement.

Etudes	Auteurs
Etude d'inventaires faune-flore	ECR Environnement
Etude d'incidence hydraulique	ISL
Etude d'incidence structurelle du système d'endiguement	ISL
Etude géotechnique	Fondouest

2.3 EVALUATION DES EFFETS DU PROGRAMME ET DU PROJET

2.3.1 Méthodologie générale de l'analyse des impacts et du choix des mesures

L'évaluation des impacts prévisibles du projet a porté sur l'ensemble des volets de l'environnement analysés au stade de l'état initial. Cette évaluation a été faite selon les méthodes classiques préconisées par les textes réglementaires visés précédemment, afin de mettre en évidence, à partir des sensibilités recensées dans l'état initial de l'environnement, les impacts directs et indirects, temporaires ou permanents, à court, moyen ou long terme, et de définir ensuite les principes et les mesures visant à éviter, réduire ou compenser les effets négatifs du projet.

La définition de ces mesures a également fait l'objet d'une analyse quant à leur mise en œuvre lors de la réalisation du projet, notamment en termes de coût au regard de l'ensemble du programme défini. En outre, une évaluation du suivi de ces mesures et de la gestion des paramètres environnementaux est également présentée afin d'assurer la tenue de la qualité et de l'efficacité de ces mesures dans le temps.

2.3.2 Principales hypothèses prises en considérations pour l'estimation des incidences quantifiables

Au-delà des hypothèses utilisées au sein des études techniques précitées, et rappelées dans la partie 3 du présent chapitre, aucunes autres hypothèses générales n'ont été utilisées pour la quantification de l'incidences du projet sur l'environnement.

2.3.3 Analyse des incidences cumulées avec les projets connus

La zone d'étude est localisée à proximité d'aucun projet connu au sens de l'article R.122-5 II°5°e du code de l'environnement. Cet article stipule que l'étude d'impact doit comprendre une analyse « Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- Ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique
- Ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage.

2.3.4 Analyse de la compatibilité et de l'articulation avec les plans et programmes

La compatibilité et l'articulation du projet avec les plans, schémas et programmes de portées supérieures au projet est analysée au sein de la partie « DIV – analyse des effets directs et indirects, temporaires et permanents du programme et du projet sur l'environnement et des mesures d'insertion envisagées ».

Sont notamment analysées l'articulation et la compatibilité avec :

- Le SCoT de la Communauté d'Agglomération Saumur Val de Loire, 2017
- Le SRCE des Pays de la Loire, 2015
- Le PLUi Saumur Loire Développement, 2020
- SDAGE 2022-2027 du bassin Loire-Bretagne, 2021
- PPRNPi du Val d'Authion, 2000

On rappellera qu'un projet ne doit être compatible que vis-à-vis des règles d'urbanismes du document en vigueur, et que l'articulation avec les documents de programmation de portée supérieure est réalisée à travers la compatibilité et l'articulation des différents plans et programmes entre eux.

2.4 AVANCEMENT DE LA DEMARCHE ITERATIVE

Tout au long de l'élaboration du dossier, un certain nombre de points d'étapes ont permis de faire partager l'appréciation des enjeux du site, la bonne compréhension des différents éléments du projet et l'analyse des impacts. Ces points d'étapes ont ainsi permis notamment la rencontre des différents acteurs concernés par le projet : services techniques, équipes de conceptions, services de l'état…

En outre, chaque fois que nécessaire, des réunions spécifiques ont été menées afin d'approfondir une ou plusieurs thématiques avec les services en charge des politiques concernées, les bureaux d'études et la commune.

3 RESUME DES METHODOLOGIES DEPLOYEES DANS LES ETUDES TECHNIQUES SPECIFIQUES

3.1 INVENTAIRES HABITATS, FAUNE ET FLORE

3.1.1 Cadre de l'inventaire

Dans le cadre de l'aménagement des cales de Loire, des inventaires floristique et faunistique ont été réalisés par ECR Environnement en 2024. Ce travail a consisté en une recherche bibliographique afin de rassembler le maximum d'informations concernant le site d'étude. Ces informations sont issues de diverses sources telles que les données de l'Etat (DREAL, INPN, etc.) et des institutions, guides et atlas, associations, bases de données naturalistes et les études LPO antérieures.

Par la suite, des prospections sur le site ont été réalisées sur 4 saisons afin d'obtenir un inventaire exhaustif de la zone

Date	Inventaires	Conditions météorologiques	Observateurs
10/04/2024	**Chiroptères**	Voilé, non couvert, 15°C, Vents Faibles à Modérés	David DE LUCA Cécile CAPDEVIELLE
18/04/2024	**Oiseaux**, mammifères, reptiles, insectes	Ensoleillé avec quelques nuages, 11°C, Vents Faibles à Modérés	Cécile CAPDEVIELLE
15/05/2024	**Flore**, **Habitats**, amphibiens, insectes	Eclaircies, peu nuageux, pluies ponctuelles, 15 - 16°C, Vents Faibles à Modérés	David DE LUCA
07/06/2024	**Oiseaux**, mammifères, reptiles, insectes	Ensoleillé avec quelques nuages, 16°C, Vents Faibles	Cécile CAPDEVIELLE
13/06/2024	**Oiseaux**, mammifères, reptiles, insectes	Ensoleillé avec quelques nuages, 16 - 22°C, Vents Faibles	David DE LUCA
13/06/2024	**Chiroptères**	Clair, 15°C, Faibles	David DE LUCA
03/07/2024	**Gîtes arboricoles**	Couverture nuageuse avec éclaircies partielles, 16 - 18°C, Vents Faibles à Modérés	Cécile CAPDEVIELLE
01/08/2024	**Flore**, Habitats, insectes, reptiles	Couverture nuageuse puis éclaircie/ensoleillé, 20 – 26°C, Vents Modérés à Absents	David DE LUCA
18/09/2024	**Flore**, Habitats	Ensoleillé avec quelques nuages épars, 16 – 17°C, Vents Modérés à Forts	David e DE LUCA
03/10/2024	**Oiseaux**, mammifères, insectes	Nuageux, 12°C, Vents moyens	Cécile CAPDEVIELLE
12/11/2024	**Flore**, Habitats	Nuageux, 10-12°C, Vents Modérés	David DE LUCA
12/11/2024	**Chiroptères**	Couvert, 9 – 11°C, Vents Modérés	David DE LUCA
27/01/2025	**Gîtes arboricoles**	Pluvieux, 9°C, Vents Forts	Cécile CAPDEVIELLE

3.1.2 Critères de détermination de la patrimonialité

D'après l'INPN, on regroupe sous le terme de « espèces patrimoniales », toute espèce végétale ou animale ayant « une valeur d'existence forte » comme les espèces rares, déterminantes ZNIEFF ou Natura 2000, menacées... Mais la notion d'espèce patrimoniale est subjective, et varie fortement selon qu'on utilise une échelle spatiale locale (départementale, régionale) ou globale (géo-climatique, mondiale).

Dans le cadre de cette étude, seront répertoriés comme espèces patrimoniales les taxons répondant à au moins l'un des caractères suivants :

Groupe	Justification d'un habitat patrimonial ou d'une espèce patrimoniale
Tous groupes • **Habitats** • **Flore** • **Mammifères terrestres** • **Chiroptères** • **Oiseaux** • **Amphibiens** • **Reptiles** • **Insectes**	• Déterminante ZNIEFF dans la région d'étude • Listée au paragraphe « Espèces déterminantes » du formulaire d'une des ZNIEFF ou d'une des zones Natura 2 000 identifiées dans l'aire d'étude éloignée • Être menacée (statut VU, EN ou CR) à l'échelle nationale ou régionale • Avoir un statut quasi-menacé (NT) à au moins trois échelons géographiques • Être listée à l'annexe I de la convention de Bonn • Être listée à l'annexes I, II ou IV de la directive « Habitats » (92/43/EEC)
Tous groupes (hors oiseaux)	• Être listée à l'annexe II de la convention de Berne • Être protégée au niveau national et/ou régional et/ou départemental
Oiseaux uniquement	• Être listée à l'annexe I de la directive « Oiseaux » (2009/147/CE) • Être protégée au niveau national, avoir un statut quasi-menacé (NT) à l'échelle nationale ou régionale, et présenter une population nationale en déclin.

Les documents consultés sont :

- Les listes rouges disponibles aux différents degrés territoriaux,
- L'INPN,
- Les données locales d'abondance disponibles en ligne.

Habitats et flore

Les inventaires floristiques permettent de caractériser les espèces végétales et d'établir une cartographie des milieux à l'échelle de l'AEI. Le protocole de prospection mis en œuvre a pour objectif d'identifier et de caractériser les espèces et les groupements végétaux. En premier lieu, les différents cortèges de végétation homogène sont repérés. Les limites sont vérifiées à chaque passage spécifiquement dédié aux inventaires floristiques. La finalisation des délimitations est obtenue en corrélant les supports de terrain avec les informations physiques (topographie, hydromorphie…). Dans un second temps, une liste la plus exhaustive possible des espèces floristiques de chaque cortège est réalisée pour les différents secteurs. Pour cela, chaque espèce végétale est identifiée (bibliographie, ressources locales, suspicion quant au cortège…), et son taux de recouvrement y est saisi.

L'inventaire de la flore précise notamment :

- Le taxon (nom vernaculaire et nom scientifique) ;
- Le statut de patrimonialité et de protection éventuel, aux niveaux européen, national, régional ou départemental :
  - Espèces prioritaires ou non de l'annexe II de la directive Habitats 92/43/CEE,
  - Espèces inscrites à l'annexe I de la convention de Berne,
  - Espèces protégées au niveau national, régional ou départemental,
  - Espèces déterminantes de ZNIEFF en région,
  - Espèces menacées inscrites sur les Listes rouges (nationale, régionale)

Les espèces protégées et/ou patrimoniales (car rares ou menacées) ainsi que les espèces exotiques envahissantes sont particulièrement recherchées sur l'AEI.

Par croisement de la liste des espèces identifiées dans un même secteur homogène, (espèces dominantes, espèces indicatrices) avec certains référentiels, on rattache la végétation observée à un habitat selon la typologie CORINE Biotopes (Rameau J-C. et Al., 2012) et selon la typologie Eunis (Louvel L. et Al., 2013). Notons aussi que les cortèges floristiques sont également analysés au regard du Manuel d'Interprétation des habitats de l'Union Européenne version EUR27 et des Cahiers d'Habitats du MNHN afin d'identifier les habitats d'intérêt communautaire (inscrits à l'annexe I de la directive « Habitats »).

Notons ici que les relevés botaniques sont également analysés au regard de la réglementation associée aux zones humides.

Ceci s'effectue :

- En comparaison les habitats identifiés (selon le référentiel CORINE Biotopes) avec ceux avec ceux de la table B de l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008 ;

- En comparaison la liste des espèces dominantes relevés (selon la règle notée ci-après) avec celles caractéristiques des zones humides fournies à la table A de l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008.

Dès lors, les habitats identifiés comme indicateurs de milieux humides (selon la table B de l'annexe 2 de l'arrêté du 24 juin 2008) ainsi que ceux dont la liste d'espèces dominantes présentant un taux de recouvrement en espèce(s) hygrophile(s) (d'après la table A de l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008) supérieur à 50 %, sont reconnus et délimités comme zone humide.

Il convient d'indiquer ici certaines limites à l'étude floristique. En effet, les inventaires sont réalisés sur une période donnée et dépendent de facteurs externes qui peuvent fluctuer d'une année à l'autre. Les espèces discrètes et/ou à période de floraison limitée peuvent être sous-échantillonnées ou inidentifiables. Toutefois, les inventaires ont été réalisés afin de rendre compte au plus juste de la diversité des espèces présentes.

Mammifères

L'inventaire des mammifères s'est basé sur l'observation directe des animaux, sur la recherche d'indices de présence (terriers, couches, empreintes, épreintes, etc.), complétée pour les micromammifères (rongeurs et insectivores de petite taille) par l'analyse d'éventuelles pelotes de réjection de rapaces nocturnes (parfois rapaces diurnes, corvidés, ardéidés, etc.) ramassées sur site.

Sur l'ensemble du site d'étude ont ainsi été recensés :
- Les indices de présence (coulées, traces, dimensions, etc.) ;
- Les espèces concernées ;
- L'existence de milieux réservoirs ;
- Les domaines vitaux et les zones d'exploration périphérique.

Les espèces contactées directement au cours des différentes prospections de terrain ont également été identifiées et listées

Chiroptères

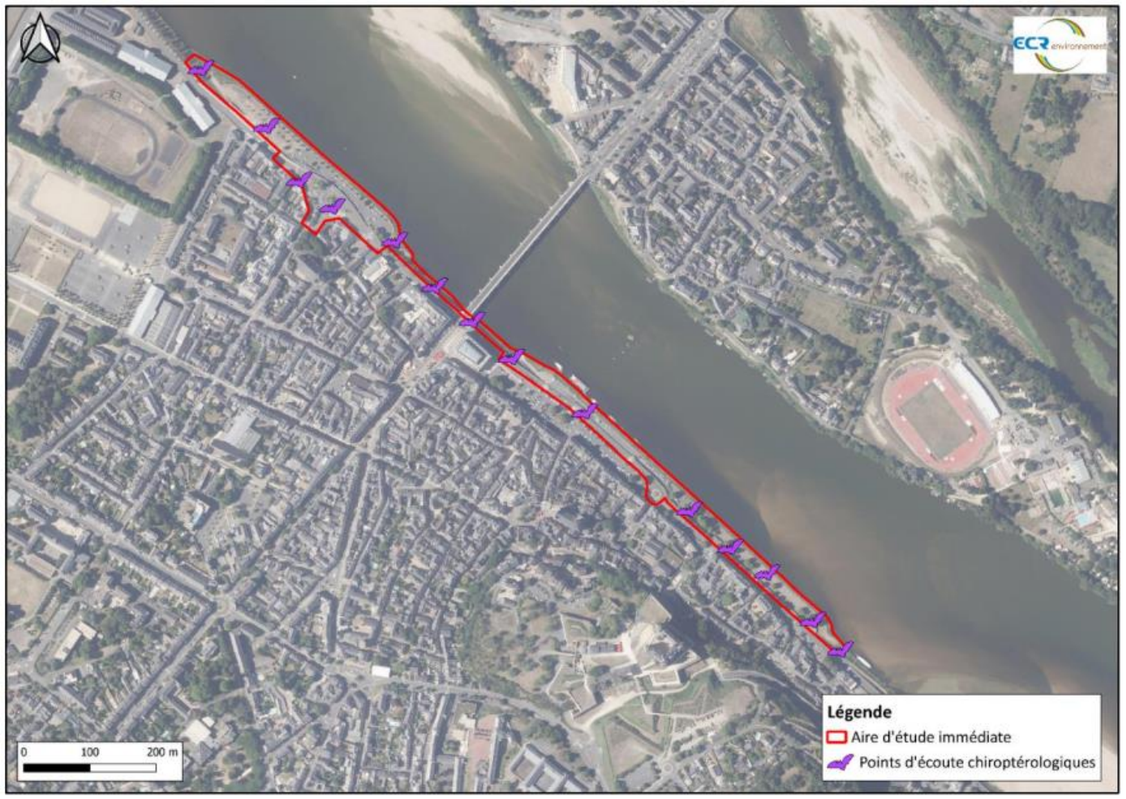
L'inventaire chiroptérologique (chauve-souris) débute par un pré-diagnostic basé sur les données historiques disponibles dans la bibliographie ou via des atlas. L'analyse de ces éléments, sous réserve de leur disponibilité permet :

- L'établissement d'une première liste d'espèces identifiées sur la zone d'étude ou à proximité ;
- La prélocalisation de gîtes potentiels.

Les chiroptères émettent des ultrasons lors de leurs déplacements ou lorsqu'ils chassent. L'inventaire comprend, en conséquence, des écoutes actives menant à la caractérisation des cortèges présents.

L'écoute active, à l'aide d'un détecteur d'ultrasons Petterson D240 X (système hétérodyne et expansion de temps) a débuté dans les 4 heures après le coucher du soleil, ce qui constitue le pic d'activité des chiroptères. Elle consiste en des points d'écoute fixes de 10 minutes. Une description des paramètres biotiques et abiotiques a été effectuée pour chacune de ces écoutes. Il est à noter que les points d'écoute de la chirofaune sont les mêmes que ceux utilisés pour les inventaires ornithologiques.

Aussi, une recherche exhaustive des gîtes potentiels à chiroptères, notamment les arbres, a été menée sur le site afin de préciser sa disponibilité en sites de nidification ou gîtes pour les chauves-souris. Cette prospection s'est faite à vue en inspectant minutieusement chaque arbre et/ou habitats autres (bâtiments, cavités naturelles), avec ou sans jumelles et en recherchant spécifiquement les micro-habitats connus pour être favorables aux chiroptères (fissures, fentes, trous de pic, troncs creux, etc.) et aux rapaces nocturnes (cavités, ouvertures, etc.).



Cartographie des points d'écoutes chiroptérologique

Oiseaux

- **Méthodes d'observation en période de reproduction**

L'inventaire ornithologique mené sur l'AEI en période de reproduction a été qualitatif et non semi-quantitatif ; le but n'étant pas d'attribuer un indice d'abondance traduisant le nombre de contacts enregistrés entre l'observateur et chaque espèce, mais bien d'observer le maximum d'espèces présentes sur l'AEI et à proximité afin de rendre compte des espèces fréquentant le secteur.

Cinq points d'écoute fixes ont été positionnés de façon à prospecter différents milieux sur et à proximité de l'AEI. La localisation de ces points (figure 23 ci-dessous).

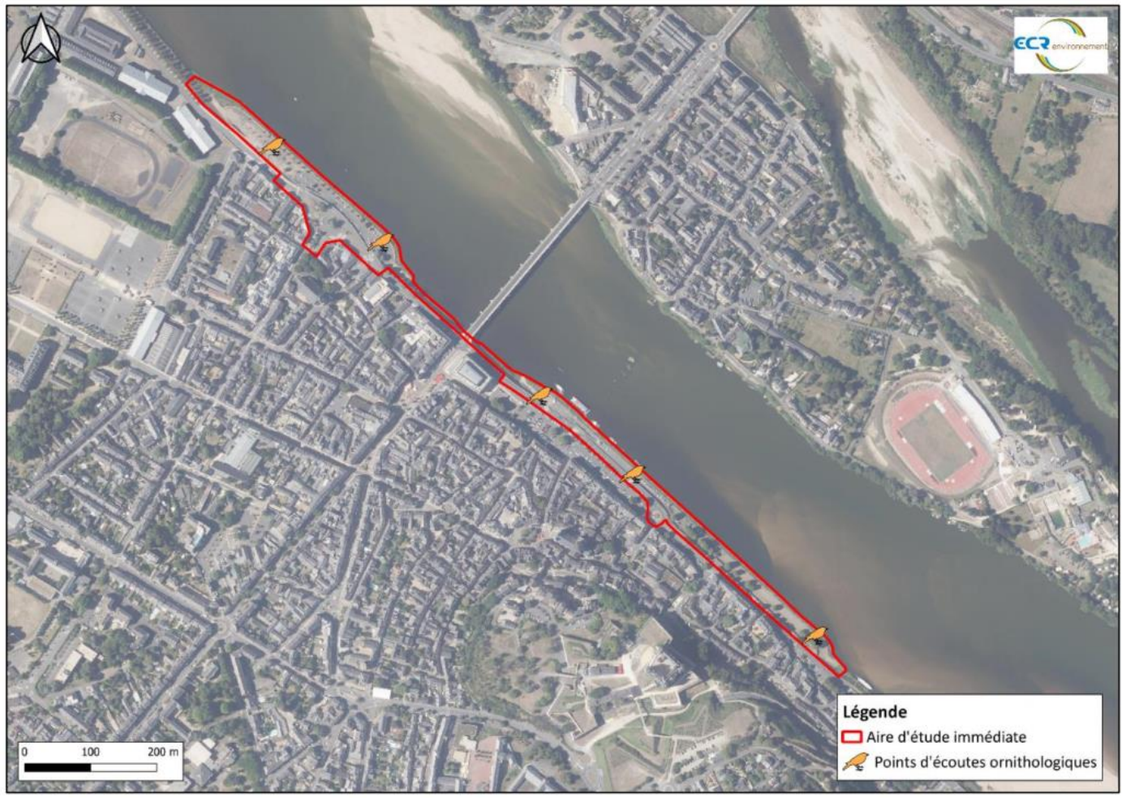
Sur chacun de ces points a été réalisé un Indice Ponctuel d'Abondance (IPA) soit des écoutes de 2 x 5 minutes en début de journée (période durant laquelle l'activité des chanteurs est maximale) entrecoupés de 5 minutes d'observation fixe (15 minutes totales par point d'écoutes).

- **Méthodes d'observation en période de migration**

Les observations en période de migration consistent à observer et relever les espèces migratrices (principalement entre septembre et octobre et entre février et mars) depuis des points d'observation dégagés permettant d'observer les déplacements au sein des aires d'études rapprochées et éloignées. En effet, ces dernières se situent au niveau de la Loire qui est un couloir de migration intéressant, notamment pour l'observation du Balbuzard pêcheur (Pandion haliaetus).

- **Méthodes d'observation en période d'hivernage**

L'inventaire ornithologique en période d'hivernage est identique à celle en période de reproduction, soit un IPA avec des écoutes de 15 minutes pendant lesquels on observe les espèces fréquentant le site d'étude sur les 5 mêmes points fixes



Cartographie des points d'écoutes ornithologiques

Amphibiens et reptiles

L'inventaire des amphibiens repose sur l'échantillonnage des adultes et des larves grâce aux techniques couplées de détections visuelles, auditives et de pêche, permettant un échantillonnage représentatif des différentes espèces fréquentant les milieux présents sur et aux abords de l'AEI.

Des prospections nocturnes couplant écoutes et recherches d'individus ont donc été réalisées et ciblées dans des habitats propices pour l'accueil de ce taxon. La détection auditive consiste, lors de la période de reproduction, à écouter les mâles utilisant des appels spécifiques distincts d'une espèce à l'autre pour signaler leur position à une femelle potentielle et à leurs rivaux. Les écoutes nocturnes ont eu pour objectif de reconnaître les chants pour chaque espèce dans chaque type d'habitat. Les espèces contactées directement au cours des différentes prospections de terrain ont également été identifiées et listées.

Les reptiles (environ 40 espèces en France) regroupent les tortues, lézards et serpents. Ectothermes (utilisation d'une source de chaleur externe), leur température varie avec les fluctuations journalières et saisonnières. Ainsi, dans la nature, les squamates (serpents et lézards) recherchent des places d'exposition solaire directe et des substrats permettant un transfert de chaleur par conduction (murs en pierre, etc.). Les serpents sont sourds, mais très sensibles aux vibrations du sol. La détection de ces espèces est donc relativement aléatoire. Des observations directes lors de parcours type « transects » le long des linéaires ciblés (lisières forestières, haies) ont été réalisées et les indices de présence (mues, etc.) ont aussi été étudiés.

Sur l'ensemble du site d'étude ont été recensés :

- Les indices de présence (coulées, traces, dimensions…) ;
- Les espèces concernées ;
- L'existence de milieux réservoirs ;
- Les domaines vitaux et les zones d'exploration périphérique.

Les espèces contactées directement au cours des prospections de terrain ont également été localisées,

Arthropodes

Les inventaires entomologiques ont été réalisés par chasse à vue. Un filet entomologique a été utilisé pour capturer les individus, les espèces étant déterminées sur place à l'aide d'une loupe à main ou en interne à l'aide de macrophotographies réalisées sur le terrain.

Parmi les insectes, les Odonates, les Orthoptères, les Lépidoptères et les Coléoptères ont été recherchés sur l'ensemble due l'AEI, via des « transects » permettant de parcourir le site.

Odonate : L'inventaire a été effectué à partir de prospections « à vue » sur l'ensemble du site d'étude. Les milieux favorables à ce groupe ont été particulièrement investigués (bordures de fossés, bassins, friches humides, etc.). Les exuvies (ancienne «peau » rejetée à l'occasion de chaque mue chez les arthropodes) ont aussi été recherchées.

Orthoptères : L'inventaire a été réalisé par chasse à vue des individus adultes à l'aide d'un filet entomologique pour la capture. Les prospections ont été ciblées dans les habitats propices pour ce taxon. L'identification s'est réalisée à l'aide d'une loupe.

Lépidoptères diurnes : L'inventaire a été effectué par chasse à vue des adultes volants (imagos) au sein du site d'étude, à l'aide d'un filet entomologique pour la capture et la détermination des individus ne pouvant être identifiés en vol ou posés. Les stades larvaires (chenilles) ont également été recherchés sur la végétation présente au sein du site d'étude. Concernant les Lépidoptères nocturnes, aucun protocole d'investigations particulier n'a été mis en place, les sujets pouvant être contactés de jour (cachés dans des zones de repos telles que la végétation dense).

Coléoptères dont les insectes saprophages et xylophages susceptibles de coloniser les vieux arbres : Des investigations ciblées sur l'examen des vieux arbres ont été réalisées lors du parcours du secteur d'étude (présence de cavités, trous d'émergence, …). L'observation des adultes de ces insectes lors de leur émergence a également fait l'objet d'une attention particulière. La recherche d'indices de présence a également été opérée (recherche de traces d'individus : galeries, cocon, restes de chitine, élytres ou autres parties).

3.1.3 Niveaux d'enjeux réglementaires et de conservation des espèces

L'objectif de la présente démarche est de définir, pour la liste des espèces patrimoniales déterminées ci-avant et pour les espèces protégées, un enjeu pour chacune d'elles selon la méthode suivante :

- Calcul d'un score d'enjeu réglementaire (SER) basé sur les différentes données disponibles sur le statut réglementaire et/ou biologique d'une espèce aux différentes échelles géographiques ;

Ce calcul est arbitraire et interne à ECR Environnement. Il nous permet de disposer d'une base de réflexion intégrant les paramètres qui nous paraissent importants :

- Le degré d'évaluation sur les listes rouges disponibles en priorisant les listes locales,
- La protection (toutes les espèces patrimoniales n'étant pas obligatoirement protégées),

- L'intérêt scientifique par la déterminance ZNIEFF en région,
- L'intérêt local d'une espèce recensée dans des ZNIEFF ou des sites Natura 2000 situés à proximité du site d'étude,
- L'état de population d'une espèce lorsque celui-ci est connu,
- La possibilité ou non de prélever ou de chasser l'espèce (certaines espèces pouvant se révéler patrimoniales eu égard à des populations en déclin et/ou des degrés d'évaluation élevés et/ou répétés sur les différentes listes rouges, mais être chassables ou tout simplement ne pas être protégées).

• Précision de l'enjeu défini par la méthode ci-avant, en se fondant :

- Sur une lecture plus globale des statuts réglementaire et/ou biologique, afin de pondérer moins mathématiquement l'enjeu ;
- Sur la biologie propre de l'espèce et la probabilité qu'elle exploite le site étudié pour tout ou partie de son cycle biologique (on intègre alors l'exploitation directe du site par une espèce, et l'impact que pourra concrètement avoir un aménagement sur sa population à l'échelle stricte du périmètre d'étude) ;
- Sur l'expérience du ou des prospecteurs, croisée avec les retours d'expérience des écologues d'ECR France selon un processus collégial d'échange régulier sur les observations, les fréquences de contact, la plasticité constatée d'une espèce ou la chute d'effectifs.

Cette dernière étape se fonde sur le SER arbitraire calculé précédemment, mais fait intervenir un avis d'expert pour le pondérer au travers de l'exploitation effective du site par une espèce (pour tout ou partie de son cycle de vie), sur sa fréquence d'observation. Ainsi, les enjeux arbitraires estimés par le SER sont-ils modifiés ou maintenus par une analyse de chaque espèce vis-à-vis de chaque site (mais indépendamment d'un projet futur).

Cet enjeu est qualifié selon une échelle à 7 gradients allant de « Très Faible » à « Très Fort », aucun enjeu ne pouvant être « nul » sur une espèce contactée. Il n'existe donc pas de degré « 0 » de notre échelle qui pourrait être assimilé au premier niveau, que notre analyse qualifie de « très faible », ce qui équivaut à une importance négligeable.

Cette démarche est spécifiquement issue de la « Doctrine relative à la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur le milieu naturel » publiée par le MEDDTL, et permet une description des impacts la plus précise possible.

On ajoute à ce paramètre :

- Soit 1 point supplémentaire si l'espèce est listée au paragraphe « Espèces déterminantes » du formulaire d'une des

Natura 2000 identifiées dans le périmètre éloigné ;

- Soit 0,5 point supplémentaire si, cumulativement :

- L'espèce n'est pas listée au paragraphe « Espèces déterminantes » du formulaire d'une des Natura 2000 identifiées dans le périmètre éloigné ;
- L'espèce est listée au paragraphe « Espèces déterminantes » du formulaire d'une des ZNIEFF identifiées dans le périmètre intermédiaire, ou qu'il s'agit d'une espèce à forte capacité de dispersion listée au paragraphe « Espèces déterminantes » du formulaire d'une des ZNIEFF identifiées dans le périmètre éloigné.

Afin de pondérer le statut de conservation de l'espèce, on calcule un Score de Conservation Global (SCG) permettant notamment de prioriser une espèce présentant un niveau de conservation élevé à différentes échelles géographiques par rapport à une espèce menacée à une seule échelle. La formule est la suivante :

$$\text{Score de Conservation Global} = LR\ Monde + LR\ Europe + (1{,}5 * LR\ France) + (2{,}5 * LR\ Région)$$

Le Score d'Enjeux Réglementaire (SER) est enfin obtenu par la formule ci-dessous et la grille correspondante de lecture du score :

$$SER = \frac{(SCG + Réglementation\ Europe + État\ Pop°. + Det.ZNIEFF)}{Prélevabilité}$$

X < 1,5 → Très faible

1,5 ≥ X > 3,25 → Faible

3,25 ≥ X > 5 → Faible à moyen

5 ≥ X > 6,75 → Moyen

6,75 ≥ X > 8,5 → Moyen à fort

8,5 ≥ X > 10,25 → Fort

X ≥ 10,25 → Très fort

3.1.4 Analyse des enjeux écologiques

Les **enjeux de conservation écologique des habitats, de la flore et de la faune** présents au sein de **l'Aire d'Etude Immédiate**s ont été **hiérarchisés** sur la base de l'échelle suivante :

Niveaux de hiérarchisation des enjeux de conservation écologique					
Très faible	Faible	Faible à moyen	Moyen	Moyen à fort	Fort

La hiérarchisation des enjeux est évaluée pour les espèces patrimoniales en tenant compte du comportement des espèces observé. En effet, les activités suivantes peuvent être recensées selon les espèces :

- la chasse/ l'alimentation
- la reproduction (et la présence de gîtes d'estivage ou de site de swarming pour le taxon des chiroptères)
- le repos et l'hibernation (et la présence de gîte d'hibernation pour le taxon des chiroptères)
- le transit (et la présence de gîtes de transit pour le taxon des chiroptères)
- la migration (pour les amphibiens et les chiroptères) ou la halte migratoire (pour les oiseaux).

Dans le cadre de cette étude, les natures d'activités notées sont : **l'alimentation**, **la reproduction, l'hivernage, la chasse, la migration et le transit des chiroptères.**

Concernant l'activité de chasse et/ou de gagnage des chiroptères et de l'avifaune, cette dernière se voit associée à un « **niveau d'importance de l'usage de l'AEI »**. Ce niveau est évalué en fonction notamment :

- de l'activité enregistrée au sein de l'aire d'étude immédiate,
- de la fréquence de l'activité,
- du niveau de certitude de l'usage du site pour chaque espèce.

L'échelle de valeur est donnée dans le prochain tableau.

Niveaux d'importance de l'usage de l'AEI		
Importance faible	Importance modérée	Importance forte

ETUDE TRAFIC SUR LA CARREFOUR PLACE KLEBER

3.1.5 Méthode de comptage

Présentation

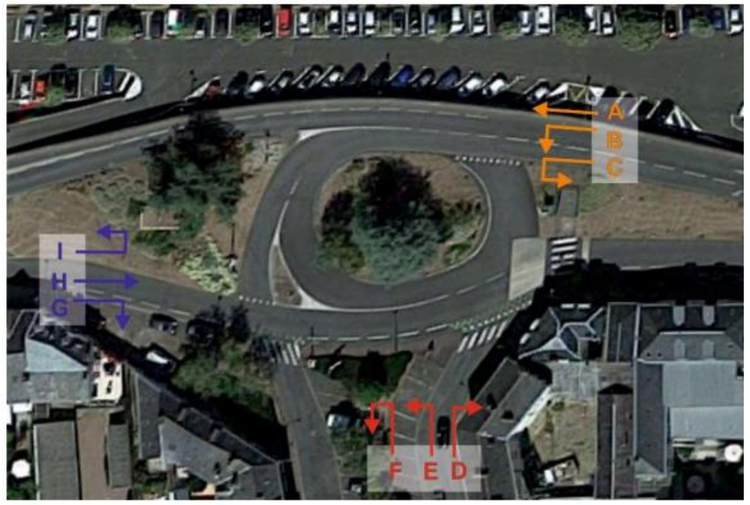
Les comptages directionnels ont été réalisés l'après-midi de 16h00 à 18h00.

Les véhicules comptés sont les suivants :

- Cycles (2 roues motorisés, vélos, etc…)
- Véhicules légers (voitures, voitures sans permis, utilitaires, etc…)
- Poids Lourds (bus, camions, semi-remorques, nettoyeuses, tracteurs, etc…)

Le résultat des données récoltées est exploité en Unités de Véhicule Particulier (UVP).

L'ensemble des mouvements traités représentent 9 directions différentes. Ils sont répertoriés de A à I, et se décomposent de la manière suivante :



$$\left[\frac{C_k}{\gamma_{mC}}.L + N.(tan\varphi)_k/\gamma_{mtan\varphi}\right] > \gamma_{d1}.T$$

Le résultat des données récoltées est exploité en Unités de Véhicule Particulier (UVP).

Cette unité permet de regrouper les 3 catégories de véhicules en considérant que :

- 1 Cycle = 0,5 UVP (2 roues motorisés, vélos, etc…)
- 1 Véhicule léger = 1 UVP (voitures, voitures sans permis, utilitaires, etc…)
- 1 Poids-lourds = 2 UVP (bus, camion, semi-remorques, nettoyeuses, tracteurs, etc…)

Le matériel utilisé est composé d'une caméra positionnée sur un mât télescopique, luimême fixé au mobilier urbain (mât d'éclairage public par exemple).

Perche de comptage directionnel

Perche de comptage directionnel

Perche de comptage directionnel

3.1.6 Modélisation

Calibrage

Le calibrage du modèle dynamique vise à obtenir une situation modélisée identique aux conditions de circulation existantes.

Pour calibrer le modèle, les matrices origines-destinations établies précédemment sont intégrées au logiciel de simulation dynamique.

Des manipulations sur le réseau et sur les règles de circulation sont ensuite opérées afin que les conditions de circulation soient identiques à celles observées sur site.

Ensuite, les différents modèles d'aménagements sont testés en modélisation pour évaluer leurs fonctionnements et leurs dysfonctionnements.

3.2 ETUDE D'INCIDENCE STRUCTURELLE DE LA DIGUE

3.2.1 Connaissance géotechnique

Des sondages géotechniques ont été réalisés en 2024 par Fondouest dans le cadre du projet de réaménagement et en 2014 dans le cadre d'étude de dangers.

Ces sondages ont permis d'évaluer la composition de la digue, puis les sondages ont été superposés sur les plans disponibles afin de déterminer la géométrie du mur et ses caractéristiques mécaniques.

Le type de roche composant les moellons n'ayant pas été identifié. La densité et les caractéristiques de cisaillement sont déterminées à l'aide d'ordre de grandeur de la littérature.

- angle de frottement interne : de 30 à 46°, sachant que la distinction est rarement faite entre valeur de pic et valeur résiduelle ;
- cohésion : nulle pour la valeur résiduelle, très variable pour la valeur de pic (de 0 jusqu'à plus de 1 MPa) ;
- résistance à la compression : 5 à 10 MPa, voire plus ;
- résistance à la traction : nulle pour la valeur résiduelle, très variable pour la valeur de pic (de 0 jusqu'à plus de 1 MPa) en fonction essentiellement de la qualité du mortier.

Les couples suivants ont donc été considérés :

$$cres = 0\ kPa\ et\ \phi res = 30\ °$$

$$cpic = 200\ kPa\ et\ \phi res = 45\ °$$

Une densité de 2 et une résistance à la traction nulle sont retenues en première approche pour la maçonnerie.

3.2.2 Fondation

Aucun essai granulométrique n'a été réalisé lors des sondages de Fondouest en 2024. Lors de la campagne de 2014 toutefois une analyse granulométrique sur un échantillon vers 25-21 mNGF a été identifié en tant que B5. Ces Sols sont souvent composés de sables avec des fines peu plastiques. Un unique essai n'est pas suffisant pour caractériser ces sols. Dans une approche sécuritaire pour les caractéristiques de cisaillement le couple suivant est sélectionné :

$$c = 0\ kPa\ et\ \phi = 30\ °$$

Une densité de 1,9 est sélectionnée pour les sables.

3.2.3 Remblais

Les logs de Fondouest identifient le remblai à proximité du mur comme des remblais de faluns et sable de Loire.

En l'absence d'essai d'identification et d'essai de cisaillement, il sera considéré un sable peu cohésif et légèrement frottant.

Les caractéristiques retenues pour le remblai sont similaires à celles de la fondation :

$$c = 0\ kPa\ et\ \phi = 30\ °,\ \text{densité de } 1{,}9.$$

3.2.4 Calcul de stabilité du haha

Le calcul de stabilité est réalisé selon les préconisations du CFBR [4] relatives aux barrages poids.

Les recommandations du CFBR 2012 distinguent cinq états limites à examiner pour les barrages poids pour justifier de leur stabilité : l'état limite d'ouverture des fissures, l'état limite de résistance à l'effort tranchant, l'état limite de résistance à la compression, l'état limite de portance de la fondation, et l'état limite de flottaison.

Les calculs de stabilité du mur sont réalisés en utilisant : les coefficients de sécurité proposés par le CFBR et les valeurs caractéristiques des matériaux.

Par ailleurs, le calcul des contraintes se fera par le biais du logiciel interne à ISL, $STAB_{ISL}{}^{3D}$, qui prend en compte une analyse de Navier et qui repose sur des hypothèses de linéarité élastique, de petites déformations et de distribution uniforme des forces axiales.

Etat limite d'ouverture des fissures

Ce critère vise à vérifier que durant les sollicitations dans la vie de l'ouvrage aucune fissure ne se produit sur le parement amont du barrage. Il vise également quand cela se produit à vérifier que la fissuration ne se propage pas dans le corps de l'ouvrage.

La condition de non-fissuration s'écrit :

$$\sigma'_n(x) > -f_{tk}/\gamma_{mft}$$

Avec :

- σ'_n(x) la contrainte effective normale calculée à la position x de la section étudiée (x = 0 correspond à la section au droit du parement amont) ;
- f_{tk} la valeur caractéristique de la résistance à la traction du matériau étudié (ici le béton, la fondation ou l'interface barrage/fondation). Dans le cas d'une résistance à la traction nulle du matériau, la condition de non-fissuration est vérifiée s'il n'y a aucune contrainte négative (de traction) dans la section étudiée ;
- γ_{mft} le coefficient partiel venant affecter f_{tk} qui dépend de la situation examinée.

Coefficient partiel Ymft	Combinaison quasi permanente Ymft-qp	Combinaisons rare Ymft-rare	Combinaisons extrêmes Ymft-ext
Corps du barrage	3	3	1
Interface barrage fondation	3	3	1

Valeurs du coefficient partiel de résistance à la traction

La condition d'état limite d'ouverture de fissure dépend de la situation étudiée.

	Conditions d'état-limite
Quasi-permanent	Absence de fissuration
Rare	Ouverture de la fissure au maximum jusqu'au voile de drainage Ou 25% maximum de la section fissurée en absence de voile de drainage
Extrême	Pas de condition mais calcul de la longueur maximal fissurée (< 100 %)

Conditions d'état-limite d'ouverture de fissure

L'état-limite d'ouverture des fissures est fortement conditionné par l'existence d'une résistance à la traction.

La marge dont dispose l'ouvrage vis-à-vis du renversement de la structure est à étudier. Cette évaluation se fait par le calcul du ratio du moment des actions stabilisatrices, dit moment résistant, par le moment des actions déstabilisatrices, dit moment moteur. Les recommandations CFBR indiquent que ce ratio pour les combinaisons quasi permanente et rare soit significativement supérieur à 1, et strictement supérieur à 1 pour les combinaisons d'actions extrêmes.

Etat limite de résistance à l'effort tranchant

Ce critère vise à vérifier que durant les sollicitations dans la vie de l'ouvrage la section étudiée est assez résistante pour supporter les efforts horizontaux engendrés par les sollicitations et ainsi empêcher le glissement du barrage.

La condition d'état-limite de résistance à l'effort tranchant s'exprime de la manière suivante :

Avec :

- C_k et $(tan\varphi)k$ les valeurs caractéristiques de la cohésion et de la tangente de l'angle de frottement interne du matériau (béton, fondation ou interface barrage/fondation) ;
- L la largeur amont/aval non fissurée de la section étudiée ;
- N et T les efforts normal et tangentiel agissant sur la section étudiée ;
- γ_{mC} et $\gamma_{mtan\varphi}$ les coefficients partiels venant affecter les valeurs caractéristiques des résistances au cisaillement du matériau ;
- γ_{d1} le coefficient de modèle de l'état-limite de résistance à l'effort tranchant. Il est pris égal à 1,00 quelle que soit la combinaison.

Les coefficients partiels à prendre en compte sont les suivants

γ_{mC}	Situation permanente	Situation rare	Situation accidentelle	Situation sismique
Corps du barrage	3	2	1	1
Interface barrage-fondation	3	2	1	1
Fondation	3	2	1	1

Valeurs du coefficient partiel de cohésion

$\gamma_{mtan\varphi}$	Situation permanente	Situation rare	Situation accidentelle	Situation sismique
Corps du barrage	1,5	1,2	1	1
Interface barrage-fondation	1,5	1,2	1	1
Fondation	1,5	1,2	1	1

Valeurs du coefficient partiel d'angle de frottement

La condition d'états-limites à vérifier dans toutes les situations est :

$$\frac{\left[\frac{C_k}{\gamma_{mC}}.L+\frac{N.(tan\varphi)_k}{\gamma_{mtan\varphi}}\right]}{T\,\gamma_{d1}}>1$$

Etat limite de résistance à la compression

Ce critère vise à vérifier que durant les sollicitations dans la vie de l'ouvrage la section étudiée est assez résistante pour supporter les efforts verticaux engendrés par les sollicitations.

L'état limite de résistance à la compression dans le corps du barrage et à l'interface avec la fondation s'écrit :

$$\gamma_{d2}.\sigma'_N(x) < f_{ck}/\gamma_{mfc}$$

Avec :

- γ_{mfc} le coefficient partiel venant affecter la valeur de la caractéristique de la résistance à la compression du matériau ;
- γ_{d2} le coefficient de modèle de l'état-limite de résistance à la compression. Il est pris égal à 1,00 quelle que soit la combinaison ;
- f_{ck} la valeur caractéristique de la résistance à la compression du matériau étudié.

La contrainte normale effective σ'$_N$ en pied aval, selon les hypothèses de Navier est déterminée via la relation :

$$\sigma'_N = \frac{N}{A} + \frac{M.y}{I_z}$$

Avec :

- N la composante normale de la résultante des actions s'appliquant sur la section considérée,
- M le moment de cette résultante par rapport au centre de la section ;
- A la surface de la section (à remplacer par A' correspondant à la largeur non-fissurée en cas de fissuration partielle de la section).

Les coefficients partiels à prendre en compte sont les suivants :

γ_{mfc}	Situation permanente	Situation rare	Situation accidentelle
Corps du barrage	3	2	1
Interface barrage-fondation	3	2	1

Jeux de coefficients partiels pour l'EL de résistance à la compression

Etat limite de flottaison

Ce critère vise à vérifier que durant les sollicitations dans la vie de l'ouvrage les forces stabilisatrices effectives dirigée vers le bas) sont supérieurs aux forces déstabilisatrice (dirigée vers le haut). L'état limite de flottaison s'écrit en introduisant la notion de « marge de flottaison » qui est un ratio s'écrivant sous la forme :

$$F_f = \frac{N - U}{U}$$

- N la composante normale des forces agissant sur la section étudiée ;
- U la résultante des pressions interstitielles régnant au niveau de la section étudier.

Les conditions d'état-limite de flottaison sont résumées dans le tableau suivant :

Combinaisons d'actions	Conditions d'état-limites
Quasi-permanente	Marge de flottaison $F_f > 15\ \%$
Rares	Marge de flottaison $F_f > 5\ \%$
Extrêmes	Marge de flottaison $F_f > 0\ \%$

Conditions d'état-limite de flottaison

Etat limite de portance de la fondation

La modification pour la création du Haha ne modifie pas la fondation et ne nécessite, de fait, pas la justification de l'état limite de portance.

3.2.5 Hypothèses

Caractéristiques géomécaniques

Les différentes caractéristiques retenues pour l'étude de stabilité après réalisation du Haha sont présentées ci-après.

- **Remblai**

Pour la création du Haha une partie du remblai côté val du mur va être décaissé.

La cote projet de la base du fossé du Hahah est à 30,4 mNGF. Il sera considéré horizontal pour les calculs.

A titre conservatif et pour donner un ordre de grandeur des états-limites, la butée et la poussée du remblai est assimilée à la poussée des terres au repos K_0.

Les paramètres géomécaniques retenus au §3.3.3 pour le remblai sont les suivants :

c' = 0 kPa

φ' = 30 °

γ = 19 kN/m^3

- **Corps de l'ouvrage**

Pour le corps du mur les caractéristiques retenues au § sont les suivants :

c_{pic} = 200 kPa et ϕ_{pic} = 45 °

γ = 20 kN/m^3

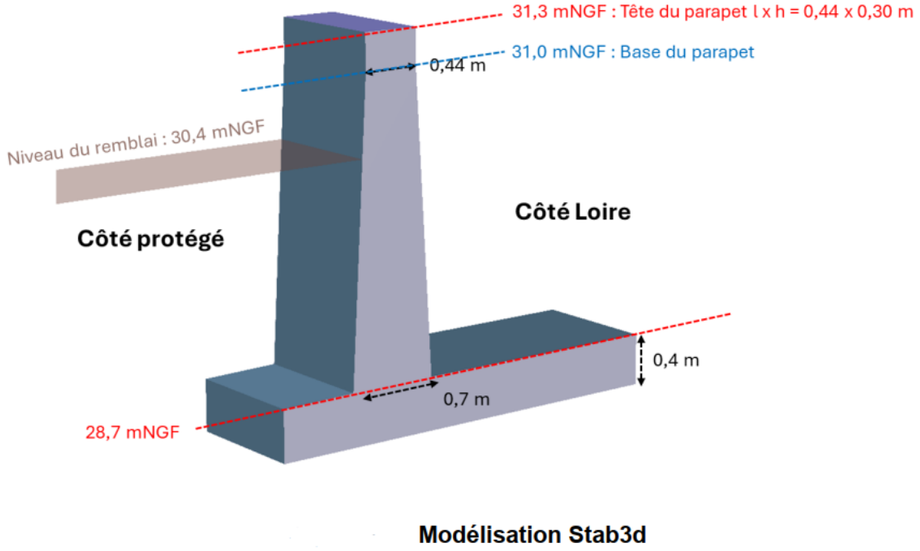
3.2.6 Modélisation

Le calcul est réalisé sur une tranche de 1 m. Le choix du profil et la géométrie du mur sont appréciés via les résultats des sondages géotechniques. Le profil de plus grande hauteur, selon les informations en notre possession est considéré.

Le mur est modélisé via le logiciel interne $STAB_{ISL}^{3D}$ par des coupes types de l'ouvrage. Chaque coupe étant définie à partir des points amont et aval pour différentes cotes altimétriques données.

	Mur
Crête du mur	31,30 mNGF
Pied du mur	28,70 mNGF
Largeur en pied	0,74
Largeur en tête	0,44
Fruit amont (%)	3%
Fruit aval (%)	3%
Epaisseur de la semelle	0,4 m
Largeur semelle amont	2,0 m
Largeur semelle aval	0,6 m

Géométrie du mur



Modélisation Stab3d

3.2.7 Conditions hydrogéologiques

Niveaux d'eau et sollicitations

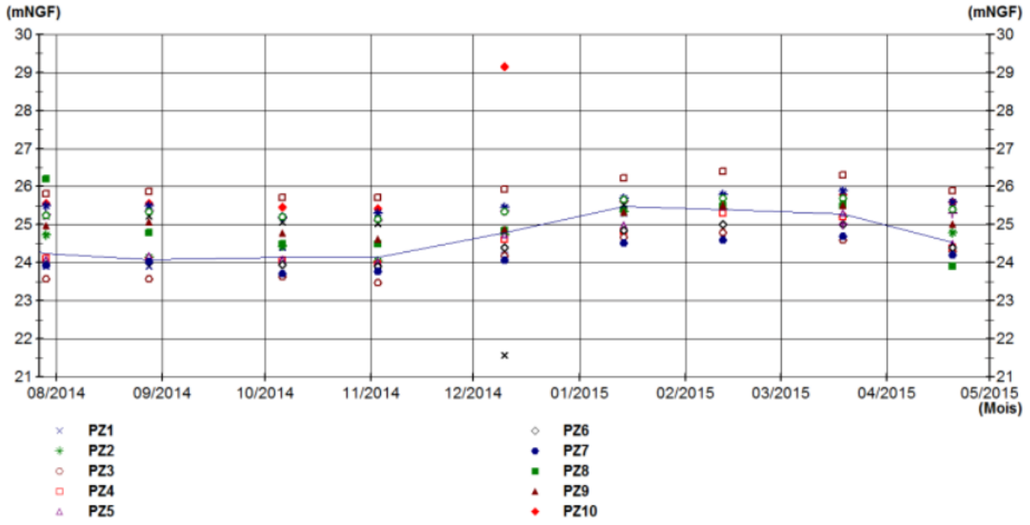
Les différents niveaux d'eau sont définis selon les niveaux de la Loire.

	Cote (mNGF)
Q20	29,67
Q50	30,19
Q100	30,58
Q200	30,98
Q500	31,49
Q1000	31,89

Lignes d'eau en crue au droit du PM2200 (source CarDigue)

Données piézométriques

En juillet 2014, 15 piézomètres ont été installés en complément du dispositif d'auscultation initial de la levée. Les premières analyses issues de l'EDD de 2016 sont présentées sur le graphique ci - après.

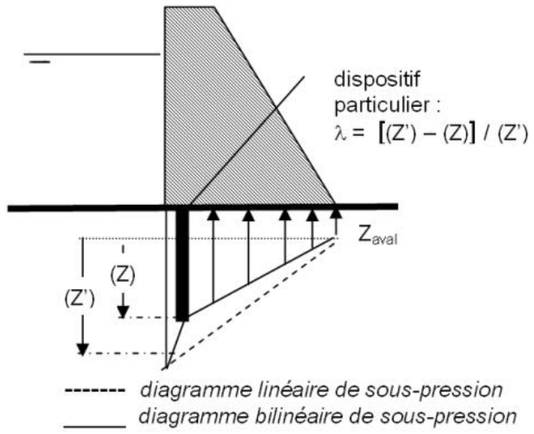


Le piézomètre à proximité de la zone d'étude est le PZ1. La valeur la plus élevée est proche de 26 mNGF. Les valeurs disponibles sur le graphique ne s'étendent pas sur une large période. Il parait néanmoins raisonnable de considérer le niveau piézométrique au niveau de la fondation du mur côté val (28,7 mNGF) d'autant qu'aucune venue d'eau

lors de la réalisation des forages de 2024 n'a été observée. Des situations avec une piézométrie plus élevée notamment lors de décrue rapide seront toutefois étudiées. Le détail des situations et hypothèses hydrauliques sont synthétisé dans le tableau ci-contre.

Sous-pressions à l'interface barrage/fondation

Les diagrammes des sous-pressions à l'interface ouvrage/fondation sont déterminés conformément aux recommandations du CFBR (Comité Français des Barrages et Réservoirs). La figure suivante illustre le calcul de rabattement :



Rabattement et répartition des sous pression selon les prescriptions du CFBR

La fondation du mur du quai ne dispose pas de dispositif d'étanchéité, toutefois par la présence de sable alluvionnaire, un drainage doit survenir en fondation. Pour la modélisation, aucun dispositif de drainage ou d'injection n'est pris en compte ici. La répartition des sous pressions est alors considérée comme linéaire et le rabattement est total au niveau du pied aval du mur.

3.2.8 Synthèse des combinaisons et situations

L'étude de stabilité va être effectuée pour ces différentes situations de calculs.

Combinaison	Situation	Digue	Loire	Stabilité
1 : Niveau moyen	Quasi permanent	Niveau eau : *28,30 mNGF* *Niveau remblai : 30,40 mNGF*	Niveau eau : *28,30 mNGF*	Vérification effort du remblai *Sens d'étude :* *Digue → Loire*
2 : Décrue rapide	Rare	Niveau eau : *30,40 mNGF* *Niveau remblai : 30,40 mNGF*	Niveau eau : *28,30 mNGF*	Vérification effort du remblai saturé *Sens d'étude :* *Digue → Loire*
2bis : Décrue rapide et niveau piézométrique côté protégé à 29,50 mNGF **(29,50mNGF)**	Rare	Niveau eau : 29,50 mNGF Niveau du remblai : *30,40 mNGF*	Niveau eau : *28,30 mNGF*	Vérification effort du remblai en partie saturé *Sens d'étude :* *Digue → Loire*
3 : Crue NP SE (30,09 mNGF)	Quasi permanent	Niveau eau : *28,30 mNGF* *Niveau remblai : 30,40 mNGF*	Niveau eau : *30,09 mNGF (NP SE)*	Vérification effort du niveau d'eau de la Loire sans la butée du remblai *Sens d'étude :* *Loire → Digue*
4 : Crue Q100 (30,58 mNGF)	Rare	Niveau eau : *28,30 mNGF* *Niveau remblai : 30,40 mNGF*	Niveau eau : *30,58 mNGF (Q100)*	Vérification effort du niveau d'eau de la Loire avec la butée du remblai *Sens d'étude :* *Loire → Digue*
5 : Crête	Exceptionnelle	Niveau eau : *28,30 mNGF* *Niveau remblai : 30,40 mNGF*	Niveau eau : *31,30 mNGF (Crête)*	Vérification effort du niveau d'eau de la Loire avec la butée du remblai *Sens d'étude :* *Loire → Digue*

Situation de calculs pour l'étude de stabilité

4 AUTEURS DES ETUDES

4.1 REDACTION DE L'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

La présente étude d'impact pour l'aménagement des Berges de Loire est missionnée par la Commune de Saumur, sous la responsabilité de son président.

La constitution générale et la rédaction du dossier d'étude d'impact a été confiée par la Ville de Saumur à :

SOBERCO ENVIRONNEMENT – Société d'ingénierie et de conseil en environnement

Située au 440 Rue Barthélémy Thimonnier

69530 BRIGNAIS

Les rédacteurs de cette étude d'impact sont :

- Yoann RATINEY (Chef de projet),
- Angèle ALLOING (Chargée d'études)

Les rédacteurs se sont appuyés sur les éléments transmis par la maitrise d'ouvrage et ses partenaires :

- Ville de Saumur

4.2 REALISATION DES ETUDES COMPLEMENTAIRES

En outre, l'étude d'impact a intégré les éléments de différentes études techniques complémentaires nécessaires à sa complétude. Les différents auteurs des études sont :

Etude de faisabilité		
	Agence Bertrand Penneron ***Architectes***	Bertrand PENNERON
agence BABYLONE PAYSAGE URBANISME	**Agence Babylone** ***Urbanisme - Paysage***	Jérôme LEVALLARD Henry DE DREUZY
ALTHABEGOÏTY - BAYLE	**Althaboïty-Bayle** ***Architecte Urbaniste***	Bernard ALTHABOÏTY
géoplus CABINET DE GÉOMÈTRES EXPERTS	**Géoplus** ***Cabinet de géomètres experts***	Denis DRU
ISL Ingénierie	**ISL Ingénierie**	Pascale RIBO Antoinette TARDIEU Maelle PIRIOU
Soberco environnement INGÉNIERIE & CONSEILS	**SOBERCO Environnement**	Yoann RATINEY (Chef de projet), Angèle ALLOING (Chargé d'études)

Expertises techniques complémentaires :		
ECR environnement	Etude Faune – Flore	Cécile CAPDEVIELLE David De LUCA Ayano KAWAMOTO
ISL Ingénierie	Etude incidence structurelle de la digue	Maëlle PIRIOU Antoinette TARDIEU
ISL Ingénierie	Etude hydraulique	Maëlle PIRIOU Antoinette TARDIEU
Fondouest ÉLÉMENT TERRE	Etude géotechnique	Christelle GAILLARD

DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

AMENAGEMENT DES CALES DE LOIRE ET DE LA PLACE KLEBER

PIECE C – ETUDE D'IMPACT
CVI – ANNEXES

PIECE A : PRESENTATION DU DOSSIER ET CONTEXTE REGLEMENTAIRE

PIECE B : NOTICE NON TECHNIQUE

PIECE C : ETUDE D'IMPACT

PIECE D : DOSSIER LOI SUR L'EAU

PIECE E : ANNEXES

JUILLET 2025

SOMMAIRE

1 Arrêté portant décision d'examen au cas par cas en application de l'article R. 122-3 du code de l'environnement

2 Etude d'optimisation de la densité

3 Etude de potentiel en énergie renouvelable

4 Inventaire habitats, faune et flore

5 Note incidence hydraulique et structurelle

6 Archéologie préventive avis

7 Etude géotechnique

8 Etude trafic place Kléber

1 ARRETE PORTANT DECISION D'EXAMEN AU CAS PAR CAS EN APPLICATION DE L'ARTICLE R. 122-3 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

PRÉFET
DE LA RÉGION
PAYS DE LA LOIRE

Liberté
Égalité
Fraternité

ARRÊTÉ
portant décision d'examen au cas par cas
en application de l'article R. 122-3 du code de l'environnement

Projet d'aménagement des cales de Loire et de la place Kléber

sur la commune de Saumur (49)

Le préfet de la région Pays de la Loire

Chevalier de la Légion d'honneur,
Chevalier de l'Ordre national du Mérite.

Vu la directive 2011/92/UE du Parlement européen et du Conseil du 13 décembre 2011 codifiée concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement, notamment son annexe III ;

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L.122-1, R.122-2 et R.122-3 ;

Vu le décret n° 2004-374 du 29 avril 2004 modifié relatif aux pouvoirs des préfets, à l'organisation et à l'action des services de l'État dans les régions et départements ;

Vu l'arrêté, du ministre de la transition écologique et de la cohésion des territoires, du 16 janvier 2023 modifiant l'arrêté du 12 janvier 2017 fixant le modèle du formulaire de la « demande d'examen au cas par cas » en application de l'article R. 122-3-1 du code de l'environnement ;

Vu l'arrêté du préfet de région n°2023/SGAR/DREAL/525 du 30 août 2023 portant délégation de signature à madame Anne BEAUVAL, directrice régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement des Pays de la Loire ;

Vu l'arrêté de la directrice régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement des Pays de la Loire N° 2023/DREAL/N°SDR-23-AG-07 du 15 septembre 2023 portant subdélégation de signature en matière d'administration générale au sein de la DREAL des Pays de la Loire ;

Vu la demande d'examen au cas par cas n°2023-7310 relative à l'aménagement des cales de Loire et de la place Kléber à Saumur, déposée par la Ville de Saumur, représentée par monsieur Jackie Goulet, maire, et considérée complète le 4 octobre 2023 ;

Considérant que, dans le cadre du programme « Action Cœur de Ville », la ville de Saumur projette le réaménagement des cales de Loire (Carnot et Mayaud en rive gauche) et de la place Kléber, situées à proximité immédiate du centre-ville; que les travaux visent, sur ce bord de Loire, à favoriser de nouveaux usages (promenade, détente, animations saisonnières...) afin de rendre son attractivité au site et de réinsérer le fleuve en cœur de ville ; que la restructuration du secteur concerné, d'une surface totale de 3,97 ha, vise notamment à libérer les cales du stationnement de voitures par la réduction du nombre de places proposées (passage de 262 à 124 places) et l'évolution de leur localisation ;

Considérant que les principaux travaux portent sur :

- l'aménagement d'une ouverture sur le quai Carnot qui permet d'ouvrir la vue sur la Loire à la place du parapet du quai ;
- la reprise des rampes d'accès aux cales afin d'en adoucir la pente ;
- l'aménagement de trois escaliers d'accès représentant un cumul de 73 m (31 m de large sur la cale Carnot, 42 m de large sur la cale Mayaud dont 20 m pour la place de la République et 22 m pour le château) ;
- la réalisation d'un carrefour en T en lieu et place du giratoire actuel sur la place Kléber ;
- l'aménagement d'un cheminement piéton de 4 m de large ;
- le réaménagement global des revêtements des cales, de l'éclairage et de la végétation d'ornement entraînant l'abattage de 49 arbres pour une replantation de 74 arbres;
- la mise en place d'équipements mobiles et saisonniers destinés aux activités de loisirs (tables, bancs) ou sportives (agrès), retirés en fin de saison estivale ou en cas de crue ;

Considérant que le projet se situe dans un secteur cumulant de nombreux enjeux patrimoniaux, notamment :

- les sites Natura 2000 de la « Vallée de la Loire des Ponts-de-Cé à Montsoreau » (ZSC et ZPS) ;
- les deux ZNIEFF localisées dans la zone d'étude ;
- le réservoir de biodiversité secondaire du plan de la charte du parc naturel régional ;
- le périmètre « patrimoine UNESCO » ;
- la proximité immédiate de la zone de protection de biotope « Grèves de la Loire de Saumur à Montsoreau » (APB FR38002822 du 15 mars 2015) ;
- le plan de sauvegarde et de mise en valeur (PSMV), site patrimonial remarquable de Saumur ;

Considérant que l'évaluation des incidences du projet sur les sites Natura 2000 doit démontrer si celui-ci est susceptible d'avoir un effet significatif sur les milieux naturels, les espèces et les habitats d'intérêt communautaire présents dans le site Natura 2000 au regard des objectifs de conservation de ce dernier ; qu'elle doit pour cela évaluer les risques de destruction, de dégradation d'habitats, de destruction ou de dérangement d'espèces, d'atteinte aux fonctionnalités du site, et tenir compte des impacts à distance ainsi que des effets cumulés avec d'autres activités ;

Considérant que l'inventaire Faune-Flore-Habitats fait mention d'un seul inventaire semi-nocturne et d'aucune observation de chiroptères (annexe 9) ; que toutefois, une observation de chasse et de swarming de chauves-souris (consiste en un regroupement de centaines d'individus, appartenant parfois à de multiples espèces) a été faite au niveau du pont début octobre 2023 ; que le diagnostic des arbres mentionne l'abattage de 49 spécimens parmi lesquels des arbres à enjeux environnementaux (notamment des tilleuls) pour lesquels l'état sanitaire mérite d'être précisé ; que ces arbres présentent probablement des dendromicrohabitats favorables à la faune dont les insectes sapro-xylophages et les chiroptères d'intérêt communautaire ; que ce dernier taxon nécessite d'être étudié afin d'évaluer les impacts des éclairages prévus ainsi que la destruction de gîtes arboricoles ;

Considérant que les impacts éventuels des travaux, de la nouvelle « mise en scène des lieux (éclairage public, installations, bruit...) et des activités futures doivent également être déterminés et appréhendés, notamment, l'importance des impacts potentiels lors des manifestations festives ; qu'aucun dispositif de suivi n'est envisagé pour garantir de façon pérenne la maîtrise des éventuels impacts du projet sur les espèces identifiées ;

Considérant qu'en l'espèce l'évaluation des incidences du projet sur les sites Natura 2000, mais aussi sur les Faune-Flore-Habitats, apparaît trop sommaire au regard des enjeux existants ;

Considérant que les ouvrages existants sur le domaine public fluvial de l'État ont une existence légale relevant de la rubrique 3.1.2.0 au titre de la loi sur l'eau (*installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m*) ; que le projet d'aménagement des cales (notamment la création du cheminement piéton) va générer une modification du profil actuel des berges artificialisées du lit mineur sur environ 800 ml ; que cette modification, des ouvrages existants et autorisés, est susceptible d'être considérée comme substantielle et pourrait à ce titre est soumise au régime d'autorisation environnementale unique ;

Considérant que le système d'endiguement auquel les quais contribuent pourrait être modifié, ce qui aurait pour conséquence la modification de l'autorisation environnementale initiale ad hoc ; que selon l'ampleur des évolutions, la modification pourra être considérée comme substantielle et entraînera le déclenchement d'une procédure d'autorisation ;

Considérant que pour les aménagements du quai prévu pour l'accueil des bateaux, des bornes d'accès AEP et d'électricité seront installées, mais qu'au niveau de l'assainissement, la gestion des eaux usées relèvera de la responsabilité des bateliers ; que les bateaux présents sur ce quai sont majoritairement des restaurants ou des habitations ; qu'un dispositif coordonné et maîtrisé doit être proposé afin d'éviter les rejets en Loire ;

Considérant que la convention de superposition de gestion signée entre le gestionnaire et la ville de Saumur, le 30 mai 2018, indique:

- article 8, que les stationnements doivent être progressivement supprimés afin de répondre aux préconisations du plan de gestion du Val de Loire patrimoine mondial de l'UNESCO validé le 15 novembre 2012 qui a pour objectif de *"réduire progressivement l'emprise du stationnement automobile sur les bords de Loire, en visant d'abord sa suppression dans les espaces patrimoniaux au contact immédiat du fleuve (quais, cales, Domaine Public Fluvial)" ;* qu'un délai de 10 ans a été attribué à la ville de Saumur pour proposer une solution alternative au stationnement sur les cales et quais ; que l'avant-projet présenté a certes pour vocation de réduire le stationnement sur les quais (de 262 à 124 places) en déplaçant les secteurs de parking ; qu'en revanche, il n'apporte pas de précision sur les modalités de suppression du stationnement et les possibilités de report vers d'autres sites à l'échéance des 10 ans ;
- article 6, que dans le cadre du projet d'aménagement proposé par la ville dans les 5 ans, les arbres présents dans le corps des quais Mayaud et Carnot devront être retirés afin de ne pas porter préjudice à la structure des quais qui devra être reconstruite à l'identique ; que le projet tel que conçu propose le maintien de ces arbres en totalité sur la cale et le quai Mayaud, ce qui ne respecte pas les prescriptions relatives au maintien de la structure des ouvrages; que la plantation de sujets en bord de Loire ne semble pas compatible avec le maintien en bon état des ouvrages et accentue le risque de création d'embâcle en cas de crue ;
- article 4, que concernant le respect des usages des cales et quais, les différents usagers du Domaine Public Fluvial doivent cohabiter ; que les installations doivent maintenir un libre accès aux usagers du fleuve ; qu'ainsi il convient de préciser comment les rampes de mises à l'eau peuvent être rendues accessibles à tous (pêcheurs, bateliers...) et si une possibilité de mise à l'eau de bateau par grutage est maintenue, tant pour les bateaux de tourisme que pour les nécessités d'entretien et de travaux sur le lit du fleuve ;

Considérant que le projet est situé en zone inondable de la Loire et se trouve notamment en zone BS, REPN et RN du PPRI Val d'Authion (Zone naturelle d'expansion des crues), zone d'écoulement de l'eau préférentielle ;

Considérant que des incohérences apparaissent entre certains aménagements et le respect des dispositions réglementaire du PPRi notamment:

- la plantation d'arbres (74 arbres plantés pour 49 arbres abattus), bosquets en zone REPN alors que seul le renouvellement des parcelles forestières est autorisé à l'article 2.9.2.13 (page 92) ;
- l'aménagement de nouvelles places de stationnement collectif en surface dans la zone REPN alors qu'elles ne sont autorisées qu'en zone RN (Article 2.1.1.10) ;
- les escaliers dont les déblais/remblais sur l'ensemble de l'opération sont respectés mais dont la transparence hydraulique pose question ;
- le cumul des nombreux aménagements, dans ce tronçon, classé en zone REPN qui n'autorise que les mouvements de terrain (article 2.9.1.1), constitue autant d'obstacles à l'écoulement des eaux et prédispose à la création d'embâcles ;
- la présence des pontons, des passerelles et leurs gestions qui sont hors programmation AVP (page 90) et dont les impacts ne sont pas estimés ;
- le devenir du souterrain sous la RD 97 non abordée ;

Compte tenu que l'emprise du projet concerne 3 zones réglementaires du PPRI du « Val d'Authion et Loire Saumuroise » approuvé le 7 mars 2019, le dossier présenté doit être complété par un plan superposant les aménagements et le zonage réglementaire du PPR ;

Considérant ainsi qu'au regard des éléments fournis, ce projet, par sa localisation et ses impacts, est de nature à justifier la production d'une étude d'impact.

ARRÊTE :

Article 1er :
En application de la section première du chapitre II du titre II du livre premier du code de l'environnement, l'aménagement des cales de Loire et de la place Kléber sur la commune de Saumur, déposée par la ville de Saumur est soumis à étude d'impact

Article 2 :
Le présent arrêté, délivré en application de l'article R.122-3 du code de l'environnement, ne dispense pas des autres autorisations administratives auxquelles le projet peut être soumis.

L'étude d'impact devra reposer sur un inventaire Faune-Flore-Habitats exhaustif, permettant de conduire une évaluation des incidences du projet, aboutie concernant les sites Natura 2000. Les différentes nuisances générées devront être plus finement appréhendées (sonores et lumineuses) au regard du cadre de vie mais aussi des espèces.
La cohérence devra être recherchée entre la conception du projet et les attentes fixées au travers de la convention de superposition signée entre le gestionnaire et la ville de Saumur (abattage et/ou replantation d'arbres, localisation du transfert de stationnement, garantie de cohabitation à terme des différents usagers du Domaine Public Fluvial...) mais aussi au regard des dispositions du PPRI.
L'existence de conditions de desserte par les réseaux, devra être produite selon les activités exercées. Les procédures d'actualisation des autorisations au titre de la loi sur l'eau devront être engagées et les études ou documents thématiques, produits au dossier d'étude d'impact.

Article 3 :

La directrice régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement est chargée de l'exécution du présent arrêté qui sera notifié à la Ville de Saumur, représentée par monsieur Jackie Goulet, maire, et publié sur le site Internet de la DREAL des Pays de la Loire, rubrique connaissance et évaluation puis, évaluation environnementale.

Fait à Nantes, le

Pour le préfet de région Pays de la Loire
et par délégation,
pour la directrice régionale de
l'environnement
de l'aménagement et du logement,
La cheffe du Service Connaissance des
Territoires et Évaluation (SCTE)

Annaig LE-MEUR
annaig.le-meur

Signature numérique de Annaig LE-MEUR annaig.le-meur
Date : 2023.11.03 14:53:06 +01'00'

Délais et voies de recours

La présente décision peut faire l'objet d'un recours gracieux formé dans un délai de deux mois à compter de sa notification.

Lorsqu'elle soumet un projet à étude d'impact, la présente décision peut également faire l'objet d'un recours contentieux formé dans les mêmes conditions. Sous peine d'irrecevabilité de ce recours, un recours administratif préalable est obligatoire (RAPO) conformément aux dispositions du V de l'article R. 122-3 du code de l'environnement.
Ce recours suspend le délai du recours contentieux.

Le recours gracieux ou le recours administratif préalable doit être adressé à :

Monsieur le préfet de la région Pays de la Loire
Adresse postale : DREAL Pays de la Loire, SCTE/DEE, 5 rue Françoise Giroud – CS 16 326 – 44263 Nantes Cedex2

Le recours contentieux doit être formé dans un délai de deux mois à compter du rejet du recours administratif préalable.
Il doit être adressé au Tribunal administratif territorialement compétent.

La juridiction administrative compétente peut aussi être saisie par l'application Télérecours citoyens à partir du site www.telerecours.fr

2 ETUDE D'OPTIMISATION DE LA DENSITE

Soberco environnement

INGÉNIERIE & CONSEILS

VILLE DE SAUMUR

ETUDE D'OPTIMISATION DE LA DENSITE DES CONSTRUCTIONS

Avril 2025

SOMMAIRE

1L'étude de potentiel de développement des énergies renouvelables 1

1.1Contexte juridique 1

1.2Cas du projet des Cales de Loire 1

1 L'ETUDE D'OPTIMISATION DE LA DENSITE DES CONSTRUCTIONS

1.1 CONTEXTE LEGISLATIF

L'article 214 de la loi Climat et résilience ajoute un article L.300-1-1 au code de l'urbanisme lequel instaure l'obligation de réaliser une étude sur l'optimisation de la densité des constructions préalablement à une opération d'aménagement faisant l'objet d'une évaluation environnementale. Cette étude de densification devra prendre en compte la qualité urbaine ainsi que la préservation et la restauration de la biodiversité et de la nature en ville.

Le projet d'aménagement des cales de Loire et de la place Kléber étant soumis à évaluation environnementale après décision de l'examen au cas par cas, en vertu de l'application de l'article L. 122-1 du code de l'environnement, une étude d'optimisation de densité doit être réalisée.

1.2 CAS DU PROJET DES CALES DE LOIRE

Le projet des Cales de Loire et de la place Kléber est un projet qui consiste à un réaménagement de l'espace public urbain pour faciliter les nouveaux usages et permettre l'appropriation des quais de Loire par les habitants et les visiteurs.

Le projet n'induit pas de constructions de bâtiments et ne s'inscrit donc pas dans une logique classique d'optimisation de la densité du foncier. Les aménagements concernent la réduction des espaces de stationnements au profit d'espaces publics paysagers et de promenade : voie de promenade, mobiliers urbains mobiles (tables, bancs, chaises), nouveaux accès aux quais, valorisation du pavage et végétalisation de la place Kléber. Les principes de qualité urbaine et paysagère sont donc mis en œuvre dans le cadre de l'aménagement.

De plus, le projet s'inscrit dans un contexte patrimonial fort avec un objectif de valorisation du patrimoine historique des cales de bords de Loire en lien avec l'inscription au patrimoine mondial de l'UNESCO. Le plan de gestion qui l'accompagne identifie les cales comme un espace à dominance minérale en cohérence avec le plan de gestion de superposition qui contraint la végétalisation au minimum. Au regard de la compatibilité avec le plan de gestion et de la mise en valeur de la qualité du patrimoine historique, le projet prévoit d'une part la valorisation du pavage (tri et décroutage) et des mises en valeurs des vues paysagères et du patrimoine historique ainsi que la prise en compte d'une faible plantation.

Cette étude d'optimisation de la densité des constructions ne présente donc pas de solution de densification au regard de la nature du projet mais souligne la qualité urbaine et paysagère du projet, en cohérence avec les règlements associés à cet espace.

Soberco environnement
INGÉNIERIE & CONSEILS

3 chemin de Taffignon, 69630 Chaponost
04 78 51 93 88 • www.soberco-environnement.fr

SARL au capital de 50000 euros
Siret 405 144 544 00013
R.C. Lyon b405 144 544 • APE 742C

OPQIBI
L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE

3 ETUDE DE POTENTIEL EN ENERGIE RENOUVELABLE

Soberco environnement

INGÉNIERIE & CONSEILS

VILLE DE SAUMUR

ETUDE DE POTENTIEL EN ENERGIES RENOUVELABLES SUR LES CALES DE LOIRE

Janvier 2025

SOMMAIRE

1L'étude de potentiel de développement des énergies renouvelables 1

1.1Contexte juridique 1

1.2Cas du projet des Cales de Loire 1

1 L'ETUDE DE POTENTIEL DE DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES

1.1 CONTEXTE JURIDIQUE

Depuis la loi « Grenelle 1 » du 3 Août 2009, toutes les nouvelles zones d'aménagement urbain, zones d'aménagement concerté ou zones industrielles faisant l'objet d'une étude d'impact ont l'obligation de procéder à une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables sur le périmètre d'étude.

Cette obligation est retranscrite au sein de l'article L128-4 du Code de l'urbanisme :

« Toute action ou opération d'aménagement telle que définie à l'article L. 300-1 et faisant l'objet d'une étude d'impact doit faire l'objet d'une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables de la zone, en particulier sur l'opportunité de la création ou du raccordement à un réseau de chaleur ou de froid ayant recours aux énergies renouvelables et de récupération ».

Il s'agit ici de s'assurer qu'une réflexion globale sur le potentiel en EnR, ainsi que sur la capacité de raccordement, d'extension ou de création de réseaux de chaleur, sont menée suffisamment en amont dans les opérations d'aménagement urbain.

Dans ce contexte, l'étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergie renouvelable consiste, en fonction des spécificités du projet d'aménagement, à définir les conséquences énergétiques des bâtiments et activités prévues et à optimiser le recours aux énergies renouvelables. L'objectif premier étant la réduction de l'utilisation des énergies fossiles.

1.2 CAS DU PROJET DES CALES DE LOIRE

Le projet des Cales de Loire et de la place Kléber est un projet qui consiste à un réaménagement de l'espace urbain pour faciliter les nouveaux usages et permettre l'appropriation des quais de Loire par les habitants et les visiteurs.

Le projet n'est pas de nature à générer des consommations énergétiques substantielles dans la mesure où aucune nouvelle activité n'est implantée (aucun besoin de chaleur, faible besoin électrique). Les consommations énergétiques induites par le projet proviennent du système d'éclairage. Cette consommation sera cependant inférieure à l'état actuel puisque le nombre de mâts sera réduit avec le projet ainsi que les consommations induites par ces mâts avec la mise en place d'une technologie LED.

Pour développer l'utilisation des énergies renouvelables, la mise en place de mât d'éclairage avec panneau solaire a été envisagé mais cela n'est pas autorisé par le plan de gestion du patrimoine de l'UNESCO Val de Loire qui proscrit tout panneaux photovoltaïques visibles depuis l'espace public dans les espaces patrimoniaux protégés. Cette option n'a donc pas été retenue.

En cas d'évènements ponctuels sur les cales, des consommations d'énergie pourraient être générées mais la nature très occasionnelle de ces événements, ils ont été exclus de cette analyse (absence de dimensionnement des besoins éventuels).

La mise en place de 6 bornes de réseaux à destination des bateaux amarrés offre des opportunités d'installations pour particuliers ou activités ponctuelles à l'origine de potentiels nouveaux postes de consommation d'électricité. A ce jour, aucun prospect autre que le bateau restaurant déjà installé depuis plusieurs années, n'est envisagé. Aucune hypothèse de consommation ne peut être émise en l'absence de toute visibilité sur la potentielle activité liée à ces bornes.

Cette étude de potentiel en énergie renouvelable ne présente pas de solution d'alimentation dans la mesure où les consommations induites par le projet sont jugées comme non significatives voir négligeables. De plus, le recours aux panneaux solaires n'est pas possible sur site pour un développement des énergies renouvelables dans le cadre du projet. Le projet n'induit pas de besoin de chaleur ce qui induit l'absence de réflexion sur les réseaux de chaleur ou des solutions renouvelables d'apports de chaleur.

Soberco
environnement
INGÉNIERIE & CONSEILS

3 chemin de Taffignon, 69630 Chaponost
04 78 51 93 88 • www.soberco-environnement.fr

SARL au capital de 50000 euros
Siret 405 144 544 00013
R.C. Lyon b405 144 544 • APE 742C

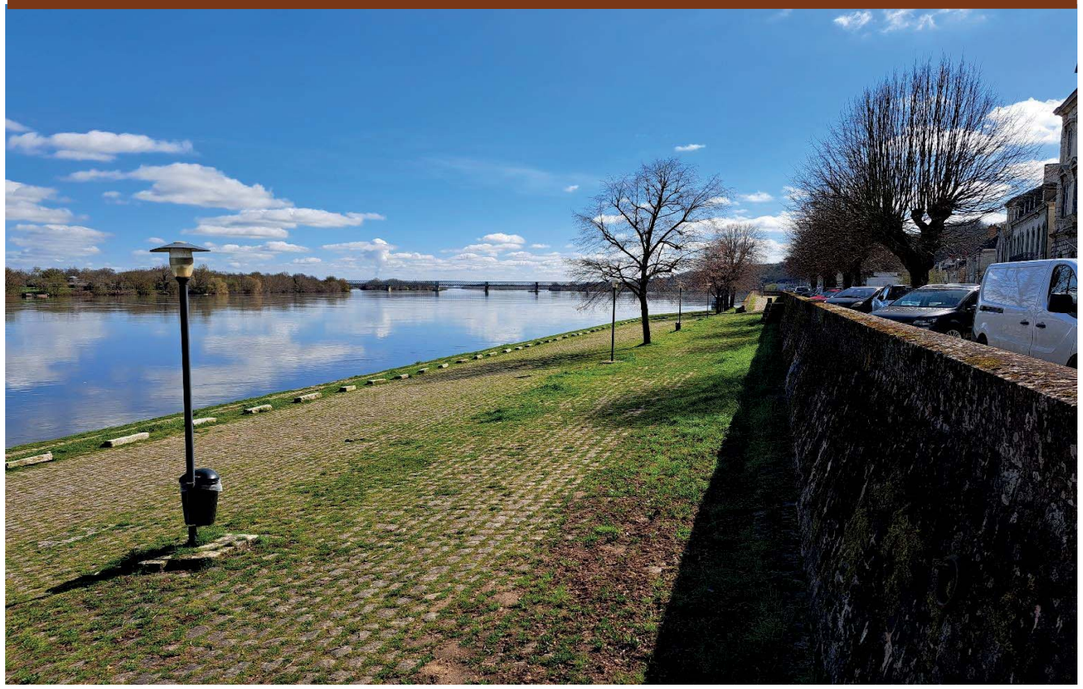
OPQIBI
L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE

4 INVENTAIRE HABITATS, FAUNE ET FLORE

Rapport de diagnostic écologique

Cales de Loire

Ville de Saumur (49)



Affaire 3704646

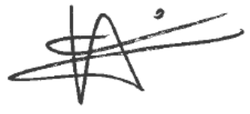
Ville de Saumur
Rue Molière
49408 Saumur

NOM	Ville de Saumur
ADRESSE	Mairie de Saumur Rue Molière 49408 SAUMUR
INTERLOCUTEUR	Marion RECALDE – Responsable Aménagement des Espaces Publics Julienne AGATHE – Chargée d'opérations en aménagement urbain

ECR ENVIRONNEMENT

CHARGE D'AFFAIRES	Ayano KAWAMOTO
PILOTE DE PROJETS	David De LUCA
CHARGE D'ETUDES	Cécile CAPDEVIELLE

DATE	INDICE	OBSERVATION / MODIFICATION	REDACTEUR	VERIFICATEUR
09/09/2024	00	Rapport intermédiaire et compte-rendu des campagnes d'inventaires naturalistes vernales et estivales	Cécile Capdevielle David de Luca	Ayano Kawamoto David de Luca
28/11/2024	00bis	Mise à jour du rapport intermédiaire	Cécile Capdevielle David de Luca	Ayano Kawamoto David de Luca
02/04/2025	01	Rapport de diagnostic écologique	Cécile Capdevielle	M. Depinoy

REDACTEUR	
	
Cécile CAPDEVIELLE Chargée d'études Environnement	David De LUCA Écologue – Chargé d'affaires Environnement

SOMMAIRE

Lexique ____ *4*
Préambule ____ *4*
1 Localisation du secteur d'étude ____ *4*
2 Aires d'investigation ____ *5*
2.1 Aire d'étude immédiate ____ **5**
2.2 Aire d'étude rapprochée ____ **5**
2.3 Aire d'étude éloignée ____ **5**
3 Contexte écologique ____ *6*
3.1 Zonages d'intérêt écologique et d'inventaires du patrimoine naturel ____ **6**
3.2 Zonages protégés du patrimoine naturel ____ **7**
3.3 Continuités écologiques ____ **11**
3.3.1 Composantes de la Trame Verte et bleue ____ 11
3.3.2 Continuités écologiques inscrites au SRADDET et SRCE ____ 12
3.3.3 Relation entre les continuités écologiques du territoire et l'aire d'étude immédiate ____ 13
4 Inventaires floristiques et faunistiques ____ *15*
4.1 Dates d'intervention et protocole général ____ **15**
4.2 Habitat et flore ____ **15**
4.2.1 Méthode d'inventaire ____ 15
4.2.2 Résultats de l'inventaire ____ 16
4.3 Faune ____ **26**
4.3.1 Méthodes d'inventaires ____ 26
4.3.2 Résultats des inventaires ____ 29
5 Bio-évaluation ____ *45*
5.1 Habitats et espèces patrimoniaux ____ **45**
5.1.1 Critères de détermination de la patrimonialité ____ 45
5.1.2 Liste d'espèces patrimoniales à l'échelle de l'AEI ____ 46
5.2 Enjeux réglementaires ____ **54**
5.2.1 Méthodologie générale ____ 54
5.2.2 Présentation des espèces patrimoniales et finalisation de l'enjeu ____ 56
5.3 Analyse des enjeux écologiques ____ **60**
6 Synthèse du diagnostic écologique ____ *66*

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Emprise cadastrale de la zone d'étude (Source : Cadastre.gouv) ____ *4*
Figure 2 : Plan de localisation de l'AEI (Source : Plan IGN) ____ *5*
Figure 3 : Localisation des différentes aires d'étude ____ *5*
Figure 4 : Zonages d'intérêt écologique et d'inventaires du patrimoine naturel à l'échelle de l'AEE ____ *6*
Figure 5 : Localisation des sites Natura 2000 au sein de l'AEI ____ *8*
Figure 6 : Zonages protégés du patrimoine naturel à proximité de l'AEI ____ *10*
Figure 7 : Éléments constitutifs des trames vertes et bleues ____ *11*
Figure 8 : Exemples de sous-trames constitutives des TVB ____ *12*
Figure 9: Éléments constitutifs des trames et sous-trames verte et bleue de la Région Pays de la Loire ____ *13*
Figure 10 : Carte de la trame verte et bleue à l'échelle du Parc Naturel Régional Loire Anjou Touraine ____ *14*
Figure 11 : Alignements d'arbres (Mai 2024) ____ *16*
Figure 12 : Bâti résidentiel des villes et des centre-villes (Juin 2024) ____ *16*
Figure 13 : Petits jardins ornementaux et domestiques (Juin 2024) ____ *17*
Figure 14 : Surfaces dures des ports (Mai 2024) ____ *17*
Figure 15 : Surfaces pavées et récréatives (Mai 2024) ____ *17*
Figure 16 : Berges des cales de la Loire (Juin 2024) ____ *18*
Figure 17 : Berges des cales de la Loire (Mars 2024) ____ *18*
Figure 18 : Berges des cales de la Loire (Mars 2024) ____ *18*
Figure 19 : Réseaux routiers (Mars 2024) ____ *18*
Figure 20 : Localisation des habitats recensés sur le site d'étude (Partie Est) ____ *19*
Figure 21 : Localisation des habitats recensés sur le site d'étude (Partie centrale) ____ *19*
Figure 22 : Localisation des habitats recensés sur le site d'étude (Partie Ouest) ____ *20*
Figure 23 : Illustration de cavités au sein d'un arbre ____ *26*
Figure 24 : Localisation des points d'écoute active chiroptérologiques ____ *26*
Figure 25 : Localisation des points d'observation et d'écoute ornithologiques ____ *27*
Figure 26: Indices et traces de présence des spécimens de mammifères contactés sur l'AEI ____ *29*
Figure 27 : Histogramme du pourcentage des contacts par espèce de chiroptères et par saison ____ *31*
Figure 28 : Diagramme en secteur du pourcentage des contacts par espèces de chiroptères et par saison ____ *31*
Figure 29 : Gîtes arboricoles potentiels observés sur le site ____ *37*
Figure 30 : Localisation des gîtes et probabilité d'occupation par des populations de chiroptères (Totalité du site) ____ *37*
Figure 31 : Localisation des gîtes et probabilité d'occupation par des populations de chiroptères (Partie Nord-Ouest) ____ *38*
Figure 32 : Localisation des gîtes et probabilité d'occupation par des populations de chiroptères (Partie centrale) ____ *38*
Figure 33 : Localisation des gîtes et probabilité d'occupation par des populations de chiroptères (Partie Sud-Est) ____ *38*
Figure 34 : Spécimens d'amphibiens contactés sur le site dans une zone en eau temporaire ____ ***Erreur ! Signet non défini.***
Figure 35 : Micro-habitats favorable à la présence du lézard des murailles (Podarcis muralis) ____ *42*
Figure 36 : Spécimens d'insectes observés sur l'AEI ____ *44*
Figure 37 : Localisation des espèces d'oiseaux patrimoniales contactées sur le site de projet ____ *48*
Figure 38 : Localisation des espèces de chiroptères patrimoniales contactées sur le site de projet ____ *49*
Figure 39 : Localisation des espèces d'amphibiens patrimoniales contactées sur le site de projet ____ *50*
Figure 40 : Localisation des espèces de squamates patrimoniales contactées sur le site de projet ____ *51*
Figure 41 : Localisation des espèces de mammifères patrimoniales contactées sur le site de projet ____ *52*
Figure 42 : Localisation des espèces d'insectes contactées sur le site de projet ____ *53*
Figure 43 : Carte de synthèse des enjeux écologiques au sein de La zone d'étude (Totalité du site) ____ *62*
Figure 44 : Carte de synthèse des enjeux écologiques au sein de La zone d'étude (Partie Nord-Ouest) ____ *63*
Figure 45 : Carte de synthèse des enjeux écologiques au sein de La zone d'étude (Partie centrale) ____ *64*
Figure 46 : Carte de synthèse des enjeux écologiques au sein de La zone d'étude (Partie Sud-Est) ____ *65*

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Détail des sorties de terrain ____ *15*
Tableau 2 : Liste des habitats expertisés sur le site ____ *16*
Tableau 3 : Statuts de protection des espèces botaniques inventoriées ____ *24*
Tableau 4 : Liste des espèces de mammifères observées sur le site d'études ____ *29*
Tableau 5 : Liste des espèces de chiroptères contactées sur le site ____ *30*
Tableau 6 : Répartition des contacts par espèce de chiroptères et par saison ____ *31*
Tableau 7 : Liste des oiseaux contactés au sein de l'aire d'étude ____ *40*
Tableau 8 : Liste des espèces d'amphibiens contactées sur le site d'étude ____ *41*
Tableau 9 : Liste des espèces de reptiles observées sur le site d'étude ____ *42*
Tableau 10 : Liste des espèces d'arthropodes contactées sur le site de projet ____ *43*
Tableau 11 : Justification d'un habitat patrimonial ou d'une espèce patrimoniale ____ *45*
Tableau 12 : Espèces patrimoniales contactées sur le secteur d'étude ____ *47*
Tableau 13 : Score d'enjeux réglementaires et d'enjeux propres par espèce patrimoniale ____ *55*
Tableau 14 : Synthèse des enjeux écologiques ____ *61*

LEXIQUE

- **APB** : Arrêté de Protection de Biotope
- **BRGM** : Bureau de Recherches Géologiques et Minières
- **CEN** : Conservatoire des Espaces Naturels
- **CR** : EN Danger Critique
- **CVL** : Région Centre Val-de-Loire
- **EN** : En Danger
- **ENS** : Espace Naturel Sensible
- **GEPPA** : Groupement d'Étude de Pédologie Pure et Appliquée
- **IGN** : Institut Géographique National
- **LC** : Préoccupation Mineure
- **NA** : Données Insuffisantes
- **NE** : Non Évalué
- **NT** : Quasiment menacé
- **PLU** : Plan Local d'Urbanisme
- **PLUI** : Plan Local d'Urbanisme Intercommunal
- **PN** : Parc National
- **PNR** : Parc Naturel Régional
- **RB** : Réservoir de Biosphère
- **RE** : Récemment Éteinte/Disparue
- **RNCFS** : Réserve Nationale de Chasse et de Faune Sauvage
- **SAGE** : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
- **SDAGE** : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
- **SCoT** : Schéma de Cohérence Territoriale
- **SIC** : Site d'Importance Communautaire
- **SRCE** : Schéma Régional de Cohérence Écologique
- **VU** : Vulnérable
- **ZH** : Zone Humide
- **ZNIEFF** : Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique
- **ZICO** : Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux
- **ZPS** : Zone de Protection Spéciale
- **ZSC** : Zone Spéciale de Conservation

PREAMBULE

Dans le cadre d'un projet de travaux de rénovation des cales de Loire à Saumur (49), la Ville de Saumur a mandaté le bureau d''études ECR Environnement pour effectuer un diagnostic écologique sur quatre saisons, dans l'objectif de mettre en évidence les enjeux écologiques remarquables (et notamment concernant la présence potentielle de populations de chiroptères) dans des gîtes arboricoles se trouvant au sein du site d'étude et/ou anthropiques en bordure de ce dernier.

Le projet d'aménagements secondaires ferait intervenir la création de plusieurs infrastructures provisoires (pont, cales).

Le présent document correspond ainsi au rapport d'étude dressant le compte-rendu des campagnes d'inventaires printemps, été, automne et hiver.

1 LOCALISATION DU SECTEUR D'ETUDE

Le secteur d'étude est localisé au centre-bourg de la ville de Saumur, dans le département du Maine-et-Loire en région Pays de la Loire.

Ce secteur, nommé aussi « les cales de la Loire de Saumur », est localisé à l'Est du centre-ville de Saumur, directement sur les bords de la Loire. Il s'étend sur ± 1,26 km de long et couvre une surface de ± 4,5 ha. Les cales de Loire sont accessibles depuis le Boulevard Henri Dunant et le Quai Carnot (partie Ouest), le Quai Lucien Gautier (partie Centrale) et le Quai Mayaud (partie Est). Les coordonnées au centre du site (en Lambert 93) sont les suivantes :

- X : 467536.28 m
- Y : 6689006.91 m

Notons que le site ne se superpose avec aucune parcelle cadastrale de la Ville de Saumur comme le montre la figure ci-après.

Figure 1 : Emprise cadastrale de la zone d'étude (*Source : Cadastre.gouv*)

2 AIRES D'INVESTIGATION

Afin d'appréhender et analyser les enjeux écologiques du site d'étude, trois périmètres ont été définis, à savoir :

- Une aire d'étude immédiate,
- Une aire d'étude rapprochée
- Une aire d'étude éloignées.

Ces périmètres sont présentés ci-dessous.

2.1 AIRE D'ETUDE IMMEDIATE

L'aire d'étude immédiate (AEI) correspond à la zone d'aménagement du projet. Dans le cas présent, **l'aire d'étude immédiate est d'environ 4,5 ha.**

C'est notamment à l'échelle de cette AEI que sont menées les principales investigations environnementales et leurs analyses. La carte de la localisation de l'AEI est présentée ci-après (Figure 2). On observe ici que le site longe la Loire et qu'aucun élément paysager de type bocage hormis des arbres isolées, ne vient le fractionner. On note aussi la présence de voiries (en enrobé) propres au site, à son fonctionnement et à sa maintenance.

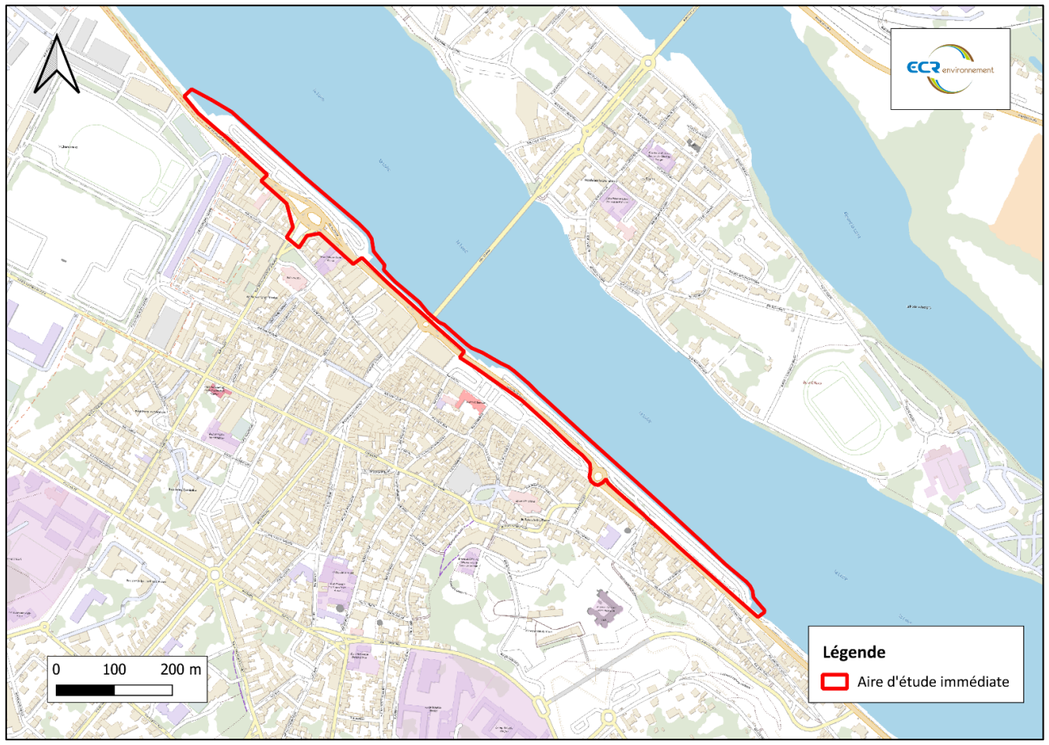


Figure 2 : Plan de localisation de l'AEI (Source : Plan *IGN*)

2.2 AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE

L'aire d'étude rapprochée (AER) correspond à une zone utile pour définir les différents milieux naturels dans lesquels s'insère le projet d'aménagement et en étudier les possibles atteintes fonctionnelles sur les continuités écologiques proches, ainsi que sur les populations d'espèces de la faune volante notamment en migration. Elle est délimitée aux écotones et aux corridors biologiques du secteur du projet.

Dans le cas présent, l'AER correspond à une zone tampon de de 250 m autour de l'AEI.

2.3 AIRE D'ETUDE ELOIGNEE

Quant à l'aire d'étude éloignée (AEE), il s'agit d'une zone de composition paysagère, utile pour définir les unités paysagères dans lesquelles s'insère le projet d'aménagement et pour en étudier les impacts paysagers. Elle est délimitée selon les lieux de vie des riverains et les points de visibilité du projet. C'est à cette échelle qu'est effectué le contexte écologique. Elle permet également d'analyser les déplacements de la faune volante en période de migration.

Dans le cas présent, le rayon de l'aire d'étude éloignée correspond à un rayon de 3 km autour de l'AEI.

La prochaine carte (Figure 3) permet de visualiser les différents périmètres. Au vu de la longueur de l'AEI (de ± 1,26 km), celle-ci sera divisée en 3 parties (Ouest, Centrale et Est) permettant une lisibilité optimale des différentes cartographies.

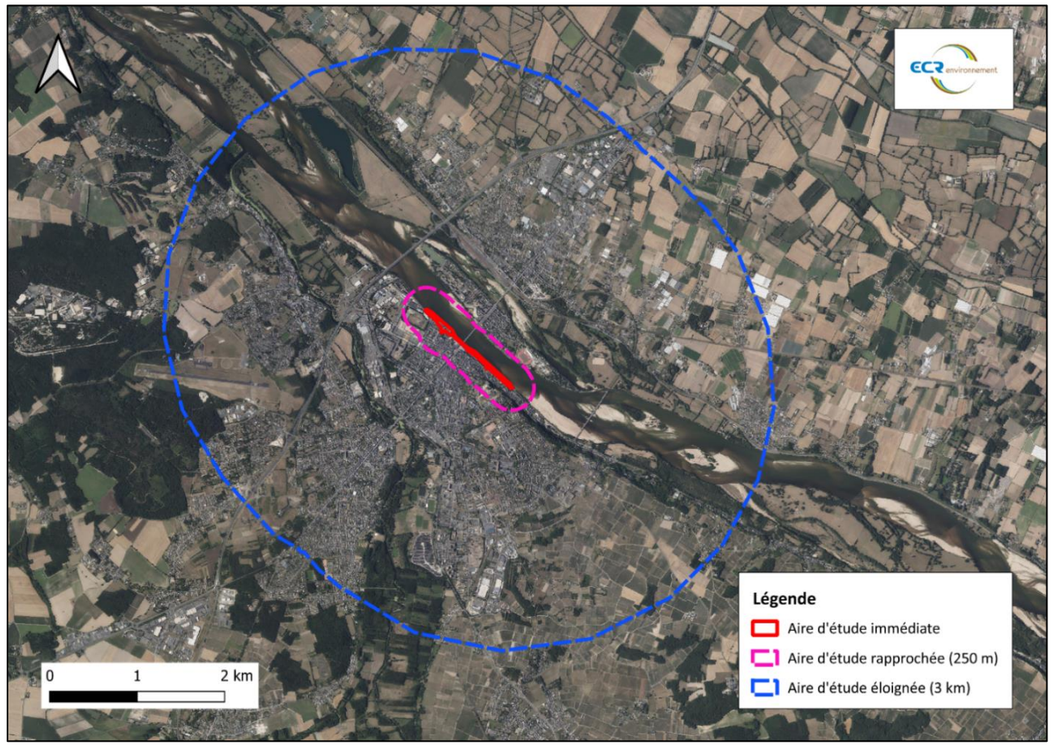


Figure 3 : Localisation des différentes aires d'étude

3 CONTEXTE ECOLOGIQUE

Les données administratives concernant les milieux naturels, le patrimoine écologique, la faune et la flore sont de deux types :

- **Les zonages d'intérêts écologiques et d'inventaires du patrimoine naturel :** zonages qui ne sont ni protégés ni opposables, mais qui ont été élaborés à titre d'avertissement pour les aménageurs. Ce sont les Zones d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) et en les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) à l'échelle européenne.
- **Les zonages protégés du patrimoine naturel :** Différentes modalités permettent de protéger un espace. Les 3 premières modalités concernent des espaces protégés mais non opposables. La dernière modalité définit quant à elle les zonages réglementaires opposables.
  - Protection au titre d'un texte international ou européen : Il s'agit des Réserves de Biosphère ainsi que des Zones Humides d'importance Internationale répertoriées dans la convention Ramsar ;
  - Protection conventionnelle : Ce sont les sites Natura 2000 composés des ZPS (provenant des ZICO) et des ZSC (provenant des SIC), les Parc Naturels Régionaux (PNR), les Grands Sites de France et les sites inscrits au patrimoine mondial de l'UNESCO ;
  - Protection par la maîtrise foncière : Ce sont les sites du Conservatoire du Littoral et des Conservatoires régionaux d'Espaces Naturels (CEN) ;
  - Protection réglementaire : Ce sont les zonages de sites au titre de la législation ou de la réglementation en vigueur dans lesquels l'implantation d'un ouvrage tel qu'un parc solaire peut être contrainte voire interdite. On y compte les Arrêtés préfectoraux de Protection de Biotope (APB), les Parc Nationaux (PN), les Réserves Nationales de Chasse et de Faune Sauvage (RNCFS), les Réserves Biologiques intégrales et dirigées, les Réserves Naturelles Nationales (RNN), les Réserves Naturelles Régionales (RNR).

De plus, les Zones Humides d'Importance Majeure (ZHIM) peuvent bénéficier de mesures de protection comme celles citées ci-dessus. *(Source : INPN)*

3.1 ZONAGES D'INTERET ECOLOGIQUE ET D'INVENTAIRES DU PATRIMOINE NATUREL

a. Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Une Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique est un secteur du territoire particulièrement intéressant sur le plan écologique, participant au maintien des grands équilibres naturels ou constituant le milieu de vie d'espèces animales ou végétales rares, caractéristiques du patrimoine naturel régional. Ces données sont obtenues sur le site de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (https://inpn.mnhn.fr).

On distingue deux types de ZNIEFF :

- Les ZNIEFF de type 1, d'une superficie généralement limitée, définies par la présence d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional ;
- Les ZNIEFF de type 2, qui sont de grands ensembles naturels riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes. Les ZNIEFF de type 2 peuvent inclure une ou plusieurs ZNIEFF de type 1.

A l'échelle de l'AEE, on distingue :

- **2 ZNIEFF de de type 1,** il s'agit de :
  - la ZNIEFF 520015397 « Lit mineur, berges et iles de Loire des Ponts-de-Cé à Montsoreau» ;
  - la ZNIEFF 520004433 « Basse vallée du Thouet » ;
- **2 ZNIEFF de type 2**, il s'agit de :
  - ZNIEFF 520015095 « Bois et landes de Rou-Marson » ;
  - ZNIEFF 520013069 « Vallée de la Loire de Nantes au Bec de Vienne ».

L'AEI, quant à elle, est directement concernée par 2 ZNIEFF qui se superposent au niveau de la limite Nord-Est de son périmètre. Il s'agit de la ZNIEFF de type 1 n° 520015397, et de la ZNIEFF de type 2 n° 520013069.

b. Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)

Une Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux correspond à un site ayant un grand intérêt ornithologique, hébergeant des populations d'oiseaux jugées d'importance communautaire.

A l'échelle de l'AEE, on distingue : **une ZICO**. Il s'agit de celle référencé **SPN 00097** : **« Vallée de la Loire : de Nantes à Montsoreau »**

Notons que l'AEI se superpose pour partie (à son extrémité Est) **avec cette ZICO.**

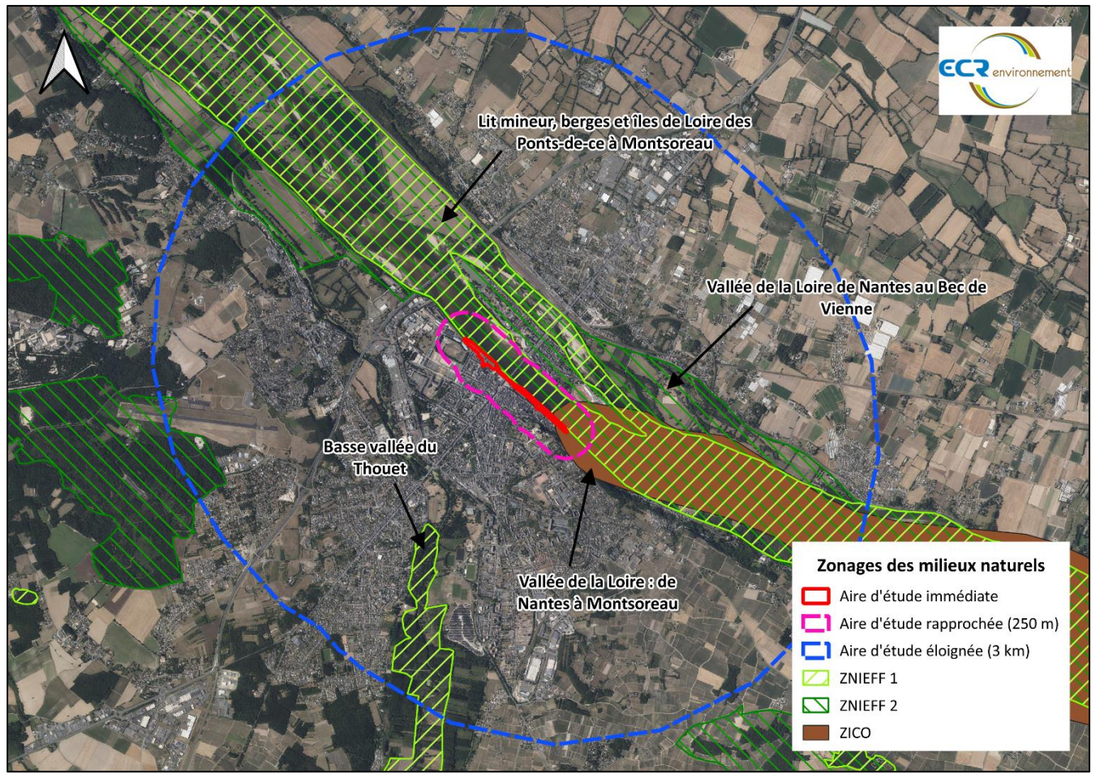


Figure 4 : Zonages d'intérêt écologique et d'inventaires du patrimoine naturel à l'échelle de l'AEE

3.2 ZONAGES PROTEGES DU PATRIMOINE NATUREL

a. Zone RAMSAR

La Convention de Ramsar s'applique aux zones humides, c'est à dire les étendues de marais, de fagnes (marais tourbeux situés sur une hauteur), de tourbières, d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres. Les zones humides concernées doivent avoir une importance internationale au point de vue écologique, botanique, zoologique, limnologique ou hydrologique. Les critères concernant les oiseaux d'eau ont été les premiers à être pris en compte ; les autres valeurs et fonctions des zones humides sont aujourd'hui intégrées.

L'AEE (et à fortiori l'AEI) n'est concernée par aucune zone Ramsar.

La zone Ramsar la plus proche de l'AEI se situe à ±70 km au Sud du site **FR7200015 : « Basses Vallées Angevines Marais De Basse Maine Et De Saint Aubin »**)

b. Réserve de Biosphère

Une réserve de biosphère est un espace terrestre ou marin désigné internationalement dans le cadre du programme de l'UNESCO sur l'homme et la biosphère. Ce réseau mondial tend à promouvoir une relation équilibrée entre l'homme et la nature, et à faciliter la coopération dans le domaine de la recherche, notamment à travers les réserves transfrontalières. Chaque réserve comporte un zonage triple défini selon les modalités de l'occupation humaine et la répartition des objectifs pouvant aller de la protection stricte au développement durable : zone centrale, zone tampon, zone de transition (cette dernière zonation n'ayant qu'une valeur indicative).

L'AEE (et à fortiori l'AEI) n'est concernée par aucune Réserve de Biosphère, la plus proche se trouvant à 218 km au Nord-Est de l'AEI. Il s'agit du site **FR6300010 : « Fontainebleau et Gâtinais »**.

c. Natura 2000 (ZPS et ZSC)

Les sites Natura 2000 forment un réseau écologique européen cohérent formé par les Zones de Protection Spéciale et les Zones Spéciales de Conservation. Dans les zones de ce réseau, les États Membres s'engagent à maintenir dans un état de conservation favorable les types d'habitats et d'espèces concernés. Les SIC (Site d'Importance Communautaire) sont des périmètres proposés à l'Europe en vertu de la Directive « Habitats » dont les objectifs sont la protection de la biodiversité dans l'Union Européenne, le maintien, le rétablissement ou la conservation des habitats naturels. Après validation, ils constitueront les Zones Spéciales de Conservation (ZSC).

L'AEE ainsi que l'AEI sont tous deux concernées par deux zones Natura 2000 (dont les périmètres se superposent en grande partie). Il s'agit de :

- la ZPS **FR5212003 « Vallée de la Loire des Ponts-de-Cé à Montsoreau »**, occupant toute la bordure Nord-Est de l'AEI ;
- la SIC **FR5200629 « Vallée de la Loire des Ponts-de-Cé à Montsoreau »**, occupant toute la bordure Nord-Est de l'AEI également.

Par conséquent, ces enjeux devront être pris en compte lors des inventaires afin de déterminer la présence de potentielles espèces et/ou habitats d'intérêt communautaires sur l'AEI. Une étude d'incidence devra être réalisée.

Les deux sites Natura 2000 concernés par l'AEI sont présentés ci-dessous :

SIC FR5200629 : « Vallée de la Loire des Ponts-de-Cé à Montsoreau »

L'intérêt majeur du site réside dans les espaces périphériques au fleuve lui-même, en particulier dans les "boires" et autres milieux aquatiques à riche végétation d'hydrophytes, les prairies mésophiles à hygrophiles, les boisements ripariaux et le bocage à Frène oxyphille. Les grèves exondées en période d'étiage présentent également un intérêt pour certaines espèces végétales.

Enfin, l'axe du fleuve lui-même est essentiel pour les populations de poissons migrateurs, encore assez bien représentées.

Déséquilibres morphologiques et hydrauliques (restauration en cours, Plan Loire). Vigilance nécessaire sur la pression urbaine et touristique. Banalisation des milieux souvent aux dépens des prairies naturelles. Progression des espèces exotiques envahissantes.

Ensemble comprenant la Loire fluviale "sauvage" et une partie de sa vallée alluviale (principalement le val endigué). La variété des milieux est bien représentative d'un fonctionnement relativement peu perturbé du fleuve. Intérêt paysager et culturel de cette partie du val de Loire.

Interactions possibles avec certains d'habitats d'intérêt communautaire : Les habitats situés sur les berges comme l'habitat 3270 - Rivières avec berges vaseuses avec végétation du *Chenopodion* rubri p.p. et du *Bidention p.p.* sont susceptibles d'être en contact avec l'AEI à travers la circulation des graines.

Interactions possibles avec certaines espèces d'intérêt communautaire : Par exemple, le Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum),* le Murin de Natterer *(Myotis natterei),* la Pipistrelle commune (*Pipistrellus Pipistrellus*) sont susceptibles de fréquenter le site pour chasser, migrer et se reproduire. D'autres espèces comme la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*) ou le Castor d'Europe (*Castor fiber*) peuvent fréquenter la Loire en bordure de l'AEI pour s'alimenter ou se déplacer de manière ponctuelle.

Source : inpn.mnhn.fr

ZPS FR5212003 : « Vallée de la Loire des Ponts-de-Cé à Montsoreau »

La Loire a conservé, malgré des aménagements souvent anciens, des caractéristiques de fleuve avec un lit mobile. Il se situe par ailleurs dans un contexte géographique et climatique qui induit de fortes et irrégulières variations de débit, de l'étiage prononcé aux très grandes crues. Ces caractéristiques induisent des mosaïques de milieux très variés favorables aux oiseaux : grèves, prairies naturelles, bocage, milieux palustres et aquatiques, boisements, pelouses... Le site est également très important pour les habitats et espèces de directive Habitats et fait aussi à ce titre du réseau Natura 2000.

Déséquilibres morphologiques et hydrauliques (restauration en cours, Plan Loire). Vigilance nécessaire sur la pression urbaine et touristique. Banalisation des milieux souvent aux dépens des prairies naturelles.

Vallée alluviale d'un grand fleuve, en particulier le val endigué et le lit mineur mobile, complétée des principales annexes (vallons, marais, côteaux et falaises). Outre son intérêt écologique, le site présente une unité paysagère de grande valeur et un patrimoine historique encore intéressant, malgré les évolutions récentes. La vallée est historiquement un axe de communication et d'implantations humaines. Elle est marquée par les infrastructures de transports, le développement de l'urbanisation et le tourisme.

Interactions possibles avec certaines espèces d'intérêt communautaire : Certaines espèces pouvant se déplacer le long de la Loire en période de migration (comme le Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*) ou encore le Milan noir (*Milvus migrans*)), mais aussi des espèces susceptibles de nicher au niveau des îlots ou des grèves comme la Sterne pierregarin (*Sterna hirundo*) ou la Mouette rieuse (*Chroicocephalus ridibundus*) sont susceptibles d'être en contact avec l'AEI.

Source : inpn.mnhn.fr

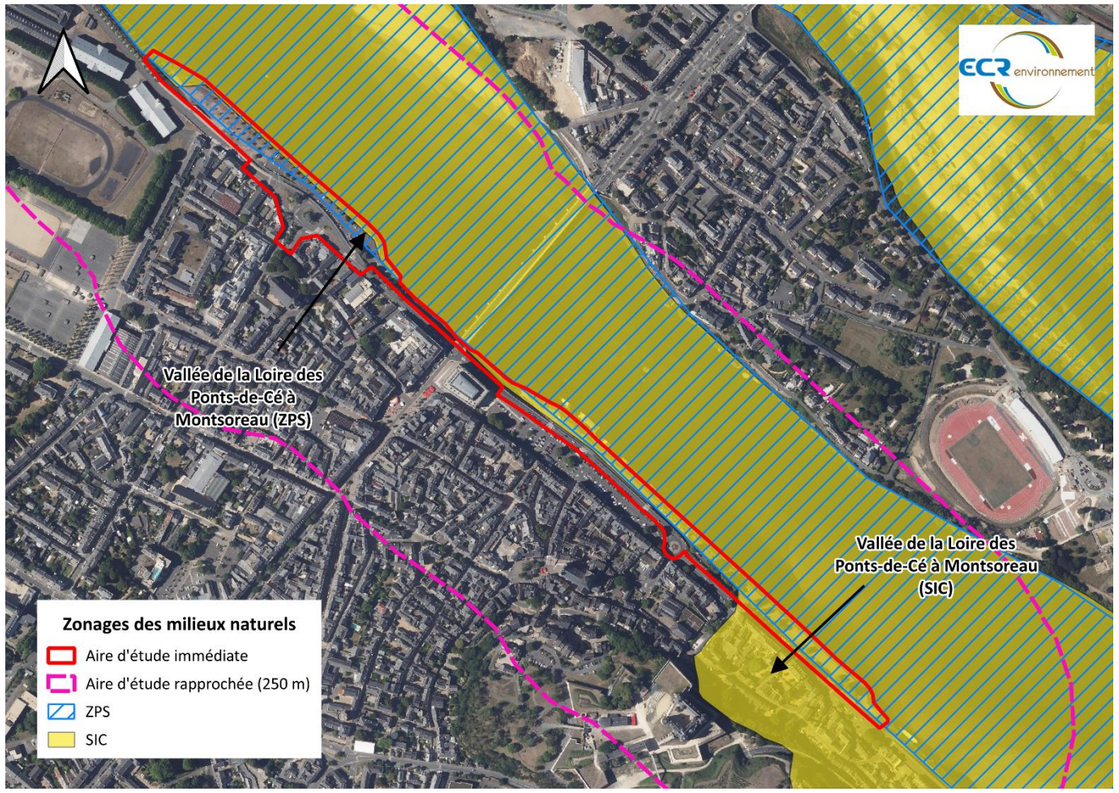


Figure 5 : Localisation des sites Natura 2000 au sein de l'AEI

Parc Naturel Régional (PNR)

Les Parcs Naturels Régionaux sont créés pour protéger et mettre en valeur de grands espaces ruraux habités. Peut être classé « Parc naturel régional » un territoire à dominante rurale dont les paysages, les milieux naturels et le patrimoine culturel sont de grande qualité, mais dont l'équilibre est fragile. Un parc naturel régional s'organise autour d'un projet concerté de développement durable, fondé sur la protection et la valorisation de son patrimoine naturel et culturel.

L'AEE ainsi que l'AEI sont concernées par un PNR. Il s'agit du site n°**FR8000032 « Loire-Anjou-Touraine »**.

d. Grand Site de France

L'attribution du label « Grand site de France » est subordonnée à la mise en œuvre d'un projet de préservation, de gestion et de mise en valeur du site, répondant aux principes du développement durable. Le périmètre du territoire concerné par le label peut comprendre d'autres communes que celles incluant le site classé, dès lors qu'elles participent au projet. Ce label est attribué, à sa demande, à une collectivité territoriale, un établissement public, un syndicat mixte ou un organisme de gestion regroupant notamment les collectivités territoriales concernées. La décision d'attribution fixe la durée du label.

Source : http://www.grandsitedefrance.com

La ville de Saumur n'a pas ce label. Aussi, l'AEE (et à fortiori l'AEI) n'est pas concernée par le label « Grand site de France ».

e. Patrimoine mondial de l'UNESCO

Un bien naturel ou mixte (naturel et culturel) inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO (Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture) est un espace qui, du fait de sa valeur patrimoniale exceptionnelle, est considéré comme héritage commun de l'humanité.

Depuis la signature en 1975 de la Convention concernant la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel et sur proposition d'inscription de l'État, un bien peut être inscrit en fonction de dix critères de sélection. Quatre concernent les biens naturels : phénomènes naturels d'une beauté exceptionnelle, exemplarité du site pour représenter tant l'histoire de la terre que la formation de la vie ou du relief, exemple représentatif de processus écologiques et biologiques en cours, préservation de la diversité biologique, intégrant des espèces menacées ayant une valeur universelle exceptionnelle.

Ces biens font l'objet de rapports réguliers sur l'état de leur conservation.

La Loire étant en bordure de l'AEI est classée au Patrimoine mondial de L'UNESCO. Elle est référencée 933 – « Val de Loire entre Sully-sur-Loire et Chalonnes ».

f. Conservatoire du Littoral

Les sites du conservatoire du littoral ont pour vocation la sauvegarde des espaces côtiers et lacustres. Leur accès au public est encouragé mais reste défini dans des limites compatibles avec la vulnérabilité de chaque site. En complément de sa politique foncière, visant prioritairement les sites de fort intérêt écologique et paysager, le conservatoire du littoral peut depuis 2002 exercer son action sur le domaine public maritime. Ce mode de protection peut être superposé avec d'autres dispositifs réglementaires ou contractuels.

Source : http://www.conservatoire-du-littoral.fr

Aucun site du Conservatoire du Littoral n'est présent aux alentours des communes concernées.

L'AEE (et à fortiori l'AEI) n'est pas concernée par les sites du Conservatoire du Littoral.

g. Conservatoire des Espaces Naturels (CEN)

Les 29 Conservatoires d'espaces naturels contribuent à mieux connaître, préserver, gérer et valoriser le patrimoine naturel et paysager notamment par la maîtrise foncière. Ils interviennent en 2013 sur un réseau de 4100 sites couvrant 2 700 ha sur l'ensemble du territoire métropolitain et l'Ile de la Réunion, dont plus de 800 sites bénéficient d'une protection forte sur le long terme par acquisition et/ou bail emphytéotique. Les Conservatoires interviennent aussi par la maîtrise d'usage au moyen de conventions de gestion principalement.

L'AEE (et à fortiori l'AEI) n'est pas directement concernée par un site du Conservatoire des Espaces Naturels.

Le site du CEN le plus proche se trouve à ±13km à l'Est/Sud-Est du site d'étude. Il s'agit du site **FR4505547 :« Marais de l'Enfer et Roselières - Parcelle maitrise d'usage »**.

h. Arrêté de Protection de Biotope (APB)

L'arrêté de protection de biotope a pour vocation la conservation de l'habitat d'espèces protégées. C'est un outil de protection réglementaire de niveau départemental, dont la mise en œuvre est relativement souple. Il fait partie des espaces protégés relevant prioritairement de la Stratégie de Création d'Aires Protégées mise en place actuellement, et se classe en catégorie IV de l'UICN en tant qu'aire de gestion. En effet, la plupart des arrêtés de protection de biotope font l'objet d'un suivi soit directement à travers un comité placé sous l'autorité du Préfet, soit indirectement dans le cadre de dispositifs tels que Natura 2000 et par appropriation par les acteurs locaux.

L'AEE est concernée par un Arrêté de Protection de Biotope. Il s'agit de l'APB référencé **FR3800822 : « Grèves de La Loire de Saumur à Montsoreau »**. L'AEI est, quant à elle, située en bordure immédiate de cet APB à son extrémité Est. De ce fait, certaines espèces endémiques de la Loire concernée par cet APB comme la Sterne pierregarin (*Sterna hirundo*) ou la Mouette mélanocéphale (*Larus melanocephalus*) sont donc susceptibles de fréquenter l'AEI pour se déplacer, migrer ou s'alimenter.

i. Parc National (PN)

Un parc national est un vaste espace protégé terrestre ou marin dont le patrimoine naturel, culturel et paysager est exceptionnel. Ses objectifs sont la protection et la gestion de la biodiversité ainsi que du patrimoine culturel à large échelle, la bonne gouvernance et l'accueil du public. Un parc national est classiquement composé de deux zones : le cœur de parc et une aire d'adhésion.

Les cœurs de parc national sont définis comme les espaces terrestres et/ou maritimes à protéger. On y retrouve une réglementation stricte et la priorité est donnée à la protection des milieux, des espèces, des paysages et du patrimoine. Les cœurs de parc national font partie des espaces protégés relevant prioritairement de la stratégie de création d'aires protégées.

La ville de Saumur n'est pas concernée par un PN. **Aussi, l'AEE (et à fortiori l'AEI) n'est pas concernée par un Parc National.** Le plus proche se situant à ±350 km à l'Est/Nord-Est du site **FR3300011 : « Forêts »**.

j. Réserves Nationales de Chasse et de Faune Sauvage (RNCFS)

Les réserves nationales de chasse et de faune sauvage sont des espaces protégés terrestres ou marins dont la gestion est principalement assurée par l'Office Français de la Biodiversité. Celui-ci veille au maintien d'activités cynégétiques durables et à la définition d'un réseau suffisant d'espaces non chassés susceptibles d'accueillir notamment l'avifaune migratrice.

L'AEE (et à fortiori l'AEI) n'est pas concernée par une RNCFS.

La plus proche étant à ±123 km au Nord-Est du site d'étude **FR5100008 : « Chambord »**.

k. Réserves Biologiques intégrales et dirigées

Une réserve biologique est un espace protégé en milieu forestier ou en milieu associé à la forêt (landes, mares, tourbières, dunes). Ce statut s'applique aux forêts gérées par l'Office National des Forêts et a pour but la protection d'habitats remarquables ou représentatifs. Les réserves biologiques font partie des espaces relevant prioritairement de la Stratégie de Création d'Aires Protégées mise en place actuellement. Selon les habitats et les orientations de gestion, on distingue les réserves biologiques dirigées, où est mise en place une gestion conservatoire et les réserves biologiques intégrales où la forêt est laissée en libre évolution.

L'AEE (et à fortiori l'AEI) n'est pas concernée par une Réserve Biologique.

La plus proche se situe à 36 km à l'Est du site d'étude **FR2300176 : « Vallon du Maupas »**.

l. Réserve Naturelle Nationale (RNN)

Les Réserves Naturelles Nationales ont pour but de protéger d'une manière forte un patrimoine naturel d'intérêt national. La réserve naturelle est classée par décret ministériel. Un gestionnaire de la réserve est désigné par l'Etat. Une réglementation et une servitude d'utilité publique sont mises en place afin de garantir la protection des espèces et des milieux naturels. Le principe à observer est l'interdiction des activités nuisibles à la protection de la nature.

L'AEE (et à fortiori l'AEI) n'est concernée par aucune Réserve Naturelle Nationale.

La Réserve Naturelle Nationale la plus proche se trouve à 76 km au Sud-Est de l'AEI. Ce site se dénomme **FR3600044 : « Pinail »**.

m. Réserve Naturelle Régionale (RNR)

Le classement des réserves naturelles régionales est de la compétence du Conseil Régional qui peut, de sa propre initiative ou à la demande des propriétaires concernés, classer des territoires présentant un intérêt pour la faune, la flore, le patrimoine géologique ou paléontologique ou, d'une manière générale, pour la protection des milieux naturels. La durée du classement, la définition des modalités de gestion et le contrôle des prescriptions contenues dans l'acte de classement, la modification de l'aspect ou de l'état de la réserve naturelle régionale et son éventuel déclassement sont précisés dans la délibération du Conseil Régional.

L'AEE (et à fortiori l'AEI) n'est concernée par aucune Réserve Naturelle Régionale.

La Réserve Naturelle Régionale la plus proche se trouve à environ 12 km au Nord-Ouest de l'AEI. Il s'agit du site **FR9300169 : « Étang et boisements de Joreau »**.

n. Zone Humide d'Importance Majeure (ZHIM)

L'Observatoire national des zones humides (ONZH) a vocation à rassembler des informations et à suivre l'évolution des Zones Humides d'Importance Majeure (ZHIM).

Ces sites, définis en 1991 à l'occasion d'une évaluation nationale, ont été choisis pour leur caractère représentatif des différents types d'écosystèmes présents sur le territoire métropolitain et des services socio-économiques rendus.

L'AEE ainsi que l'AEI sont concernées par une Zone Humide d'Importance Majeure. Il s'agit de la ZHIM **FR51300201 : « La Loire (entre Vienne et Maine) »**.

o. Espace Naturels Sensibles (ENS)

L'Espace Naturel Sensible (ENS) est un outil de protection des espaces naturels par leur acquisition foncière, mis en place dans le droit français et régi par le code de l'urbanisme. Les lois de décentralisation donnent en France compétence aux Départements pour mettre en œuvre des mesures de protection, de gestion et d'ouverture au public d'espaces naturels. Ainsi les Départements peuvent contribuer à la protection de la biodiversité et des paysages dans le cadre de leurs compétences en matière d'environnement.

L'AEE est concernée par trois ENS. Il s'agit de :

- L'ENS **FR4901793 « Bois et landes de Marson »,**
- L'ENS **FR4901841 « Vallée de la Loire Amont »,**
- L'ENS **FR4901814 « Vallée du Thouet et Marais de Distré ».**

Quant à **l'AEI**, elle est **directement concernée par l'ENS FR4901841 « Vallée de la Loire Amont** ».

Compte-tenu de la présence de la Loire, corridor écologique majeur, des interactions sont envisageables notamment pour les cortèges des espèces des milieux aquatiques et humides fréquentant les berges et plus ponctuellement les espèces utilisant la Loire comme couloir de migration et de déplacement (chiroptères, oiseaux) et déjà présentées plus haut aux Sites Natura 2000.

La carte ci-dessous permet de visualiser les zonages protégés du patrimoine naturel mentionnés précédemment.

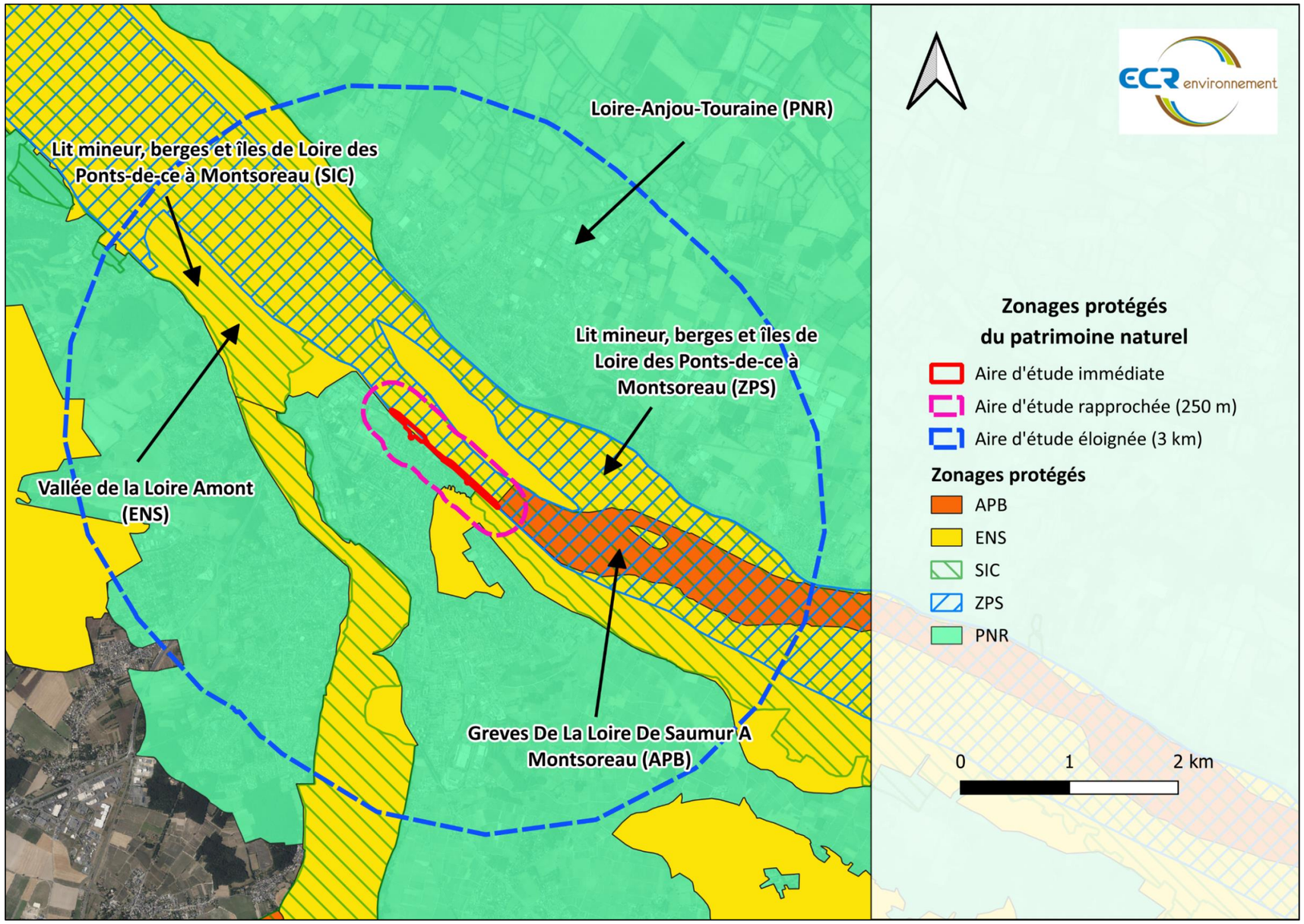


Figure 6 : Zonages protégés du patrimoine naturel à proximité de l'AEI

3.3 CONTINUITES ECOLOGIQUES

3.3.1 Composantes de la Trame Verte et bleue

La Trame verte et bleue (TVB), constitue l'un des engagements phares du Grenelle de l'environnement. Il s'agit d'un outil de préservation de la biodiversité s'articulant avec l'ensemble des autres outils (stratégie de création des aires protégées, parcs nationaux, réserves naturelles, arrêtés de protection de biotope, Natura 2000, parcs naturels régionaux, plans nationaux d'actions en faveur des espèces menacées, etc.) encadrés par la stratégie nationale de biodiversité 2022-2030. En complément de ces autres outils essentiellement fondés sur la connaissance et la protection d'espèces et d'espaces remarquables, la Trame verte et bleue permet de franchir un nouveau pas en prenant en compte le fonctionnement écologique des espaces et des espèces dans l'aménagement du territoire et en s'appuyant sur la biodiversité ordinaire. Les objectifs sont :

- De freiner la disparition et la dégradation des milieux naturels, qui sont de plus en plus réduits et morcelés par l'urbanisation, les infrastructures et les activités humaines ;
- D'éviter l'isolement des milieux naturels et de maintenir la possibilité de connexions entre eux.

La prise en compte de la Trame verte et bleue au niveau local, notamment par le biais des documents d'urbanisme réalisés par les collectivités (SCoT et PLU), mais aussi grâce à la mobilisation d'outils contractuels, permet d'intégrer les continuités écologiques et la biodiversité dans les projets de territoire. Même si la Trame verte et bleue vise en premier lieu des objectifs écologiques, elle permet également d'atteindre des objectifs sociaux et économiques, grâce au maintien de services rendus par la biodiversité (production de bois énergie, production alimentaire, bénéfices pour l'agriculture, autoépuration, régulation des crues...), grâce à la valeur paysagère et culturelle des espaces qui la composent (amélioration du cadre de vie, accueil d'activités de loisirs...), mais aussi grâce à l'intervention humaine qu'elle nécessite sur le territoire (gestion des espaces TVB, ingénierie territoriale, *etc.*).

La trame verte et bleue concerne à la fois les milieux terrestres (trame verte) et les milieux aquatiques (trame bleue). Elle est formée d'un réseau de continuités écologiques qui comprennent des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques, identifiées par les schémas régionaux de cohérence écologique ainsi que par les documents de l'Etat, des collectivités territoriales et de leurs groupements. Elle constitue un outil d'aménagement durable du territoire.

Elle contribue à l'état de conservation favorable des habitats naturels et des espèces et au bon état écologique des masses d'eau. Elle s'étend jusqu'à la laisse de basse mer et dans les estuaires, à la limite transversale de la mer.

– Réservoirs de biodiversité :

Espaces dans lesquels la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement en ayant notamment une taille suffisante, qui abritent des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent ou qui sont susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces.

Les réservoirs de biodiversité comprennent tout ou partie des espaces protégés et les espaces naturels importants pour la préservation de la biodiversité (article L. 371-1 II et R. 371-19 II du code de l'environnement).

– Corridors écologiques

Les corridors écologiques assurent des connexions entre des réservoirs de biodiversité, offrant aux espèces des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie. Les corridors écologiques peuvent être linéaires, discontinus ou paysagers. Les corridors écologiques comprennent les espaces naturels ou semi-naturels ainsi que les formations végétales linéaires ou ponctuelles permettant de relier les réservoirs de biodiversité, et les couvertures végétales permanentes le long des cours d'eau mentionnées au I de l'article L. 211-14 du code de l'environnement (article L. 371-1 II et R. 371-19 III du code de l'environnement).

– Cours d'eau et zones humides

Les cours d'eau, parties de cours d'eau et canaux classés au titre de l'article L. 214-17 du code de l'environnement et les autres cours d'eau, parties de cours d'eau et canaux importants pour la préservation de la biodiversité constituent à la fois des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques (article L. 371-1 III et R. 371-19 IV du code de l'environnement).

Les zones humides dont la préservation ou la remise en bon état contribue à la réalisation des objectifs visés au IV de l'article L. 212-1 du code de l'environnement, et notamment les zones humides mentionnées à l'article L. 211-3 ainsi que les autres zones humides importantes pour la préservation de la biodiversité constituent des réservoirs de biodiversité et/ou des corridors écologiques.

(Source : www.trameverteetbleue.fr)

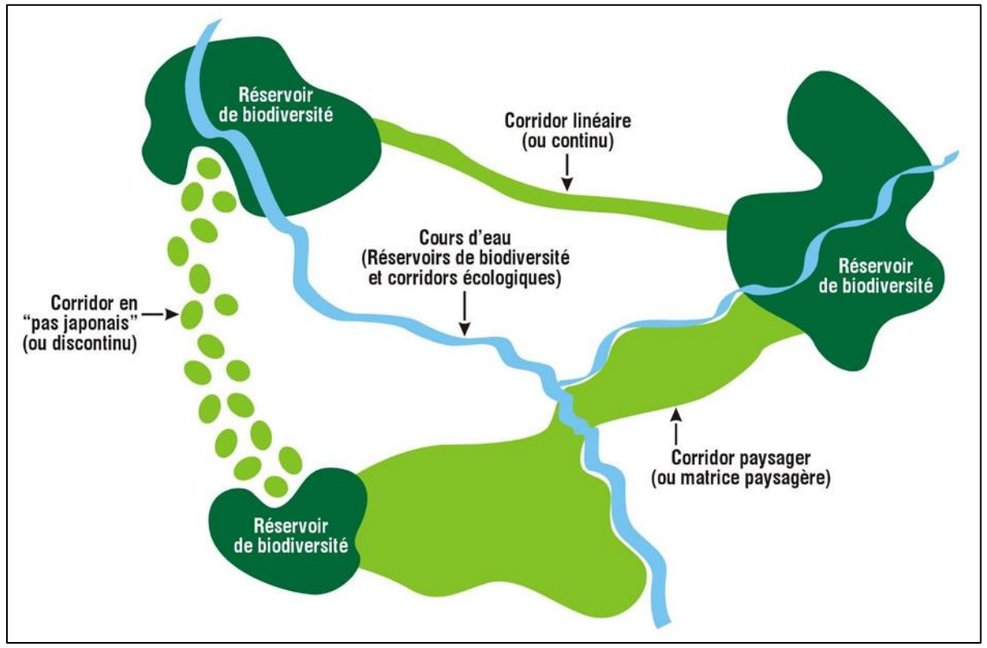


Figure 7 : Éléments constitutifs des trames vertes et bleues

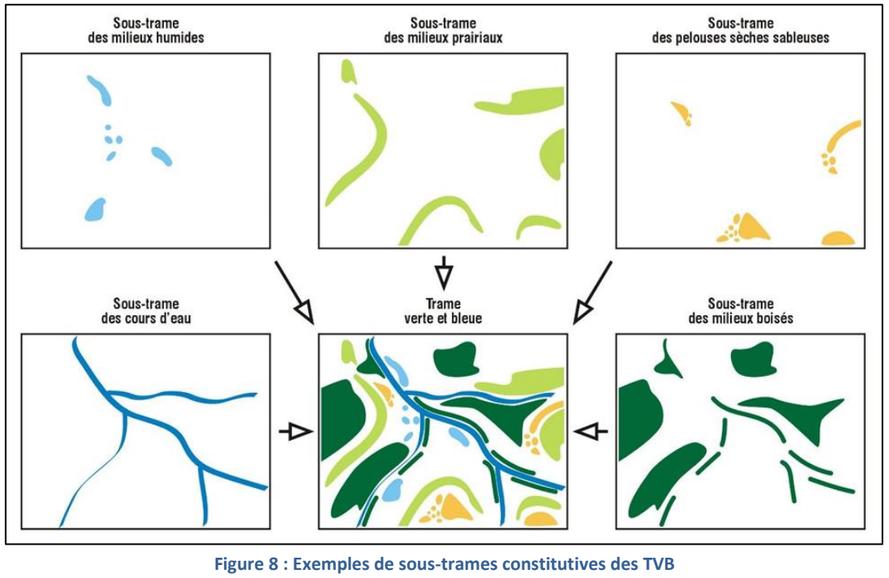


Figure 8 : Exemples de sous-trames constitutives des TVB

3.3.2 Continuités écologiques inscrites au SRADDET et SRCE

Le **SRCE** est un **outil d'aménagement durable du territoire** qui contribue à un état de conservation favorable des habitats naturels et au bon état écologique des masses d'eau. L'article L. 371-3 du Code de l'environnement dispose que « les documents de planification et les projets de l'Etat, des collectivités territoriales et de leurs groupements prennent en compte les schémas régionaux de cohérence écologique et précisent les mesures permettant d'éviter, de réduire et, le cas échéant, de compenser les atteintes aux continuités écologiques que la mise en œuvre de ces documents de planification, projets ou infrastructures linéaires sont susceptibles d'entraîner ». **Le SRCE identifie les éléments de la trame verte et bleue d'échelle régionale et inter régionale.** Il constitue une référence régionale favorisant la mise en cohérence des politiques existantes et des actions menées en faveur des continuités écologiques sur les différents territoires. Il n'est pas assorti de prescriptions réglementaires directement applicables aux sols ou aux activités.

En août 2015, la loi portant nouvelle organisation territoriale de la République (NOTRe) a modifié les dispositions du Code Général des Collectivités Territoriales et introduit l'élaboration d'un Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) qui fusionne plusieurs documents sectoriels ou schémas existants, dont le SRCE.

Aussi, la totalité du SRCE de la région Pays-de-la-Loire est, quant à elle, reprise et intégrée au SRADDET Pays de la Loire, approuvé et entré en vigueur depuis le 7 février 2022.

Le **Plan d'Action Stratégique** (volet D, 4ème volet du SRCE) constitue le cadre, à l'échelle régionale, de mise en œuvre des objectifs de préservation et de remise en bon état des continuités écologiques identifiées au titre du SRCE.
Le Plan d'Action Stratégique du SRCE-Pays de la Loire a été structuré autour de 7 orientations répondant aux enjeux identifiés :

- Orientation transversale pour l'amélioration des connaissances
- Orientation transversale pour la prise en compte effective des continuités écologiques
- Assurer la fonctionnalité des continuités écologiques dans l'espace rural
- Gérer durablement le trait de côte, les milieux littoraux et les zones humides
- Assurer la fonctionnalité des continuités aquatiques et des vallées
- Limiter l'artificialisation et la fragmentation du territoire
- Intégrer la nature dans les tissus urbains et périphériques

Les orientations sont déclinées en 17 objectifs et 88 actions définies dans le volet D, 4ème volet du SRCE Pays-de-la Loire.

(*Source : SRCE Pays-de-la-Loire*).

La prochaine carte met en avant les composantes de la Trame verte et bleue du Schéma Régional de Cohérence Écologique qui s'appuie sur 6 sous-trames (l'ensemble formant les réservoirs de biodiversité) :

- la sous-trame des milieux boisés ;
- la sous-trame des milieux bocagers ;
- la sous-trame des milieux ouverts particuliers (pelouses calcaires, landes, etc.) ;
- la sous-trame des milieux humides ;
- la sous-trame des milieux littoraux ;
- la sous-trame des milieux aquatiques.

Globalement, ces réservoirs de biodiversité représentent 32 % de la surface régionale. 54 % de leur surface est incluse dans des zonages réglementaires (ZNIEFF, Natura 2000, ENS, etc.), tandis que le reste concerne principalement des bocages abritant un riche panel d'espèces souvent peu communes.

De ces réservoirs découlent des corridors écologiques de 4 types :

- des **corridors « territoires »,** qui regroupent des espaces bocagers favorables au déplacement de nombreuses espèces, sans axe directionnel défini ;
- des **corridors « vallées »,** qui concernent des milieux de bords de cours d'eau (ripisylves, prairies plus ou moins humides, etc.), supports de déplacements préférentiels pour certaines espèces ;
- des **corridors « terrestres potentiels »,** qui concernent les connexions entre des réservoirs de biodiversité dont la localisation est indicative et doit être affinée localement ;
- des **corridors « hydrographiques »,** qui sont des voies de circulation pour les espèces inféodées aux milieux aquatiques et humides.

La prochaine carte permet de visualiser le SRCE à l'échelle de la région. La lecture de cette carte générale permet de constater que l'AEI s'inscrit dans un contexte écologique important en raison de la présence de la Loire et est concernée par :

- un **réservoir de biodiversité** de la trame bleue principalement;
- un **corridor linéaire aquatique** formé par la Loire.

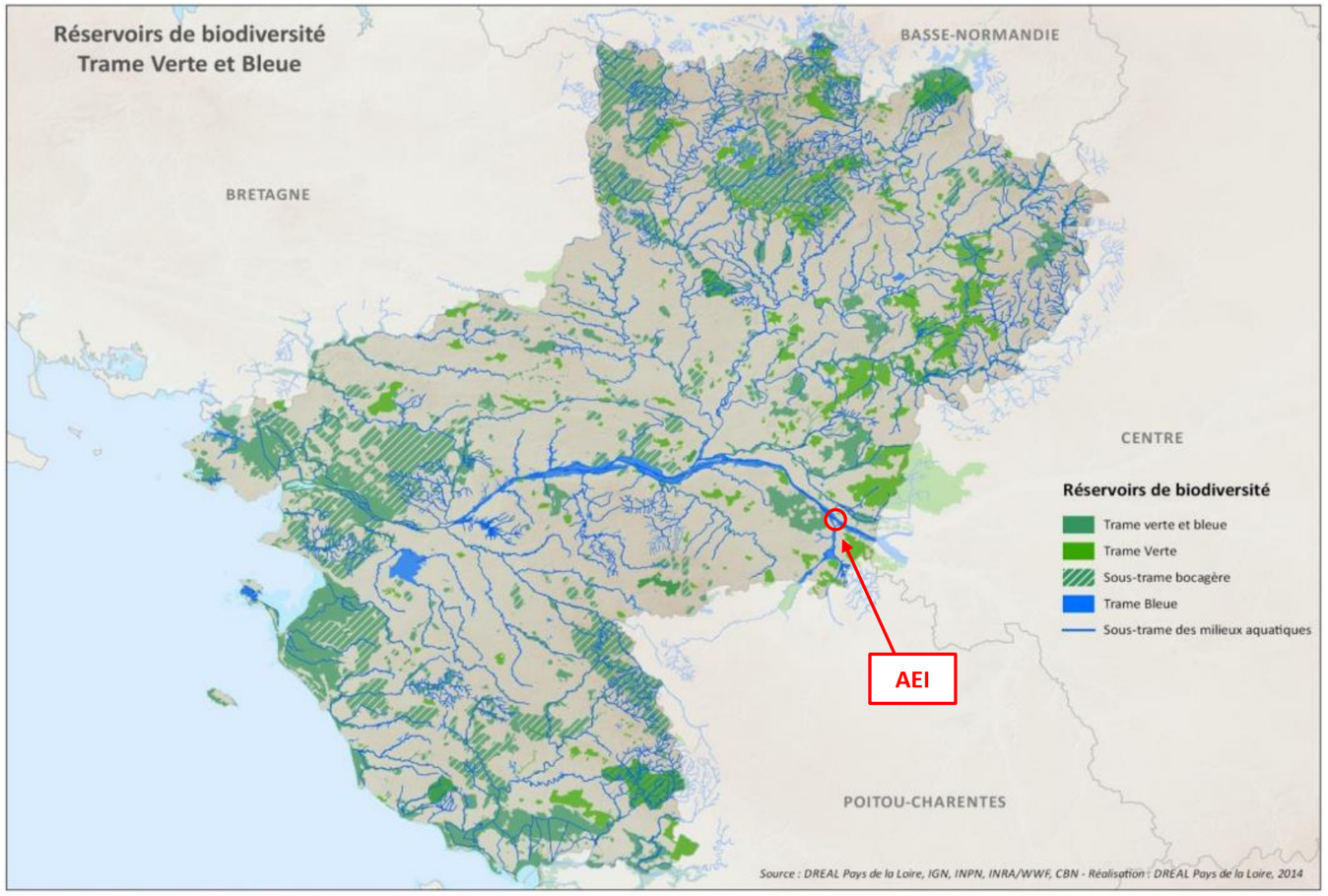


Figure 9: Éléments constitutifs des trames et sous-trames verte et bleue de la Région Pays de la Loire
(*Source : SRCE de la Région Pays de la Loire*)

3.3.3 Relation entre les continuités écologiques du territoire et l'aire d'étude immédiate

La prochaine figure fournit davantage de détails quant à la situation de l'AEI vis-à-vis du SRCE Pays de la Loire.
On constate que l'AEI se situe :

- dans une zone à forte empreinte urbaine avec notamment un élément fragmentant de niveau 2 formé par la route des quais Carnot et Lucien Gautier (au sud de l'AIE) ;
- dans des corridors de biodiversité (de la sous-trame des milieux humides et aquatiques, et plus ponctuellement des boisements et des prairies et avec la Loire qui constitue une zone de continuité majeure (longeant au nord l'AEI).

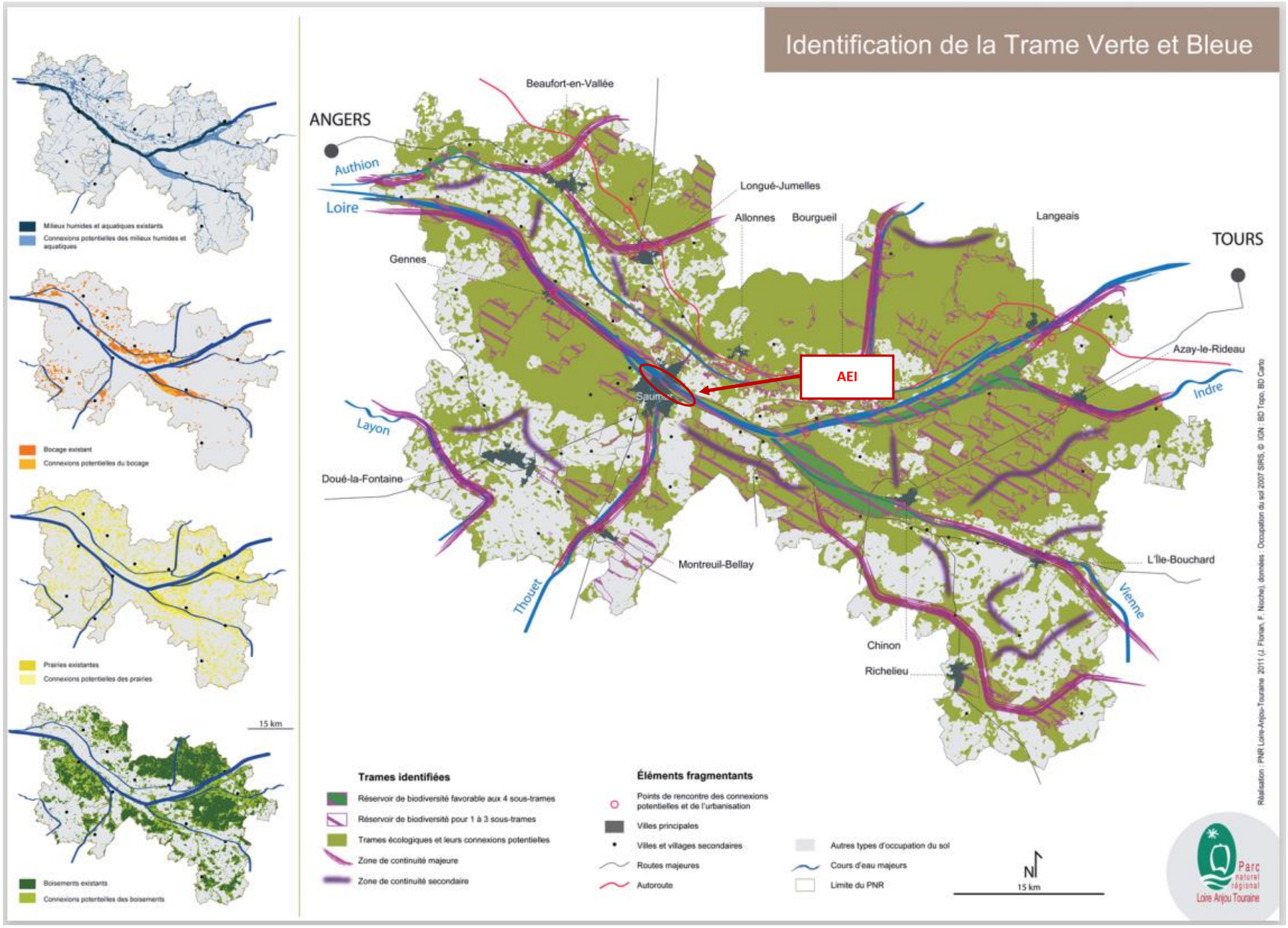


Figure 10 : Carte de la trame verte et bleue à l'échelle du Parc Naturel Régional Loire Anjou Touraine

(*Source : PNR Loire Anjou Touraine)*

4 INVENTAIRES FLORISTIQUES ET FAUNISTIQUES

L'ensemble des photographies fournies dans les paragraphes suivants proviennent de ces campagnes de terrain et viennent illustrer les observations réalisées.

4.1 DATES D'INTERVENTION ET PROTOCOLE GENERAL

L'objectif des investigations réalisées est de rendre compte des enjeux écologiques à l'échelle de l'AEI. Ces dernières visent à des inventaires les plus exhaustifs possibles. À ce titre, des méthodes et une pression d'échantillonnage adaptées ont été déployées dans ce sens.

Notons ici qu'en plus des espèces notées aux cours des périodes spécifique à un groupe (par exemple les oiseaux, (en début de matinée, à des points fixes, selon les périodes adaptées), toutes les observations ornithologiques effectuées lors des passages de terrains effectués pour les autres taxons et/ou aux autres périodes, sont notées. Il s'agit là de résultats obtenus hors protocole, mais utiles à la complétude des résultats et à l'identification des espèces fréquentant l'AEI et ses abords.

Aussi, lorsqu'une session est programmée, un ou plusieurs taxons sont priorisés (en gras dans le tableau ci-après) mais tous les autres taxons font l'objet de l'attention du prospecteur. Les sessions colorées en noir correspondent aux inventaires nocturnes.

Date	Inventaires	Conditions météorologiques
10/04/2024	**Chiroptères**	Voilé, non couvert, 15°C, Vents Faibles à Modérés
18/04/2024	**Oiseaux**, mammifères, reptiles, insectes	Ensoleillé avec quelques nuages, 11°C, Vents Faibles à Modérés
15/05/2024	**Flore**, **Habitats**, amphibiens, insectes	Eclaircies, peu nuageux, pluies ponctuelles, 15 - 16°C, Vents Faibles à Modérés
07/06/2024	**Oiseaux**, mammifères, reptiles, insectes	Ensoleillé avec quelques nuages, 16°C, Vents Faibles
13/06/2024	**Oiseaux**, mammifères, reptiles, insectes	Ensoleillé avec quelques nuages, 16 - 22°C, Vents Faibles
13/06/2024	**Chiroptères**	Clair, 15°C, Faibles
03/07/2024	**Gîtes arboricoles**	Couverture nuageuse avec éclaircies partielles, 16 - 18°C, Vents Faibles à Modérés
01/08/2024	**Flore**, Habitats, insectes, reptiles	Couverture nuageuse puis éclaircie/ensoleillé, 20 – 26°C, Vents Modérés à Absents
18/09/2024	**Flore**, Habitats	Ensoleillé avec quelques nuages épars, 16 – 17°C, Vents Modérés à Forts
03/10/2024	**Oiseaux**, mammifères, insectes	Nuageux, 12°C, Vents moyens
12/11/2024	**Flore**, Habitats	Nuageux, 10-12°C, Vents Modérés
12/11/2024	**Chiroptères**	Couvert, 9 – 11°C, Vents Modérés
27/01/2025	**Gîtes arboricoles**	Pluvieux, 9°C, Vents Forts

Tableau 1 : Détail des sorties de terrain

4.2 HABITAT ET FLORE

4.2.1 Méthode d'inventaire

Les inventaires floristiques permettent de caractériser les espèces végétales et d'établir une cartographie des milieux à l'échelle de l'AEI. Le protocole de prospection mis en œuvre a pour objectif d'identifier et de caractériser les espèces et les groupements végétaux. En premier lieu, les différents cortèges de végétation homogène sont repérés. Les limites sont vérifiées à chaque passage spécifiquement dédié aux inventaires floristiques. La finalisation des délimitations est obtenue en corrélant les supports de terrain avec les informations physiques (topographie, hydromorphie…). Dans un second temps, une liste la plus exhaustive possible des espèces floristiques de chaque cortège est réalisée pour les différents secteurs. Pour cela, chaque espèce végétale est identifiée (bibliographie, ressources locales, suspicion quant au cortège…), et son taux de recouvrement y est saisi.

L'inventaire de la flore précise notamment :

- Le taxon (nom vernaculaire et nom scientifique) ;
- Le statut de patrimonialité et de protection éventuel, aux niveaux européen, national, régional ou départemental :
  - Espèces prioritaires ou non de l'annexe II de la directive Habitats 92/43/CEE,
  - Espèces inscrites à l'annexe I de la convention de Berne,
  - Espèces protégées au niveau national, régional ou départemental,
  - Espèces déterminantes de ZNIEFF en région,
  - Espèces menacées inscrites sur les Listes rouges (nationale, régionale)

Les espèces protégées et/ou patrimoniales (car rares ou menacées) ainsi que les espèces exotiques envahissantes sont particulièrement recherchées sur l'AEI.

Par croisement de la liste des espèces identifiées dans un même secteur homogène, (espèces dominantes, espèces indicatrices) avec certains référentiels, on rattache la végétation observée à un habitat selon la typologie CORINE Biotopes (Rameau J-C. et Al., 2012) et selon la typologie Eunis (Louvel L. et Al., 2013). Notons aussi que les cortèges floristiques sont également analysés au regard du Manuel d'Interprétation des habitats de l'Union Européenne version EUR27 et des Cahiers d'Habitats du MNHN afin d'identifier les habitats d'intérêt communautaire (inscrits à l'annexe I de la directive « Habitats »).

Notons ici que les relevés botaniques sont également analysés au regard de la réglementation associée aux zones humides. Ceci s'effectue :

- En comparaison les habitats identifiés (selon le référentiel CORINE Biotopes) avec ceux avec ceux de la table B de l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008 ;
- En comparaison la liste des espèces dominantes relevés (selon la règle notée ci-après) avec celles caractéristiques des zones humides fournies à la table A de l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008.

Dès lors, les habitats identifiés comme indicateurs de milieux humides (selon la table B de l'annexe 2 de l'arrêté du 24 juin 2008) ainsi que ceux dont la liste d'espèces dominantes présentant un taux de recouvrement en espèce(s) hygrophile(s) (d'après la table A de l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008) supérieur à 50 %, sont reconnus et délimités comme zone humide.

Il convient d'indiquer ici certaines limites à l'étude floristique. En effet, les inventaires sont réalisés sur une période donnée et dépendent de facteurs externes qui peuvent fluctuer d'une année à l'autre. Les espèces discrètes et/ou à période de floraison limitée peuvent être sous-échantillonnées ou inidentifiables. Toutefois, les inventaires ont été réalisés afin de rendre compte au plus juste de la diversité des espèces présentes.

4.2.2 Résultats de l'inventaire

✓ *Habitats*

Sept habitats ont été recensés sur l'aire d'étude immédiate (AEI), ils sont listés dans le prochain tableau et décrits ci-après.

Selon les référentiels, aucun des habitats ne constitue un habitat d'intérêt communautaire au titre de l'annexe I de la directive « Habitats » (92/43/CEE).

Un d'entre eux est associé à un habitat caractéristique de zone humide selon la table B de l'arrêté du 28 Juin 2008.

Typologie « EUNIS »	Intitulé de l'habitat Selon « EUNIS)	Code « CORINE Biotopes »	Faciès	Surface	Habitat indicateur de zone humide (Arrêté du 24 juin 2008, annexe II, table B)
G5.1	Alignements d'arbres	84.1		5 957 m²	x
J1.1	Bâtiments résidentiels des villes et des centres-villes	86.1		825 m²	x
I2.2	Petits jardins ornementaux et domestiques	85.2		1 778 m²	x
J4.5	Surfaces dures des ports	86.3		8 736 m²	x
J4.6	Surfaces pavées et récréatives	86.3		11 758 m²	x
C3.26 x E1.E	Berges à Phalaridaie x Végétation clairsemée	87.2 x 53.16		9 054 m²	H
J4.2	Réseaux routiers	86.1		12 977 m²	x

Tableau 2 : Liste des habitats expertisés sur le site

Légende *(arrêté 24 juin 2008, annexe II, table B) :*
H = Habitat caractéristique d'une zone humide.
p = « pro parte » Impossible de conclure sur le caractère de l'habitat sans une expertise pédologique ou botanique.
x = Habitat non listé dans la Table B de l'arrêté. Nécessite une expertise pédologique ou botanique.

Alignements d'arbres
(Code CB : 84.1 – EUNIS : G5.1)

Figure 11 : Alignements d'arbres *(Mai 2024)*

Il s'agit d'arbres isolés ou alignés qui ont été plantés sur l'ensemble de l'AEI. Il s'agit d'essences communes, notamment des espèces caducifoliées (Tilleul commun (*Tilia x europaea*) et Tilleul argenté (*Tilia tomentosa*)). Les arbres isolés peuvent être propices à certaines espèces d'Oiseaux et de Chiroptères (si des cavités ou anfractuosités sont présentes dans les troncs ; voir section Faune pour plus de détails). Ici, cet habitat ne représente pas de réel intérêt au vu de la diversité taxonomique et de sa faible densité. Une strate herbacée basse d'espèces spontannées et inféodées aux milieux pauvres accompagne cet alignement.

Figure 12 : Bâti résidentiel des villes et des centre-villes *(Juin 2024)*

Bâtiments résidentiels des villes et des centres-villes
(Code CB : 86.1 – EUNIS : J1.1)

Cet habitat se trouve dans la partie Sud-Ouest du secteur de projet. Il s'agit d'un milieu fortement artificiel et anthropisé. La flore y est quasiment inexistante, hormis des espèces communes fréquentant les bords de chaussées.

Citons ici que, certains bâtiments peuvent avoir diverses ouvertures dans les murs et les toitures, permettant à la faune du bâti de trouver refuge en période hivernale et estivale (*cf* la section Faune).

Petits jardins ornementaux et domestiques
(Code CB : 85.2 – EUNIS : I2.2)

Figure 13 : Petits jardins ornementaux et domestiques *(Juin 2024)*

On distingue également sur l'AEI, des massifs composés d'une strate herbacée et d'une strate arbustive. Il s'agit de taxons ornementaux pour la plupart d'entre eux. Ponctuellement des arbres accompagnent ces strates. Il s'agit d'un milieu dont le degré d'anthropisation est prononcé du fait du caractère exotique des espèces introduites au sein de ce dernier.

Figure 14 : Surfaces dures des ports *(Mai 2024)*

Surfaces dures des ports
(Code CB : 86.3 – EUNIS : J4.5)

Ces habitats correspondent à une partie des zones Est et Ouest. Il s'agit principalement d'aires de stationnement en bord de Loire. Ces milieux sont pauvres et peu diversifiés du fait de l'enrobé qui imperméabilise le sol. On note par exemple le Pâturin annuel (Poa annua) et le Mouron des oiseaux (*Stellaria media*).

Surfaces pavées et récréatives
(Code CB : 86.3 – EUNIS : J4.6)

Figure 15 : Surfaces pavées et récréatives *(Mai 2024)*

Il s'agit de la partie centrale du secteur de projet et des parties extrêmes Est et Ouest. Ce sont des zones inaccessibles aux véhicules, où les pavés relativement anciens permettent à la végétation de coloniser certains espaces . Cet habitat est ponctués d'arbres quant à la strate herbacées, celle-ci se compose d'espèces spontanées plutôt pionnières opportunistes.

Il s'agit d'un milieu anciennement anthropisé en pleine renaturation, qui tend à devenir plus favorable à une certaine biodiversité.

Figure 16 : Berges des cales de la Loire *(Juin 2024)*

Berges à Phalaridaie x Végétation clairsemée
(Code CB 87.2 x 53.16 – EUNIS : C3.26 x E1.E)

Les berges de la Loire sont soumises à de fortes variables de niveau d'eau et présentent, au droit de l'AEI, des aménagements à pente abrupte. Au pied des aménagements, se développent par endroit des communautés d'hélophytes. Il s'agit d'une végétation relativement haute et abondante dominée par une espèce sociale, la Baldingère faux-roseau (*Phalaris arundinacea*). Celle-ci est accompagnée d'espèces comme le Plantain-d'eau commun (*Alisma plantago-aquatica*), l'Ortie dioïque (*Urtica dioica*) ou encore la Douce-amère (*Solanum dulcamara*). C'est aussi au sein de cet habitat qu'on observe une espèce exotique envahissante formant par endroit des tapis, la Ludwigie faux péplis (*Ludwigia peploides*).

En remontant légèrement au niveau de l'aménagement des berges, la végétation évolue rapidement. On y observe alors une végétation clairsemée à tendance mésophile des pelouses 'recréatives' avec le Pâturin annuel (*Poa annua*), le Trèfle rampant (*Trifolium repens*), la Porcelle enracinée (*Hypochaeris radicata*), la Pâquerette vivace (*Bellis perennis*) ou encore le Trèfle souterrain (*Trifolium subterraneum*)

Figure 17 : Berges des cales de la Loire *(Mars 2024)*

Figure 18 : Berges des cales de la Loire *(Mars 2024)*

Figure 19 : Réseaux routiers *(Mars 2024)*

Réseaux routiers
(Code CB : 86.1 – EUNIS : J4.2)

Il s'agit d'un habitat fortement anthropisé où la circulation est plus ou moins dense, ce qui est peu propice aux espèces floristiques.

Les différents habitats observés sont représentés sur la série de cartographies ci-après.

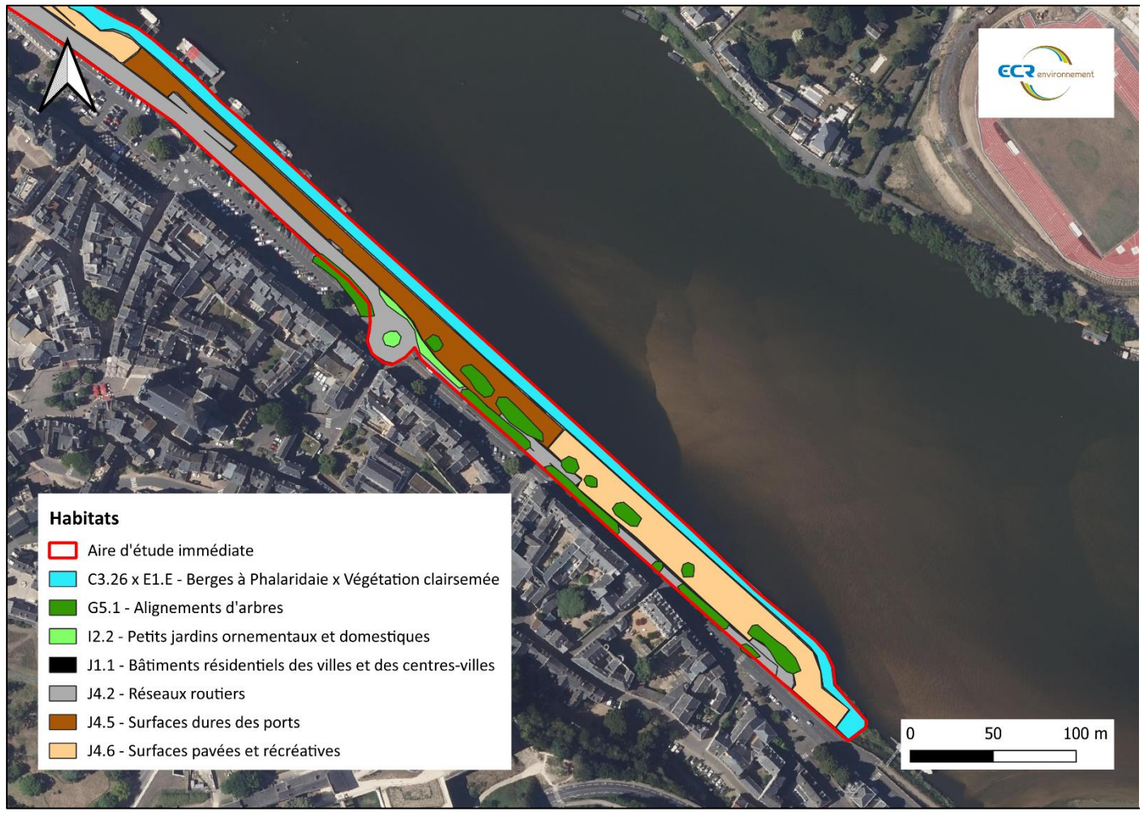


Figure 20 : Localisation des habitats recensés sur le site d'étude (Partie Est)

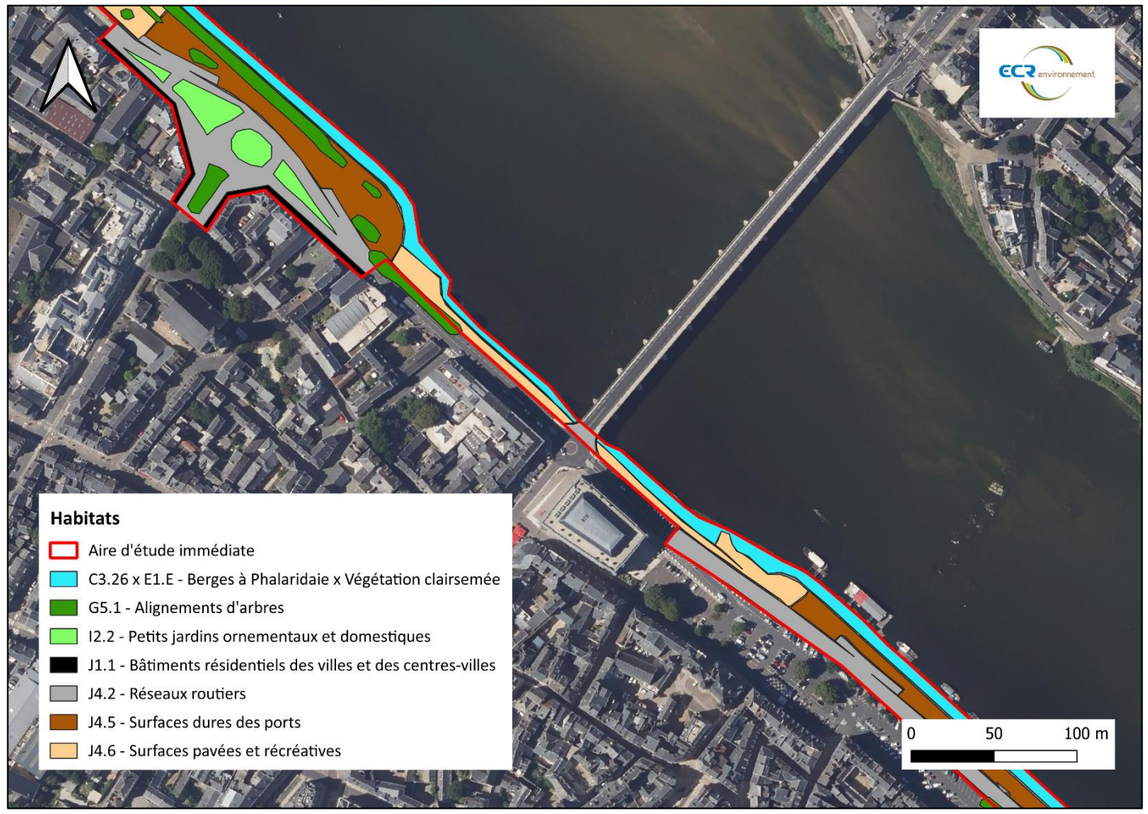


Figure 21 : Localisation des habitats recensés sur le site d'étude (Partie centrale)

Figure 22 : Localisation des habitats recensés sur le site d'étude (Partie Ouest)

✓ *Flore*

Les relevés de terrain ont permis d'identifier 134 espèces floristiques avec une proportion significative de taxons non spontanés. Parmi les espèces observées, indiquons que :

- Aucun taxon n'est listé à la Directive 92/43/CEE du 21 Mai 1992 (appelée Directive Habitat-Faune-Flore), concernant la conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et de la flore sauvage ;
- Aucune espèce protégée de la flore n'a été notée lors des prospections à l'échelle de l'AEI ;
- 1 taxon, l'Œillet caryophyllé (*Dianthus caryophyllus),* est inscrit à :
  - La liste rouge régionale Pays de la Loire,
  - la liste des espèces déterminantes de ZNIEFF en région Pays de la Loire (sauf pour les espèces subspontanées),
  - l'arrêté du 13 octobre 1989 listant les espèces végétales sauvages pouvant faire l'objet d'une réglementation préfectorale permanente ou temporaire (mais le département du Maine-et-Loire n'est pas concerné).

  Concernant l'Œillet caryophyllé (*Dianthus caryophyllus*), il est fort possible que l'individu observé soit une échappée de jardin qui a trouvé sur l'AEI un habitat de substitution ; l'habitat de prédilection de l'espèce étant la rocaille ensoleillée. Aussi, cette observation a été déclassée ;
- 2 taxons sont dits 'caractéristiques de zones humides' selon la table A de l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008, précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R.211-108 du Code de l'Environnement ; (cf. cellules surlignées en bleu dans le tableau des pages suivantes). Il s'agit du Bouleau pleureur (*Betula pendula*) et du grand Plantain (*Plantago major*). Concernant cette dernière espèce, seule la sous-espèce, *Plantago major* L. subsp. *intermedia* (renommée *Plantago major* subsp. *pleiosperma),* est caractéristique de zones humides. Il est fort possible que l'espèce observée soit le taxon *Plantago major* L. subsp. *major* (espèce caractéristique de milieux non humides) toutefois les inventaires n'ont pas permis de l'affirmer.

Plusieurs taxons sont répertoriés comme étant des espèces exotiques envahissantes en Pays de la Loire (Dortel et al., 2023). Elles sont listées ici selon des typologies précisées en légende du prochain tableau :

- Invasive avérée (IA) :
  - Ludwigie faux péplis (*Ludwigia peploides*)
- Invasive Potentielle (IP) :
  - Armoise de Chine (*Artemisia verlotiorum*)
  - Alysson blanc (*Berteroa incana*)
  - Vergerette du Canada (*Erigeron canadensis*)
  - Érigéron de Sumatra (*Erigeron sumatrensis*)
  - Laurier-sauce (*Laurus nobilis*)
  - Raisin d'Amérique (*Phytolacca americana*)
  - Prunier laurier-cerise (*Prunus laurocerasus*)
  - Séneçon du Cap (*Senecio inaequidens*)
- Invasives à surveiller (AS) :
  - Cotonéaster de Franchet (*Cotoneaster franchetii*)
  - Crépide sacrée *(Crepis sancta)*
  - Vergerette à fleurs nombreuses (*Erigeron floribundus*)
  - Gazania raide (*Gazania rigens*)
  - Alysson maritime (*Lobularia maritima*)
  - Chèvrefeuille du Japon (*Lonicera japonica*)
  - Nasselle très ténue (*Nassella tenuissima*)
  - Verge d'or géante (*Solidago gigantea*)

On notera qu'aucune communauté floristique hygrophile dominante et dépassant un taux de recouvrement supérieur ou égal à 50% n'a été recensée sur l'ensemble du secteur de projet.

Les espèces de plantes caractéristiques de zone humide identifiées se développent de manière ponctuelle et éparse au niveau de zones éloignées les unes des autres hormis sur les berges.

La liste des espèces végétales inventoriées est donnée dans les tableaux des pages suivantes.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Strate	Code Taxon	LR Monde	Réglementation internationale	LR Europe	Réglementation communautaire	LR France	Réglementation nationale	LR Pays de la Loire	Réglementation régionale	Déterminante ZNIEFF	Commentaire / Espèce Exotique Envahissante
Abelia x grandiflora	Abélie à grandes fleurs / Linnée à grandes fleurs	Abst	788814	_	_	_	_	_	_	_	_	_	intro
Acer opalus	Érable à feuilles d'Obier	Arb	79770	LC	_	LC	_	LC	_	_	_	_	_
Achillea filipendulina	Achillée jaune / Achillée filipendule _ à feuilles de fougère	Herb	79890	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	intro
Alcea biennis	Guimauve pâle / Alcée bisannuelle	Herb	81019	_	_	_	_	LC	_	_	_	_	intro
Alcea rosea	Rose trémière / Primerose	Herb	81023	_	_	_	_	LC	_	NA	_	_	_
Alisma plantago-aquatica	Plantain-d'eau commun	Herb	81272	LC	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_
Allium vineale	Ail des vignes / Oignon bâtard / Aillet	Herb	81544	_	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_
Angelica sylvestris	Angélique des bois / Angélique sylvestre_sauvage	Herb	159536	_	_	_	_	LC	_	_	_	_	_
Anisantha madritensis	Brome de Madrid / Anisanthe de Madrid	Herb	82753	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Anisantha rubens	Brome rouge_rougeâtre / Anisanthe rougie	Herb	82756	_	_	_	_	LC	_	_	_	_	_
Anisantha sterilis	Brome stérile / Anisanthe stérile	Herb	82757	LC	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_
Anthriscus caucalis	Cerfeuil sauvage _ à poils crochus / Persil sauvage / Anthrisque commun	Herb	82931	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Artemisa vulgaris	Armoise commune / Herbe de feu	Herb	84061	_	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	
Artemisia verlotiorum	Armoise de Chine / Herbe chinois / Marie-Thérèse	Herb	84057	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	**IP2**
Bellis perennis	Pâquerette vivace ou commune	Herb	85740	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Berteroa incana	Alysson blanc / Alysse blanchâtre	Herb	85795	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	**IP2**
Betula pendula	Bouleau pleureur	Arb	85903	LC	_	DD	_	LC	_	LC	_	_	_
Bromus hordeaceus	Brome mou / Brome orge	Herb	86634	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Capsella bursa-pastoris	Capselle bourse-à-pasteur	Herb	87849	_	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_
Cerastium glomeratum	Céraiste agglomérée / Oreille de souris	Herb	90017	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Chaerophyllum aureum	Cerfeuil doré / Chérophylle doré	Herb	90328	_	_	_	_	LC	_	_	_	_	_
Convolvulus arvensis	Liseron des champs / Vrillée / Petit liseron	Herb	92302	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Cosmos bipinnatus	Cosmos bipenné, Cosmos	Herb	92623	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	_
Cotoneaster franchetii	Cotonéaster de Franchet	Abst	92658	_	_	_	_	NA	_	NA	_	_	AS5
Crassula muscosa	Crassule mousse / Orpin mousse / Crassule faux lycopode / Chaîne-de-montre	Herb	92799	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	intro
Crassula tillaea	Crassule tillée, Tillée mousse, Mousse fleurie	Herb	92806	LC	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Crepis foetida	Crépide fétide / Laitue de porc	Herb	93045	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Crepis sancta	Crépide sacrée	Herb	93129	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	AS4
Crepis vesicaria	Crépide à vésicules	Herb	93157	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Cymbalaria muralis	Cymbalaire des murs / Ruine de Rome / Lierre fleuri	Herb	93763	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Dactylis glomerata	Dactyle aggloméré / peletonné - Pied-de-Poule	Herb	94207	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Dianthus caryophyllus	Œillet caryophyllé, Œillet des fleuristes, Œillet giroflée	Herb	94717	_	_	_	_	NA	Arr. 13/ 10/1989 - Art. 1er	VU	_	**OUI**	_

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Strate	Code Taxon	LR Monde	Réglementation internationale	LR Europe	Réglementation communautaire	LR France	Réglementation nationale	LR Pays de la Loire	Réglementation régionale	Déterminante ZNIEFF	Commentaire / Espèce Exotique Envahissante
Dipsacus fullonum	Cardère sauvage ou à foulon / Cabaret des oiseaux	Herb	95149	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Erigeron canadensis	Vergerette du Canada / Érigéron du Canada / Conyze du Canada	Herb	96749	_	_	_	_	LC	_	_	_	_	**IP2**
Erigeron floribundus	Vergerette à fleurs nombreuses / Conyze ou Érigéron très fleurie	Herb	611690	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	AS2
Erigeron sumatrensis	Vergerette de Barcelone _ blanchâtre / Érigéron ou Conyze de Sumatra	Herb	96814	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	**IP2**
Eryngium campestre	Panicault champêtre / Chardon Roland	Herb	97141	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Escallonia sp	Escallonia sp	Herb	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Euonymus japonicus	Fusain du Japon	Abst	448138	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	intro
Fraxinus excelsior	Frêne commun / élevé / d'Europe	Arb	98921	NT	_	NT	_	LC	_	LC	_	_	_
Galium aparine	Gaillet gratteron / Herbe collante	Herb	99373	_	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_
Gazania rigens	Gazania raide, Gazanie raide, Gazania raide	Herb	99700	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	AS5
Geranium purpureum	Géranium pourpre	Herb	100132	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Geranium pusillum	Géranium fluet _ grêle / Géranium à tiges grêles	Herb	100133	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Hedera helix	Lierre grimpant / commun	Liane	100787		_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_
Hibiscus syriacus	Althéa Hibiscus / Ketmie de Syrie / Mauve en arbre	Abst	101544	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	intro
Holcus lanatus	Houlque laineuse / Blanchard	Herb	102900	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Hordeum murinum	Orge des rats_sauvage / queue-de-rat	Herb	102974	LC	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_
Hypochaeris radicata	Porcelle enracinée / Salade-de-porc	Herb	103375	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Iresine diffusa f. herbstii	Herbe des mayas	Herb	629928	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Iris germanica	Iris d'Allemagne, Flambe, Iris des jardins	Herb	103737	DD	_	_	_	LC	_	_	_	_	intro
Lagurus ovatus	Queue-de-Lièvre / Lagure ovale / Gros-minet	Herb	104841	_	_	_	_	LC	_	_	_	_	_
Lapsana communis	Lampsane commune / Lastron marron / Herbe	Herb	105017	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Laurus nobilis	Laurier-sauce / Laurier noble	Abst	105295	LC	_	LC	_	LC	_	_	_	_	**IP2**
Leontodon hispidus	Liondent hipside _ variable	Herb	105502	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Lepidium didymum	Corne de cerf à deux lobes (didyme) / Passerage didyme / Sénebière didyme	Herb	105615	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	_
Linaria vulgaris	Linaire commune	Herb	106234	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Lobularia maritima	Lobulaire maritime, Alysse maritime, Alysson maritime	Herb	106439	_	_	_	_	LC	_	_	_	_	AS6
Lonicera caprifolium	Chèvrefeuille des jardins	Liane	106556	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	intro
Lonicera japonica	Chèvrefeuille du Japon / Clématite du Japon	Liane	106571	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	AS6
Ludwigia peploides	Ludwigie faux péplis	Herb	106748	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	**IA1i/IA3i**
Medicago lupulina	Luzerne lupuline ou jaune / Minette	Herb	107649	_	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_
Medicago sativa	Luzerne cultivée	Herb	107711	LC	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_
Myosotis arvensis	Myosotis des champs	Herb	108996	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Strate	Code Taxon	LR Monde	Réglementation internationale	LR Europe	Réglementation communautaire	LR France	Réglementation nationale	LR Pays de la Loire	Réglementation régionale	Déterminante ZNIEFF	Commentaire / Espèce Exotique Envahissante
Nassella tenuissima	Nasselle très ténue, Stipe très ténue	Herb	161809	_	_	_	_	_	_	_	_	_	AS6
Parietaria judaica	Pariétaire des murs_diffuse / Pariétaire de Judée	Herb	112410	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Pastinaca sativa	Panais sauvage	Herb	112550	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Pentas lanceolata	Etoile égyptienne / Pentas lancéolé	Abst	447531	_	_	_	_	_	_	_	_	_	intro
Phalaris arundinacea	Baldingère faux-roseau	Herb	112975	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Phlomis fruticosa	Phlomide ligneuse, Phlomis ligneux, Sauge de Jérusalem	Herb	113239	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	_
Phyllostachys aurea	Bambou doré / Phyllostachys doré	Abst	611604	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	intro
Phytolacca americana	Raisin d'Amérique / Phytolaque d'Amérique / Laque végétale	Abst	113418	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	IP5
Pimpinella saxifraga	Boucage / Pimprenelle/ Boucage saxifrage / Petit Boucage	Herb	113596	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Plantago argentea	Plantain argenté	Herb	113810	_	_	_	_	LC	_	_	_	_	_
Plantago lanceolata	Plantain lancéolé	Herb	113893	_	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_
Plantago major	Plantain élevé / Grand plantain	Herb	138901	_	_	_	_	LC	_	_	_	_	_
Plantago media	Plantain moyen	Herb	113906	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Pleioblastus viridistriatus	Bambou nain	Herb	114051	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Poa trivialis	Pâturin commun	Herb	114114	LC	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Polygonum aviculare	Renouée des oiseaux / Traînasse	Herb	114658	_	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_
Populus balsamifera	Peuplier baumier	Arb	115113	LC	_	_	_	NA	_	_	_	_	cult
Poterium sanguisorba	Petite pimprenelle_ à fruits réticulés / Sanguisorbe mineure	Herb	115789	_	_	_	_	LC		LC	_	_	_
Prunus laurocerasus	Laurier palme / Prunier laurier-cerise	Abst	116089	LC	_	LC	_	NA	_	LC	_	_	IP5
Pulmonaria obscura	Pulmonaire sombre_obscure / Herbe-de-cœur	Herb	116421	_	_	_	_	LC	_	_	_	_	_
Pyracantha coccinea	Pyracantha écarlate / Buisson ardent / Pyracantha à fleurs peu nombreuses	Abst	116485	_	_	_	_	DD	_	_	_	_	_
Pyrus cordata	Poirasse / Poirier cordé_à feuilles en cœur	Abst	116576	LC	_	DD	_	LC	_	LC	_	_	_
Raphanus raphanistrum	Ravenelle / Radis sauvage	Herb	117353		_	LC	_	LC		LC	_	_	_
Rosa canina	Églantier / Rosier sauvage_des bois_des haies_des chiens	Abst	118073	_	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_
Rubus fruticosus	Ronce commune / ligneuse	Liane	119097	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Rubus pruinosus	Ronce à feuilles de noisetier / Ronce pruineuse	Liane	611499	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_
Rumex acetosa	Oseille commune_des prés / Patience oseille / Grande oseille / Surelle	Herb	119418	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Rumex acetosella	Petite oseille / Oseille des brebis / Surelle	Herb	119419	_	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_
Rumex patientia	Patience des jardins _ des moines / Épinard-oseille	Herb	119558	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	intro
Rumex pulcher	Patience élégante / Rumex joli / Violon	Herb	119569	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Salvia farinacea	Sauge farineuse	Herb	445723	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	_

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Strate	Code Taxon	LR Monde	Réglementation internationale	LR Europe	Réglementation communautaire	LR France	Réglementation nationale	LR Pays de la Loire	Réglementation régionale	Déterminante ZNIEFF	Commentaire / Espèce Exotique Envahissante
Salvia verbenaca	Sauge à fleurs de verveine / Sauge fausse verveine	Herb	120700	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Salvia verticillata	Sauge verticillée	Abst	120703	_	_	_	_	LC	_	_	_	_	_
Salvia x sylvestris	Sauge des bois_sylvestre (Ø Germandrée scorodoine)	Herb	120707	_	_	_	_	_	_	_	_	_	intro
Sambuscus nigra	Sureau noir / Sampéchier	Abst	120717	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Scorzoneroides autumnalis	Liondent d'Automne / Fausse scorsonère d'Automne	Herb	121988	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Sedum album	Orpin blanc	Herb	122106	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Solanum dulcamara	Douce-amère	Herb	124034	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Senecio inaequidens	Séneçon du Cap	Herb	122630	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	**IP52**
Senecio sylvaticus	Séneçon des bois _ des forêts	Herb	122726	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Sherardia arvensis	Rubéole des champs / Shérarde des champs / Gratteron fleuri	Herb	123164	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Sisymbrium officinale	Sisymbre officinal / Vélar / Herbe aux chantres	Herb	123863	_	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_
Solidago gigantea	Verge d'or géante / Tête d'or	Herb	124168	_	_	_	_	NA	_	_	_	_	AS5
Sonchus asper	Laiteron rude / Laiteron piquant	Herb	141304	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Sonchus oleraceus	Laiteron maraîcher / Laiteron potager / Laiteron lisse	Herb	124261	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Stellaria media	Mouron des oiseaux / Stellaire intermédiaire	Herb	125014	_	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_
Syringa vulgaris	Lilas commun / Lilas	Abst	125391	_	_	LC	_	NA	_	_	_	_	intro
Tanacetum vulgare	Tanaisie commune / Sent-bon / Barbotine	Herb	125474	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	intro
Taraxacum officinale	Pissenlit commun ou officinal	Herb	717630		_	LC	_	LC		_	_	_	_
Tilia tomentosa	Tilleul argenté / Tilleul tomenteux	Arb	126662	LC	_	LC	_	NA	_	_	_	_	domst
Tilia x europaea	Tilleul commun _ d'Europe / Tilleul intermédiaire	Arb	161014	_	_	_	_	_	_	_	_	_	intro
Trifolium campestre	Trèfle champêtre_jaune / Trance	Herb	127259	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Trifolium medium	Trèfle intermédiraire _ moyen / Trèfle flexueux	Herb	127382	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Trifolium pratense	Trèfle des près / Trèfle violet	Herb	127439	LC	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_
Trifolium repens	Trèfle blanc / Trèfle rampant	Herb	127454	_	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_
Trifolium subterraneum	Trèfle souterrain _ semeur _ enterreur	Herb	127498	LC	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_
Ulmus minor	Orme champêtre ou mineur / Ormeau / Petit orme	Arb	128175	DD	_	DD	_	LC	_	LC	_	_	_
Urtica dioca	Ortie dioïque / Grande ortie	Herb	128268	LC	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_
Valerianella locusta	Mâche doucette / Valérianelle potagère	Herb	128476	_	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_
Veronica arvensis	Véronique des champs / Velvote sauvage	Herb	128801	_	_	_	_	LC		LC	_	_	_
Veronica officinalis	Véronique officinale / Thé d'Europe / Herbe aux ladres	Herb	128938	_	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_
Vicia sativa	Vesce commune ou cultivée / Poisette	Herb	129298	EN	_	LC	_	NA	_	LC	_	_	cult

Tableau 3 : Statuts de protection des espèces botaniques inventoriées

LÉGENDE :

Strate

- Herb = Herbacée
- Abst = Arbustive
- Arb = Arborée
- Lian = Lianescente

Statuts sur Listes rouges (LR)
CR : En Danger Critique d'Extinction ; **EN** : En Danger ; **VU** : Vulnérable ; **NT** : Quasi menacée ; **LC** : Préoccupation mineure ; **DD** : Données insuffisantes ; **NA** : Non applicable ; **NE** : Non Evaluée

Déterminante de ZNIEFF
ZNIEFF : Espèce déterminante de Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

Commentaire/EEE (Espèce Exotique Envahissante)

- intro = espèce introduite
- domst = espèce domestiquée
- cult = espèce cultivée

Les données sont issues du site de l'INPN, de l'arrêté relatif à la délimitation des zones humides, des Listes Rouges Nationales et Régionales et de la Liste des plantes vasculaires invasives, potentiellement invasives et à surveiller en Pays de la Loire.

Commentaire/EEE (Espèce Exotique Envahissante)

- IA1/IA3 = les plantes naturalisées* ou en voie de naturalisation* présentant actuellement dans le territoire considéré un caractère envahissant avéré à l'intérieur de communautés végétales naturelles ou semi-naturelles, et concurrençant des espèces indigènes ou produisant des changements significatifs de composition, de structure et/ou de fonctionnement des écosystèmes / causant des préjudices à certaines activités économiques.
- IP2 = les plantes naturalisées* ou en voie de naturalisation* montrant actuellement dans le territoire considéré un caractère envahissant avéré uniquement à l'intérieur de communautés végétales fortement anthropisées.
- IP5 = les plantes naturalisées* ou en voie de naturalisation* présentant dans le territoire considéré une tendance au développement d'un caractère envahissant à l'intérieur de communautés végétales naturelles ou semi-naturelles et semblant pouvoir porter atteinte à la biodiversité locale.
- IS2 = les plantes naturalisées* ou en voie de naturalisation* présentant actuellement dans le territoire considéré un caractère envahissant uniquement à l'intérieur de communautés végétales fortement anthropisées, mais n'étant pas considérées comme invasives à l'intérieur de communautés végétales naturelles ou semi-naturelles ailleurs dans le domaine biogéographique atlantique ou ailleurs dans le monde dans une aire climatique proche, au climat tempéré.
- IS5 = les plantes accidentelles*, naturalisées* ou en voie de naturalisation* ne présentant pas (ou plus) actuellement de tendance au développement d'un caractère envahissant dans le territoire considéré, mais étant considérées comme invasives avérées ailleurs dans le domaine biogéographique proche.
- IS6 = les plantes accidentelles*, naturalisées* ou en voie de naturalisation* présentant dans le territoire considéré une tendance au développement d'un caractère envahissant à l'intérieur de communautés végétales fortement influencées par l'homme et étant considérées comme invasives (envahissantes et portant atteinte à la biodiversité locale) ailleurs dans le domaine biogéographique proches.

4.3 FAUNE

4.3.1 Méthodes d'inventaires

Pour l'évaluation des fonctionnalités, sensibilités et enjeux écologiques sur l'AEI, plusieurs campagnes de terrain ont été réalisées. Les groupes taxonomiques suivants ont été recensés lors ces campagnes :

- Mammifères terrestres ;
- Chiroptères ;
- Oiseaux ;
- Reptiles ;
- Amphibiens ;
- Insectes.

4.3.1.1 Mammifères terrestres (hors chiroptères)

L'inventaire des mammifères terrestres se base sur l'observation directe des animaux, sur la recherche d'indices de présence (terriers, couches, empreintes, épreintes, etc.), complétée pour les micromammifères (rongeurs et insectivores de petite taille) par l'analyse d'éventuelles pelotes de réjection de rapaces nocturnes (parfois rapaces diurnes, corvidés, ardéidés, etc.) ramassées sur site.

Sur l'ensemble de l'AEI, ont ainsi été recensés :

- Les indices de présence (coulées, traces, dimensions, etc.) ;
- Les espèces concernées ;
- L'existence de milieux réservoirs ;
- Les domaines vitaux et les zones d'exploration périphérique.

Les espèces contactées au cours des autres prospections de terrain ont également été notées.

4.3.1.2 Chiroptères

L'inventaire chiroptérologique (chauve-souris) débute par un pré-diagnostic basé sur les données historiques disponibles dans la bibliographie ou via des atlas. L'analyse de ces éléments, sous réserve de leur disponibilité permet :

- L'établissement d'une première liste d'espèces identifiées sur l'AEI ou à proximité ;
- La prélocalisation de gîtes potentiels.

Les chiroptères émettent des ultrasons lors de leurs déplacements ou lorsqu'ils chassent. L'inventaire comprend, en conséquence, des écoutes actives menant à la caractérisation des cortèges présents.

L'écoute active, à l'aide d'un détecteur d'ultrasons Petterson D240 X (système hétérodyne et expansion de temps) a débuté dans les 4 heures après le coucher du soleil, ce qui constitue le pic d'activité des chiroptères. Elle consiste en des points d'écoute fixes de 10 minutes. Une description des paramètres biotiques et abiotiques a été effectuée pour chacune de ces écoutes. Il est à noter que les points d'écoute de la chirofaune sont les mêmes que ceux utilisés pour les inventaires ornithologiques.

Aussi, une recherche exhaustive des gîtes potentiels à chiroptères, notamment les arbres, a été menée sur le site afin de préciser sa disponibilité en sites de nidification ou gîtes pour les chauves-souris. Cette prospection s'est faite à vue en inspectant minutieusement chaque arbre et/ou habitats autres (bâtiments, cavités naturelles), avec ou sans jumelles et en recherchant spécifiquement les micro-habitats connus pour être favorables aux chiroptères (fissures, fentes, trous de pic, troncs creux, etc.) et aux rapaces nocturnes (cavités, ouvertures, etc.).

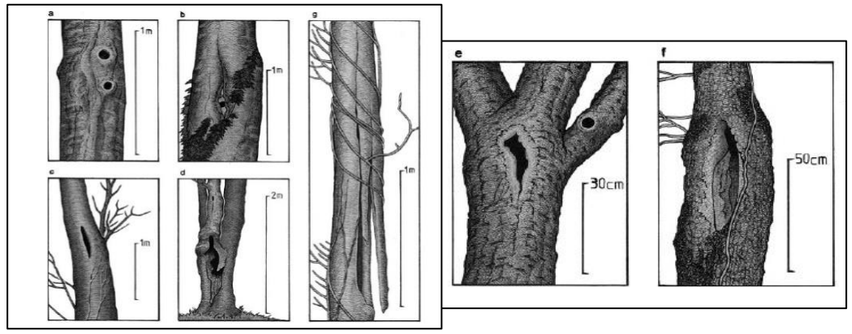


Figure 23 : Illustration de cavités au sein d'un arbre

La localisation des différents points d'écoute active est présentée ci-après :

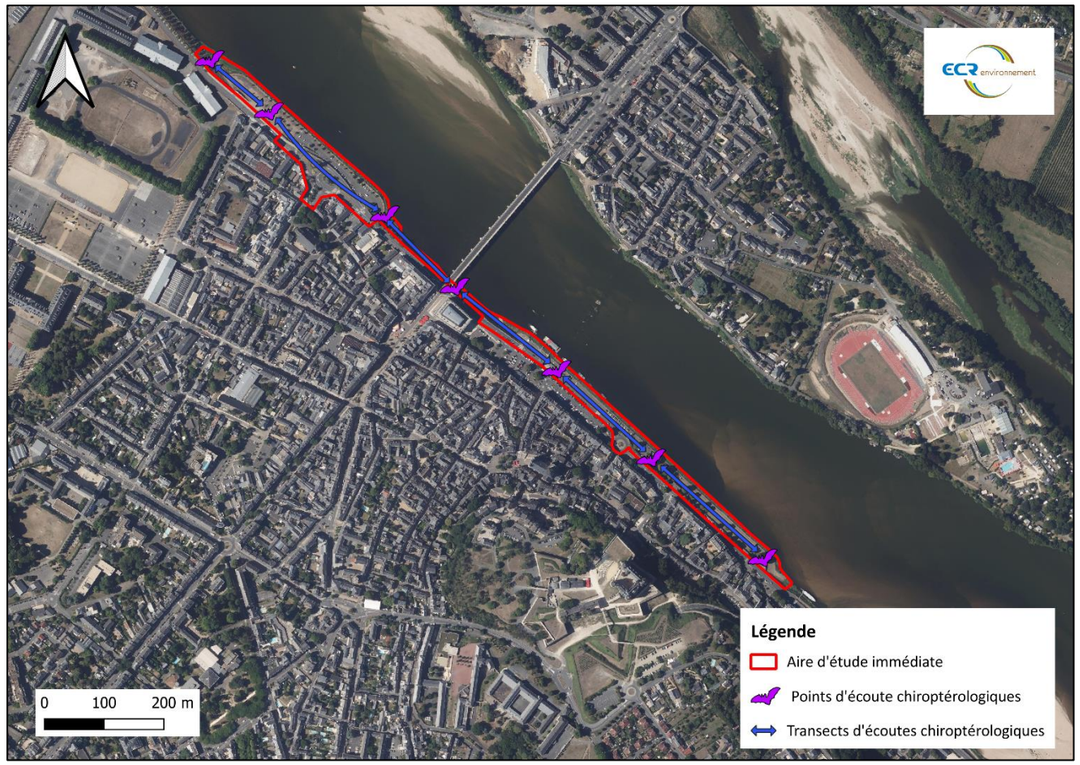


Figure 24 : Localisation des points d'écoute active chiroptérologiques

4.3.1.3 Oiseaux

✓ *Méthodes d'observation en période de reproduction*

L'inventaire ornithologique mené sur l'AEI en période de reproduction a été qualitatif et non semi-quantitatif ; le but n'étant pas d'attribuer un indice d'abondance traduisant le nombre de contacts enregistrés entre l'observateur et chaque espèce, mais bien d'observer le maximum d'espèces présentes sur l'AEI et à proximité afin de rendre compte des espèces fréquentant le secteur.

Cinq points d'écoute fixes ont été positionnés de façon à prospecter différents milieux sur et à proximité de l'AEI. La localisation de ces points (figure 23 ci-dessous).

Sur chacun de ces points a été réalisé un Indice Ponctuel d'Abondance (IPA) soit des écoutes de 2 x 5 minutes en début de journée (période durant laquelle l'activité des chanteurs est maximale) entrecoupés de 5 minutes d'observation fixe (15 minutes totales par point d'écoutes).

✓ *Méthodes d'observation en périodes de migration*

Les observations en période de migration consistent à observer et relever les espèces migratrices (principalement entre septembre et octobre et entre février et mars) depuis des points d'observation dégagés permettant d'observer les déplacements au sein des aires d'études rapprochées et éloignées. En effet, ces dernières se situent au niveau de la Loire qui est un couloir de migration intéressant, notamment pour l'observation du Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*).

✓ *Méthodes d'observation en période d'hivernage*

L'inventaire ornithologique en période d'hivernage est identique à celle en période de reproduction, soit un IPA avec des écoutes de 15 minutes pendant lesquels on observe les espèces fréquentant le site d'étude sur les 5 mêmes points fixes.

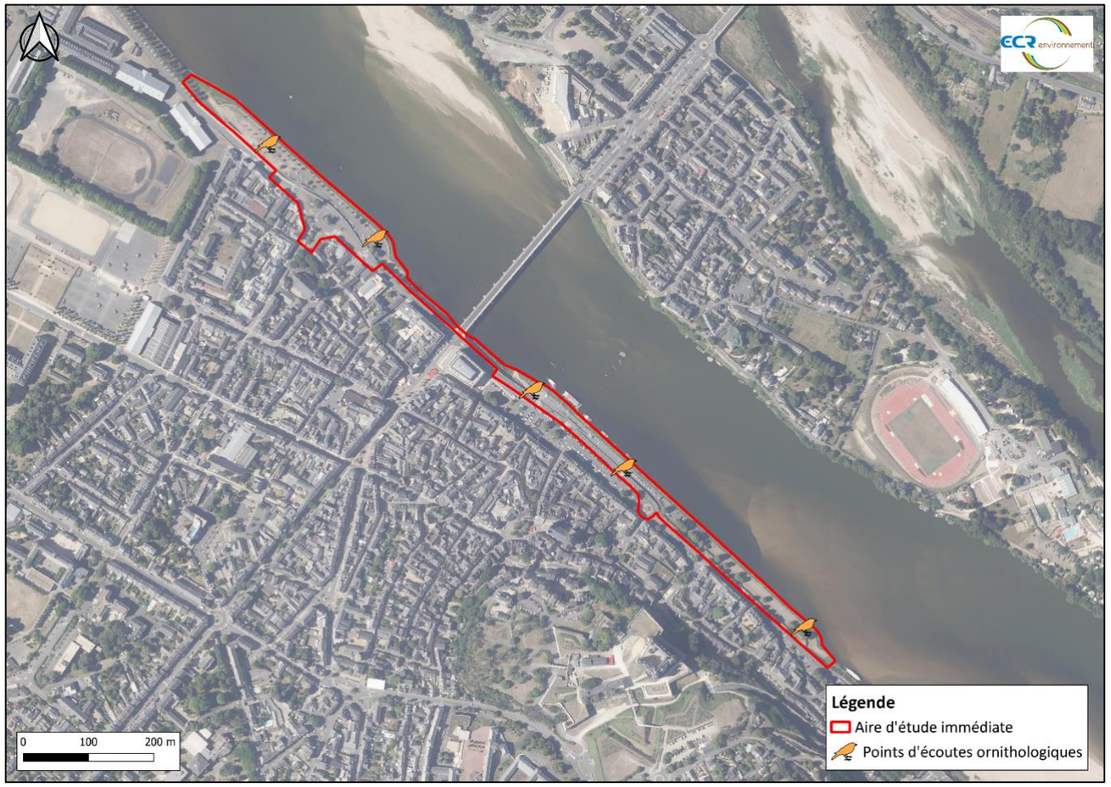


Figure 25 : Localisation des points d'observation et d'écoute ornithologiques

4.3.1.4 Amphibiens et reptiles

L'inventaire des amphibiens repose sur l'échantillonnage des adultes et des larves grâce aux techniques couplées de détections visuelles, auditives et de pêche, permettant un échantillonnage représentatif des différentes espèces fréquentant les milieux présents sur et aux abords de l'AEI.

Des prospections nocturnes couplant écoutes et recherches d'individus ont donc été réalisées et ciblées dans des habitats propices pour l'accueil de ce taxon. La détection auditive consiste, lors de la période de reproduction, à écouter les mâles utilisant des appels spécifiques distincts d'une espèce à l'autre pour signaler leur position à une femelle potentielle et à leurs rivaux. Les écoutes nocturnes ont eu pour objectif de reconnaître les chants pour chaque espèce dans chaque type d'habitat. Les espèces contactées directement au cours des différentes prospections de terrain ont également été identifiées et listées.

Les reptiles (environ 40 espèces en France) regroupent les tortues, lézards et serpents. Ectothermes (utilisation d'une source de chaleur externe), leur température varie avec les fluctuations journalières et saisonnières. Ainsi, dans la nature, les squamates (serpents et lézards) recherchent des places d'exposition solaire directe et des substrats permettant un transfert de chaleur par conduction (murs en pierre, etc.). Les serpents sont sourds, mais très sensibles aux vibrations du sol. La détection de ces espèces est donc relativement aléatoire. Il existe deux manières de les observer : soit par l'intermédiaire de plaques à reptiles, soit par observation à vue directe. Ici, uniquement les observations à vue directes lors de parcours type « transects » ont été réalisées au niveau des habitats les plus propices et les indices de présence (mues, etc.) sont aussi étudiés.

Sur l'ensemble de l'AEI ont été recensés :

- Les indices de présence (coulées, traces, dimensions…) ;
- Les espèces concernées ;
- L'existence de milieux réservoirs ;
- Les domaines vitaux et les zones d'exploration périphérique.

Les espèces contactées directement au cours des prospections de terrain ont également été localisées, identifiées et listées.

4.3.1.5 Arthropodes

Les inventaires entomologiques ont été réalisés par chasse à vue. Un filet entomologique a été utilisé pour capturer les individus, les espèces étant déterminées sur place à l'aide d'une loupe à main ou en interne à l'aide de macrophotographies réalisées sur le terrain.

Parmi les insectes, les Odonates, les Orthoptères, les Lépidoptères et les Coléoptères ont été recherchés sur l'ensemble due l'AEI, via des « transects » permettant de parcourir le site.

L'inventaire des **Odonates** a été effectué à partir de prospections « à vue ». Les milieux favorables à ce groupe sont particulièrement investigués (bordures de cours d'eau notamment.). Les exuvies (ancienne « peau » rejetée à l'occasion de chaque mue chez les arthropodes) sont également recherchées.

L'inventaire des **Orthoptères** a été réalisé par chasse à vue des individus adultes à l'aide d'un filet entomologique pour la capture. Les prospections ont été ciblées dans les habitats propices pour ce taxon. L'identification s'est réalisée à l'aide d'une loupe.

L'inventaire des **Lépidoptères** diurnes (rhopalocères) a été effectué par chasse à vue des adultes volants (imagos) au sein de l'AEI, à l'aide d'un filet entomologique pour la capture et la détermination des individus ne pouvant être identifiés en vol ou posés. Les stades larvaires (chenilles) ont également été recherchés sur la végétation présente au sein de l'AEI. Concernant les Lépidoptères nocturnes, aucun protocole d'investigations particulier n'a été mis en place, les sujets pouvant être contactés de jour (cachés dans des zones de repos telles que la végétation dense).

Concernant les **Coléoptères** qui comprennent des taxons saprophages et xylophages remarquables susceptibles de coloniser les vieux arbres, des investigations ciblées sur l'examen des vieux arbres ont été réalisées au cours de transects à travers l'AEI (présence de cavités, trous d'émergence, …). L'observation des adultes lors de leur émergence a également fait l'objet d'une attention particulière. La recherche d'indices de présence a également été opérée (traces d'individus comme les galeries, les cocons, les restes de chitine, d'élytres ou d'autres parties).

4.3.2 Résultats des inventaires

Sont présentés ci-après les résultats des inventaires faunistiques.

4.3.2.1 Mammifères (hors chiroptères)

Lors des investigations, 3 espèces de mammifères (hors chiroptères) ont été contactées.

Nom scientifique	Noms vernaculaires	LR Monde	Réglementation internationale	LR Europe	Réglementation communautaire	LR France	Réglementation nationale	LR Pays de la Loire	Réglementation régionale	État de la population	Déterminante ZNIEFF	Saison
Talpa europaea	Taupe d'Europe	LC	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_	P
Myocastor coypus	Ragondin	LC	_	_	_	NA	Arr. 26/06/1987 - Art. 1 (chasse) / Ann. 2 - Arr. 14/02/2018 (EEE)	_	_	_	_	P
Erinaceus europaeus	Hérisson d'Europe	LC	Conv. Berne - Ann. III	LC	Dir. Hab. FF - Ann. V	LC	Arr. 23/04/2007 - Art. 2	LC	_	Favorable	_	P

Tableau 4 : Liste des espèces de mammifères observées sur le site d'études

LÉGENDE :

Bonn : Convention de Bonn (1979) (An. I : Espèces menacées en danger d'extinction, An. II : Espèces en état de conservation défavorable)

Berne : Convention de Berne (1979) (An. I & II : Espèces strictement protégées, An. III : Espèces nécessitant une conservation)

Dir. Hab. : Directive Habitat (1992) (An.II : Espèces d'intérêt communautaire dont l'habitat est protégé - An. IV : Espèces d'intérêt communautaire dont la destruction, le dérangement durant les périodes de reproduction, de dépendance ou de migration ainsi que la détérioration de leurs habitats sont interdits.)

LR - Liste Rouge : **CR** : En Danger Critique d'Extinction ; **EN** : En Danger ; **VU** : Vulnérable ; **NT** : Quasi menacée ; **LC** : Préoccupation mineure ; **DD** : Données insuffisantes ; **NA** : Non applicable ; **NE** : Non Evaluée

ZNIEFF : Espèces déterminantes de Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

Saison : « P : Printemps » ; « E : Eté » ; « A : Automne » ; « H : Hiver »

Les données ci-dessus sont issues du site de l'INPN et des Listes Rouges Nationales et Régionales

Plusieurs indices de présence ont été notés sur l'AEI permettant d'indiquer que la Taupe d'Europe, le Ragondin et le Hérisson d'Europe fréquentent l'AEI pour se déplacer et s'alimenter.

La **localisation des espèces patrimoniales** est illustrée sur la **cartographie en page 52**52.

Fèces de Ragondin (*Myocastor coypus)*

Terrier de Taupe (*Talpa europaea*)

Fèces d'Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*)

Figure 26: Indices et traces de présence des spécimens de mammifères contactés sur l'AEI

4.3.2.2 Chiroptères

Lors des prospections diurnes, plusieurs zones d'arbres gîtes potentiels ont été identifiées. Ces dernières se situent sur l'AEI ou aux abords immédiats. Elles sont localisées sur la série de figures ci-après (Figure 30 à Figure 33).

Les enregistrements sur le terrain ont permis de détecter **6 espèces de chiroptères**, dont les statuts de protection et de conservation sont listés dans le tableau ci-dessous.

Nom scientifique	Noms vernaculaires	LR Monde	Réglementation internationale	LR Europe	Réglementation communautaire	LR France	Réglementation nationale	LR Pays de la Loire	Réglementation régionale	Etat de la population	Déterminante ZNIEFF	Saison	Comportement
Pipistrellus pipistrellus	Pipistrelle commune	LC	Conv. Bonn - Ann. II Conv. Bonn - Acc. EUROBATS - Ann. I Conv. Berne - Ann. II	LC	Dir. Hab. - Ann. IV	NT	Arr. 23/04/2007 - Art. 2	NT	_	**Défavorable / mauvais**	**OUI**	P, A	Chasse, Cris sociaux
Pipistrellus nathusii	Pipistrelle de Nathusius	LC	Conv. Bonn - Ann. II Conv. Bonn - Acc. EUROBATS - Ann. I Conv. Berne - Ann. II	LC	Dir. Hab. - Ann. IV	NT	Arr. 23/04/2007 - Art. 2	VU	_	**Inconnu**	**OUI**	P	Chasse
Pipistrellus Kuhlii	Pipistrelle de Kuhl	LC	Conv. Bonn - Ann. II Conv. Bonn - Acc. EUROBATS - Ann. I Conv. Berne - Ann. II	LC	Dir. Hab. - Ann. IV	LC	Arr. 23/04/2007 - Art. 2	LC	_	**Favorable**	**_**	P	Chasse
Myotis daubentonii	Murin de Daubenton	LC	Conv. Bonn - Ann. II __ Conv. Bonn - Acc. EUROBATS - Ann. I __ Conv. Berne - Ann. II	_	Dir. Hab. - Ann. IV	LC	Arr. 23/04/2007 - Art. 2	NT	_	**Défavorable/ inadéquat**	**OUI**	P	Chasse
Nyctalus noctula	Noctule commune	LC	Conv. Bonn - Ann. II __ Conv. Bonn - Acc. EUROBATS - Ann. I __ Conv. Berne - Ann. II	LC	Dir. Hab. - Ann. IV	VU	Arr. 23/04/2007 - Art. 2 _ Arr. 06/01/2020 - Ann. I	VU		**Défavorable/ inadéquat**	**OUI**	P	Chasse
Nyctalus leisleri	Noctule de Leisler	LC	Conv. Bonn - Ann. II __ Conv. Bonn - Acc. EUROBATS - Ann. I __ Conv. Berne - Ann. II	LC	Dir. Hab. - Ann. IV	NT	Arr. 23/04/2007 - Art. 2	NT	_	**Défavorable / mauvais**	**OUI**	P	Chasse

Tableau 5 : Liste des espèces de chiroptères contactées sur le site

LÉGENDE :

Bonn : Convention de Bonn (1979) (An. I : Espèces menacées en danger d'extinction, An. II : Espèces en état de conservation défavorable)

Berne : Convention de Berne (1979) (An. I & II : Espèces strictement protégées, An. III : Espèces nécessitant une conservation)

Dir. Hab. : Directive Habitat (1992) (An.II : Espèces d'intérêt communautaire dont l'habitat est protégé - An. IV : Espèces d'intérêt communautaire dont la destruction, le dérangement durant les périodes de reproduction, de dépendance ou de migration ainsi que la détérioration de leurs habitats sont interdits.)

LR - Liste Rouge : **CR** : En Danger Critique d'Extinction ; **EN** : En Danger ; **VU** : Vulnérable ; **NT** : Quasi menacée ; **LC** : Préoccupation mineure ; **DD** : Données insuffisantes ; **NA** : Non applicable ; **NE** : Non Evaluée

ZNIEFF : Espèces déterminantes de Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

Saison : « P : Printemps » ; « E : Eté » ; « A : Automne » ; « H : Hiver »
Les données ci-dessus sont issues du site de l'INPN et des Listes Rouges Nationales et Régionales

Ces sept espèces ont été contactées essentiellement en activité de chasse et de gagnage, notamment lors de la session du printemps tardif, soit en période d'estivage. Les contacts se concentrent principalement aux alignements d'arbres car ils permettent aux chiroptères (en plus de la fonction de gîte) de se repérer dans l'espace par l'écholocalisation pour se déplacer et abritent parfois des insectes nocturnes dont ils se nourrissent : ils représentent donc un habitat favorable pour l'ensemble de ces espèces. Sur l'ensemble des enregistrements, la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) est l'espèce la plus abondante. En effet, elle représente près de 93% des contacts au printemps précoce, 73% au printemps tardif et a été la seule espèce détectée en automne. D'autres espèces, comme la Pipistrelle de Kuhl et la Pistrelle de Nathusius sont observées plus ponctuellement.

La localisation des espèces contactées est donnée **sur la cartographie en page 49.**

Le tableau et les diagrammes ci-après illustrent la répartition des contacts par espèce lors des différentes sessions d'écoutes actives.

Espèces	Printemps précoce		Printemps tardif		Automne	
	Contact	%	Contact	%	Contact	%
Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)	56	93,3	220	73,6	1	100
Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*)	1	1,7	15	5,0	0	0
Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*)	3	5,0	23	7,7	0	0
Noctule de Leisler (*Nyctalus lesleiri*)	0	0,0	36	12,0	0	0
Noctule commune (*Nyctalus noctula*)	0	0,0	1	0,3	0	0
Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*)	0	0,0	4	1,3	0	0
Total de contacts	**60**	**100**	**299**	**100**	**1**	**100**

Tableau 6 : Répartition des contacts par espèce de chiroptères et par saison

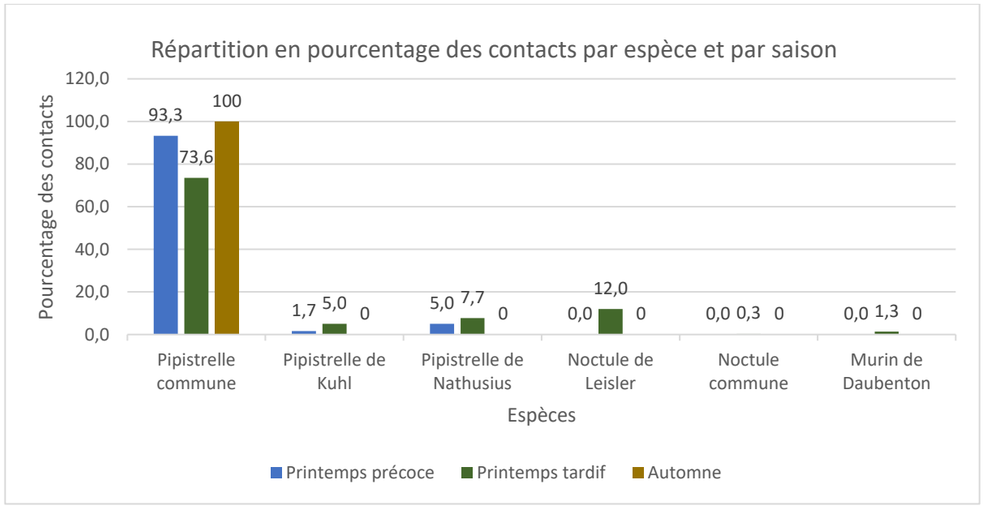


Figure 27 : Histogramme du pourcentage des contacts par espèce de chiroptères et par saison

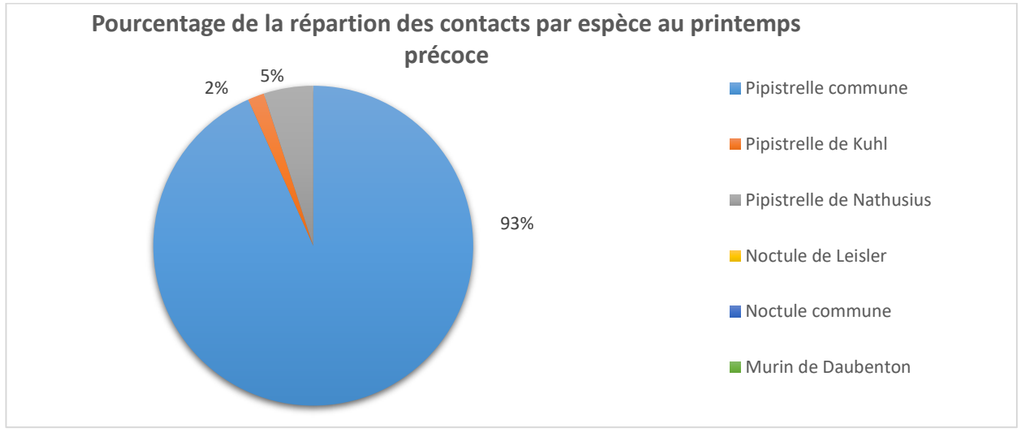


Figure 28 : Diagramme en secteur du pourcentage des contacts par espèces de chiroptères et par saison

- La Pipistrelle de Nathusius est une espèce principalement migratrice (distances >1000 km). Mais elle est également sédentaire dans certaines régions françaises. Elle fréquente les milieux plutôt boisés avec un vol assez rapide le long des corridors (vallées alluviales) entre 2 et 30 m de haut ; elle peut atteindre 50 m de haut en migration ;
- La Pipistrelle de Kuhl est une espèce aux mœurs similaires à la Pipistrelle commune mais à répartition plus méridionale ;
- La Noctule commune est une espèce plutôt forestière, de préférence à proximité de l'eau. Elle exploite une grande diversité de territoires : massifs forestiers, prairies, étangs, alignements d'arbres, halos de lumière... Elle quitte son gîte quand il fait encore clair voire jour. Mobile, elle exploite des superficies variables, jusqu'à 50 ha. Elle hiberne de novembre à mars, souvent en groupe mixte, en forêt (larges cavités, loges de pics, …) comme en ville (disjointements en béton des corniches de pont, d'immeuble, …).
- La Noctule de Leisler est une espèce forestière, elle a une préférence pour les massifs à essences caduques assez ouverts et recherche la proximité des milieux humides. Les milieux fréquentés pour la chasse sont variés : forêts caduques, boisements divers, eaux calmes, mais aussi les vergers et les parcs, voire les éclairages urbains.
- Le Murin de Daubenton est une espèce rarement éloignée de l'eau et est plutôt considérée comme forestière. Les cavités arboricoles représentent l'un des deux sites privilégiés de l'espèce, essentiellement dans des feuillus, dans une loge de Pic, une anfractuosité, un chablis, ou derrière une plaque d'écorce. Les seconds types de gîtes très appréciés sont les ponts et autres passages souterrains dans lesquels circule l'eau courante.

Les observations de terrains ont permis de relever 56 gîtes arboricoles potentiels au sein de l'AEI ainsi que 16 gîtes anthropiques potentiels à proximité.

Figure 29 : Gîtes arboricoles potentiels observés sur le site

D'après la série de cartes des gîtes potentiels en pages suivantes, on note une faible probabilité d'occupation, voire une absence de gîtes arboricoles (dendro-microhabitats) au niveau du linéaire d'arbres présents sur l'AEI.

Seuls 9 arbres présentent une probabilité modérée (*en jaune sur la figure ci-contre*) d'abriter des populations de chiroptères en période estivale pour la mise-bas ou de façon opportuniste et ponctuelle.

L'activité des chiroptères enregistrée se justifie par :

- la présence de la Loire et des candélabres qui créent des conditions favorables à de nombreux insectes et donc à l'activité de prédation des chauves-souris ;
- la présence de gîtes anthropiques à proximité (ces derniers étant établis dans les interstices des façades en pierre, des toitures en ardoises et des charpentes en bois des habitations à proximité des cales de Loire.

Par ailleurs, il est à considérer que les gîtes anthropiques et arboricoles offrent de potentiels abris selon les exigences écologiques de chaque espèce en termes de qualité, de régulation de la température et de l'humidité.

L'occupation par des chiroptères des potentiels gîtes arboricoles n'est pas avérée sur l'AEI lors des différentes périodes d'observation. Par ailleurs, il apparait que les potentialités d'accueil sur l'AEI semblent moins favorables que ce qu'offrent les espaces avoisinant l'AEI.

Figure 30 : Localisation des gîtes et probabilité d'occupation par des populations de chiroptères (*Totalité du site*)

Figure 31 : Localisation des gîtes et probabilité d'occupation par des populations de chiroptères (*Partie Nord-Ouest*)

Figure 32 : Localisation des gîtes et probabilité d'occupation par des populations de chiroptères (*Partie centrale*)

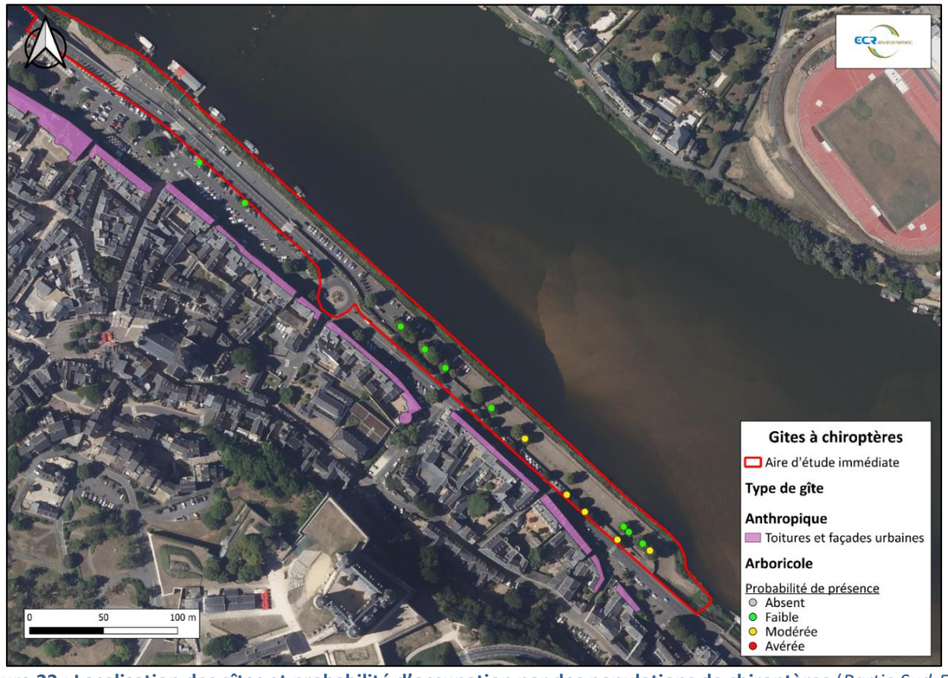


Figure 33 : Localisation des gîtes et probabilité d'occupation par des populations de chiroptères (*Partie Sud-Est)*

4.4.1.1 Oiseaux

Les investigations de terrain ont permis de contacter **20 espèces d'oiseaux**. Ces espèces sont listées dans le tableau ci-dessous.

Nom scientifique	Noms vernaculaires	LR Monde	Réglementation internationale	LR Europe	Réglementation communautaire	LR France	Réglementation nationale	LR Pays de la Loire	Réglementation régionale	Déterminante ZNIEFF	Etat de la population	Saison	Comportement
Motacilla cinerea	Bergeronnette des ruisseaux	LC	Ann. II - Conv. Berne	LC	_	LC / NA	Arr. 29/10/2009 - Art. 3	LC	_	_	**Fluctuante**	P, E, A	Alimentation
Motacilla alba	Bergeronnette grise	LC	Conv. Berne - Ann. II	LC	_	LC / NA	Arr. 29/10/2009 - Art. 3	LC	_	_	**Stable**	P	Alimentation
Anas platyrhynchos	Canard colvert	LC	Conv. Bonn - Ann. II Acc. AEWA _ Conv. Berne - Ann. III	LC	Dir. Oiseaux - Ann. II/1_III/1	LC / LC	Arr. 26/06/1987 - Art. 1 (chasse)	LC	_	_	**En amélioration**	P, E, A	Repos, alimentation
Carduelis carduelis	Chardonneret élégant	LC	Conv. Berne - Ann. II	LC	_	VU / NA	Arr. 29/10/2009 - Art. 3	NT	_	_	**En déclin**	P	Chant, repos
Actitis hypoleucos	Chevalier guignette	LC	Conv. Bonn - Ann. II + Acc. AEWA_Conv. Berne - Ann. II	LC	_	NT / NA	Arr. 29/10/2009 - Art. 3	EN	_	_	**Inconnu**	P, A	Alimentation
Corvus corone	Corneille noire	LC	Conv. Berne - Ann. III	LC	Dir. Oiseaux - Ann. II/2	LC / NA	_	LC	_	_	**En déclin**	P, E, A	Vol
Sturnus vulgaris	Etourneau sansonnet	LC	_	LC	Dir. Oiseaux - Ann. II	LC / LC	Arr. 26/06/1987- Art. 1 (chasse)	LC	_	_	**Stable**	P, E, A	Repos
Larus michahellis	Goéland leucophée	LC	Conv. Berne - Ann. III	LC	_	LC/NA	Art. 29/10/2009 - Art. 3	NT	_	_	**En déclin**	A	Vol
Phalacrocorax carbo	Grand cormoran	LC	Acc. AEWA - Conv. Bonn - Ann. III - Conv. Berne	LC	_	LC / LC	Art. 3 - 29/10/2009 Ann. I - Arr. 06/01/2020	LC	_	_	**En amélioration**	P, E, A	Vol, alimentation
Delichon urbicum	Hirondelle de fenêtre	LC	Ann. II - Conv. Berne	LC	_	NT / DD	Art.3 - Arr. 29_10_2009	LC	_	_	**En déclin**	P, E	Vol
Apus apus	Martinet noir	LC	Conv. Berne - Ann. III	NT	_	NT / DD	Arr. 29_10_2009 - Art. 3	LC	_	_	**Stable**	P, E	Vol
Turdus merula	Merle noir	LC	Ann. III - Conv. Berne	LC	Ann. II/2 - Dir. Oiseaux	LC / NA	Art. 3- 29/10/2009 Art. 1 - 26/06/1987 (chasse)	LC	_	_	**En amélioration**	P, E	Vol
Cyanistes caeruleus	Mésange bleue	LC	Conv. Berne - Ann. II	LC	_	LC / NA	Arr. 29/10/2009 - Art. 3	LC	_	_	**En amélioration**	P, E	Chant, repos
Parus major	Mésange charbonnière	LC	Conv. Berne - Ann. II	LC	_	LC / NA	Arr. 29/10/2009 - Art. 3	LC	_	_	**En amélioration**	P, E, A	Chant, repos
Chroicocephalus ridibundus	Mouette rieuse	LC	Conv. Bonn - Acc. AEWA _ Conv. Berne - Ann. III	LC	Dir. Oiseaux - Ann. II/2	NT / LC	Arr. 29/10/2009 - Art. 3 _ Arr. 06/01/2020 - Ann. 1	LC	_	_	**En déclin**	P, A	Vol

Nom scientifique	Noms vernaculaires	LR Monde	Réglementation internationale	LR Europe	Réglementation communautaire	LR France	Réglementation nationale	LR Pays de la Loire	Réglementation régionale	Déterminante ZNIEFF	Etat de la population	Saison	Comportement
Passer domesticus	Moineau domestique	LC	_	LC	_	LC / LC	_	LC	_	_	**En déclin**	P, E, A	Alimentation
Columba livia	Pigeon biset	LC	Conv. Nairobi - Ann. II _ Conv. Berne - Ann. II	LC	Dir. Oiseaux - Ann. II/1 _ Conv. Washington - Ann. A	DD	Arr. 21/07/2015 - Art. 3 _ Arr. 21/03/2019 _ Arr. 06/01/2020 - Ann. I	-	_	_	**Inconnu**	P, E, A	Vol
Columba palumbus	Pigeon ramier	LC	_	LC	Ann. II/1 & III/1 - Dir. Oiseaux	LC / NA	Art. 1 - 26/06/1987 (chasse)	LC	_	_	**En amélioration**	P, E, A	Vol
Fringilla coelebs	Pinson des arbres	LC	Conv. Berne - Ann. III	LC	_	LC / NA	Arr. 29/10/2009 - Art. 3	LC	_	_	**En amélioration**	P, E	Chant, Repos
Phoenicurus ochruris	Rougequeue noir	LC	Conv. Bonn - Ann. II _ Conv. Berne - Ann. II	LC	_	LC / NA	Arr. 29/10/2009 - Art. 3	LC	_	_	**Stable**	P, A	Chant
Sterna hirundo	Sterne pierregarin	LC	Ann. II & Acc. AEWA - Conv. Bonn / Ann. II - Conv. Berne	LC	Ann. I - Dir. Oiseaux	LC / LC	Art. 3 - 29/10/2009 / Ann. I - Arr. 06/01/2020	LC	_	**OUI**	**En amélioration**	P	Vol
Chloris chloris	Verdier d'Europe	LC	Conv. Berne - Ann. II	LC	_	VU / NA	Arr. 29/10/2009 - Art. 3	NT	_	_	**En déclin**	P	Chant

Tableau 7 : Liste des oiseaux contactés au sein de l'aire d'étude

LÉGENDE :

Bonn : Convention de Bonn (1979) (An. I : Espèces menacées en danger d'extinction, An. II : Espèces en état de conservation défavorable)

Berne : Convention de Berne (1979) (An. I & II : Espèces strictement protégées, An. III : Espèces nécessitant une conservation)

Dir. Oiseaux : Directive Oiseaux (2009) An. I : Espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones de Protection Spéciales ; An. II : Espèces pour laquelle la chasse n'est pas interdite sous couvert du maintien de la conservation de l'espèce.

LR - Liste Rouge : **CR** : En Danger Critique d'Extinction ; **EN** : En Danger ; **VU** : Vulnérable ; **NT** : Quasi menacée ; **LC** : Préoccupation mineure ; **DD** : Données insuffisantes ; **NA** : Non applicable ; **NE** : Non Evaluée

ZNIEFF : Espèces déterminantes de Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

Saison : « P : Printemps » ; « E : Eté » ; « A : Automne » ; « H : Hiver »

Les données ci-dessus sont issues du site de l'INPN et des Listes Rouges Nationales et Régionales

Les espèces présentes au sein de l'AEI appartiennent essentiellement au cortège des milieux urbains (parcs, jardins, alignements d'arbres, bâtiments résidentiels) et fréquentent le site pour se déplacer, se reposer, s'alimenter et sont susceptibles de se reproduire (nidification possible). Certaines d'entre elles (Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Pinson des arbres) ont manifesté un comportement de chant qui traduise une nidification probable.

D'autres espèces inféodées aux milieux riverains et aquatiques fréquentent l'AER et AEE et ponctuellement l'AEI pour se déplacer et s'alimenter.

Aucun comportement de nidification certaine n'ayant été identifié (transport de matériaux, présence de nids, d'œufs ou de jeunes non-volants) et leur capacité de dispersion étant élevée, l'incidence sur ces espèces est peu probable, hormis les vibrations et les nuisances sonores en phase travaux.

La **localisation des espèces patrimoniales** contactées est présentée sur la **cartographie en page 48.**

4.4.1.2 Amphibiens

Chaque sortie de terrain s'est accompagnée d'une recherche d'amphibiens à la lampe-torche ou à l'ouïe lors des sorties nocturnes, ou bien à vue et/ou par recherches de pontes lors des sorties diurnes.

Les investigations ont révélé la présence d'une espèce d'amphibiens dans la périphérie immédiate du l'AEI.

L'espèce citée ci-dessous fait partie du « Complexe des grenouilles vertes » : un groupe d'espèces du genre *Pelophylax* dont la Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*), la Grenouille de Perez (*Pelophylax perezi*), la Grenouille de Lessona (*Pelophylax lessonae*), et la Grenouille verte commune (*Pelophylax kl.Esculentus*). Ces espèces étant proches génétiquement sont susceptibles de s'hybrider entre elles.

Nom scientifique	Noms vernaculaires	LR Monde	Réglementation internationale	LR Europe	Réglementation communautaire	LR France	Réglementation nationale	LR Pays de la Loire	Réglementation régionale	Etat de la population	Déterminante ZNIEFF	Saison	Comportement
Pelophylax kl. esculentus	*Grenouille verte commune*	–	Conv. Berne - Ann. III	–	Dir. Hab. - Ann. V	NT	Arr. 08/01/2021 - Art. 4	NT	–	**Défavorable / Mauvais**	–	P	Repos

Tableau 8 : Liste des espèces d'amphibiens contactées sur le site d'étude

LÉGENDE :

Bonn : Convention de Bonn (1979) (An. I : Espèces menacées en danger d'extinction, An. II : Espèces en état de conservation défavorable)

Berne : Convention de Berne (1979) (An. I & II : Espèces strictement protégées, An. III : Espèces nécessitant une conservation)

Dir. Hab. : Directive Habitat (1992) (An.II : Espèces d'intérêt communautaire dont l'habitat est protégé - An. IV : Espèces d'intérêt communautaire dont la destruction, le dérangement durant les périodes de reproduction, de dépendance ou de migration ainsi que la détérioration de leurs habitats sont interdits.)

LR - Liste Rouge : **CR** : En Danger Critique d'Extinction ; **EN** : En Danger ; **VU** : Vulnérable ; **NT** : Quasi menacée ; **LC** : Préoccupation mineure ; **DD** : Données insuffisantes ; **NA** : Non applicable ; **NE** : Non Evaluée

ZNIEFF : Espèces déterminantes de Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

Saison : « P : Printemps » ; « E : Eté » ; « A : Automne » ; « H : Hiver »
Les données ci-dessus sont issues du site de l'INPN et des Listes Rouges Nationales et Régionales

La Grenouille verte a été contactée en dehors des zones de stationnement, essentiellement au niveau des berges, mais aussi dans une zone en eau temporaire le long du mur.

Elle fréquente l'AEI pour se déplacer, se reposer et se reproduire.

La **localisation de l'espèce** contactée est illustrée sur la **cartographie disponible en page 50**.

Zone en eau eutrophe temporaire le long du mur

*Grenouille verte commune (Pelophylax kl. Esculentus**)** - klepton Grenouille rieuse*

Figure 34 : Spécimens d'amphibiens contactés sur le site dans une zone en eau temporaire

4.4.1.3 Reptiles

Les investigations ont révélé la présence d'une espèce de reptile dans la périphérie immédiate de l'AEI.

Nom scientifique	Noms vernaculaires	LR Monde	Réglementation internationale	LR Europe	Réglementation communautaire	LR France	Réglementation nationale	LR Pays de la Loire	Réglementation régionale	Etat de la population	Déterminante ZNIEFF	Saison	Comportement
Podarcis muralis	*Lézard des murailles*	LC	Conv. Berne - Ann. II	LC	Dir. Hab. - Ann. IV	LC	Arr. 08/01/2021 - Art. 2	LC	_	**Favorable**	_	P	Déplacement

Tableau 9 : Liste des espèces de reptiles observées sur le site d'étude

LÉGENDE :

Bonn : Convention de Bonn (1979) (An. I : Espèces menacées en danger d'extinction, An. II : Espèces en état de conservation défavorable)

Berne : Convention de Berne (1979) (An. I & II : Espèces strictement protégées, An. III : Espèces nécessitant une conservation)

Dir. Hab. : Directive Habitat (1992) (An.II : Espèces d'intérêt communautaire dont l'habitat est protégé - An. IV : Espèces d'intérêt communautaire dont la destruction, le dérangement durant les périodes de reproduction, de dépendance ou de migration ainsi que la détérioration de leurs habitats sont interdits.)

LR - Liste Rouge : **CR** : En Danger Critique d'Extinction ; **EN** : En Danger ; **VU** : Vulnérable ; **NT** : Quasi menacée ; **LC** : Préoccupation mineure ; **DD** : Données insuffisantes ; **NA** : Non applicable ; **NE** : Non Evaluée

ZNIEFF : Espèces déterminantes de Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

Saison : « P : Printemps » ; « E : Eté » ; « A : Automne » ; « H : Hiver »

Les données ci-dessus sont issues du site de l'INPN et des Listes Rouges Nationales et Régionales

La présence d'anfractuosités dans les murs et d'un dépôt de pierres le long du mur sur l'AEI couplée à des zones ensoleillées confère des conditions favorables au Lézard des murailles.

Cette espèce commune présentant une grande capacité de dispersion, fréquente l'AEI pour hiberner, se reposer, s'alimenter et se reproduire.

La **localisation de l'espèce** contactée est précisée sur la **cartographie en page 51.**

Enrochements

Anfractuosités dans la roche calcaire de tuffeau du pont

Buse d'écoulement des eaux pluviales

Figure 35 : Micro-habitats favorable à la présence du lézard des murailles (*Podarcis muralis*)

4.4.1.4 Insectes

Suite aux investigations de terrain, **14 espèces d'insectes** ont été inventoriées dont 3 lépidoptères, 3 odonates, 1 orthoptère, 3 hyménoptères, 2 hémiptères et 2 diptères. Leurs statuts de protection et de conservation de ces dernières sont présentés dans le tableau suivant.

Nom scientifique	Noms vernaculaires	Ordre	LR Monde	Regl internationale	LR Europe	Regl communautaire	LR France	Regl nationale	LR PdL	Regl régionale	ZNIEFF	Etat population	Saison
Eristalis tenax	*Éristale gluante_tenace / Mouche pourceau*	*Diptera*	_	_	LC	_	_	_	_	_	_	_	P
Bombylius major	*Grand bombyle*	*Diptera*	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	P
Aphrophora alni	*Cicadelle écumeuse*	*Hemiptera*											P
Pyrrhocoris apterus	*Gendarme / Pyrrhocore / Soldat / Suisse*	*Hemiptera*	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	P
Apis mellifera	*Abeille mellifère / domestique*	*Hymenoptera*	_	_	DD	_	_	_	_	_	_	_	P
Bombus terrestris	*Bourdon terrestre*	*Hymenoptera*	_	_	LC	_	_	_	_	_	_	_	P
Polistes dominula	*Guêpe poliste / Guêpe à papier*	*Hymenoptera*	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	P
Aglais io	*Paon du jour / Œil de Paon*	*Lepidoptera*	_	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_	P
Pieris rapae	*Piéride de la Rave / Petit Blanc du Chou*	*Lepidoptera*	_	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_	P
Zygaena filipendulae	*Zygène de la Filipendule_des Lotiers_du Pied-de-Poule*	*Lepidoptera*	_	_	_	_	_	_	LC	_	_	_	P
Platycnemis pennipes	*Agrion à larges pattes / Pennipatte bleuâtre*	*Odonata*	LC	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_	P
Calopteryx splendens	*Calopteryx éclatant*	*Odonata*	LC	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_	P
Onychogomphus forcipatus	*Gomphe à forceps _ à pinces*	*Odonata*	LC	_	_	_	LC	_	LC	_	_	_	P
Tettigonia viridissima	*Grande sauterelle verte*	*Orthoptera*	_	_	LC	_	LC	_	LC	_	_	_	P

Tableau 10 : Liste des espèces d'arthropodes contactées sur le site de projet

LÉGENDE :

LR - Liste Rouge : **CR** : En Danger Critique d'Extinction ; **EN** : En Danger ; **VU** : Vulnérable ; **NT** : Quasi menacée ; **LC** : Préoccupation mineure ; **DD** : Données insuffisantes ; **NA** : Non applicable ; **NE** : Non Evaluée

ZNIEFF : Espèces déterminantes de Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

Saison : « P : Printemps » ; « E : Eté » ; « A : Automne » ; « H : Hiver »

Les données ci-dessus sont issues du site de l'INPN et des Listes Rouges Nationales et Régionales

Eristale gluante / tenace

Gomphe à forceps / pinces

Bourdon terrestre

Caloptéryx éclatant

Malachie à deux points

Cicadelle écumeuse

Agrion à larges pattes

Figure 36 : Spécimens d'insectes observés sur l'AEI

La plupart des espèces contactées sont communes et aucune n'est remarquable. Les Odonates, essentiellement associés aux milieux humides se concentrent au niveau des berges de la Loire pour la reproduction et fréquentent l'AEI pour se déplacer et s'alimenter.

Étant donné l'absence d'espèces remarquables, l'incidence sur ce taxon est peu probable, hormis le dérangement en phase chantier (fréquentation du site par les engins, vibrations et nuisances sonores).

Selon la nature du projet, des mesures doivent être mises en place pour s'assurer de l'absence d'impact résiduel lors des travaux, notamment l'adaptation des dates de chantier en dehors de la saison de reproduction et l'évitement des habitats humides.

La localisation des espèces contactées est illustrée en page 53.

5 BIO-EVALUATION

5.1 HABITATS ET ESPECES PATRIMONIAUX

5.1.1 Critères de détermination de la patrimonialité

D'après l'INPN, on regroupe sous le terme d'« **espèces patrimoniales** », toute espèce végétale ou animale ayant « **une valeur d'existence forte** ». Il s'agit des espèces protégées, rares, déterminantes ZNIEFF ou Natura 2000 ou encore menacées.

Dans le cadre de cette étude, seront considérés comme patrimoniaux les habitats et les espèces répondant à au moins l'un des caractères suivants :

Groupe	Justification d'un habitat patrimonial ou d'une espèce patrimoniale
Tous groupes • **Habitats** • **Flore** • **Mammifères terrestres** • **Chiroptères** • **Oiseaux** • **Amphibiens** • **Reptiles** • **Insectes**	• Déterminante ZNIEFF dans la région d'étude • Listée au paragraphe « Espèces déterminantes » du formulaire d'une des ZNIEFF ou d'une des zones Natura 2 000 identifiées dans l'aire d'étude éloignée • Être menacée (statut VU, EN ou CR) à l'échelle nationale ou régionale • Avoir un statut quasi-menacé (NT) à au moins trois échelons géographiques • Être listée à l'annexe I de la convention de Bonn • Être listée à l'annexes I, II ou IV de la directive « Habitats » (92/43/EEC)
Tous groupes (hors oiseaux)	• Être listée à l'annexe II de la convention de Berne • Être protégée au niveau national et/ou régional et/ou départemental
Oiseaux uniquement	• Être listée à l'annexe I de la directive « Oiseaux » (2009/147/CE) • Être protégée au niveau national, avoir un statut quasi-menacé (NT) à l'échelle nationale ou régionale, et présenter une population nationale en déclin.

Tableau 11 : Justification d'un habitat patrimonial ou d'une espèce patrimoniale

Les documents consultés sont :

- les listes rouges disponibles aux différents degrés territoriaux,
- l'INPN,
- les données locales d'abondance disponibles en ligne.

5.1.2 Espèces patrimoniales à l'échelle de l'AEI

Selon les critères détaillés au paragraphe précédent, le tableau détaillé ci-après liste les **15 espèces patrimoniales** contactées lors des investigations (les cellules rosées renseignent sur le(s) motif(s) de choix, qui peuvent se cumuler).
La localisation des contacts avec celles-ci (en particulier les Chiroptères) au sein de l'AEI et dans sa périphérie immédiate est précisée sur la série de cartes disponibles à la suite du tableau.

	Nom scientifique	Noms vernaculaires	LR Monde	Regl. internationale	LR Europe	Regl. communautaire	LR France	Regl. nationale	LR PdL	Regl. régionale	État de population	Déterminante ZNIEFF	ZNIEFF rapprochée	N 2000 rapprochée	Saison	Comportement
Chiroptères	***Pipistrellus Kuhlii***	*Pipistrelle de Kuhl*	LC	Conv. Bonn - Ann. II Conv. Bonn - Acc. EUROBATS - Ann. I Conv. Berne - Ann. II	LC	Dir. Hab. - Ann. IV	LC	Arr. 23/04/2007 - Art. 2	LC	–	**Favorable**	–	–	**OUI**	P	Chasse
	Pipistrellus nathusii	*Pipistrelle de Nathusius*	LC	Conv. Bonn - Ann. II Conv. Bonn - Acc. EUROBATS - Ann. I Conv. Berne - Ann. II	LC	Dir. Hab. - Ann. IV	NT	Arr. 23/04/2007 - Art. 2	VU	–	**Inconnu**	**OUI**	–	**OUI**	P	Chasse
	Pipistrellus pipistrellus	*Pipistrelle commune*	LC	Conv. Bonn - Ann. II Conv. Bonn - Acc. EUROBATS - Ann. I Conv. Berne - Ann. II	LC	Dir. Hab. - Ann. IV	NT	Arr. 23/04/2007 - Art. 2	NT	–	**Défavorable / mauvais**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	P, A	Chasse, cris sociaux
	Myotis daubentonii	*Murin de Daubenton*	LC	Conv. Bonn - Ann. II __ Conv. Bonn - Acc. EUROBATS - Ann. I __ Conv. Berne - Ann. II	–	Dir. Hab. - Ann. IV	LC	Arr. 23/04/2007 - Art. 2	NT	–	**Défavorable/ inadéquat**	**OUI**	–	**OUI**	P	Chasse
	Mnyctalus noctula	*Noctule commune*	LC	Conv. Bonn - Ann. II __ Conv. Bonn - Acc. EUROBATS - Ann. I __ Conv. Berne - Ann. II	LC	Dir. Hab. - Ann. IV	VU	Arr. 23/04/2007 - Art. 2 _ Arr. 06/01/2020 - Ann. I	VU		**Défavorable/ inadéquat**	**OUI**	–	**OUI**	P	Chasse
	Nyctalus leisleri	*Noctule de Leisler*	LC	Conv. Bonn - Ann. II __ Conv. Bonn - Acc. EUROBATS - Ann. I __ Conv. Berne - Ann. II	LC	Dir. Hab. - Ann. IV	NT	Arr. 23/04/2007 - Art. 2	NT	–	**Défavorable / mauvais**	**OUI**	–	**OUI**	P	Chasse
Oiseaux	***Actitis hypoleucos***	*Chevalier guignette*	LC	Conv. Bonn - Ann. II + Acc. AEWA_Conv. Berne - Ann. II	LC	–	NT / NA	Arr. 29/10/2009 - Art. 3	EN	–	**Inconnu**	–	–	–	P, A	Alimentation
	Carduelis carduelis	*Chardonneret élégant*	LC	Conv. Berne - Ann. II	LC	–	VU / NA	Arr. 29/10/2009 - Art. 3	NT	–	**En déclin**	–	–	–	P	Chant, repos
	Chloris chloris	*Verdier d'Europe*	LC	Conv. Berne - Ann. II	LC	–	VU / NA	Arr. 29/10/2009 - Art. 3	NT	–	**En déclin**	–	–	–	P	Chant
	Chroicocephalus ridibundus	*Mouette rieuse*	LC	Conv. Bonn - Acc. AEWA Conv. Berne - Ann. III	LC	Dir. Oiseaux - Ann. II/2	NT / LC	Arr. 29/10/2009 - Art. 3 _ Arr. 06/01/2020 - Ann. 1	LC	–	**En déclin**	–	–	**OUI**	P, A	Vol
	Delichon urbicum	*Hirondelle de fenêtre*	LC	Ann. II - Conv. Berne	LC	–	NT / DD	Art.3 - Arr. 29_10_2009	LC	–	**En déclin**	–	–	–	P, E	Vol
	Sterna hirundo	*Sterne pierregarin*	LC	Ann. II & Acc. AEWA - Conv. Bonn / Ann. II - Conv. Berne	LC	Ann. I - Dir. Oiseaux	LC / LC	Art. 3 - 29/10/2009 / Ann. I - Arr. 06/01/2020	LC	–	**En amélioration**	**OUI**	**OUI**	**OUI**	P	Vol

Amphibiens	***Pelophylax kl. esculentus***	*Grenouille verte commune*	–	Conv. Berne - Ann. III	–	Dir. Hab. - Ann. V	NT	Arr. 08/01/2021 - Art. 4	NT	–	**Défavorable / Mauvais**	–	–	–	P	Repos
Reptiles	***Podarcis muralis***	*Lézard des murailles*	LC	Conv. Berne - Ann. II	LC	Dir. Hab. - Ann. IV	LC	Arr. 08/01/2021 - Art. 2	LC	–	**Favorable**	–	–	–	P	Déplacement
Mammifères	***Erinaceus europaeus***	*Hérisson d'Europe*	LC	Conv. Berne - Ann. III	LC	Dir. Hab. FF - Ann. V	LC	Arr. 23/04/2007 - Art. 2	LC	–	**Favorable**	–	–	–	P	Indice de présence

Tableau 12 : Espèces patrimoniales contactées sur le secteur d'étude

LÉGENDE :

Bonn : Convention de Bonn (1979) (An. I : Espèces menacées en danger d'extinction, An. II : Espèces en état de conservation défavorable)

Berne : Convention de Berne (1979) (An. I & II : Espèces strictement protégées, An. III : Espèces nécessitant une conservation)

Dir. Hab. : Directive Habitat (1992) (An.II : Espèces d'intérêt communautaire dont l'habitat est protégé - An. IV : Espèces d'intérêt communautaire dont la destruction, le dérangement durant les périodes de reproduction, de dépendance ou de migration ainsi que la détérioration de leurs habitats sont interdits.)

Dir. Oiseaux : Directive Oiseaux (2009) An. I : Espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones de Protection Spéciales ; An. II : Espèces pour laquelle la chasse n'est pas interdite sous couvert du maintien de la conservation de l'espèce.

LR - Liste Rouge : **CR** : En Danger Critique d'Extinction ; **EN** : En Danger ; **VU** : Vulnérable ; **NT** : Quasi menacée ; **LC** : Préoccupation mineure ; **DD** : Données insuffisantes ; **NA** : Non applicable ; **NE** : Non Evaluée

ZNIEFF : Espèces déterminantes de Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

Les données ci-dessus sont issues du site de l'INPN et des Listes Rouges Nationales et Régionales

Figure 37 : Localisation des espèces d'oiseaux patrimoniales contactées sur le site de projet

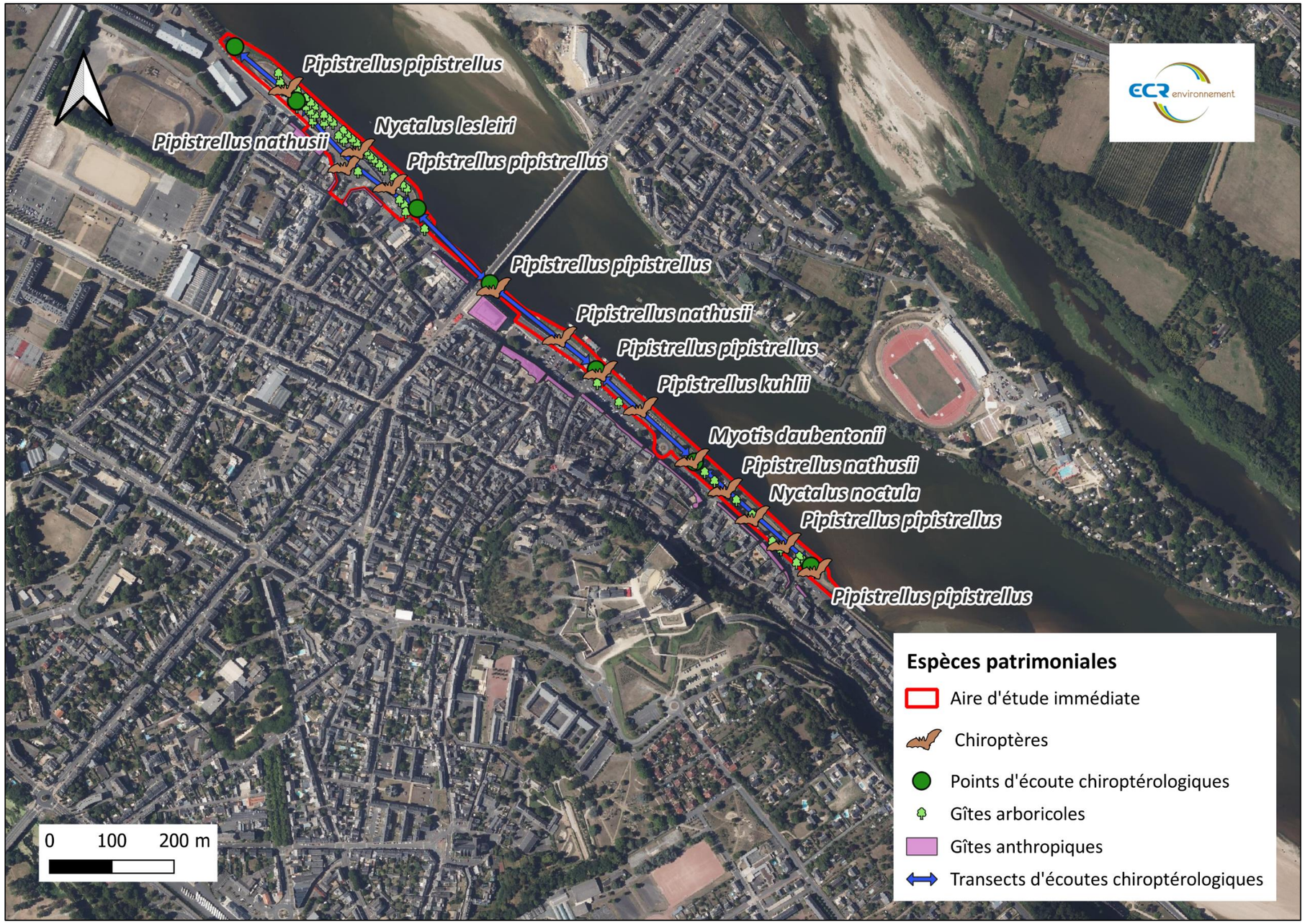


Figure 38 : Localisation des espèces de chiroptères patrimoniales contactées sur le site de projet

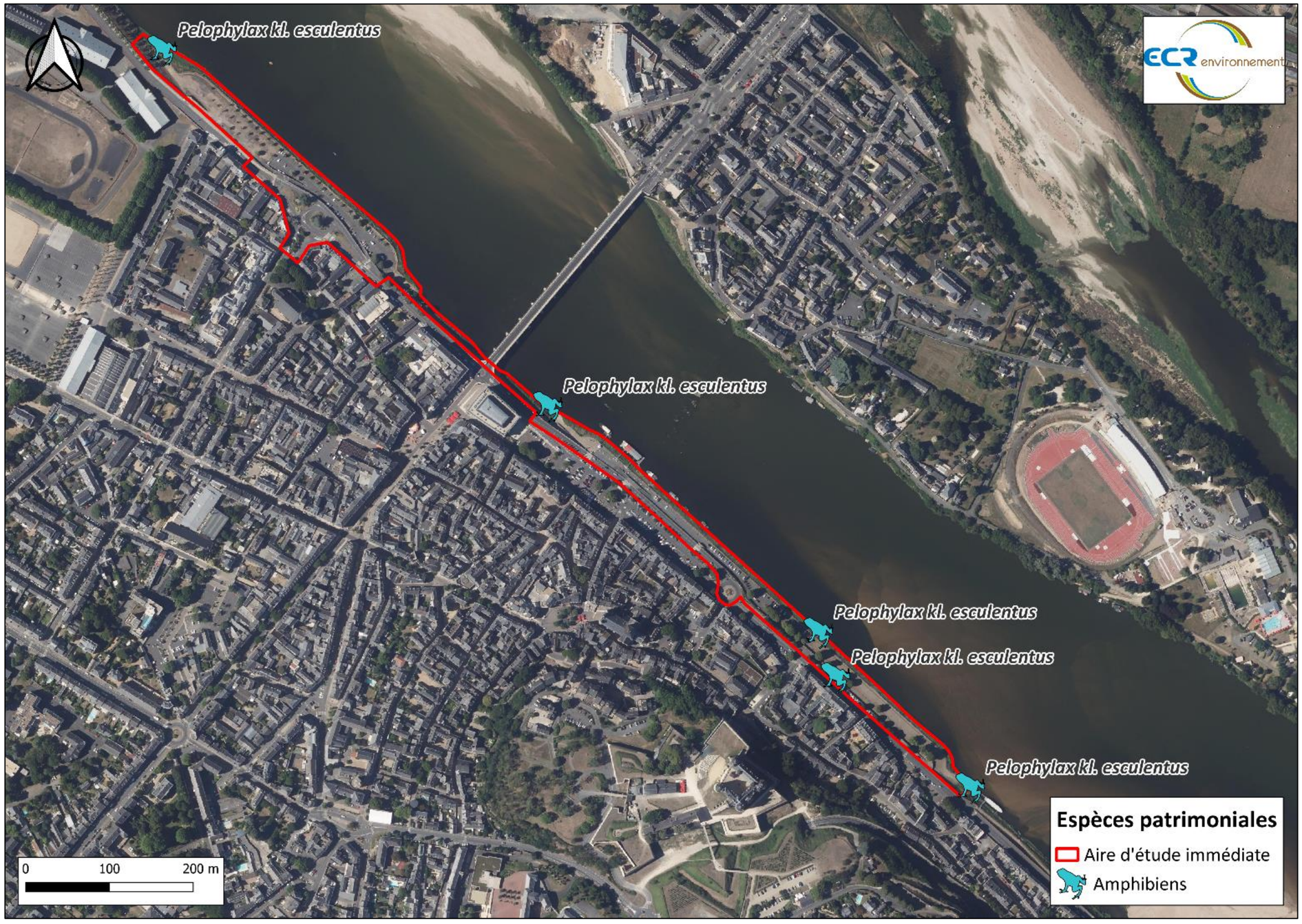


Figure 39 : Localisation des espèces d'amphibiens patrimoniales contactées sur le site de projet

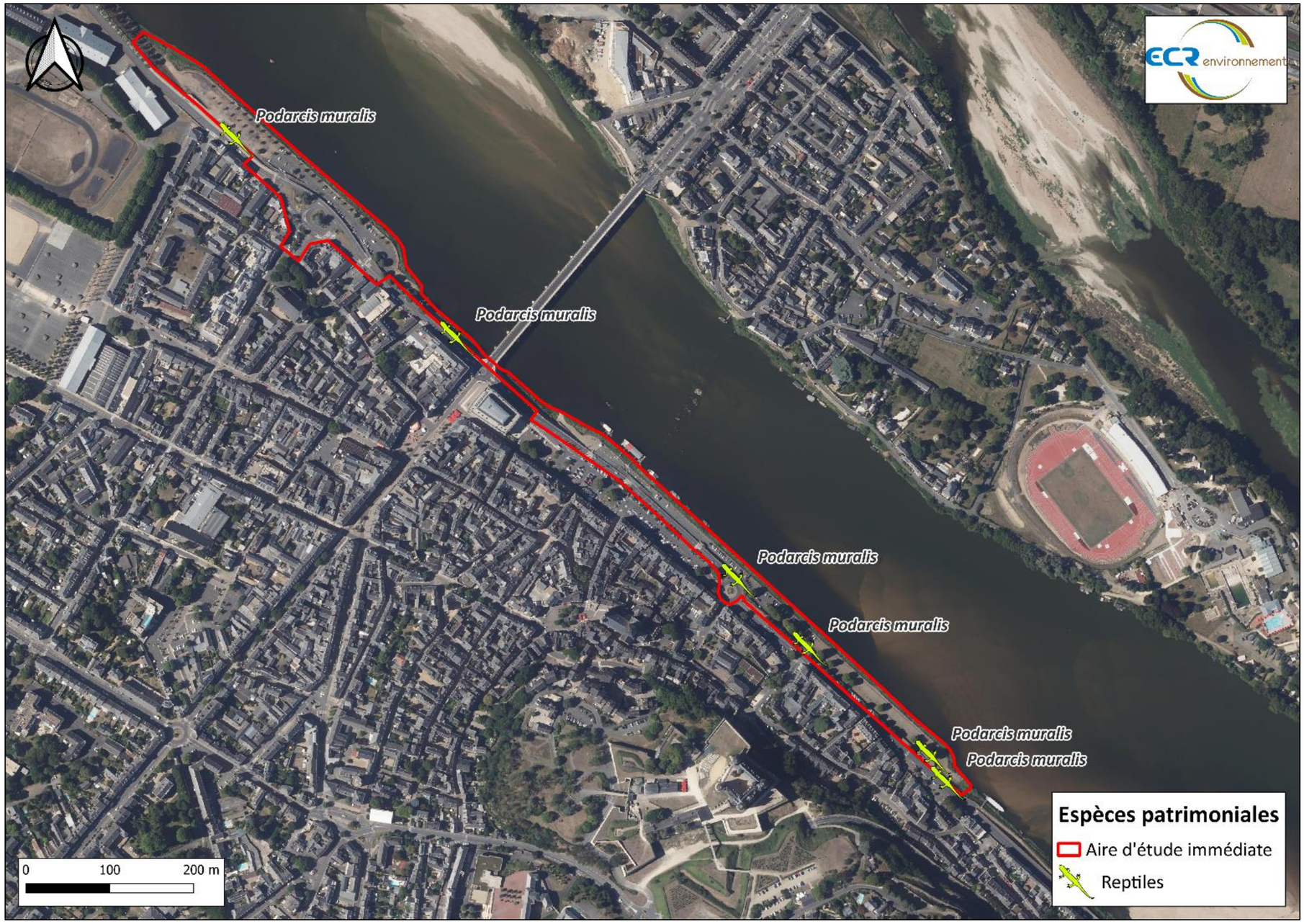


Figure 40 : Localisation des espèces de squamates patrimoniales contactées sur le site de projet

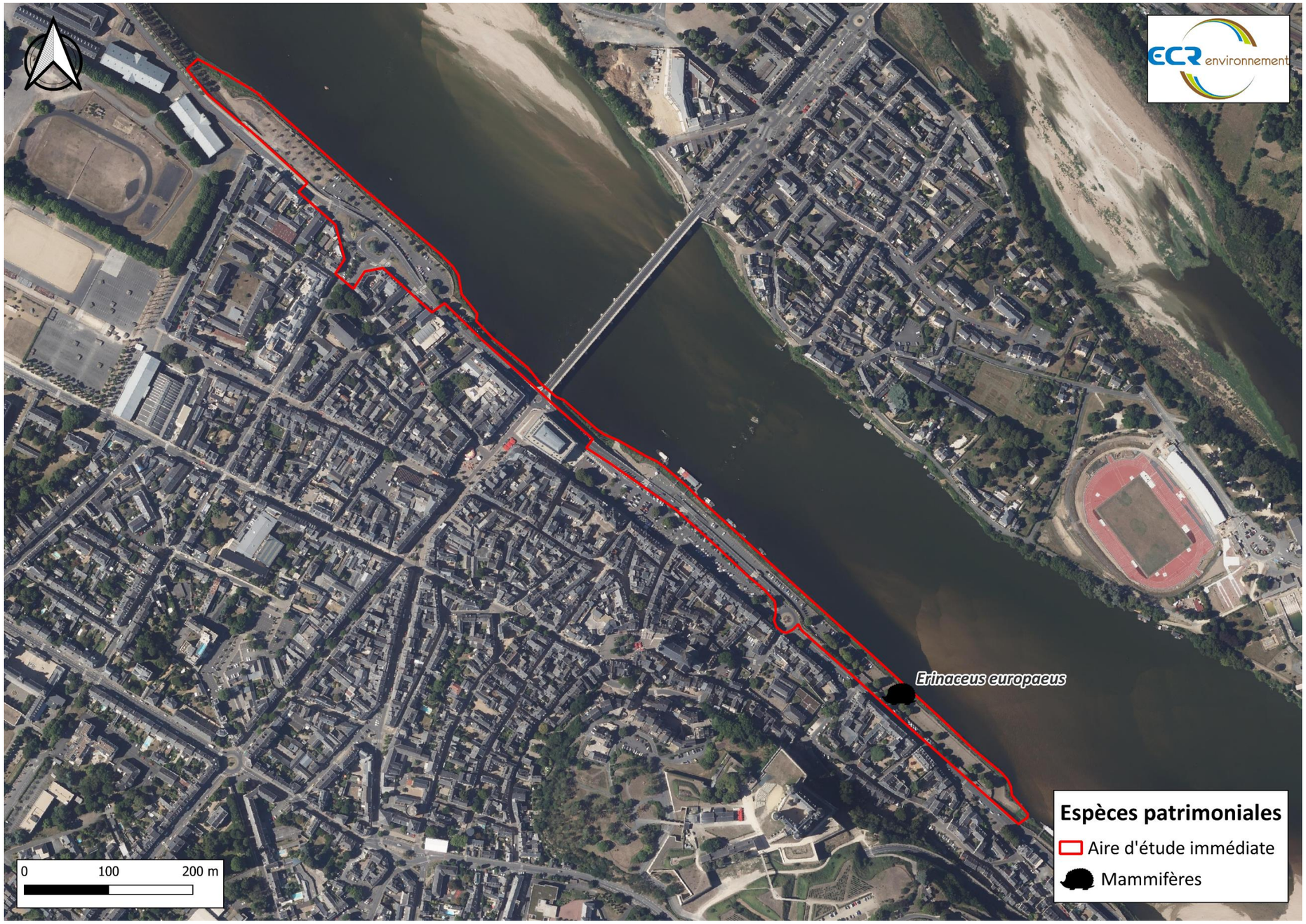


Figure 41 : Localisation des espèces de mammifères patrimoniales contactées sur le site de projet

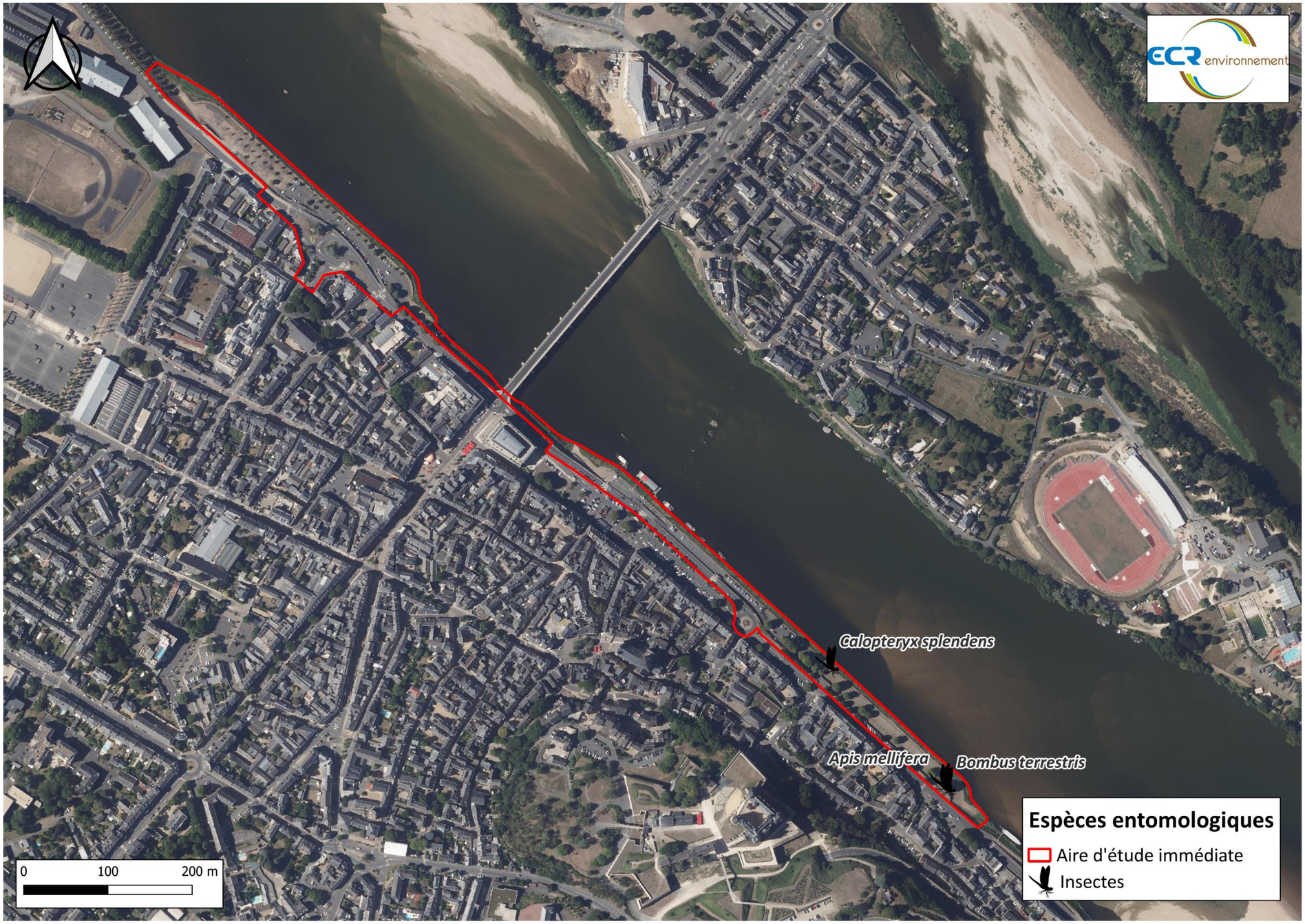


Figure 42 : Localisation des espèces d'insectes contactées sur le site de projet

5.2 NIVEAUX D'ENJEUX REGLEMENTAIRES ET DE CONSERVATION DES ESPECES

5.2.1 Méthodologie générale

L'objectif de la présente démarche est de définir, pour la liste des espèces patrimoniales déterminées ci-avant et pour les espèces protégées, un enjeu pour chacune d'elles selon la méthode suivante :

3) Calcul d'un score d'enjeu réglementaire (SER) basé sur les différentes données disponibles sur le statut réglementaire et/ou biologique d'une espèce aux différentes échelles géographiques ;

Ce calcul est arbitraire et interne à ECR Environnement. Il nous permet de disposer d'une base de réflexion intégrant les paramètres qui nous paraissent importants :

- Le degré d'évaluation sur les listes rouges disponibles en priorisant les listes locales,
- La protection (toutes les espèces patrimoniales n'étant pas obligatoirement protégées),
- L'intérêt scientifique par la déterminance ZNIEFF en région,
- L'intérêt local d'une espèce recensée dans des ZNIEFF ou des sites Natura 2000 situés à proximité du site d'étude,
- L'état de population d'une espèce lorsque celui-ci est connu,
- La possibilité ou non de prélever ou de chasser l'espèce (certaines espèces pouvant se révéler patrimoniales eu égard à des populations en déclin et/ou des degrés d'évaluation élevés et/ou répétés sur les différentes listes rouges, mais être chassables ou tout simplement ne pas être protégées).

4) Précision de l'enjeu défini par la méthode ci-avant, en se fondant :

- Sur une lecture plus globale des statuts réglementaire et/ou biologique, afin de pondérer moins mathématiquement l'enjeu ;
- Sur la biologie propre de l'espèce et la probabilité qu'elle exploite le site étudié pour tout ou partie de son cycle biologique (on intègre alors l'exploitation directe du site par une espèce, et l'impact que pourra concrètement avoir un aménagement sur sa population à l'échelle stricte du périmètre d'étude) ;
- Sur l'expérience du ou des prospecteurs, croisée avec les retours d'expérience des écologues d'ECR France selon un processus collégial d'échange régulier sur les observations, les fréquences de contact, la plasticité constatée d'une espèce ou la chute d'effectifs.

Cette dernière étape se fonde sur le SER arbitraire calculé précédemment, mais fait intervenir un avis d'expert pour le pondérer au travers de l'exploitation effective du site par une espèce (pour tout ou partie de son cycle de vie), sur sa fréquence d'observation. Ainsi, les enjeux arbitraires estimés par le SER sont-ils modifiés ou maintenus par une analyse de chaque espèce vis-à-vis de chaque site (mais indépendamment d'un projet futur).

Cet enjeu est qualifié selon une échelle à 7 gradients allant de « Très Faible » à « Très Fort », aucun enjeu ne pouvant être « nul » sur une espèce contactée. Il n'existe donc pas de degré « 0 » de notre échelle qui pourrait être assimilé au premier niveau, que notre analyse qualifie de « très faible », ce qui équivaut à une importance négligeable.

Cette démarche est spécifiquement issue de la « Doctrine relative à la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur le milieu naturel » publiée par le MEDDTL, et permet une description des impacts la plus précise possible.

On ajoute à ce paramètre :

- Soit 1 point supplémentaire si l'espèce est listée au paragraphe « Espèces déterminantes » du formulaire d'une des Natura 2000 identifiées dans le périmètre éloigné ;

- Soit 0,5 point supplémentaire si, cumulativement :
  - L'espèce n'est pas listée au paragraphe « Espèces déterminantes » du formulaire d'une des Natura 2000 identifiées dans le périmètre éloigné ;
  - L'espèce est listée au paragraphe « Espèces déterminantes » du formulaire d'une des ZNIEFF identifiées dans le périmètre intermédiaire, ou qu'il s'agit d'une espèce à forte capacité de dispersion listée au paragraphe « Espèces déterminantes » du formulaire d'une des ZNIEFF identifiées dans le périmètre éloigné.

Afin de pondérer le statut de conservation de l'espèce, on calcule un **Score de Conservation Global (SCG)** permettant notamment de prioriser une espèce présentant un niveau de conservation élevé à différentes échelles géographiques par rapport à une espèce menacée à une seule échelle. La formule est la suivante :

$$\text{Score de Conservation Global} = LR\ Monde + LR\ Europe + (1{,}5 * LR\ France) + (2{,}5 * LR\ Région\ )$$

Le **Score d'Enjeux Réglementaire (SER)** est enfin obtenu par la formule ci-dessous et la grille correspondante de lecture du score :

$$\boldsymbol{SER = \frac{(SCG + Réglementation\ Europe + État\ Pop°. + Det.ZNIEFF)}{Prélevabilité}}$$

- X < 1,5 → Très faible
- 1,5 ≥ X > 3,25 → Faible
- 3,25 ≥ X > 5 → Faible à moyen
- 5 ≥ X > 6,75 → Moyen
- 6,75 ≥ X > 8,5 → Moyen à fort
- 8,5 ≥ X > 10,25 → Fort
- X ≥ 10,25 → Très fort

L'enjeu réglementaire et de l'enjeu de conservation global par espèce patrimoniale sont présentés ci-après :

	Nomenclature scientifique	Nom vernaculaire	MONDE	EUROPE		FRANCE		Région		SCG	État de la population nationale	SER	Enjeu réglementaire	Enjeu de conservation global
			LR	LR	Prot°	LR (nich.)	Prélevabilité	LR	ZNIEFF + N2000					
Chiroptères	***Pipistrellus Kuhlii***	Pipistrelle de Kuhl	1	1	1	1,5	2,5	1	1	6,75	0	3,5	**Faible à Moyen**	**Faible**
	Pipistrellus nathusii	Pipistrelle de Nathusius	1	1	1	1,5	2,5	2,5	1,5	10,5	0	5,2	**Moyen**	**Faible à Moyen**
	Pipistrellus pipistrellus	Pipistrelle commune	1	0	1	1	2,5	1,5	2	6,25	2	4,5	**Faible à Moyen**	**Faible**
	Myotis daubentonii	Murin de Daubenton	1	1	1	1,5	2,5	1,5	1,5	8	1	4,6	**Faible à Moyen**	**Faible à Moyen**
	Mnyctalus noctula	Noctule commune	1	1	1	2,5	2,5	2,5	1,5	12	1	6,2	**Moyen**	**Faible à Moyen**
	Nyctalus leisleri	Noctule de Leisler	1	1	0	1,5	2,5	1,5	1,5	8	2	4,6	**Faible à Moyen**	**Faible à Moyen**
Oiseaux	***Actitis hypoleucos***	Chevalier guignette	1	1	0	2,5	2,5	3	0	13,25	0	5,3	**Moyen**	**Faible**
	Carduelis carduelis	Chardonneret élégant	1	1	0	2,5	2,5	1,5	0	9,5	3	5	**Faible à Moyen**	**Faible à Moyen**
	Chloris chloris	Verdier d'Europe	1	1	0	1,5	2,5	1	0	6,75	3	3,9	**Faible à Moyen**	**Faible à Moyen**
	Chroicocephalus ridibundus	Mouette rieuse	1	1	0	1,5	2,5	1	1	6,75	3	4,3	**Faible à Moyen**	**Faible**
	Delichon urbicum	Hirondelle de fenêtre	1	1	1	1	2,5	1	1	6	3	4,4	**Faible à Moyen**	**Faible**
	Sterna hirundo	Sterne pierregarin	0	0	1	1,5	2,5	1	2	4,75	0	3,1	**Faible**	**Faible**
Amphibiens	***Pelophylax kl. esculentus***	Grenouille verte commune	1	1	1	1	2,5	1	0	6	2	3,6	**Faible à Moyen**	**Faible**
Reptiles	***Podarcis muralis***	Lézard des murailles	1	1	0	1	2,5	1	0	6	0	2,4	**Faible**	**Faible**
Mammifères	***Erinaceus europaeus***	Hérisson d'Europe	1	1	0	1	2,5	1	0	6	0	2,4	**Faible**	**Faible**

Tableau 13 : Score d'enjeux réglementaires et d'enjeux propres des espèces patrimoniales

5.2.2 Présentation des espèces patrimoniales et de l'enjeu associé

✓ *Chiroptères*

La Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) est l'espèce la plus commune et la plus abondante de France. C'est l'espèce de chauves-souris la plus anthropophile. Elle est présente dans tous les milieux, chassant dans tous les habitats où elle peut trouver des insectes : milieux naturels (forêts, zones humides, étangs, rivières, etc.), grandes zones urbaines, villages, grandes plaines céréalières, etc. En ville, elle capture les insectes notamment autour des lampadaires, dans les parcs et les jardins. En été, elle est présente dans différents types de gîtes anthropiques (maison, immeuble, etc.) où elle utilise les moindres fissures ou espacements pour s'abriter. En forêt, elle gîte surtout dans les fissures des arbres et sous les écorces décollées. En hiver, elle utilise les mêmes types de gîtes en privilégiant les bâtiments non-chauffés pour les gîtes anthropiques. Elle fréquente également les sites souterrains (ancienne carrière, tunnel, etc.). L'espèce peut former des groupes particulièrement importants, certains gîtes d'hibernation peuvent accueillir plusieurs centaines à plusieurs milliers de pipistrelles.

Contactée au printemps et en automne, c'est l'espèce de chiroptère la plus abondante sur le site elle est généraliste en termes d'habitats favorables et l'AEI et l'AER présentent des potentialités d'accueil de l'espèce pendant sa reproduction (arbres gîtes, bâtiments à proximité etc…). **Son enjeu propre est estimé « Faible ».**

La Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii)* est la plus grande des pipistrelles. Elle peut être confondue avec les autres pipistrelles, une clé de détermination est nécessaire pour une identification rigoureuse. Espèce forestière, elle chasse préférentiellement en milieux boisés diversifiés, riches en plans d'eau, ou encore à proximité des haies et des lisières. Ses gîtes hivernaux se situent dans les cavités arboricoles, les fissures et les décollements d'écorce mais aussi au sein des bâtiments derrière les bardages en bois et les murs creux frais. Elle hiberne en solitaire ou en petits groupes d'une douzaine, voire une cinquantaine d'individus, parfois en mixité avec les trois autres Pipistrelles. Les mises-bas ont lieu début juin principalement en gîtes arboricoles, entre les fentes du bois ou les chablis.

Contactée au printemps, elle est peu représentatrice des populations relevées (environ 8 % au maximum). Etant une espèce associée aux milieux boisés, l'AEI est susceptible d'offrir une fonctionnalité de chasse, d'hibernation et de reproduction. **Son enjeu propre est estimé « Faible à Moyen »**.

La Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii)* est petite chauve-souris à la face et aux membranes alaires brun sombre. Le pelage dorsal est assez variable de brun à caramel, et le ventre, plus clair, beige ou grisâtre. Les oreilles sont petites et triangulaires, et le tragus long et arrondi. Il est possible de la confondre avec les autres Pipistrelles, une clé de détermination est nécessaire pour une identification rigoureuse. Elle fréquente les milieux anthropisés, les zones sèches à végétation pauvre, à proximité des rivières ou des falaises et occupe aussi les paysages agricoles, les milieux humides et les forêts de basse altitude. Pour la chasse, elle prospecte aussi bien les espaces ouverts que boisés, les zones humides et montre une nette attirance pour les zones urbaines avec parcs, jardins et éclairages publics. Elle colonise parfois les caves et les fissures de falaise. Les colonies de mise-bas sont essentiellement constituées de femelles, de 20 à plus de cent individus. Elles occupent préférentiellement les bâtiments et s'insinuent dans tous types d'anfractuosités (fissures, volets, linteaux…), et occupent plus rarement une cavité arboricole ou une écorce décollée. Les naissances débutent de mai à début juin en fonction de la zone géographique. Les jumeaux sont fréquents. Les femelles sont très fidèles à leur colonie de naissance. Les pariades ont lieu de la fin août au mois de septembre et l'espèce utilise alors des gîtes intermédiaires.

Contactée au printemps, elle est peu représentative des populations relevées (environ 5 % au maximum) et ayant une préférence pour les milieux anthropiques, l'AEI représente une fonctionnalité de chasse pour cette espèce. **Son enjeu propre est estimé « Faible »**.

La Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*) est une espèce forestière qui a une préférence pour les massifs à essences caduques assez ouverts et recherche la proximité des milieux humides. Les milieux fréquentés pour la chasse sont variés : forêts caduques, boisements divers, eaux calmes, mais aussi les vergers et les parcs, voire les éclairages urbains. Les femelles chassent essentiellement à moins d'une dizaine de kilomètres, l'envol se fait dès le coucher du soleil. Elle chasse au vol, parfois au-dessus des canopées, et peut aussi voler très bas, comme au ras de l'eau. Ses proies sont de petite et de moyenne taille : Diptères, Lépidoptères, Coléoptères, Hémérobiidés, Chrysopidés et aussi Ephéméroptères, Trichoptères ou Chironomes. Pour l'hibernation, l'espèce n'est pas cavernicole, elle occupe essentiellement des cavités arboricoles parfois mixtes avec la Noctule commune. En France, les gîtes de mise-bas sont rares mais on en découvre chaque année du Nord de la France à la Corse. Les nurseries en cavité arboricole, comptent habituellement de 20 à 40 femelles, parfois 100, et peuvent atteindre 150 dans les bâtiments. Les naissances s'échelonnent de mi-juin à début juillet, les jumeaux ne sont pas rares. Les jeunes sont presque tous volants début août. A la fin de l'été, le retour des femelles revenant de l'est de l'Europe sonne le début des pariades, les mâles vont former des harems regroupant jusqu'à dix femelles et s'accoupler. C'est une espèce migratrice sur presque toute son aire de distribution, ce sont essentiellement les femelles qui sont concernées. Elle accomplit de très longs déplacements (pouvant atteindre 1567 km entre le Nord de l'Allemagne et l'Espagne).

Contactée au printemps, elle représente 12 % des écoutes actives. Étant une espèce forestière, elle fréquente donc les alignements d'arbres de l'AEI pour chasser et potentiellement pour se reproduire. **Son enjeu propre est estimé « Faible à Moyen »**.

La Noctule commune (*Nyctalus noctula*) figure parmi les grandes espèces d'Europe. Espèce forestière, elle s'est adaptée à la vie urbaine. Sa présence est liée à la proximité de l'eau. Elle exploite une grande diversité de territoires : massifs forestiers, prairies, étangs, alignements d'arbres, halos de lumière... Elle quitte son gîte quand il fait encore clair voire jour. Mobile, elle exploite des superficies variables, jusqu'à 50 ha. Elle chasse le plus souvent à haute altitude, en groupe, et consomme ses proies en vol. Exclusivement insectivore, et opportuniste son régime alimentaire va des micro-Diptères aux Coléoptères. Elle hiberne de novembre à mars, souvent en groupe mixte, en forêt (larges cavités, loges de pics, …) comme en ville (disjointements en béton des corniches de pont, d'immeuble, …). A l'est et au sud de l'Europe, elle fréquente davantage les cavités. En été, la Noctule commune est présente dans les mêmes types de gîtes qu'en hiver, en solitaire, ou en petits essaims. En quelques semaines, l'essentiel des femelles va migrer vers des territoires de mise-bas à l'est et au nord de l'Europe et il ne restera plus que des mâles et quelques très rares colonies de parturition dispersées en France. Elles mettent bas à partir de mi-juin, d'un ou deux petits. Elles peuvent être aptes à la reproduction dès leur première année. L'émancipation est atteinte au bout de sept à huit semaines. C'est une espèce réellement migratrice capable d'accomplir des parcours de plusieurs centaines de kilomètres (jusqu'à 1 546 km). Une partie des populations européennes montre des tendances sédentaires. Comparée à toutes les autres espèces, la Noctule commune montre une très courte espérance de vie estimée à 2,2 ans.

Un seul contact a été relevé au printemps, elle est donc théoriquement très peu présente. Liées aux forêts et parcs possédant des vieux arbres (essentiellement dans la partie Sud-Est de l'AEI), elle fréquente le site pour l'activité de chasse et gagnage et éventuellement en reproduction. **Son enjeu propre est estimé « Faible à Moyen »**.

Le Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*) est une petite chauve-souris au pelage court, dense et marron, plus clair sur le ventre, du blanc cassé au blanc grisâtre. Les oreilles sont assez courtes et le pelage frontal descend en brosse jusqu'au museau. Elle se différencie des petits *Myotis* par ses pieds bien plus grands et son tragus plus arrondi. Elle peut être confondue avec le Murin de Capaccini ou le Murin des marais, mais ces derniers sont plus grands. Elle est rarement éloignée de l'eau et est plutôt considérée comme forestière. Elle devient active une demi-heure après le coucher du soleil, lorsqu'il fait sombre, et chasse avant tout au-dessus des eaux calmes, des étangs et des lacs, ou des cours d'eau non agités et fait des incursions régulières dans les milieux boisés riverains. Elle ne s'éloigne guère au-delà de quelques centaines de mètres de son gîte. Ses proies sont essentiellement des petits diptères (parfois des Trichoptères, Ephémèroptères, Coléoptères et Lépidoptères), saisies émergeant de l'eau, en transit ou posés en surface, soit à la gueule, avec ses pieds ou à l'aide des membranes alaires et de l'uropatagium. Les cavités arboricoles représentent l'un des deux sites privilégiés de l'espèce, essentiellement dans des feuillus, dans une loge de Pic, une anfractuosité, un chablis, ou derrière une plaque d'écorce. Les seconds types de gîtes très appréciés sont les ponts et autres passages souterrains dans lesquels circule l'eau courante. En hibernation, de la mi-octobre à début avril, elle est cavernicole, elle s'installe dans des fissures en solitaire dans les lieux saturés en humidité, dans les caves, grottes, carrières, mines, puits, tunnels, et occasionnellement les cavités arboricoles. Les colonies de mise-bas se forment dès la mi-mars, regroupant en moyenne 20 à 50 femelles dans des gîtes arboricoles ; les colonies de reproduction dans les ponts sont rares. Les naissances ont lieu pendant les deux premières semaines de juin, les juvéniles sont volants un mois plus tard. La plupart des accouplements se font en août lors des essaimages automnaux. Cette espèce est considérée comme sédentaire. Les déplacements entre gîte d'été et d'hiver sont courts, inférieurs le plus souvent à 50 km.

Contactée au printemps, elle représente 1,3 % des contacts et est donc très peu présente. Étroitement liée aux milieux boisés riverains, elle fréquente la Loire dans l'AER et ponctuellement l'AEI pour chasser et exploite probablement les cavités arboricoles de l'AEI pour se reproduire. **Son enjeu propre est estimé « Faible à Moyen »**.

- ✓ *Avifaune*

Le Chevalier guignette (*Actitis hypoleucos*) est un limicole de taille modeste. Il se distingue par sa silhouette souvent courbée ou penchée en avant et par les balancements systématiques de l'arrière du corps quand il marche ou lorsqu'il vient de se poser. Le cou court, la relative brièveté des pattes et le bec assez bref lui confèrent un aspect intermédiaire entre un bécasseau et un chevalier. Le plumage de coloration neutre présente un dessus uniformément brun qui tranche avec le dessous blanc. Le vol particulier du Chevalier guignette facilite d'emblée son identification. L'espèce se déplace le plus souvent au ras de l'eau, les ailes arquées vers le bas avec des séries de battements nerveux et rythmés, interrompus par de brèves pauses. Le vol met en évidence une longue barre alaire blanche. Le croupion est sombre. Le régime alimentaire de ce limicole se compose essentiellement d'invertébrés : insectes, araignées, myriapodes, petits crustacés et mollusques. Le Chevalier guignette est une espèce paléarctique qui se reproduit depuis les côtes européennes de l'océan Atlantique jusqu'au Kamtchatka et au Japon à l'est. C'est un oiseau nicheur caractéristique des rivières à lit mobile dans leurs secteurs de « tressage », lesquels se situent généralement en moyenne montagne et plus rarement en plaine.

Espèce commune contactée au printemps et en automne, il a été observé dans l'AER où il se déplace le long des berges pour s'alimenter. La nature de l'AEI étant anthropisé, il est peu probable que l'espèce y nidifie. **Son enjeu propre est estimé « Faible ».**

Le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*) est un petit passereau, d'une taille inférieure à celle d'un moineau et facile à reconnaître. En effet, l'adulte a une face rouge sang et une grande zone jaune-citron sur l'aile. Le Chardonneret élégant est un oiseau assez commun des milieux boisés ouverts, qu'ils soient feuillus ou mixtes. On le trouve ainsi au niveau des lisières, clairières et régénérations forestières, dans la steppe arborée, en forêt riveraine le long des cours d'eau et des plans d'eau, dans la garrigue ou le maquis méditerranéen, dans le bocage, le long des routes, et en milieu anthropique dans les parcs, vergers et jardins arborés. Il est très majoritairement granivore. Il se nourrit en toutes saisons de graines très diverses, que ce soit de plantes herbacées, particulièrement d'astéracées (chardons, asters, tussilage, etc.), mais également d'arbres (bouleaux, aulnes, pins, etc.). En hiver, il fréquente volontiers les postes de nourrissage, attiré par les graines qu'on y dépose, pas du tout par la graisse ou autres substances d'origine animale. La femelle construit le nid dans un arbuste ou un arbre, typiquement dans une fourche non loin de l'extrémité d'une branche, à une hauteur moyenne (2 à 10 m). C'est un petit nid compact dont la construction est très soignée. Il est fait de mousse et d'herbes, le tout aggloméré le cas échéant avec de la soie d'araignée. La femelle y dépose 4 à 5 œufs bleu pâle, tachetés de brun rougeâtre. L'incubation dure 12 à 14 jours et commence à la ponte du troisième œuf. La femelle assure seule l'incubation. Elle est nourrie par le mâle au nid pendant toute cette période. Les deux parents nourrissent les jeunes essentiellement de graines humectées régurgitées du jabot. Les jeunes quittent le nid au bout de 13 à 16 jours, et les parents les nourrissent encore pendant une semaine. À l'envol des jeunes, le rebord du nid est entièrement recouvert de leurs fientes, ce qui veut dire qu'à la fin de l'élevage au nid, les adultes n'évacuent plus les fientes de leurs poussins. Dans la majorité de l'aire, les chardonnerets peuvent élever deux nichées successives.

Contacté au printemps et en automne, le Chardonneret élégant semble passer une grande partie voire l'intégralité de son cycle biologique. Inféodé aux milieux boisés semi-ouverts, des parcs et des jardins, il fréquente l'AEI pour se déplacer, s'alimenter, se reposer et potentiellement nidifier. **Son enjeu propre est estimé « Faible à Moyen »**.

Le Verdier d'Europe (*Chloris chloris*) est un fringille massif de petite taille, à fort bec. Le plumage des mâles adultes montre une coloration verte nuancée de gris. Les femelles ont un plumage plus foncé et terne et chez les juvéniles il est fortement strié. Les rémiges et couvertures primaires, l'alula et la base des rectrices externes sont plus ou moins marquées de jaune en fonction de l'âge et du sexe. Espèce commune des milieux ouverts et semi-ouverts comme les campagnes arborées, vergers, parcs urbains, jardins et les lisières forestières. La femelle construit le nid dans une fourche de branches d'arbre ou arbuste dense, parfois aidée du mâle qui la nourrit durant la couvaison. Il peut y avoir jusqu'à trois pontes dans l'année qui comptent en moyenne 4 à 6 œufs. Dès la fin de la période de reproduction, les individus se groupent en bande mixtes de passereaux avec notamment d'autres espèces de fringilles et des bruants pour s'alimenter dans les restes de cultures. Il est essentiellement granivore et ingère de petits cailloux pour faciliter le broyage des graines dans son gésier. Les poussins sont nourris avec des insectes. Les populations méridionales sont sédentaires tandis les populations nordiques et les plus continentales migrent vers le sud pendant la saison hivernale.

Contacté au printemps et en automne, le Verdier d'Europe semble passer une grande partie voire l'intégralité de son cycle biologique. Inféodé aux milieux boisés semi-ouverts, des parcs et des jardins, il fréquente l'AEI pour se déplacer, s'alimenter, se reposer et potentiellement nidifier. **Son enjeu propre est estimé « Faible à Moyen »**.

La Mouette rieuse *(Chroicocephalus ridibundus)* s'installe toujours près d'eaux calmes ou stagnantes, le plus souvent des lacs, gravières, canaux, rivières lentes ou estuaires. En dehors de la saison de reproduction, elle fréquente les eaux intertidales, évitant les côtes rocheuses ou trop exposées, et de plus en plus les sites intérieurs tels que les réservoirs, les décharges et les parcs urbains. Elle se nourrit surtout d'animaux, en particulier d'insectes et de vers de terre, mais complète fréquemment son alimentation avec des végétaux et des déchets ménagers ou industriels. Elle peut être kleptoparasite et charognarde. Les méthodes et le régime varient fortement selon les localités, la saison, la disponibilité des ressources et l'apprentissage individuel. La recherche se fait en marchant, nageant ou volant à différentes hauteurs selon le type d'aliment voulu. Le nid est fait à même le sol ou dans la végétation basse, plus rarement dans la végétation aquatique, sur des bâtiments ou des arbustes bas. C'est une simple dépression recouverte d'éléments végétaux. La ponte de 2 ou 3 œufs (rarement 1 ou 4) débute en avril. L'incubation dure 23 à 26 jours et les jeunes sont volants à l'âge de 35 jours.

Contactée en vol au Printemps et en automne, la Mouette rieuse est associée aux milieux aquatiques et se déplace au niveau de la Loire dans l'AER pour transiter, s'alimenter, et se reproduit dans la végétation basse des sablières ou des berges. Du fait

de la nature anthropique et de la fréquentation humaine de l'AEI, il est donc peu probable que l'espèce s'y alimente ou nidifie. **Son enjeu propre est estimé « Faible »**.

L'Hirondelle de fenêtre (*Delichon urbicum*) est une espèce eurasiatique nichant de l'Europe de l'ouest jusqu'en Sibérie orientale. Les zones d'hivernage se trouvent quant à elles en Afrique sub-saharienne, péninsule arabique et dans le sud-est asiatique. C'est également une espèce coloniale et commensale de l'homme qui niche sur des bâtiments et plus rarement dans des milieux rupestres. Elle est migratrice et les premiers individus sont observés dès février mais le retour vers les sites de nidification ne commence réellement qu'au mois de mars. Le départ vers les sites d'hivernage est tardif et s'effectue durant les mois de septembre et d'octobre. Elle utilise de la terre pour construire un nid en forme de coupe sous des corniches, rebords de toits, ponts, balcons, etc. Les deux sexes participent à la construction du nid qui nécessite en moyenne une dizaine de jours ; chaque partenaire participe également à la couvaison des œufs (généralement 4 à 5) et au nourrissage des poussins. Les colonies d'hirondelles de fenêtre regroupent souvent plusieurs dizaines de couples. C'est une espèce qui se nourrit d'insectes volants et de petite taille.

Contactée en vol au printemps et en été, l'Hirondelle de fenêtre a été observée en vol dans l'AER à proximité des bâtiments résidentiels où se trouvent probablement les nids. Inféodée au bâti, il est donc peu probable que l'espèce fréquente l'AEI. **Son enjeu propre est estimé « Faible »**.

La Sterne pierregarin (*Sterna hirundo*) niche au sein d'une très grande variété de milieux, depuis les terrains nus jusqu'à certains habitats forestiers. Elle préfère les côtes et les îles, particulièrement les sites avec du sable, des graviers, de la vase ou des coquillages et de la végétation où les poussins peuvent s'abriter. Elle se contente de peu de place mais favorise fortement les sites où l'espèce a déjà niché. En eau douce, la perte d'habitats naturels liée à l'artificialisation des cours d'eau l'a obligée à se reporter sur des sites artificiels tels que les sablières et les radeaux installés à son intention. La Sterne pierregarin se nourrit de poissons mesurant jusqu'à 15 cm de long, également de crustacés et d'insectes. Son opportunisme lui fait changer rapidement de site d'alimentation, de type de proie et de méthode de capture si les circonstances évoluent. Elle s'éloigne parfois de 5 à 10 km du nid pour chercher à manger. Le poisson est capturé essentiellement en plongeant, après un court vol sur place à une hauteur variant de 1 à 6 m. La profondeur atteinte n'excède pas quelques dizaines de centimètres. La proie est systématiquement rapportée à la surface et avalée immédiatement si elle n'est pas destinée au partenaire ou aux jeunes. L'espèce est essentiellement grégaire mais pêche souvent en solitaire. En période internuptiale, des regroupements de plus de 1 000 oiseaux peuvent être observés. Elle niche généralement en colonie et ne défend qu'un petit territoire circulaire autour du nid. La fidélité au site est forte. La compétition pour les sites de nid est forte en début de saison et lorsque les nids sont proches les uns des autres. La formation des couples se fait lors de parades aériennes et terrestres. Les vols élevés, où le mâle est souvent en tête avec un poisson au bec, ont lieu en début de période. Les parades au sol incluent des simulacres de nourrissage, la femelle quémandant auprès du mâle. Le nid est une dépression creusée dans le substrat. Il peut être nu, tapissé ou délimité par divers débris végétaux. La ponte de 1 à 3 œufs débute mi-mai. L'incubation dure 3 semaines et les jeunes s'envolent à l'âge de 3 à 4 semaines.

Contactée en vol au printemps, la Sterne pierregarin est associée aux milieux aquatiques et se déplace le long de la Loire au sein de l'AER pour migrer, s'alimenter et se reproduise sur des sablières isolées. Du fait de la nature anthropique et de la fréquentation humaine de l'AEI, il est peu probable que l'espèce s'y alimente ou nidifie. **Son enjeu propre est estimé « Faible »**.

✓ *Amphibiens*

La Grenouille verte commune (*Pelophylax kl. Esculentus*) est l'une des grenouilles les plus abondantes en France. On peut l'observer dans la plupart des plans d'eau permanents ou temporaires (mares, fossés, flaques, ornières, lagunes, tourbières, prairies inondées). Génétiquement très proche avec la Grenouille de Lessona (*Pelophylax lessonae*), la Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*) et la Grenouille de Pérez (*Pelophylax perezi*), elle peut s'hybrider avec ces dernières, ce qui rend leur identification difficile. C'est pourquoi on les rassemble dans un groupe communément appelé le « Complexe des Grenouilles vertes ». La période de reproduction s'étend de mars à juillet. Les femelles déposent les œufs, bicolores, parmi la végétation aquatique, formant des tapis à la surface. Contrairement aux autres Amphibiens, la Grenouilles verte est active de jour comme de nuit, et visible dans les plans d'eau utilisés jusqu'à la fin de l'été. Bien que protégée nationalement, elle ne fait pas l'objet de mesures de gestion particulières.

Contactée au printemps, la Grenouille verte commune a été observée le long des berges, et deux individus ont été identifiés en repos dans un abris temporaire (en eau suite à une possible crue ou averse) le long du mur au sein de l'AEI. Il est possible que l'espèce fréquente le site pour se déplacer, s'alimenter, voire se reproduire. **Son enjeu propre est estimé « Faible »**.

✓ *Reptiles*

Le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) est commun en Espagne, dans le Sud de l'Espagne et dans la partie Sud-Est de l'Europe. Très ubiquiste et commensale de l'homme, cette espèce se rencontre dans une multitude de milieux naturels ou anthropiques. En période de froid, elle trouve refuge dans toute sorte d'anfractuosités, des trous de vieux murs, etc. La période de reproduction débute au mois d'avril pour cette espèce ovipare. Le Lézard des murailles consomme essentiellement de petits arthropodes (insectes, araignées, mille-pattes). La végétation rase présente à l'interface de ces habitats favorise l'échauffement du substrat sous l'action du soleil et donc la thermorégulation des reptiles. Il se nourrit et se reproduit probablement dans les espaces plus densément végétalisés. Le lézard des murailles est bien représenté de manière générale et ses populations présentent une dynamique stable.

Contacté au printemps, le Lézard des murailles a été observé au sein du site en déplacement. Espèce commune des milieux semi-ouverts et anthropiques et du fait de la présence d'anfractuosités et d'enrochements le long du mur, il est probable que l'espèce fréquente l'AEI pour se déplacer, se reposer, hiverner voire potentiellement se reproduire. **Son enjeu propre est estimé « Faible »**.

✓ *Mammifères (hors Chiroptères)*

Le Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*) est un petit mammifère présent en Europe de l'ouest et se retrouve dans des habitats très variés. Il fréquente aussi bien la ville que la campagne à condition qu'il puisse trouver des abris et de la nourriture (insectes, escargots...). Il est surtout actif au crépuscule et la nuit et observable du printemps à l'automne lorsque la température dépasse les 10 degrés. Il tombe entre en léthargie en hiver mais se réveille au moins une fois pour changer de nid. Le hérisson s'accouple d'avril en septembre. La femelle met bas, dans un nid, six à sept semaines plus tard de 2 à 7 jeunes. Il est assez solitaire et se roule en boule à la moindre alerte pour se protéger des prédateurs en présentant que ses piquants.

Des indices de présence ayant été relevés au printemps, l'usage précis du site par le Hérisson d'Europe reste incertain. Toutefois, il est probable que l'espèce fréquente l'AEI pour se déplacer et s'alimenter et préfèrera des milieux moins fréquentés pour s'abriter et se reproduire. **Son enjeu propre est estimé « Faible »**.

Sans qu'elles ne constituent d'enjeu de patrimonialité, d'autres espèces protégées communes ont été identifiés lors de l'étude. Il s'agit exclusivement d'oiseaux. Elles sont données dans le prochain tableau.

	Nomenclature scientifique	Nom vernaculaire	MONDE	EUROPE		FRANCE		Région		SCG	État de la population nationale	SER	Enjeux réglementaires	Enjeux propres
			LR	LR	Prot°	LR (nich.)	Prélevabilité	LR	ZNIEFF + N2000					
Oiseaux	***Motacilla cinerea***	Bergeronnette des ruisseaux	1	1	0	1	2,5	1	0	6	0	2,4	**Faible**	**Faible**
	Motacilla alba	Bergeronnette grise	1	1	0	1	2,5	1	0	6	0	2,4	**Faible**	**Faible**
	Larus michahellis	Goéland leucophée	1	1	0	1	2,5	1,5	0	7,25	3	4,1	**Faible à Moyen**	**Faible**
	Phalacrocorax carbo	Grand cormoran	1	1	0	1	2,5	1	0	6	0	2,4	**Faible**	**Faible**
	Apus apus	Martinet noir	1	1,5	0	1,5	2,5	1	0	7,25	0	2,9	**Faible**	**Faible**
	Turdus merula	Merle noir	1	1	0	1	7	1	0	6	0	0,86	**Très faible**	**Très Faible**
	Cyanistes caeruleus	Mésange bleue	1	1	0	1	2,5	1	0	6	0	2,4	**Faible**	**Faible**
	Parus major	Mésange charbonnière	1	1	0	1	2,5	1	0	6	0	2,4	**Faible**	**Faible**
	Fringilla coelebs	Pinson des arbres	1	1	0	1	2,5	1	0	6	0	2,4	**Faible**	**Faible**
	Phoenicurus ochruris	Rougequeue noir	1	1	0	1	2,5	1	0	6	0	2,4	**Faible**	**Faible**

Tableau 14 : Score d'enjeux réglementaires des autres espèces non patrimoniales mais protégées

Notons ici qu'on peut distinguer deux cortèges d'espèces :

- Le cortège des espèces des milieux urbains composé d'espèces communes fréquentant les arbres et espaces herbacés sur l'AEI pour se reposer et s'alimenter. Il s'agit de la Bergeronnette des ruisseaux, la Bergeronnette grise, le Martinet noir, le Merle noir, la Mésange bleue, la Mésange charbonnière, le Pinson des arbres et le Rougequeue noir ;
- Le cortège des espèces des milieux aquatiques (avec le Grand cormoran et le Goéland leucophée). Ces deux espèces ont été observées hors de l'emprise de l'AEI ; elles peuvent s'en approcher lors de leur alimentation ou plus ponctuellement pour s'y poser.

5.3 ANALYSE DES ENJEUX ECOLOGIQUES

Les **enjeux de conservation écologique des habitats, de la flore et de la faune** présents au sein de **l'Aire d'Etude Immédiate**s ont été **hiérarchisés** sur la base de l'échelle suivante :

Niveaux d'enjeux selon l'usage des habitats par les espèces					
Très faible	Faible	Faible à moyen	Moyen	Moyen à fort	Fort

La hiérarchisation des enjeux est évaluée pour les espèces patrimoniales en tenant compte du comportement des espèces observé. En effet, les activités suivantes peuvent être recensées selon les espèces :

- la chasse/ l'alimentation ;
- la reproduction (et la présence de gîtes d'estivage ou de site de swarming pour le taxon des chiroptères) ;
- le repos et l'hibernation (et la présence de gîte d'hibernation pour le taxon des chiroptères) ;
- le transit (et la présence de gîtes de transit pour le taxon des chiroptères) ;
- la migration (pour les amphibiens et les chiroptères) ou la halte migratoire (pour les oiseaux).

Dans le cadre de cette étude, les natures d'activités notées sont : **l'alimentation**, **la reproduction, l'hivernage, la chasse, la migration et le transit des chiroptères.**

Concernant l'activité de chasse et/ou de gagnage des chiroptères et de l'avifaune, cette dernière se voit associée à un « **niveau d'enjeu de l'usage de l'espace aérien ».** Ce niveau est évalué en fonction notamment :

- de l'activité enregistrée au sein de l'aire d'étude immédiate,
- de la fréquence de l'activité,
- du niveau de certitude de l'usage du site pour chaque espèce.

L'échelle de valeur est donnée dans le prochain tableau.

Niveaux d'enjeu de l'usage de l'espace aérien par les espèces		
Importance faible	Importance modérée	Importance forte

Le tableau ci-après est suivi d'une cartographie permettant de localiser les différents secteurs à enjeux à l'échelle de l'aire d'étude immédiate.

Habitats	Enjeu selon l'usage des habitats par les espèces				Enjeu de l'usage de l'espace aérien par les espèces
	Flore	Faune			Faune
		Période de Reproduction Alimentation, reproduction, repos, déplacement (tous taxons)	**Période hivernale** Hibernation (herpétofaune, mammifères) Hivernage (oiseaux, chiroptères)	**Période de migration** Halte migratoire (oiseaux) Migration (amphibiens, chiroptères)	**Chasse, gagnage et transit** **(Oiseaux, mammifères, chiroptères)**
C3.26 x E1.E - Berges à Phalaridaie x Végétation clairsemée (ZH)	–	Oiseaux : Chevalier guignette, Sterne pierregarin, Mouette rieuse	Oiseaux : Chevalier guignette, Sterne pierregarin, Mouette rieuse	Oiseaux : Mouette rieuse Chiroptères : Pipistrelle commune	Chiroptères : Pipistrelle commune, Murin de Daubenton
		Amphibiens : Grenouille verte commune			Oiseaux : Chevalier guignette, Sterne pierregarin, Mouette rieuse
G5.1 – Alignements d'arbres	–	Chiroptères : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Noctule commune, Noctule de Leisler Oiseaux : Chardonneret élégant, Verdier d'Europe	Oiseaux : Chardonneret élégant, Verdier d'Europe Chiroptères : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Noctule commune, Noctule de Leisler, Murin de Daubenton	Oiseaux : Chardonneret élégant, Verdier d'Europe	Oiseaux : Chardonneret élégant, Verdier d'Europe Chiroptères : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Noctule commune, Noctule de Leisler, Murin de Daubenton
J1.1 - Bâtiments résidentiels des villes et des centres-villes	–	Oiseaux : Hirondelle de fenêtre Chiroptères : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Noctule de Lesleir	Chiroptères : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius	Chiroptères : Pipistrelle commune	Oiseaux : Hirondelle de fenêtre Chiroptères : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius
J4.2 - Réseaux routiers	–	–	–	–	–
J4.5 - Surfaces dures des ports	—	Oiseaux : Chardonneret élégant, Verdier d'Europe Reptiles : Lézard des murailles	Oiseaux : Chardonneret élégant	Oiseaux : Chardonneret élégant, Verdier d'Europe Chiroptères : Pipistrelle commune	Oiseaux : Chardonneret élégant, Verdier d'Europe
		Chiroptères : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Murin de Daubenton, Noctule de Lesleir			Chiroptères : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Murin de Daubenton, Noctule de Lesleir
J4.6 - Surface pavées et récréatives		Oiseaux : Chardonneret élégant, Verdier d'Europe Mammifères : Hérisson d'Europe	Oiseaux : Chardonneret élégant, Verdier d'Europe	Oiseaux : Chardonneret élégant, Verdier d'Europe Chiroptères : Pipistrelle commune	Oiseaux : Chardonneret élégant, Verdier d'Europe
		Reptiles : Lézard des murailles Chiroptères : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius, Murin de Daubenton, Noctule de Lesleir Amphibiens : 1 espèce			Chiroptères : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius, Murin de Daubenton, Noctule de Lesleir
I2.2 - Petits jardins ornementaux et domestiques	–	Oiseaux : Chardonneret élégant Chiroptères : Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle commune	Oiseaux : Chardonneret élégant	Oiseaux : Chardonneret élégant Chiroptères : Pipistrelle commune	Oiseaux : Chardonneret élégant
					Chiroptères : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius

Tableau 15 : Synthèse des enjeux écologiques

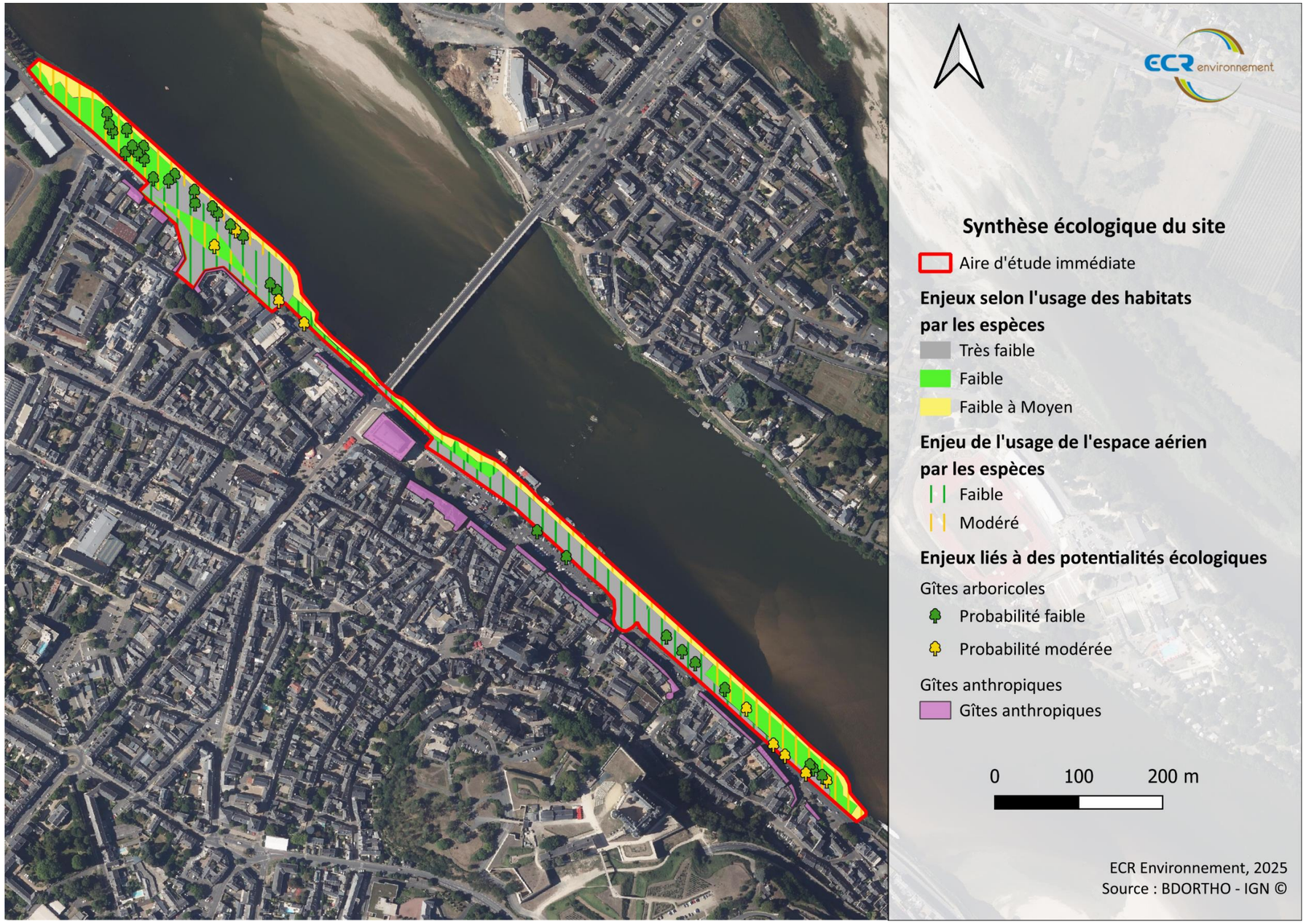


Figure 43 : Carte de synthèse des enjeux écologiques au sein de La zone d'étude *(Totalité du site)*

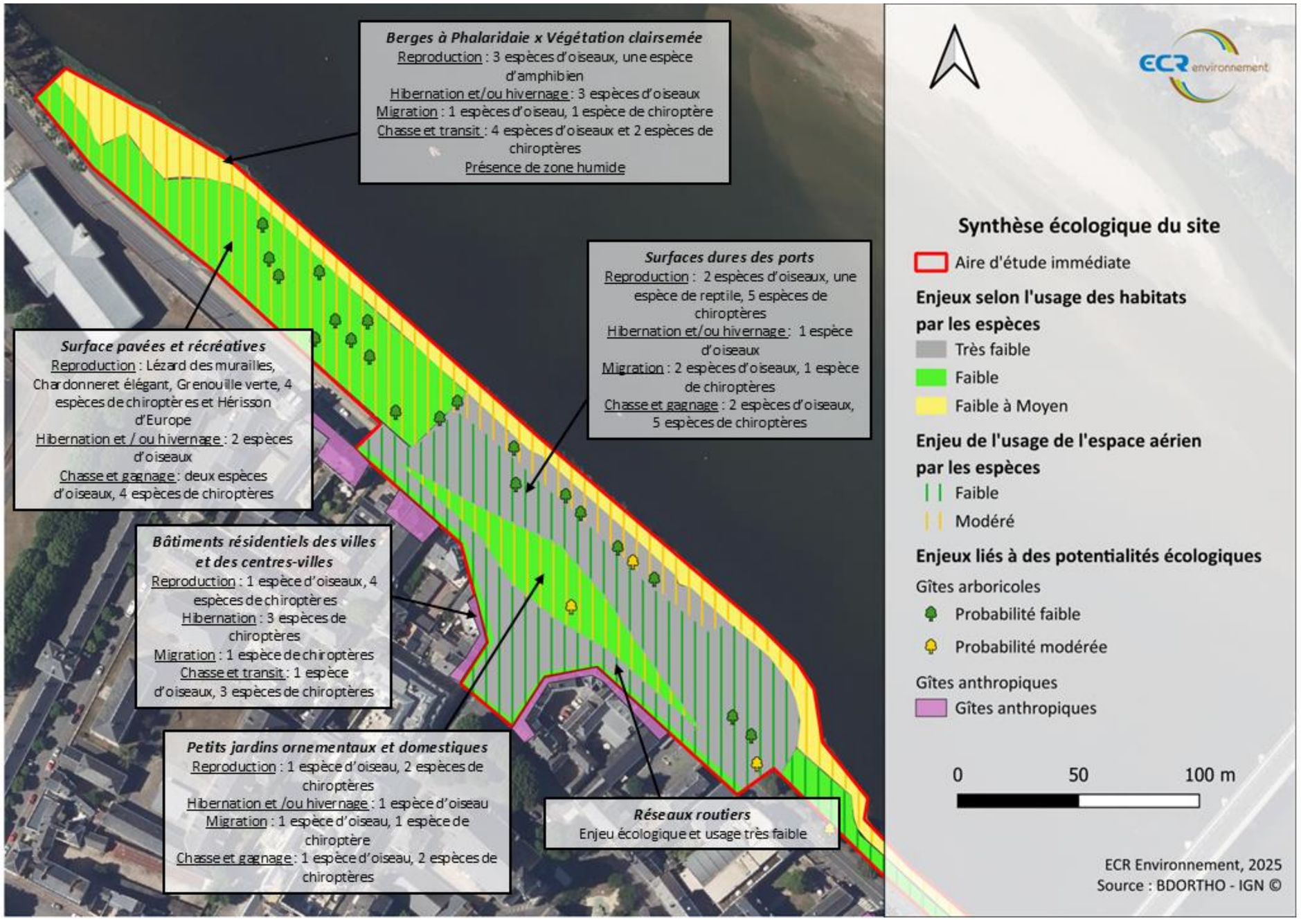


Figure 44 : Carte de synthèse des enjeux écologiques au sein de La zone d'étude *(Partie Nord-Ouest)*

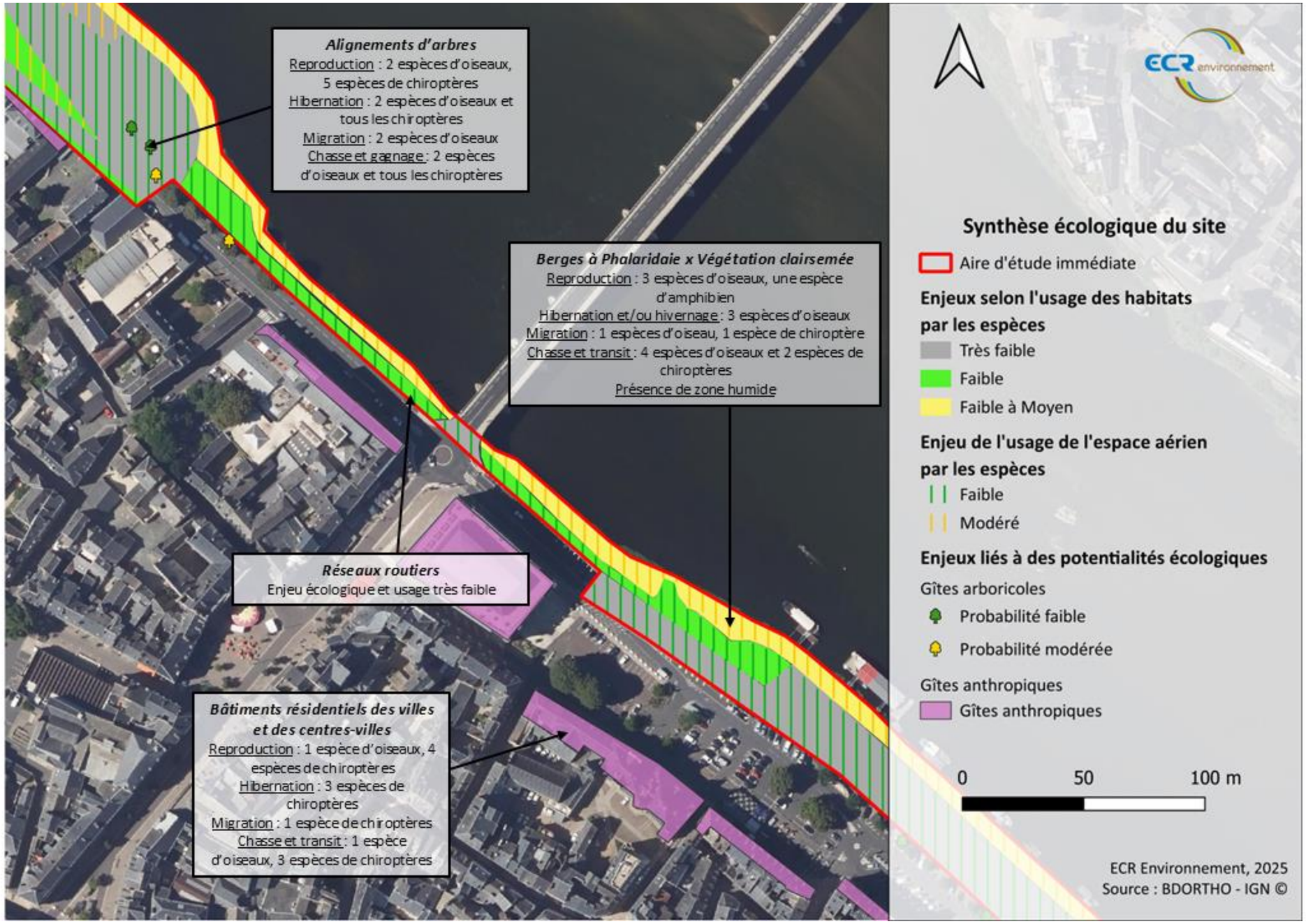


Figure 45 : Carte de synthèse des enjeux écologiques au sein de La zone d'étude *(Partie centrale)*

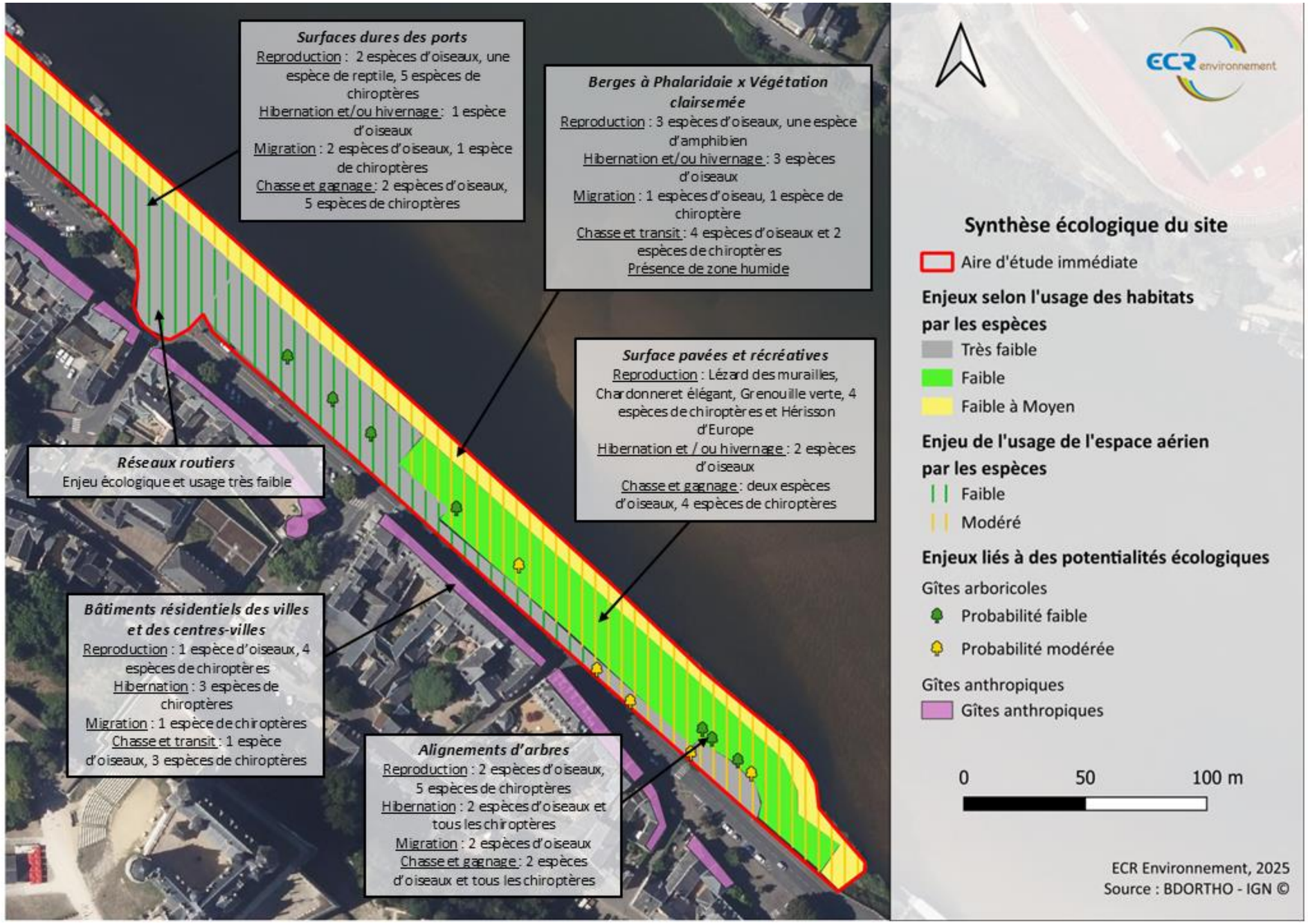


Figure 46 : Carte de synthèse des enjeux écologiques au sein de La zone d'étude *(Partie Sud-Est)*

6 SYNTHESE DU DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE

Ce diagnostic écologique est réalisé dans le cadre d'un projet de travaux de rénovation des cales de Loire à Saumur (49).

L'objectif de cette étude a été d'évaluer la sensibilité éventuelle des milieux naturels présents au droit de l'emprise du projet (de 4,5 ha) et de ses abords.

Pour cela, plusieurs aires d'études ont été définies et étudiées. Il en ressort que :

- L'aire d'étude immédiate s'inscrit dans un **contexte écologique marqué** par la présence de plusieurs espaces remarquables associés à la Loire, et **contraint par le tissu urbain** dans lequel l'AEI se situe ; celle-ci étant notamment utilisée comme parking desservant le centre-ville de Saumur ;
- L'aire d'étude immédiate présente des **enjeux écologiques très faibles à faibles ; seules les berges constituent un enjeu modéré.**

Compte-tenu de la présence de certaines espèces patrimoniales et/ou protégées, il conviendra de prévoir une évaluation des impacts afin de définir des mesures appropriées tant en phase de travaux qu'en phase d'exploitation. Cet aspect concerne tout particulièrement les berges et des arbres isolés identifiés comme de potentiels gîtes fonctionnels (potentialités écologiques faibles et modérés).

A ce titre, et selon la nature des travaux, des mesures devront être mises en place pour s'assurer de l'absence d'impact résiduel sur les individus et atteindre un niveau d'impact résiduel faible sur les habitats d'espèces. Il s'agira par exemple d'adapter le calendrier afin de mener les travaux en dehors des périodes sensibles (hivernage/hibernation et reproduction) ou encore de mettre en place une méthode d'abattage accompagnée des arbres gîtes.

Dans le cas d'incidences sur les habitats d'espèces protégées ou sur un individu protégé, il conviendra d'étudier le dépôt d'une demande de dérogation.

Enfin, deux sites Natura 2000 sont présents au sein de l'AEI et huit espèces d'intérêt communautaire (Oiseaux, Reptiles et Chiroptères) ont été identifiées. Ces dernières fréquentent l'AER et l'AEI en période de migration et en période de reproduction (pour l'alimentation et le repos et potentiellement la reproduction en ce qui concerne les chiroptères). Aussi, il existe un risque de dérangement en phase travaux (fréquentation de l'AEI par les engins, vibrations et nuisances sonores) et de destruction d'espèces protégées/habitats d'espèces protégées en cas d'abattage d'arbres gîtes, notamment ceux dont le potentiel d'occupation est qualifié de « modéré ».

Les mesures citées précédemment permettront de réduire significativement les incidences sur ces espèces ayant justifié le classement de ces sites Natura 2000.

5 NOTE INCIDENCE HYDRAULIQUE ET STRUCTURELLE

Rapport

N° : 22F-169-RA-3

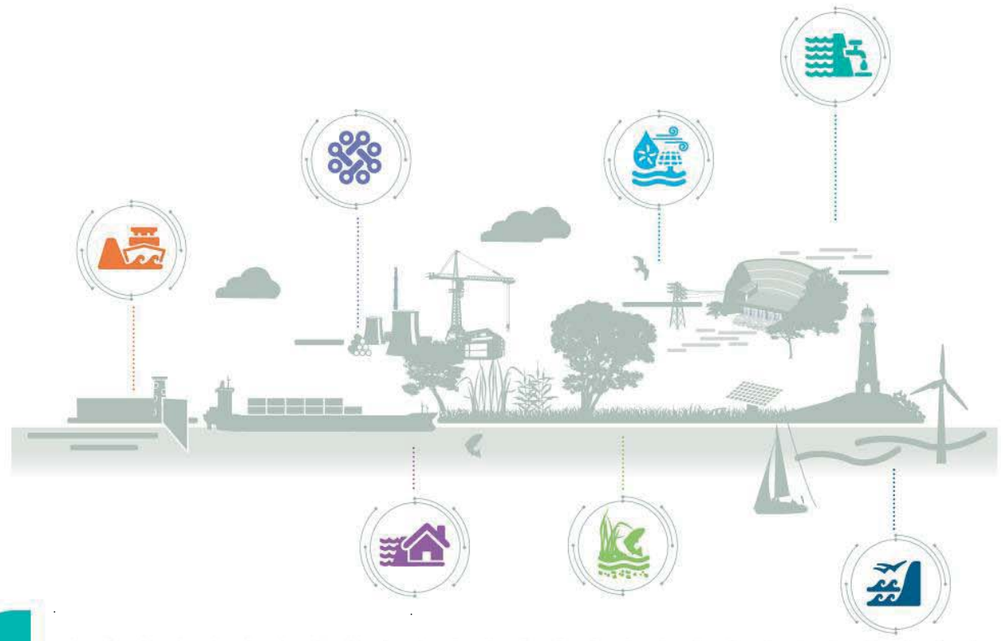
Révision n° : A

Date : 16/01/2025

Votre contact :
Antoinette TARDIEU
tardieu@isl.fr

VILLE DE SAUMUR

MOE AMENAGEMENT CALES DE LOIRE ET PLACE KLEBER A SAUMUR



// Note d'incidences hydraulique et structurelle du projet

ISL Ingénierie SAS – ANGERS
25 rue Lenepveu
49100 – Angers
France
Tel : +33.2.41.36.01.77
Fax : +33.1.40.34.63.36

www.isl.fr

Visa

Document actualisé le 16/01/2025.

Révision	Date	Auteur	Chef de Projet	Superviseur	Commentaire
A	16/01/2025	PRI	ATA	BSE	

ATA : TARDIEU Antoinette

BSE : SEUROT Benjamin

PRI : RIBO Pascale

Rapport ISL
22F-169-RA-3
Revision A
MOE aménagement cales de Loire et Place K

http://www.isl.fr/r.php?c=262242

Ingénierie

MOE aménagement cales de Loire et Place Kléber à Saumur
Note d'incidences hydraulique et structurelle du projet

Ingénierie

SOMMAIRE

1 INTRODUCTION 0
1.1 CONTEXTE 0
1.2 LOCALISATION 1
1.3 DONNEES D'ENTREES 4
2 RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE LOI SUR L'EAU VISEES PAR LE PROJET 5
3 ETAT INITIAL 6
3.1 SYSTEME D'ENDIGUEMENT 6
3.1.1 Rappel des niveaux associés à un système d'endiguement 6
3.1.2 Système d'endiguement de la ville de Saumur 6
3.1.2.1 Ouvrages du système d'endiguement et niveaux de référence 7
3.1.2.2 Autres composants du système d'endiguement 9
3.2 AMENAGEMENTS EXISTANTS 15
3.2.1 Profil en travers de la Loire à Saumur 15
3.2.2 Plantations 1
3.3 ZONAGE PPRI 3
3.4 CONTEXTE GEOTECHNIQUE 8
3.4.1 Analyse de la carte géologique locale 8
3.4.2 Reconnaissances disponibles 10
3.4.3 Composition du mur 11
3.4.4 Géométrie 12
3.4.5 Remblais 13
4 TRAVAUX AU DROIT DE LA ZONE DE PROJET 14
4.1 AMENAGEMENTS DES QUAIS 14
4.2 ESCALIERS 18
4.3 HAHA 22

MOE aménagement cales de Loire et Place Kléber à Saumur
Note d'incidences hydraulique et structurelle du projet

4.4 PLANTATIONS 23
4.5 SYSTEME D'ENDIGUEMENT 27
5 INCIDENCES DES AMENAGEMENTS 32
5.1 INCIDENCES LIEES A L'AMENAGEMENTS DES ESCALIERS 32
5.1.1 Incidences hydrauliques 32
5.1.2 Incidences structurelles 38
5.2 INCIDENCES LIEES A LA MISE EN PLACE DU HAHA 38
5.2.1 Incidences hydrauliques 38
5.2.2 Incidences structurelles 39
5.3 INCIDENCES LIEES AU COMBLEMENT DU PASSAGE SOUTERRAIN 40
5.3.1 Incidences hydrauliques 40
5.3.2 Incidences structurelles 41
5.4 INCIDENCES DES MODIFICATIONS DES RAMPES D'ACCES 41
5.4.1 Incidences hydrauliques 41
5.4.2 Incidences structurelles 42
5.5 INCIDENCES LIEES AUX AMENAGEMENTS PAYSAGERS (PLANTATIONS) 42
5.5.1 Incidences hydrauliques 42
5.5.1.1 Plantations 42
5.5.1.2 Non aggravation des phénomènes d'embâcles 43
5.5.2 Incidences structurelles 46
5.6 INCIDENCES DES AMENAGEMENTS SUR LES OUVRAGES TRAVERSANTS 47
5.7 INCIDENCES DES AMENAGEMENTS SUR LE SYSTEME D'ENDIGUEMENT 47
5.8 INCIDENCES EN PHASES TRAVAUX 50
5.8.1 Cote de références 50
5.8.2 Incidences phase travaux haha et escalier Kléber 51
5.8.3 Incidence phase travaux escaliers République 52
5.8.4 Incidence phase travaux escalier du Château 53
5.8.5 Incidence phase travaux passage souterrain 54

ISL Ingénierie

6 MISE A JOUR DU DOCUMENT D'ORGANISATION ET DE CONSIGNES D'EXPLOITATION, D'ENTRETIEN ET DE SURVEILLANCE.....54

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1 OUVRAGES TRAVERSANTS 1

ANNEXE 2 TABLEAU DES BOUCHURES 8

ANNEXE 3 PLANS DES PLANTATIONS.....9

ANNEXE 4 VERIFICATION STABILITE HAHA.....10

ANNEXE 5 DETAILS PRECONISATIONS ET INCIDENCE ESCALIER 23

ANNEXE 6 DETAILS ET PRECONISATIONS INCIDENCE PASSAGE SOUTERRAIN 28

ANNEXE 7 MODALITES DE GESTION DES BATARDEAUX....31

ANNEXE 8 TRAME DU RAPPORT DE SURVEILLANCE EN PHASE CHANTIER.....34

ANNEXE 9 PLAN DES RESEAUX 39

ANNEXE 10 PLANNING DES TRAVAUX 40

TABLE DES FIGURES

Figure 1-1 : Localisation de la zone de projet (1/25 000 -ème)..... 1
Figure 1-2 : Localisation de la zone de projet (1/10 000 -ème)..... 2
Figure 1-3 : Localisation du système d'endiguement de la ville de Saumur (source : Saumur Val de Loire) 3
Figure 3-1 : Niveaux associés à un système d'endiguement..... 6
Figure 3-2 : Localisation des digues composant le SE de la ville de Saumur 8
Figure 3-3 : Profil en long levée de Limoges et du Chardonnet..... 9
Figure 3-4 : Localisation des ouvrages de la levée de Limoges 10
Figure 3-5 : Localisation des ouvrages de la levée du Chardonnet 11
Figure 3-6 : Ouvrage traversant associé à la station de pompage Hôtel de Ville..... 13
Figure 3-7 : Ouvrage traversant associé à la station de pompage Kleber 13
Figure 3-8 : Bouchures levée de Limoges..... 14
Figure 3-9 : Bouchure levée du Chardonnet..... 15
Figure 3-10 : Localisation des profils en travers 16
Figure 3-11 : Profils en travers de la Loire en état initial..... 1
Figure 3-12 : Sujets arborés quai Carnot 1
Figure 3-13 : Sujets arborés Quai Mayaud..... 3
Figure 3-14 : Zonage aléas PPRi 4
Figure 3-15 : Zonages réglementés PPRi 5
Figure 3-16 : Tableau réglementaire du croisement des aléas et des enjeux..... 6
Figure 3-17 : Carte géologique BRGM 1/50 000 9
Figure 3-18 : Position des sondages géotechniques..... 11
Figure 3-19 : Carotte sondage horizontaux SCH1 et SCH2 [1]..... 12
Figure 3-20 : Coupe Haha et sondage géotechnique..... 13
Figure 3-21 : Carotte sondage vertical SCV1 – Remblais de sable de Loire [1] 13
Figure 4-1 : Localisation des déblais et remblais au niveau des quais (d'aval en amont) 16
Figure 4-2 : Localisation de déblai - remblai au niveau du passage souterrain..... 17
Figure 4-3 : Plans de principe AVP de l'aménagement de la promenade en bord de Loire 18
Figure 4-4 : Escalier Kleber..... 20
Figure 4-5 : Escalier République 20
Figure 4-6 : Escalier Château..... 21
Figure 4-7 : Localisation du Haha quai Carnot 22
Figure 4-8 : Coupe au niveau du Haha 23
Figure 4-9 : Extrait du plan des plantations 23
Figure 4-10 : Bilan des plantations au niveau du quai Carnot et de la place Kleber 25
Figure 4-11 : Bilan des plantations au niveau du quai et de la cale Mayaud..... 27
Figure 4-12 : Interférence avec la digue..... 28
Figure 4-13 : Etat projet quai Mayaud, localisation des ouvrages traversants et bouchures existants 30

MOE aménagement cales de Loire et Place Kléber à Saumur
Note d'incidences hydraulique et structurelle du projet

ISL Ingénierie

Figure 4-14 : Etat projet quai Carnot, localisation des ouvrages traversants et bouchures existants 31
Figure 5-1 : Profil au niveau de l'escalier Kleber 33
Figure 5-2 : Profil au niveau de l'escalier République 34
Figure 5-3 : Profil au niveau de l'escalier Château 35
Figure 5-4 : Escalier Château modifications apportées au SE 36
Figure 5-5 : Escalier République modifications apportées au SE 37
Figure 5-6 : Principe et localisation du haha 39
Figure 5-7 : Niveau de protection du système d'endiguement au niveau du Haha 39
Figure 5-8 : Localisation du passage souterrain - vue aérienne 40
Figure 5-9 : Passage souterrain (source : ISL, 2024) 41
Figure 5-10 : Modification de la rampe d'accès aval du quai Carnot 41
Figure 5-11 : Détail de la réhausse du mur parapet le long de la rampe 41
Figure 5-12 : Modification de la rampe d'accès amont du quai Mayaud 42
Figure 5-13 : Détail de la réhausse du mur parapet le long de la rampe 42
Figure 5-14 : Zones de dépôts prévisibles des amas de branchages escalier Kleber (en vert) 44
Figure 5-15 : Zones de dépôts prévisibles des amas de branchages escalier République (en vert) 45
Figure 5-16 : Zone de dépôts prévisibles des amas de branchages escalier du Château (en vert) 46
Figure 5-17 : Schéma de principe des fosses de plantations 47
Figure 5-18 : Profil en long levée de Limoges et du Chardonnet (source Cardigue) – localisation des aménagements en état initial et état projet 49
Figure 6-1 : Localisation des bouchures sur le système d'endiguement de Saumur centre-ville 55
Figure 6-2 : Localisation des bouchures modifiées 56
Figure 6-3 : Photographies des bouchures concernées 57

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1-1 : Données d'entrées 4
Tableau 3-1 : Caractéristiques des stations de pompage (source : Dossier de demande de régularisation au titre du décret n°2015-526 du SE de Saumur centre-ville [7]) 12
Tableau 3-2 : Reconnaissance Fondouest 2024 11
Tableau 4-1 : Bilan des déblais/remblais sur la zone de projet 17
Tableau 5-1 : Ecarts état initial / état projet à l'échelle de la Loire 32
Tableau 5-2 : Cote de début d'inondation en phase travaux (avec sécurité de 50 cm) 51

MOE aménagement cales de Loire et Place Kléber à Saumur
Note d'incidences hydraulique et structurelle du projet

ISL Ingénierie

1 INTRODUCTION

1.1 CONTEXTE

La ville de Saumur projette le réaménagement des cales de Loire (Carnot et Mayaud en rive gauche) et de la place Kléber, situés à proximité immédiate du centre-ville.

Ce site a vocation à être restructuré pour libérer les cales d'une partie du stationnement de voitures (réduction de 262 à 124 places) et pour en améliorer l'accès et l'appropriation des habitants et visiteurs. Les travaux visent à s'appuyer sur les valeurs naturelles et patrimoniales de ce bord de Loire et d'en favoriser de nouveaux usages (promenade, détente, animations saisonnières).

Les principaux travaux sont les suivants :

- Aménagement d'un ha-ha sur le quai Carnot (dispositif permettant d'ouvrir la vue sur la Loire à la place du parapet du quai) ;
- Reprise des rampes d'accès aux cales afin d'en adoucir la pente ;
- Aménagement de 3 escaliers d'accès (73 m cumulés) : un de 31 m de large sur la cale Carnot et deux d'environ 20 m de large sur la cale Mayaud (20 m pour République et 22 m pour le Château) pour faciliter les accès aux cales ;
- Réalisation d'un carrefour en T en lieu et place du giratoire actuel sur la place Kléber ;
- Réaménagement global des revêtements des cales, de l'éclairage et de la végétation d'ornement en place.

Le projet a fait l'objet d'une demande d'examen au cas-par-cas n°2023-7310 en octobre 2023. L'arrêté préfectoral portant décision d'examen au cas par cas en application de l'article R. 122-3 du code de l'environnement du « Projet d'aménagement des cales de Loire et de la place Kléber sur la commune de Saumur (49) » du 03/11/2023 soumet le projet à étude d'impact.

Le présent rapport a pour objet l'analyse des incidences hydraulique et structurelle des aménagements projetés sur le système d'endiguement de la ville de Saumur.

1.2 LOCALISATION

La localisation de la zone de projet est présentée ci-après.

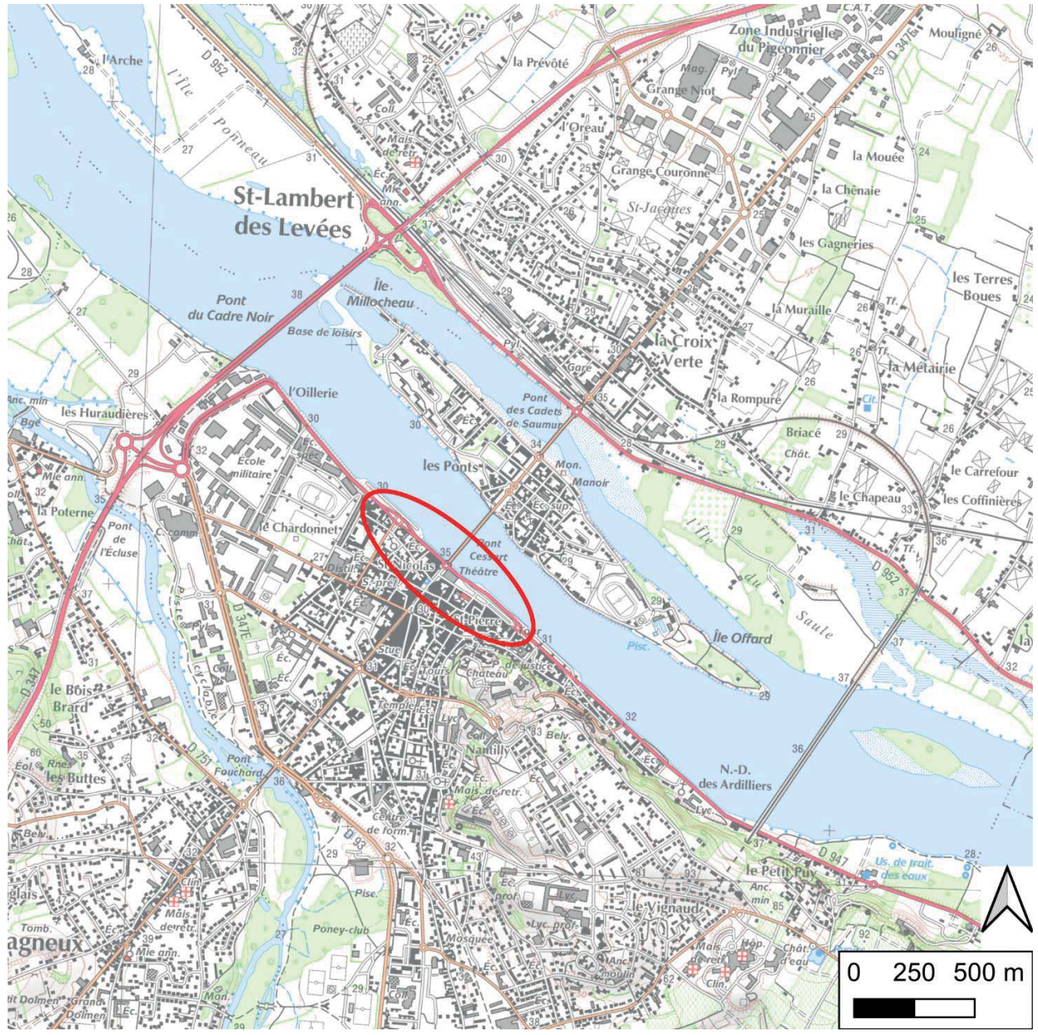


Figure 1-1 : Localisation de la zone de projet (1/25 000 -ème)

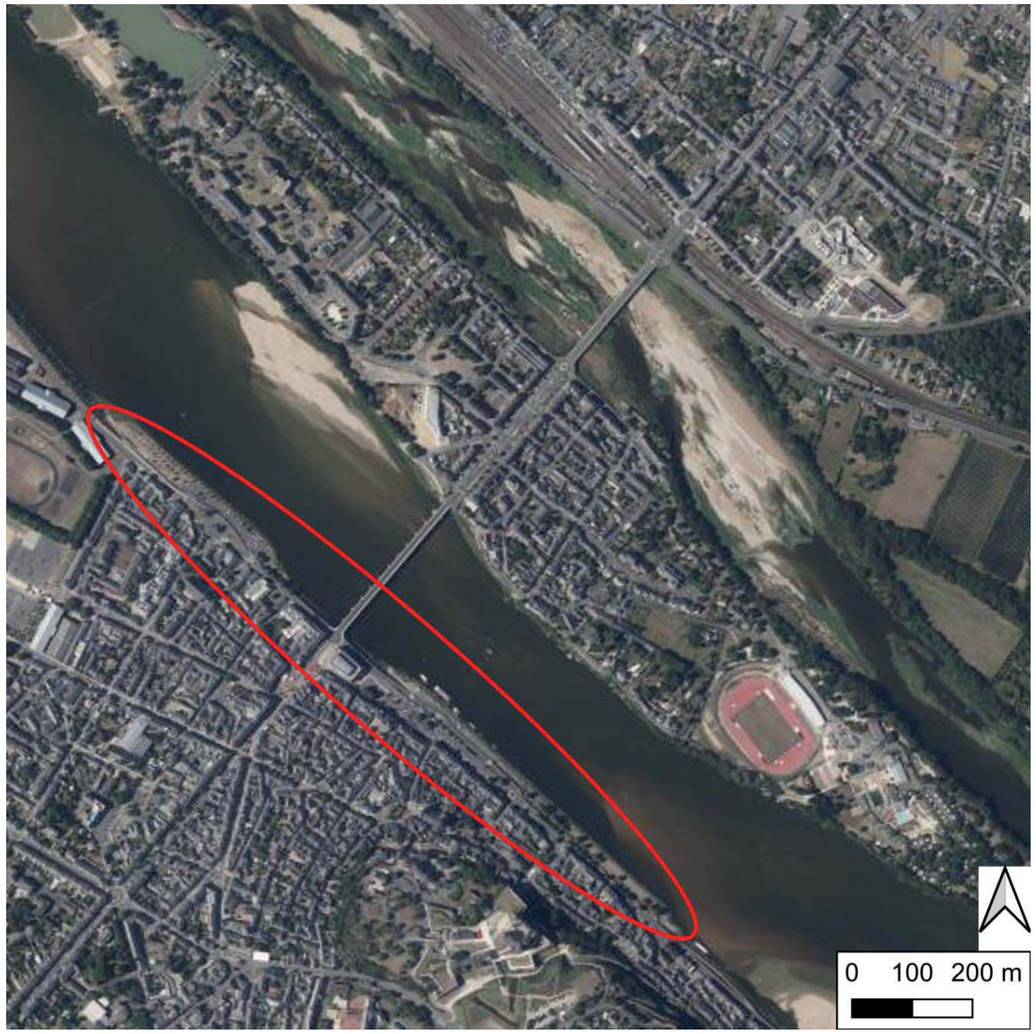


Figure 1-2 : Localisation de la zone de projet (1/10 000 -ème)

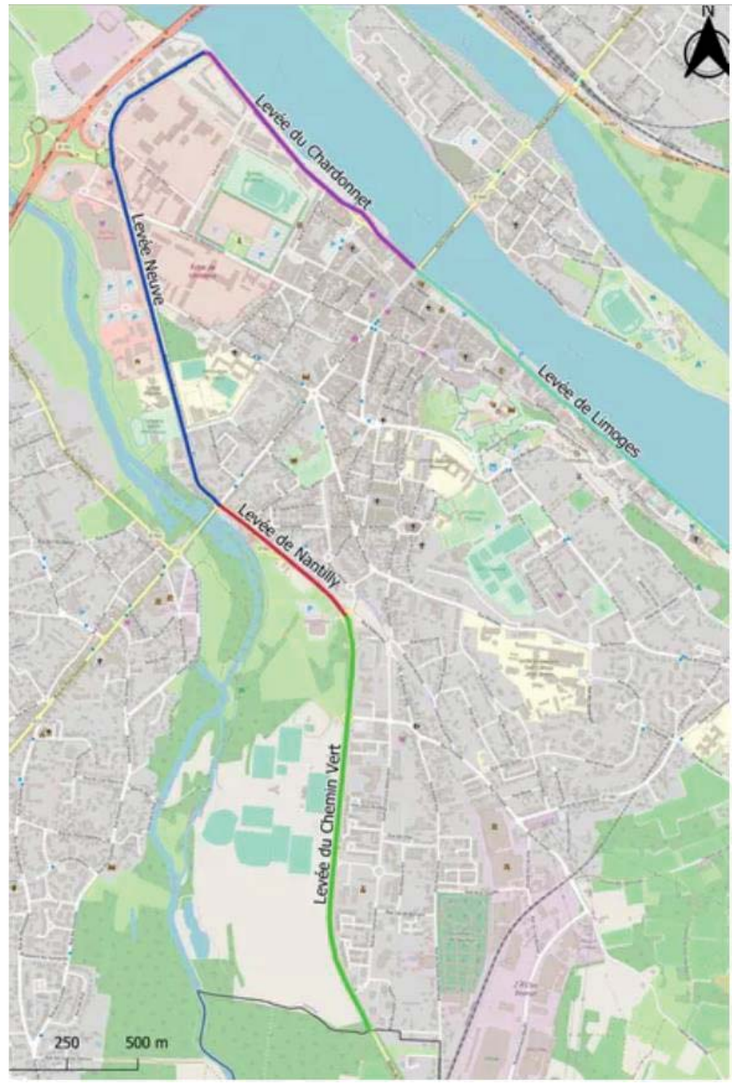


Figure 1-3 : Localisation du système d'endiguement de la ville de Saumur (source : Saumur Val de Loire)

1.3 DONNEES D'ENTREES

Le tableau suivant présente les données d'entrées utilisées pour la réalisation de la présente note.

	Nom	Date	Entité
[1]	Investigations géotechniques [AN004421-01A]	20/03/2024	Fondouest
[2]	Missions d'investigation géotechnique [R-S001349]	08/09/2014	Fondouest
[3]	Carnet de présentation Avant-Projet « Saumur – les cales de Loire »	28/07/2023	Agence Bertrand Penneron
[4]	Recommandations pour la justification de la stabilité des barrages poids	10/2012	CFBR
[5]	Etude de danger – digue de protection des crues de la Loire et du Thouet à Saumur	13/01/2016	ISL Ingénierie
[6]	Note incidences du projet _ Aménagement cales de Loire	27/09/2024	ISL Ingénierie
[7]	Dossier de demande de régularisation au titre du décret n°2015-526 du SE de Saumur centre-ville	2022	EPL

Tableau 1-1 : Données d'entrées

MOE aménagement cales de Loire et Place Kléber à Saumur
Note d'incidences hydraulique et structurelle du projet

2 RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE LOI SUR L'EAU VISEES PAR LE PROJET

Le projet est concerné par les rubriques de la nomenclature I.O.T.A suivantes :

Numéro des rubriques concernées	Libellés des rubriques	Désignation des seuils ou critères dans lesquels s'inscrit l'IOTA	Régime
3.1.2.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3. 1. 4. 0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau : Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement	1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m	Autorisation
3.2.2.0	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau	2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m^2 et inférieure à 10 000 m^2	Déclaration

Les aménagements du projet détaillés ci-après constituent des modifications « notables » du système d'endiguement au sens des articles L.181-14 et R.181-46 du code de l'environnement. A ce titre un porté à connaissance au titre de la réglementation "sécurité" est nécessaire.

Les éléments présentés ci-après et intégré à l'Autorisation environnemental du projet global portent le « porté à connaissance des modifications apportées au système d'endiguement de la ville de Saumur » auprès de l'administration.

ISL Ingénierie

3 ETAT INITIAL

3.1 SYSTEME D'ENDIGUEMENT

3.1.1 RAPPEL DES NIVEAUX ASSOCIES A UN SYSTEME D'ENDIGUEMENT

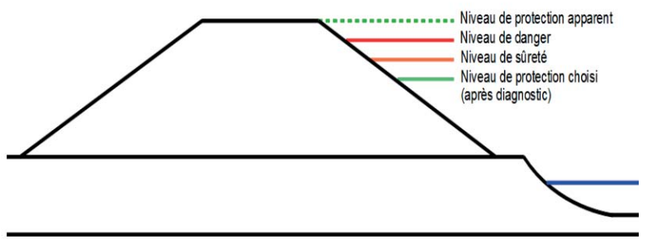


Figure 3-1 : Niveaux associés à un système d'endiguement

Le niveau de protection : Niveau jusqu'auquel il n'y a pas d'entrée d'eau dans la zone protégée (ou dans une quantité limitée et acceptable par le système d'assainissement et de drainage de la zone protégée). ***C'est le niveau choisi et garanti par le gestionnaire du système d'endiguement, notamment suite à l'étude de dangers.***

Le niveau de sûreté : Niveau jusqu'auquel le système d'endiguement est sûr (probabilité de défaillance négligeable pour les différents modes de rupture).

Le niveau de danger : Niveau à partir duquel la probabilité de défaillance du système d'endiguement est très élevée à certaine.

Niveau de protection apparent : Niveau de protection « géométrique » correspond à l'altitude de la crête (en prenant l'hypothèse que celui-ci ne rompe pas avant la surverse, ou avant le fonctionnement du ou de ses éventuels déversoirs de sécurité).

3.1.2 SYSTEME D'ENDIGUEMENT DE LA VILLE DE SAUMUR

Le système d'endiguement (SE) de protection contre les inondations de Saumur centre-ville protégeant contre les crues de la Loire et du Thouet est autorisé au titre de l'article R.562-14 du Code de l'Environnement par arrêté préfectoral DIDD-BPEF-2023 n°2 du 05 janvier 2023.

Le bénéficiaire de l'autorisation du SE est la Communauté d'Agglomération Saumur Val de Loire (CASVL). L'Etablissement Public Loire (EPL) assure la gestion du SE par délégation de la CASVL.

Le système d'endiguement est de classe B (population protégée comprise entre 3 000 et 30 000 hab). Les obligations réglementaires liées au classement du système d'endiguement sont les suivantes :

- Dossier d'ouvrage
- Registre de l'ouvrage
- Visite Technique Approfondie : à réaliser tous les 5 ans
- Rapport de surveillance : à réaliser tous les 5 ans
- Consignes écrites
- Etude de danger : à réaliser tous les 15 ans

MOE aménagement cales de Loire et Place Kléber à Saumur
Note d'incidences hydraulique et structurelle du projet

3.1.2.1 Ouvrages du système d'endiguement et niveaux de référence

Le système d'endiguement (SE) se compose des ouvrages principaux suivants :

Nom	Type	Ouvrages constituant le système d'endiguement	Gestionnaire / exploitant	Propriétaire
Levée de protection de Saumur centre-ville	Digue de 1er rang	Levée de Limoges	CASVL	Etat
		Levée du Chardonnet		Etat
		Levée Neuve		Indéterminé
		Levée de Nantilly		Indéterminé
		Levée du Chemin Vert		Ville de Saumur

Le linéaire de digue protégeant des inondations de la Loire et du Thouet est de 6 530 m dont 1 700 m pour la levée de Limoges et 1 070 m pour la levée du Chardonnet.

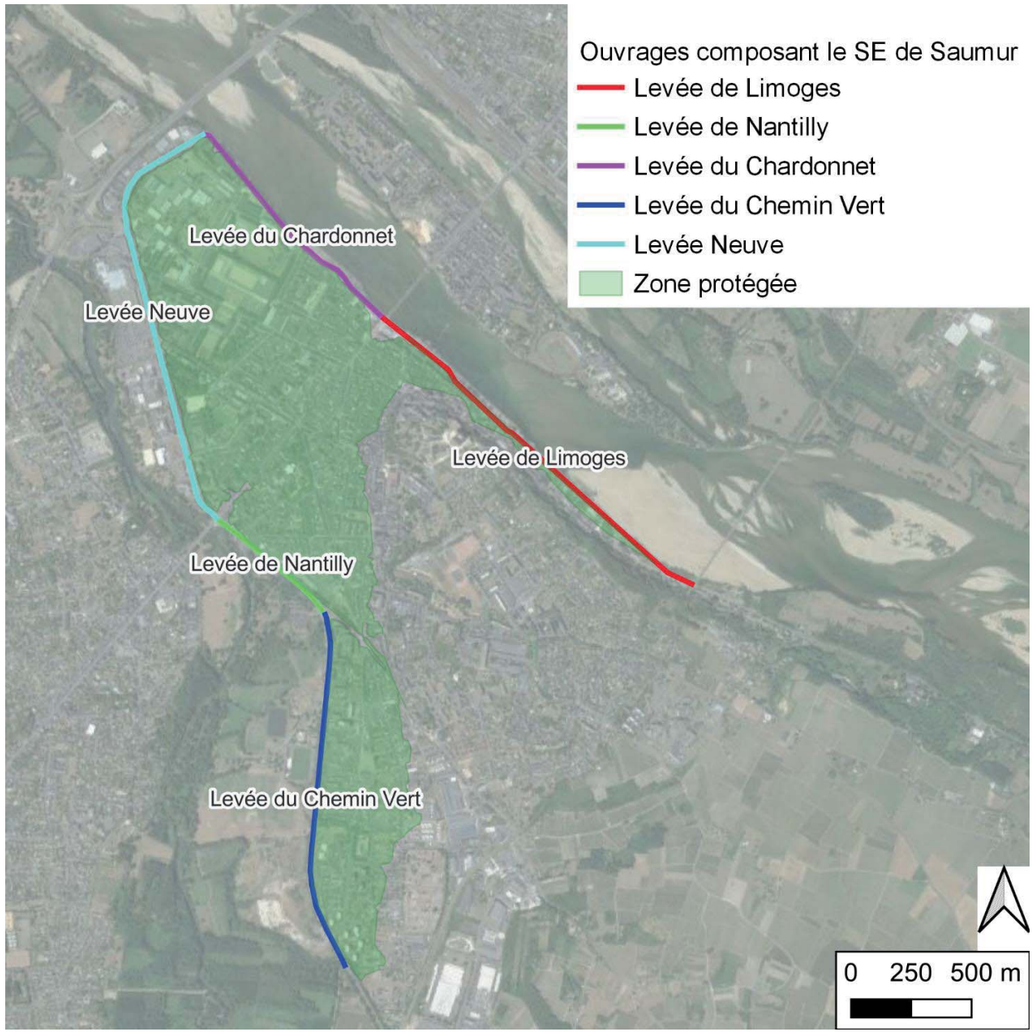


Figure 3-2 : Localisation des digues composant le SE de la ville de Saumur

Le niveau de protection du système d'endiguement est défini par :

- Une hauteur d'eau de 5,95 m à l'échelle de la station de Saumur (soit la cote 30,09 mNGF),
- Un débit de 5 800 m^3/s à la station de Saumur soit une crue de période de retour 50 ans de la Loire.

La tenue du système d'endiguement est garantie par le gestionnaire jusqu'à ce niveau de protection.

Les levées concernées par le projet sont la levée de Limoges et la levée du Chardonnet.

Le niveau de sureté de la levée de Limoges est fixé à une crue de période de retour 100 ans et de 50 ans pour la levée du Chardonnet.

Le niveau de protection apparent de la levée de Limoges correspond à une crue de période de retour 400 ans au niveau du muret de revanche et 100 ans au niveau de la chaussée. Le niveau de protection apparent de la levée du Chardonnet correspond à une crue de période de retour 1700 ans au niveau de muret de revanche et 500 ans au niveau de la chaussée.

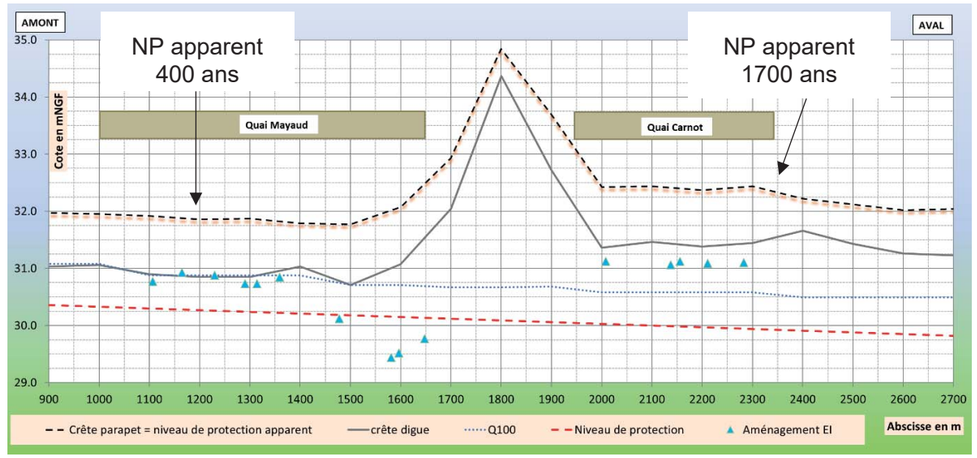


Figure 3-3 : Profil en long levée de Limoges et du Chardonnet

La crête de digue des levées de Limoges et du Chardonnet est occupée par la RD 947 en amont du pont Cessart et par la route communale D347E en amont du pont du Cadre Noir. Le talus côté Loire est constitué d'un mur de quai et d'un perré en pierres sèches ou jointoyées. Celui-ci a pour objectif de protéger la digue en remblai contre l'érosion fluviale. Le perré n'a pas de fonction d'étanchéité, qui est assurée par le corps de digue.

L'ouvrage de revanche se compose d'un muret positionné en crête du talus côté Loire. Le muret de revanche est en moellons maçonnés. Il a une hauteur moyenne de 70 cm pour une largeur en crête de 50 cm. Il est très largement lié à la voirie pour laquelle l'ouvrage sert de dispositif de retenue des véhicules.

3.1.2.2 Autres composants du système d'endiguement

Les figures ci-après localisent les autres ouvrages composants le SE tels que les ouvrages traversants, stations de pompage et les ouvertures batardables.

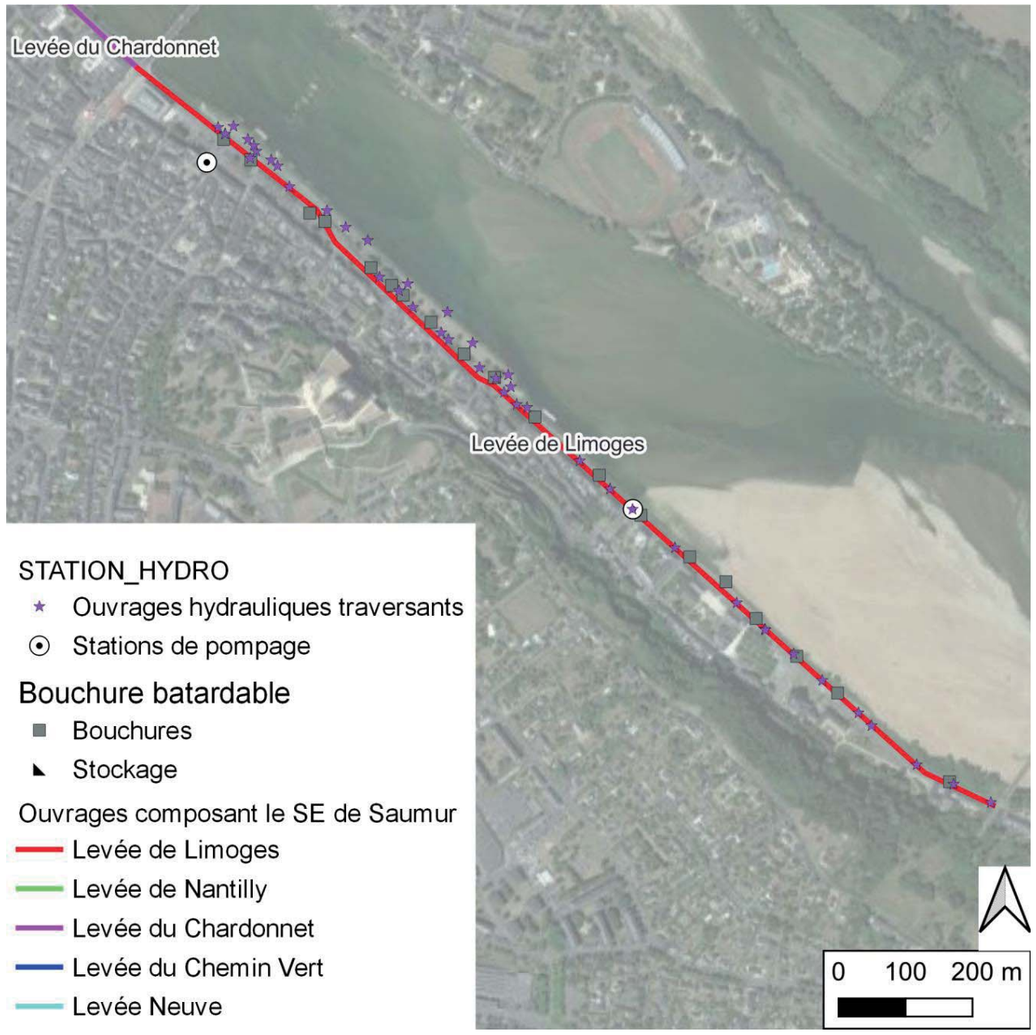


Figure 3-4 : Localisation des ouvrages de la levée de Limoges

MOE aménagement cales de Loire et Place Kléber à Saumur
Note d'incidences hydraulique et structurelle du projet

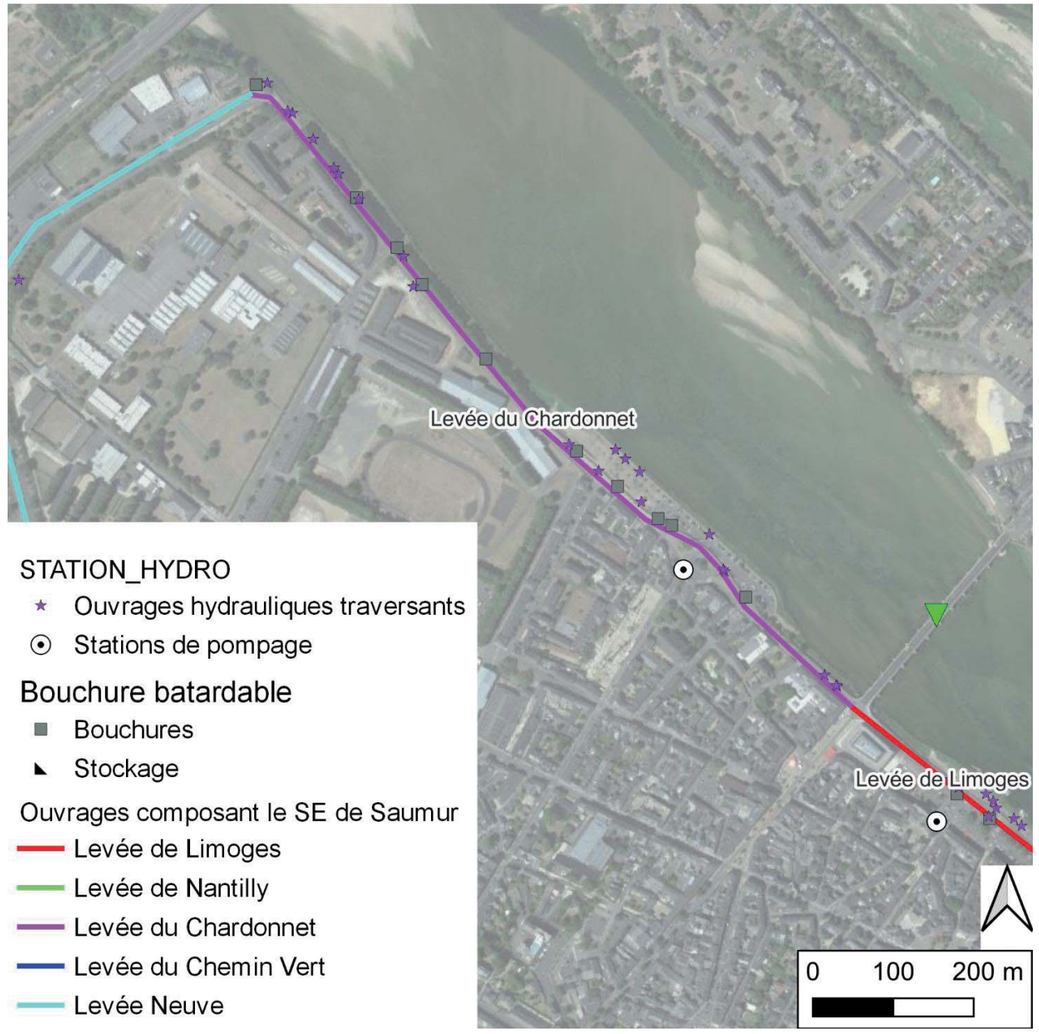


Figure 3-5 : Localisation des ouvrages de la levée du Chardonnet

Au droit de la levée de Limoges les ouvrages suivants sont recensés :

- Station de pompage Hôtel de Ville
- 44 ouvrages hydrauliques traversants
- 19 bouchures batardables

Au droit de la levée du Chardonnet les ouvrages suivants sont recensés :

- Station de pompage Kleber
- 21 ouvrages hydrauliques traversants
- 10 bouchures batardables

Les stations de pompage participent au ressuyage des eaux pluviales et de remontée de nappe du val protégé. Elles permettent en période de crue et/ou lors d'un événement pluvieux de stopper le fonctionnement gravitaire du réseau d'évacuation d'eaux pluviales et de les refouler dans la Loire ou le Thouet via un système de pompage. Au droit de la zone de projet deux stations sont concernées.

Les caractéristiques sont les suivantes :

Station de pompage	Accès	Réseaux	Débits	Exutoire	Manipulations
Hôtel de Ville	Quai Lucien Gauthier : Trappe d'accès au pied de l'hôtel de ville	EP gravitaire de diamètre 170 x 90 mm	2 pompes immergées Q = 250 m³/h chacune avec déclenchement automatique avec poire d'amorçage	Clapet rectangulaire à battant 1,4 x 1,2 m	Manipulation possible si toutes les plaques sont retirées. Vanne ouverte
Kléber	Quai Carnot : Trappe d'accès sur le rond-point	EP gravitaire	2 pompes immergées Q = 80 à 100 m³/h chacune	Coté Loire de diamètre 1,80 m et souvent en eau	Vanne ouverte Dimension : 3 à 3,20 m de haut et 1 à 1,40 m de large

Tableau 3-1 : Caractéristiques des stations de pompage (source : Dossier de demande de régularisation au titre du décret n°2015-526 du SE de Saumur centre-ville [7])

Les stations de pompage n'assurent pas de rôle direct de protection contre les inondations. Elles sont prises en compte dans le système de protection mais ne le sont pas dans le système d'endiguement. Les ouvrages traversants associés aux stations de pompage sont eux pris en compte dans le système d'endiguement.

MOE aménagement cales de Loire et Place Kléber à Saumur
Note d'incidences hydraulique et structurelle du projet

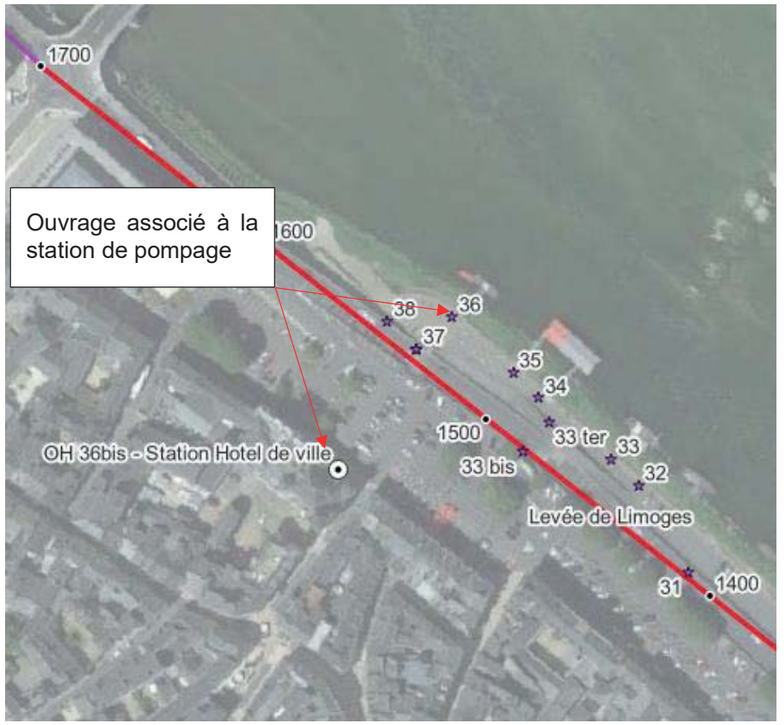


Figure 3-6 : Ouvrage traversant associé à la station de pompage Hôtel de Ville

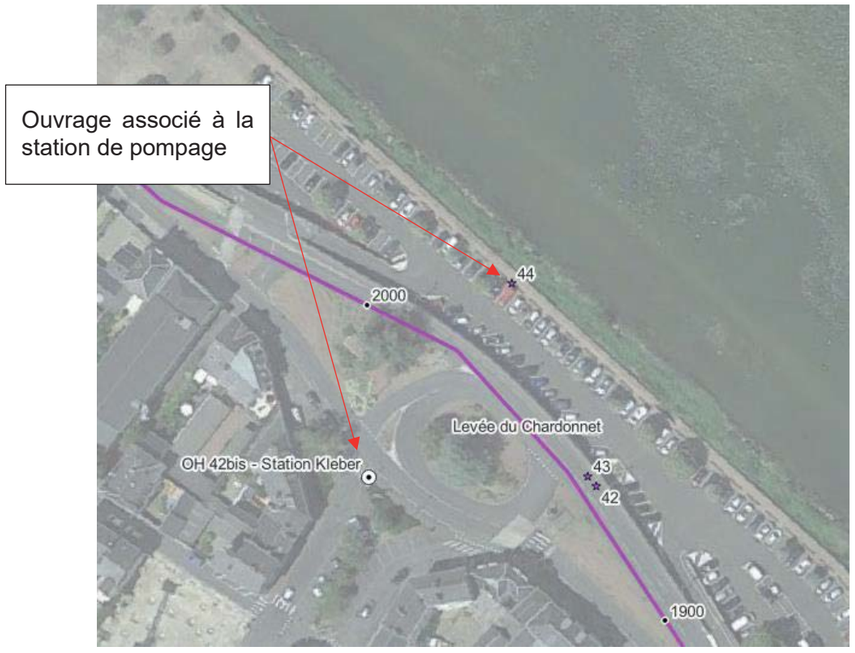


Figure 3-7 : Ouvrage traversant associé à la station de pompage Kleber

Les caractéristiques des ouvrages traversants situés au droit de la zone de projet sont détaillées en ANNEXE 1. Les ouvrages concernés sont situés entre les PK 0.9 et 1,7 pour la levée de Limoges et entre les PK 1.7 et 2.3 pour la levée du Chardonnet.

Au droit de la zone de projet plusieurs bouchures batardables sont présentes, les caractéristiques sont présentées en ANNEXE 2 :

- Levée de Limoges : bouchures n°11 à 21 concernées

Figure 3-8 : Bouchures levée de Limoges

- Levée du Chardonnet : bouchures n°25 à 29 concernées

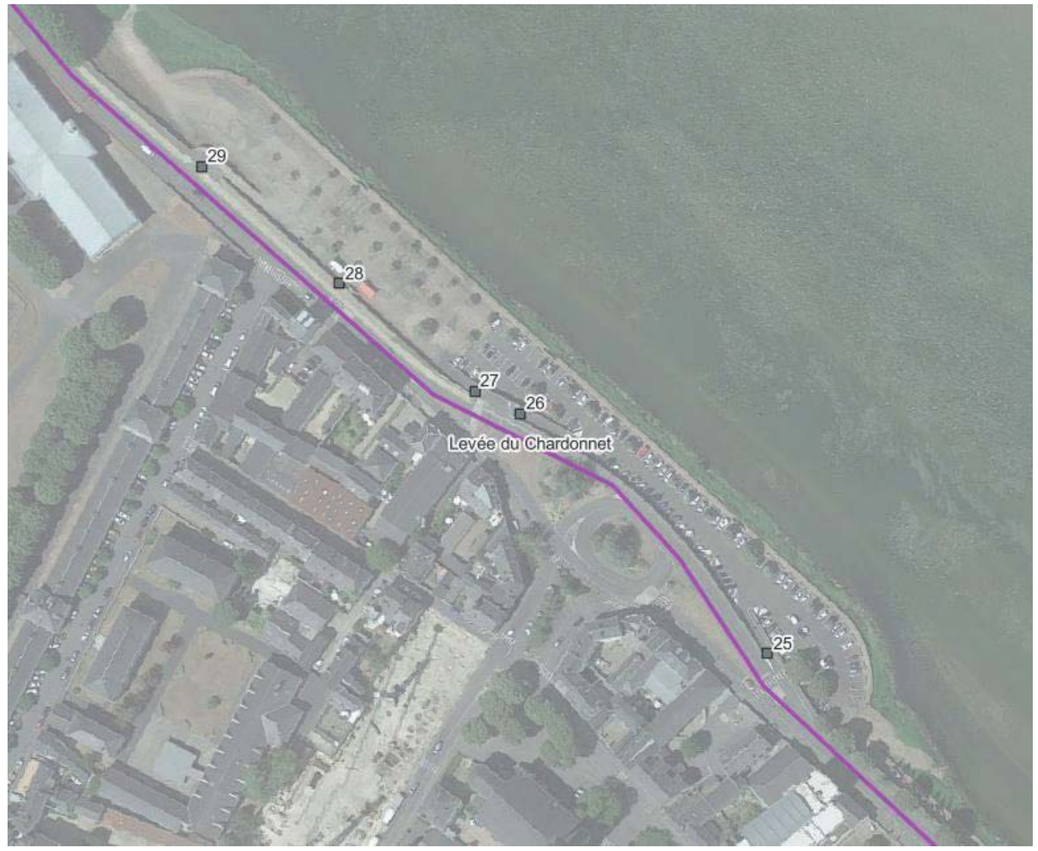


Figure 3-9 : Bouchure levée du Chardonnet

3.2 AMENAGEMENTS EXISTANTS

3.2.1 PROFIL EN TRAVERS DE LA LOIRE A SAUMUR

Trois profils en travers de la Loire au droit de la zone de projet sont présentés au droit des futurs aménagements d'escaliers :

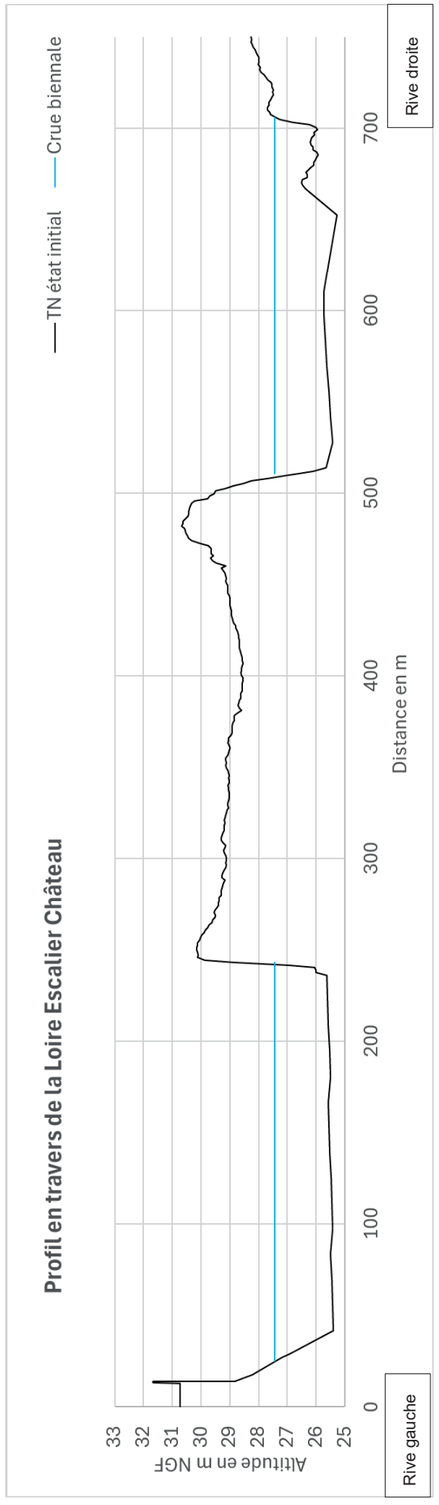
- Au niveau de l'escalier Kleber quai Carnot
- Au niveau de l'escalier République quai Mayaud
- Au niveau de l'escalier du château quai Mayaud

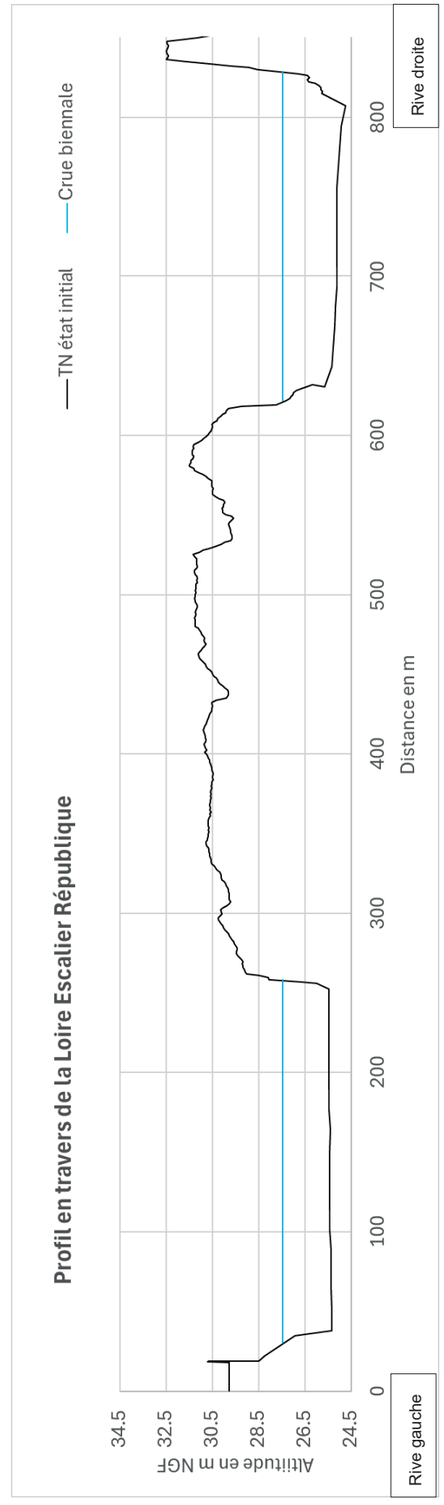
La délimitation entre le lit mineur et le lit majeur est calée sur le niveau d'eau de la crue biennale (27,45 m NGF au niveau de la cale Mayaud).

La largeur du lit mouillé pour cette crue est respectivement de 413 m au niveau de l'escalier du Château, 435 m au niveau de l'escalier République, 502 m au niveau de Kleber.

Figure 3-10 : Localisation des profils en travers

Note d'incidences hydraulique et structurelle du projet





MOE aménagement cales de Loire et Place Kléber à Saumur

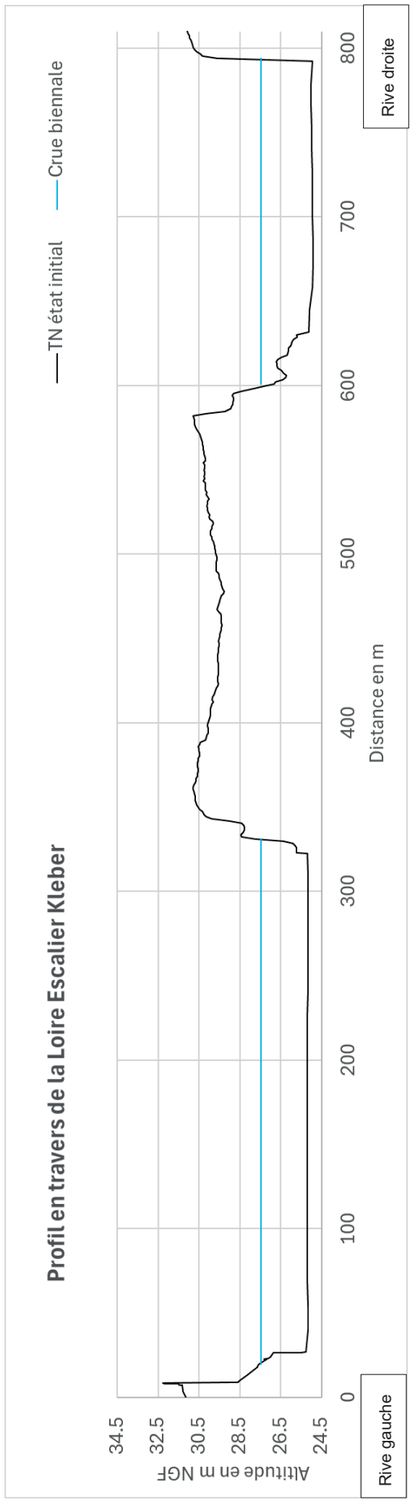


Figure 3-11 : Profils en travers de la Loire en état initial

3.2.2 PLANTATIONS

Les cartes ci-après localisent les plantations arborées existantes sur la zone de projet.

Les arbres présents sur le quai Carnot sont des tilleuls dont l'état sanitaire, la croissance et l'esthétisme ne sont pas satisfaisants. De plus, en vertu de la convention de gestion relevant de l'Etablissement public Loire, ces arbres sont destinés à être abattus, élagués et possiblement remplacés. À la suite du diagnostic et du plan de gestion de la végétation implantée le long des digues de Saumur, ces mêmes arbres sont considérés comme présentant un danger pour les tiers.

Figure 3-12 : Sujets arborés quai Carnot

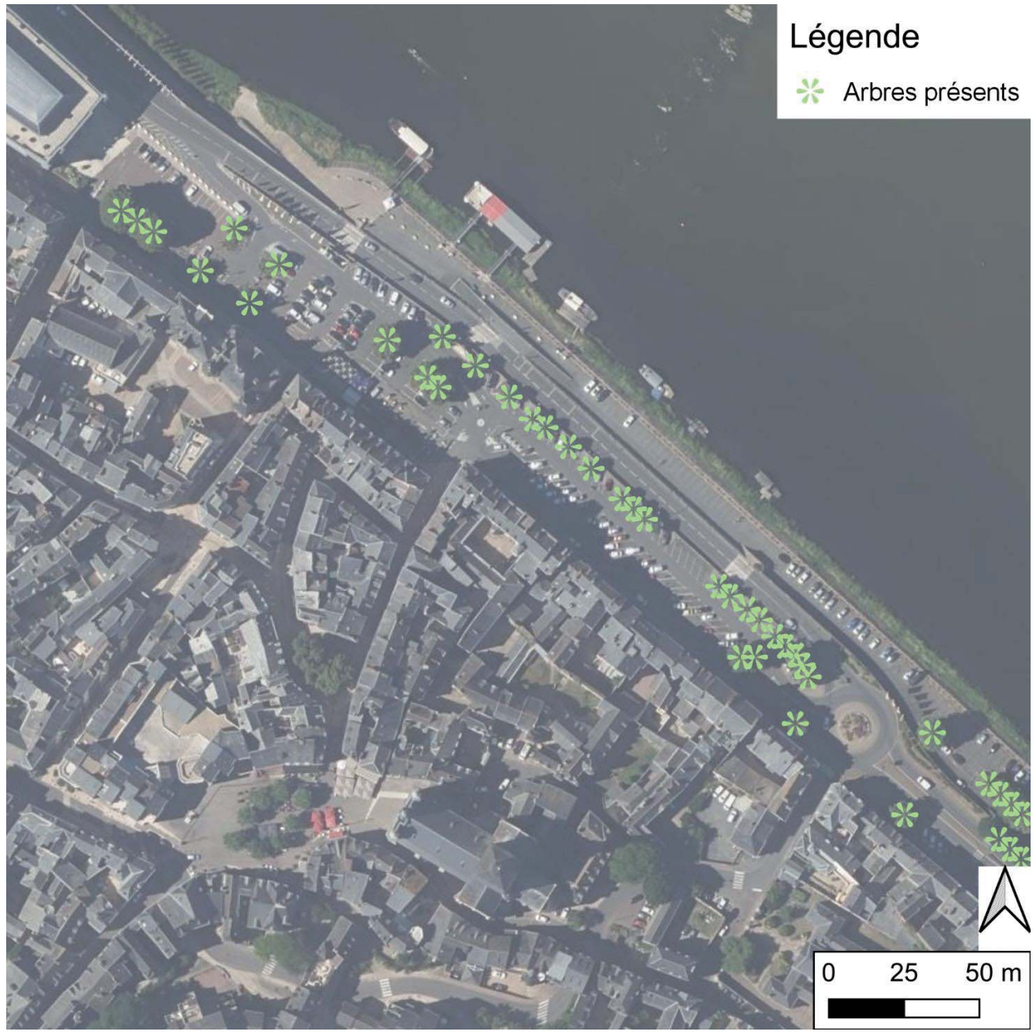


Figure 3-13 : Sujets arborés Quai Mayaud

3.3 ZONAGE PPRI

La zone de projet est concernée par le PPR inondation du Val d'Authion et de la Loire Saumuroise, révision approuvée le 07/03/2019.

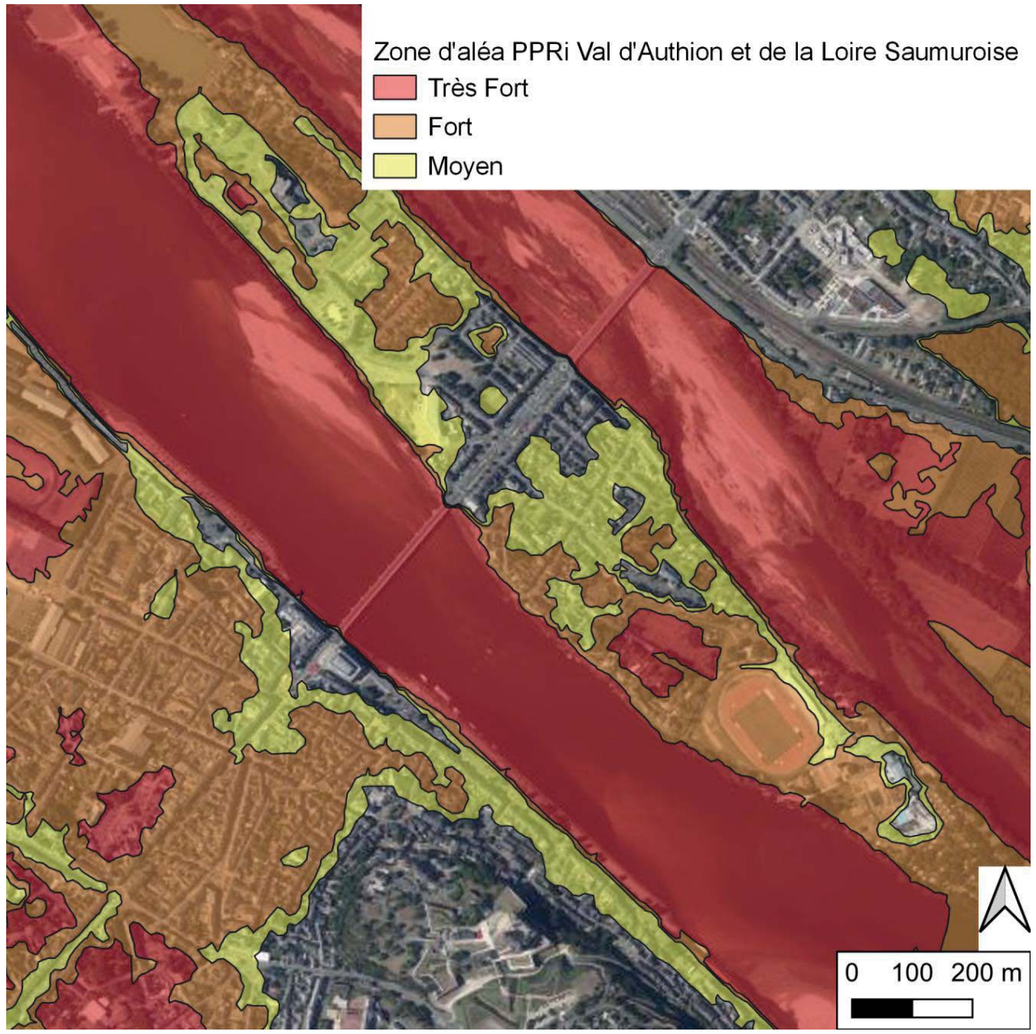


Figure 3-14 : Zonage aléas PPRi

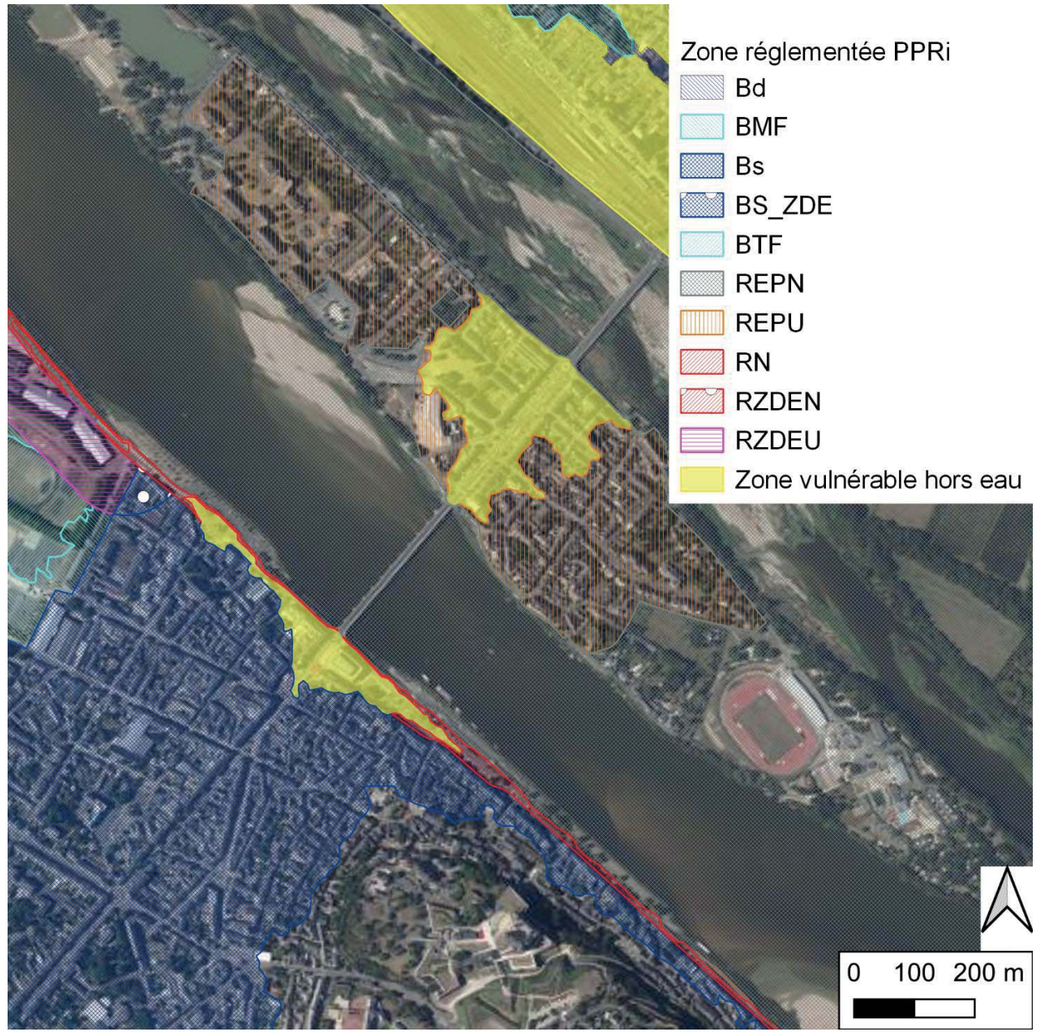


Figure 3-15 : Zonages réglementés PPRi

Bd : Zone urbaine dense, sans vitesse significative
BMF : Autre zone urbaine, en aléa moyen ou fort, sans vitesse significative
BTF : Autre zone urbaine, en aléa très fort, sans vitesse significative
RN : Zone non urbanisée et d'expansion des crues, en aléa moyen, fort ou très fort, sans vitesse significative
Bs : Zone de rénovation urbaine à règlement spécifique
BS_ZDE : Zone de rénovation urbaine à règlement spécifique et de dissipation d'énergie (ZDE)
REPU : Zone urbaine et d'écoulement préférentiel
REPN : Zone non urbanisée et d'écoulement préférentiel
RZDEU : Zone urbaine et de dissipation d'énergie (ZDE)
RZDEN : Zone non urbanisée et de dissipation d'énergie (ZDE)
Zone vulnérable hors eau

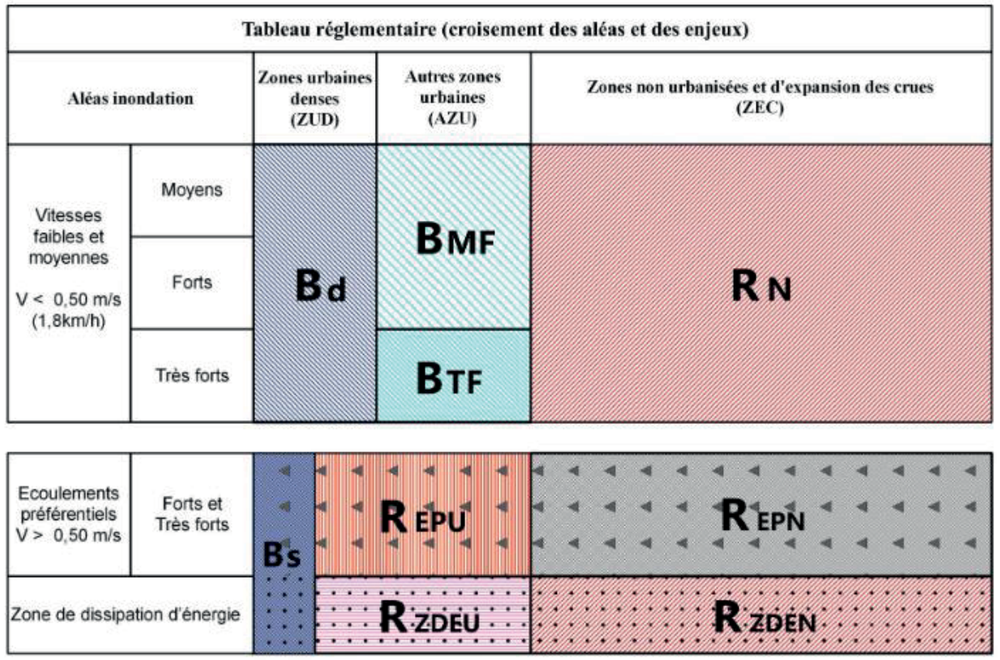


Figure 3-16 : Tableau réglementaire du croisement des aléas et des enjeux

Au droit de la zone de projet les zonages suivants sont concernés :

- REPN : Zone non urbanisée et d'écoulement préférentiel
- RN : Zone non urbanisée et d'expansion des crues, en aléa moyen, fort ou très fort, sans vitesse significative
- Zone vulnérable hors d'eau

Les règles applicables aux zonages concernés par le projet sont les suivantes :

- Toutes zones :

Sont interdits les nouvelles plantations forestières (dans le lit de la Loire, en zone REPN et REPU).

Les ouvrages de protection, remblaiements ou endiguements, nouveaux qui ne seraient pas justifiés par la protection des lieux déjà fortement urbanisés ou qui ne seraient pas indispensables à la réalisation de travaux d'infrastructures publiques.

En application de l'article L. 2124-18 du Code général de la propriété des personnes publiques, modifié par la loi n°2014-366 du 24 mars 2014 - art. 127, sont interdits :

- les ouvrages, plantations, constructions, excavations et clôtures situés à moins de 19,50 mètres du pied des levées, à l'exception de ceux qui feraient l'objet d'une autorisation préfectorale préalable prescrivant les mesures nécessaires pour assurer, en toutes circonstances, la sécurité des biens et des personnes, l'accès aux ouvrages de protection, leur entretien ou leur fonctionnement.

Le projet nécessite le recours à un architecte :

Dès lors que le projet, au titre du code de l'urbanisme, nécessite le recours à l'architecte, le pétitionnaire a l'obligation de fournir l'attestation prévue à l'article R. 431-16-e) du code de l'urbanisme, certifiant :

"- la réalisation préalable d'une étude déterminant les conditions de prise en compte du risque inondation dans la réalisation, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, avec une attention particulière portée aux projets présentant un risque de pollution ;

- que la conception du projet prend en compte les conditions fixées par l'étude."

- 2.1. Règles communes aux zones Bd, BMF, BTF, BS, RN, RZDEU et RZDEN (hors REPU et REPN) :
  - ♦ 2.1.1. Prescriptions applicables aux nouvelles Installations, Constructions et Occupations du Sol
    - ◊ 2.1.1.1 Les apports de matériaux et les mouvements de terrain

Les mouvements de terrain et les régalages sous les règles suivantes cumulatives :

- ils sont sans apports extérieurs à la zone inondable en termes de volume et restent inférieurs à 400 m^3 sur une même unité foncière ;

- ils ne font pas obstacle à l'écoulement des eaux ;

- les déblais excédentaires sont évacués en dehors des zones inondables.

◊ 2.1.1.2 Les travaux de réalisation, d'entretien, de réparation des ouvrages de protection du val d'Authion

Les règles suivantes sont cumulatives :

- ils répondent aux dispositions du plan de gestion des risques d'inondation du Bassin Loire Bretagne ;

- ils sont conformes à l'avis de la Commission Inondations du Plan Loire.

◊ 2.1.1.3 Les infrastructures de transport et leurs équipements et les constructions nécessaires à leur exploitation et à leur entretien

Les règles suivantes sont cumulatives :

- la solution retenue, parmi toutes celles envisagées, est le meilleur compromis entre les enjeux hydrauliques, économiques et environnementaux ;

- leurs fonctions rendent impossible toute implantation en dehors des zones inondables ;

- toutes les mesures sont prises pour ne pas aggraver les risques et les effets des crues ;

- les remblais sont limités au strict nécessaire et les déblais excédentaires sont évacués en dehors de la zone inondable ;

- les champs d'expansion des crues ne sont pas réduits au-delà des remblais autorisés en zone inondable conformément aux dispositions de l'article 2.1.1.1.

◊ 2.1.1.10 L'aménagement de places de stationnement collectif en surface

Les règles suivantes sont cumulatives :

- les apports de matériaux et les mouvements de terrain, nécessaires à leur aménagement, sont réalisés conformément aux dispositions de l'article 2.1.1.1 ;

- les surfaces imperméabilisées sont limitées aux cheminements ;

- leur accès est interdit en cas d'annonce de crue.

- 2.4 : Règles applicables aux zones Rouges non urbanisées RN
  - ♦ 2.4.1.7 Les boisements constitués de plantations et les haies rurales

Sans prescription particulière.

- 2.9 : Règles applicables aux zones Rouges non urbanisées REPN
  - ♦ 2.9.1 Prescriptions applicables aux nouvelles Installations, Constructions et Occupations du Sol
    - ◊ 2.9.1.1 Les mouvements de terrain

Les mouvements de terrain et les régalages sous les règles cumulatives suivantes :

- ils sont sans apports extérieurs à la zone inondable en termes de volume et restent inférieurs à 400 m3 sur une même unité foncière ;

- ils ne font pas obstacle à l'écoulement des eaux ;

- les déblais excédentaires sont évacués en dehors des zones inondables.

Les grands modelages agricoles sont autorisés quel que soit leur volume.

Ces mouvements restent soumis aux dispositions réglementaires au titre de la loi sur l'eau, en application des articles R214-1 et suivants, du code de l'environnement, ainsi qu'aux législations relatives aux installations classées et à l'urbanisme.

- ◊ 2.9.1.2 Les travaux de réalisation, d'entretien et de réparation des ouvrages de protection du val d'Authion

Les règles suivantes sont cumulatives :

- ils répondent aux dispositions du plan de gestion des risques d'inondation du Bassin Loire Bretagne ;

- ils sont conformes à l'avis de la Commission Inondations du Plan Loire.

- ◊ 2.9.1.3 Les infrastructures de transport et leurs équipements et les constructions nécessaires à leur exploitation et à leur entretien

Les règles suivantes sont cumulatives :

- la solution retenue, parmi toutes celles envisagées, est le meilleur compromis entre les enjeux hydrauliques, économiques et environnementaux ;

- leurs fonctions rendent impossible toute implantation en dehors des zones inondables ;

- toutes les mesures sont prises pour ne pas aggraver les risques et les effets des crues ;

- les mouvements de terrain sont limités au strict nécessaire.

- ◊ 2.9.1.10 L'aménagement de places de stationnement collectif en surface

Les règles suivantes sont cumulatives :

- les mouvements de terrain, nécessaires à leur aménagement, sont réalisés conformément aux dispositions de l'article 2.9.1.1 ;

- les surfaces imperméabilisées sont limitées aux cheminements ;

- leur accès est interdit en cas d'annonce de crue.

3.4 CONTEXTE GEOTECHNIQUE

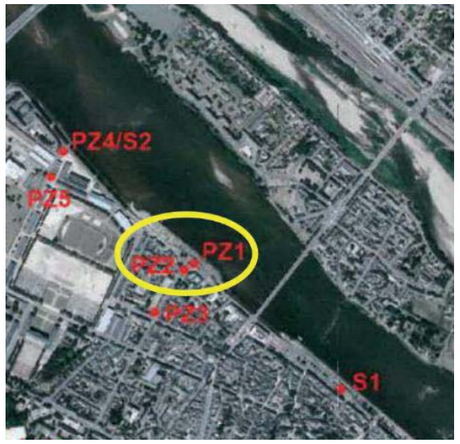
3.4.1 ANALYSE DE LA CARTE GEOLOGIQUE LOCALE

Les alluvions modernes tapissent le fond des vallées occupées et anciennement occupées par la Loire. Au niveau de Saumur, elles atteignent 6 m d'épaisseur en moyenne.

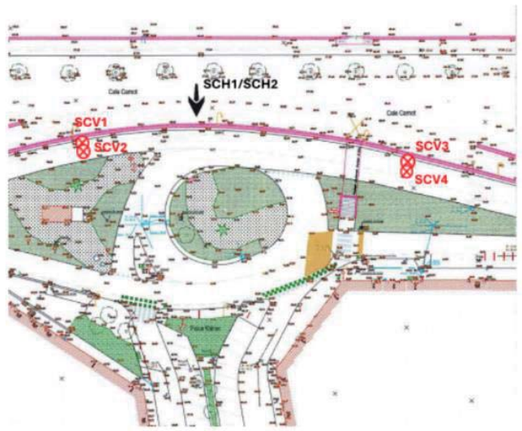
Figure 3-17 : Carte géologique BRGM 1/50 000

3.4.2 RECONNAISSANCES DISPONIBLES

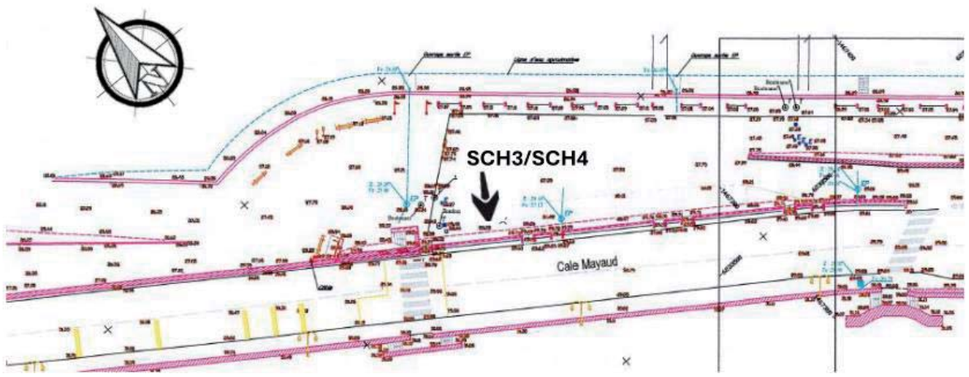
Les figures ci-après présente l'ensemble des sondages réalisés par Fondouest en 2024 [1] dans le cadre du projet de réaménagement et en 2014 [2] dans le cadre d'étude de dangers de 2016.



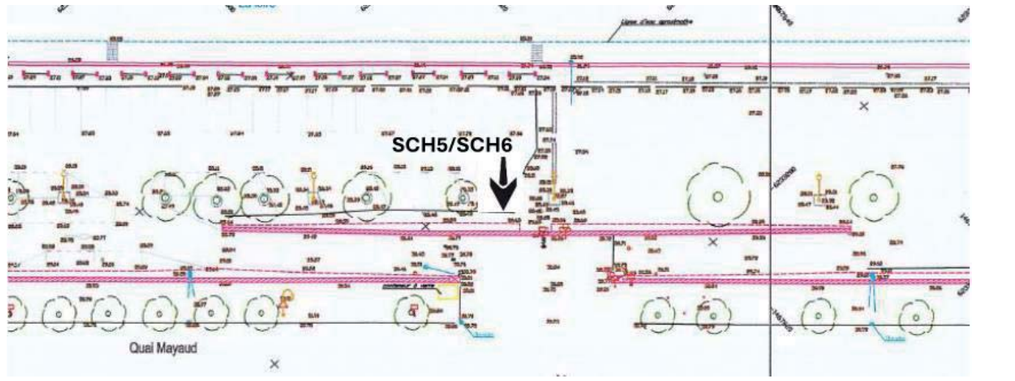
Investigation 2014



Investigation 2024 – Quai Carnot (futur escalier Kleber)



Quai Julien Gauthier (futur escalier République)



Quai Mayaud (futur escalier du château)

Figure 3-18 : Position des sondages géotechniques

Les résultats du PZ1 de 2014 indique la présence de remblais limoneux et sableux jusqu'à 30,2 mNGF et du sable beige avec passages graveleux de 30 à 21,6 mNGF et probablement au-delà.

Les sondages réalisés dans le cadre du projet d'aménagement donnent plus de précision sur la structure des murs (parement amont des digues). Ces sondages sont répertoriés dans le tableau ci-après.

Secteur / ouvrage	Date	Nom	Type	Z (mNGF)	Profondeur (m)
Ahah et escalier Kléber sur le quai Carnot	13/02/2024	SCV1	Sondage vertical au carottier Ø100 puis tarière Ø63	31,25	3,0
	13/02/2024	SCV2	Sondage vertical au carottier Ø100 puis tarière Ø63	31,25	3,0
	n.d.	SCH1	Sondage horizontal au carottier Ø82, incliné 90°du perré	~31,12	1,0
	n.d.	SCH2	Sondage horizontal au carottier Ø82, incliné 90°du perré	~29,82	1,2
	13/02/2024	SCV3	Sondage vertical au carottier Ø100 puis tarière Ø63	31,30	3,2
	13/02/2024	SCV4	Sondage vertical au carottier Ø100 puis tarière Ø63	31,30	3,0
Escalier République sur le quai Julien Gauthier	n.d.	SCH3	Sondage horizontal au carottier Ø82	~29,25	1,0
	n.d.	SCH4	Sondage horizontal au carottier Ø82, incliné 90°du perré	~28,82	1,0
Escalier du château sur le quai Mayaud	n.d.	SCH5	Sondage horizontal au carottier Ø82, incliné 90°du perré	~30,4	1,2
	n.d.	SCH6	Sondage horizontal au carottier Ø82, incliné 90°du perré	~30,0	1,5

Tableau 3-2 : Reconnaissance Fondouest 2024

3.4.3 COMPOSITION DU MUR

Les différentes périodes de reconstructions sont source d'hétérogénéité pour les éléments constitutifs du corps de digue. Cette hétérogénéité est d'autant plus importante que la digue a subi des avaries et modification telle la création de rehausse, le comblement de brèches, la construction de route d'accès, démolition d'ouvrage et/ou d'habitation etc.

Les deux photos de carottées données ci-après en sont le parfait exemple, après quelques centimètres de maçonnerie des éléments bétons sont visibles.

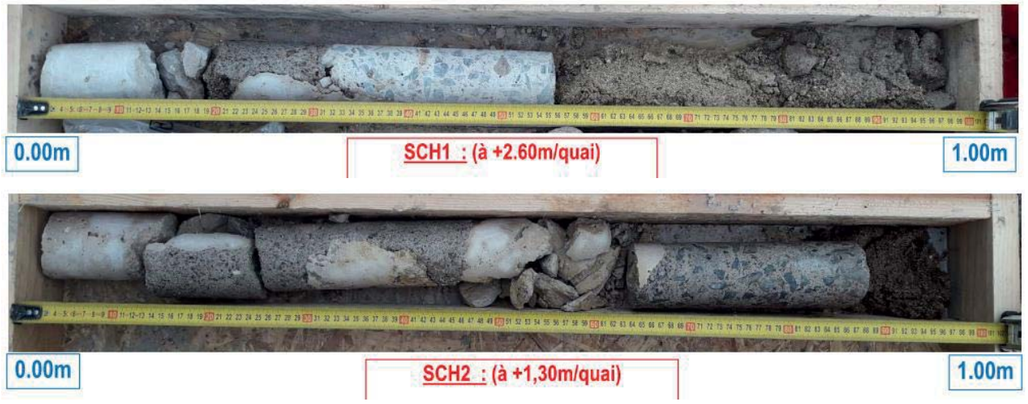
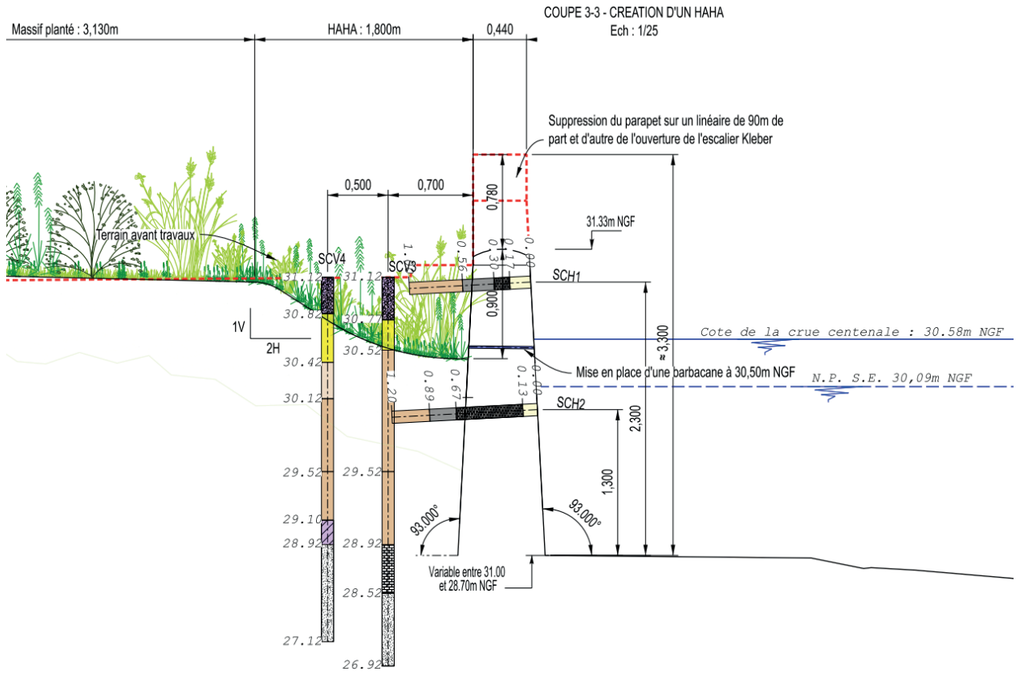


Figure 3-19 : Carotte sondage horizontaux SCH1 et SCH2 [1]

3.4.4 GEOMETRIE

Les sondages ont été superposés sur les plans disponibles afin de déterminer la géométrie du mur. La largeur du complexe « maçonnerie béton » augmente entre SCH1 et SCH2, un fruit côté val est de fait probablement présent. En outre, sur le sondage SCV1 et SCV3 des refus sont observés vers 2 m de profondeur (respectivement à 29,25 et 29,1 mNGF), ces refus indiquent la présence de maçonnerie et d'une semelle. D'après les deux mêmes sondages l'épaisseur de la semelle varie entre 0,4 et 1 m. L'épaisseur de la maçonnerie de la cale n'est pas connue.



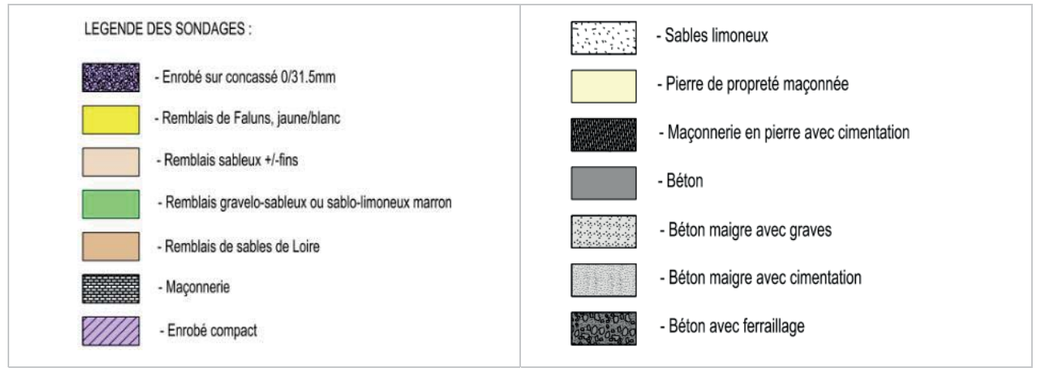


Figure 3-20 : Coupe Haha et sondage géotechnique

3.4.5 REMBLAIS

Les logs de Fondouest [1] identifient le remblai à proximité du mur comme des remblais de faluns et sable de Loire. Un extrait de photographie des carottes est donné ci-après.

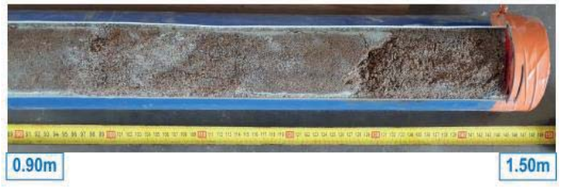
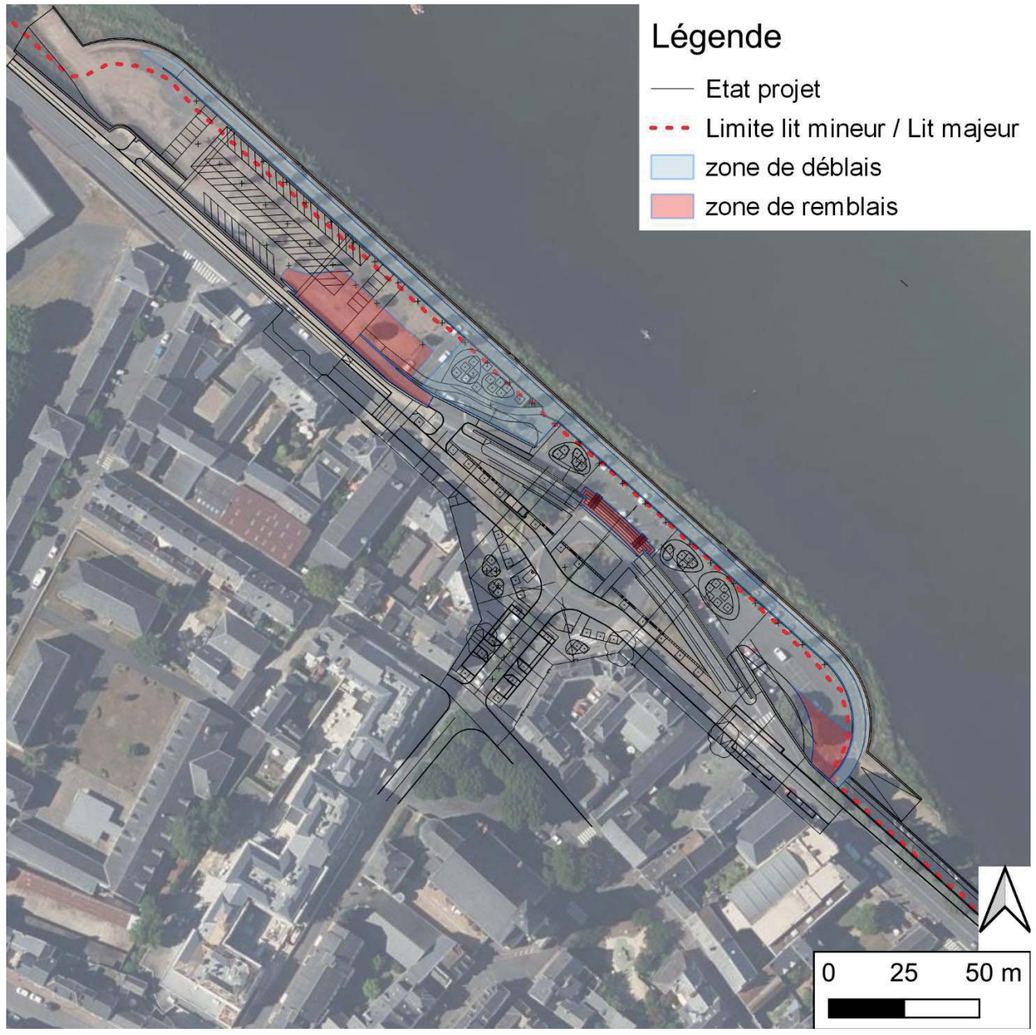


Figure 3-21 : Carotte sondage vertical SCV1 – Remblais de sable de Loire [1]

4 TRAVAUX AU DROIT DE LA ZONE DE PROJET

4.1 AMENAGEMENTS DES QUAIS

L'aménagement des quais va conduire à une remobilisation des terres et une modification du profil en travers de la rive gauche de la Loire sur un linéaire de 800 m.



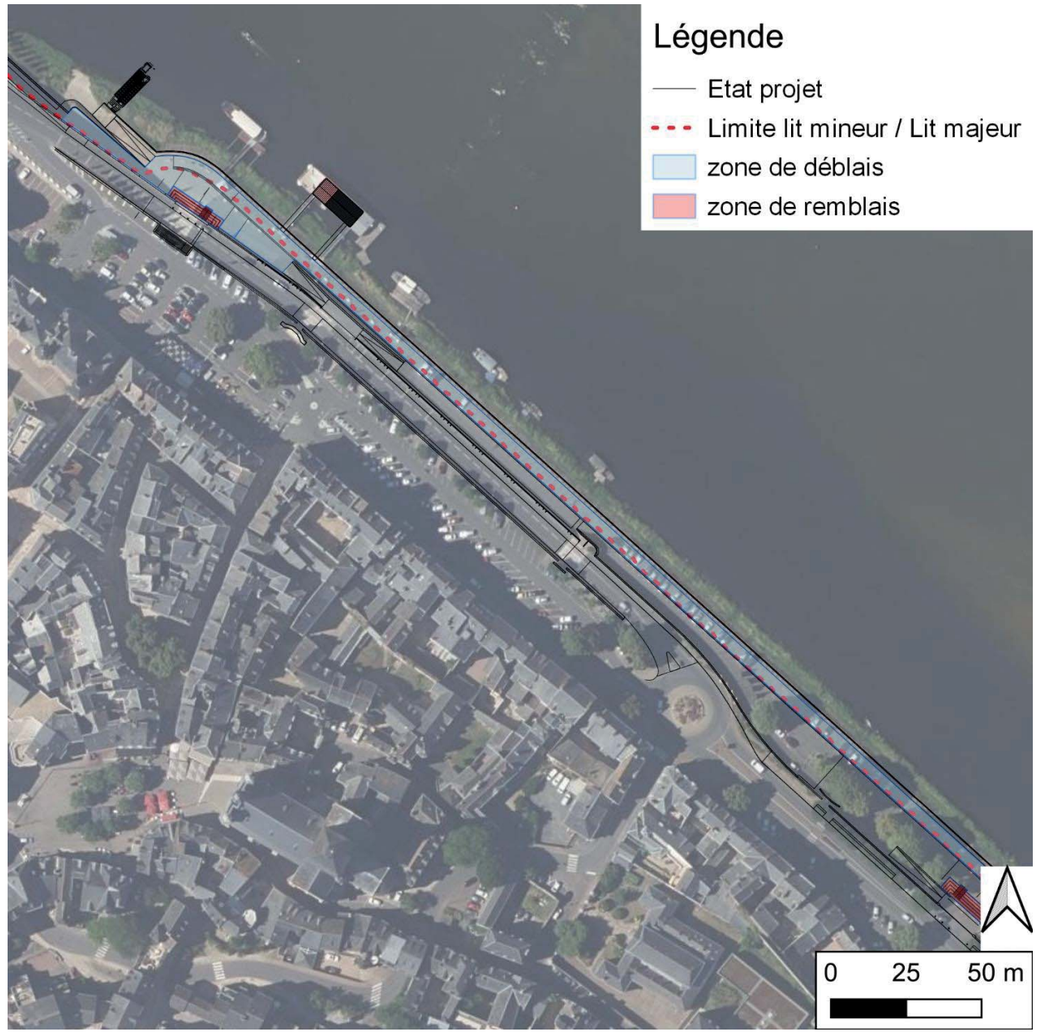


Figure 4-1 : Localisation des déblais et remblais au niveau des quais (d'aval en amont)

Un point particulier concerne la suppression du passage souterrain. Le remblai en place sera réutilisé dans la mesure du possible. Un apport sera néanmoins nécessaire notamment pour combler le vide laissé par la suppression du génie civil. En première approche l'apport est estimé à 200 m^3 et est localisé sur le lit majeur.

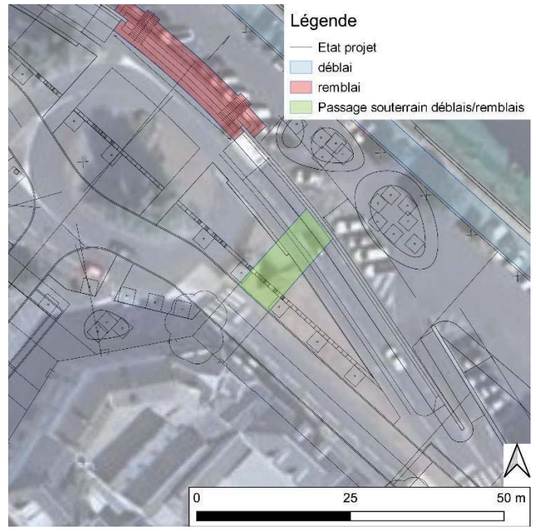


Figure 4-2 : Localisation de déblai - remblai au niveau du passage souterrain

Le bilan des déblais / remblais est le suivant :

	Déblais en m^3	Remblais en m^3	Total
Lit mineur	609	141	Excédentaire en déblais 468 m^3
Lit majeur	812	742	Excédentaire en déblais 70 m^3
Total	1421	883	Excédentaire en déblais 538 m^3

	Déblais en m^2	Remblais en m^2
Lit mineur	3615	25
Lit majeur	1832	1850
Total	5447	1874

Tableau 4-1 : Bilan des déblais/remblais sur la zone de projet

Les travaux sont excédentaires en déblais que cela soit en lit mineur ou en lit majeur. Les déblais devront être exportés en décharge agréée.

Au niveau du lit mineur, les travaux consistent principalement en un remodelage de la partie haute de la berge acceuillant actuellement les quais.

Le projet conduit à une modification du profil en long et en travers de la Loire sur une largeur moyenne de 5,5 m correspondant à la mise en place de la promenade en bord de Loire accessible PMR. Cette dernière, d'une largeur de 4 m sera positionnée à 1,5 m des pierres de rives. La largeur moyenne en eau de la Loire au droit des quais (pour la crue biennale) est de 450 m, la modification apportée sur le profil en travers concerne 1,2 % de la largeur mouillée de la Loire et concerne une portion d'ores et déjà aménagée (quai existant avec pavage). Aucune anthropisation supplémentaire du lit mineur de la Loire n'est prévue concernant la modification du profil en long et en travers dans le cadre de ce projet.

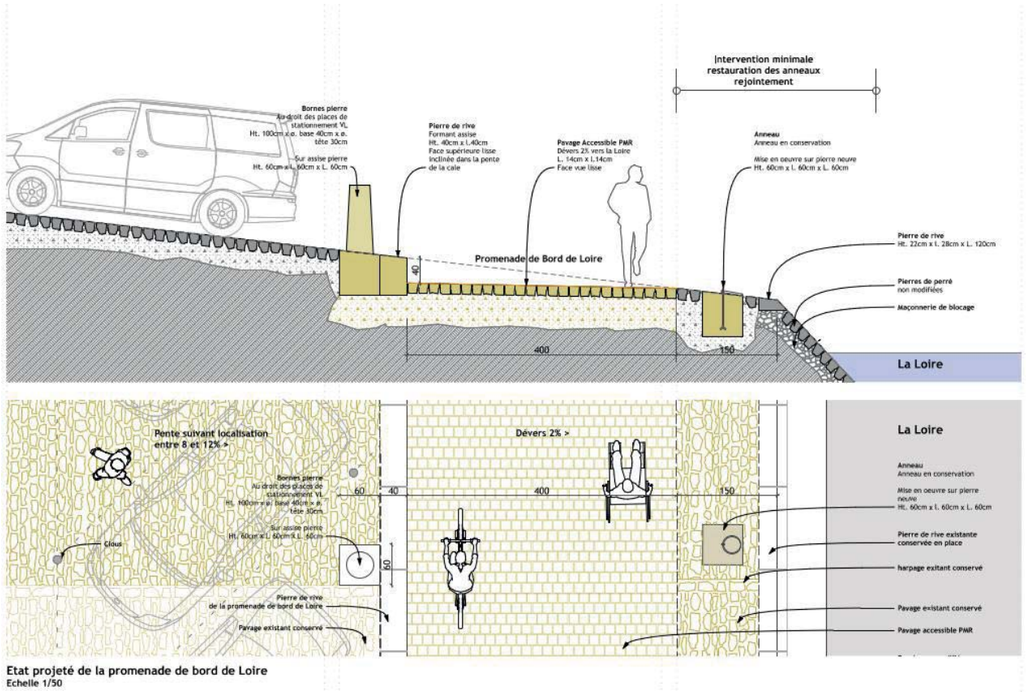


Figure 4-3 : Plans de principe AVP de l'aménagement de la promenade en bord de Loire

Au niveau du lit majeur les travaux consistent en un réaménagement des quais avec une reprise des revêtements et un remaniement des terres pour reprofilage de la pente des quais.

Nota : les rampes de mise à l'eau située en aval de la cale Carnot, en amont de la cale Carnot ne sont pas modifiées dans le projet. De même les rampes de mises à l'eau amont et aval de la cale Mayaud ne sont pas modifiées dans le cadre du projet.

Ainsi le point de mise à l'eau du bateau du service hydrométrie pour le suivi des débit de la Loire n'est pas modifié dans le cadre des aménagements de ce projet.

4.2 ESCALIERS

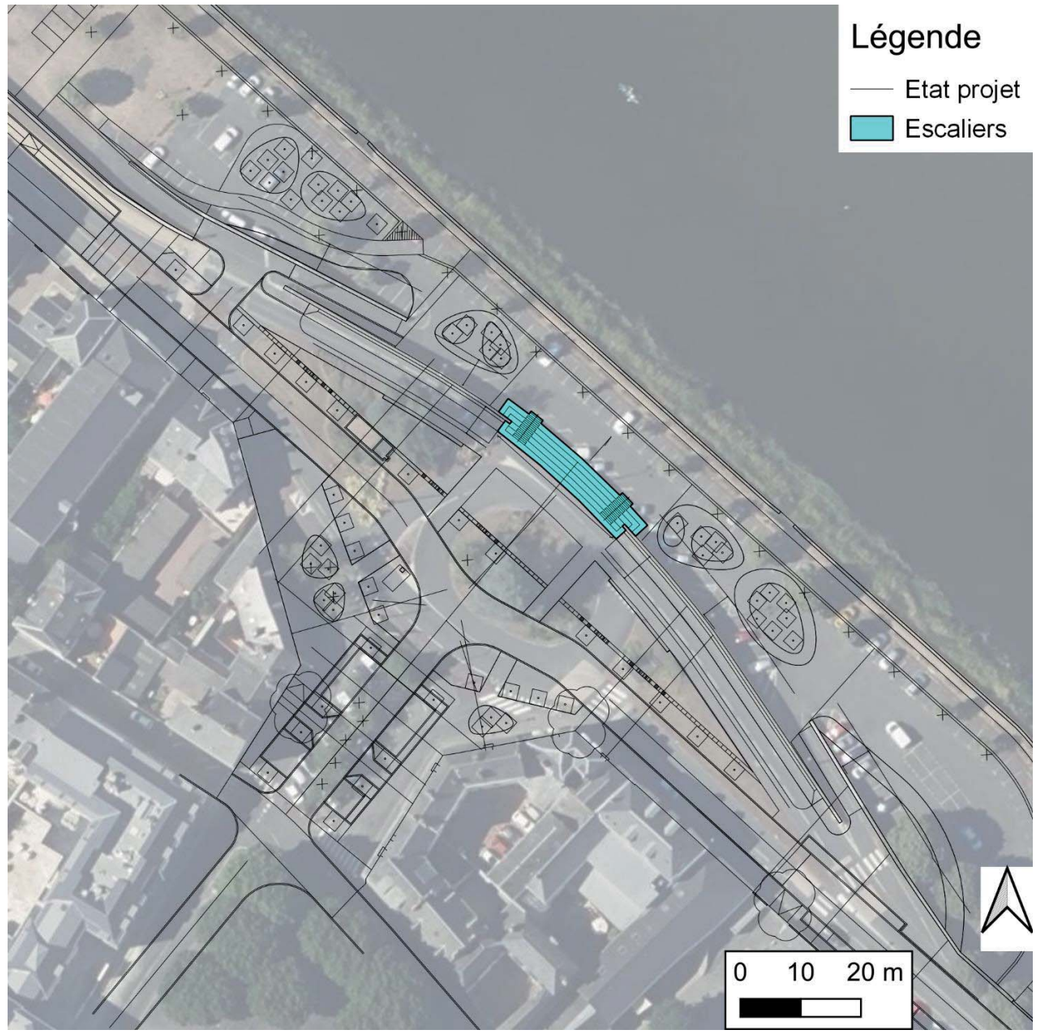
Les escaliers sont localisés en lit majeur :

- En alignement de la place Kleber au niveau du quai Carnot ;
- A l'aval du quai Mayaud pour l'escalier République ;

- Dans l'alignement de la rue Raspail pour l'escalier du Château à l'amont du quai Mayaud.

Les escaliers République et Château au niveau du quai Mayaud seront équipés d'un dispositif de batardeaux anti-crues de type poutrelles métalliques sur le même modèle que ceux actuellement utilisé pour les bouchures batardables du système d'endiguement de la ville de Saumur.

L'analyse des incidences de la mise en place des escaliers est présentée au §5.1.



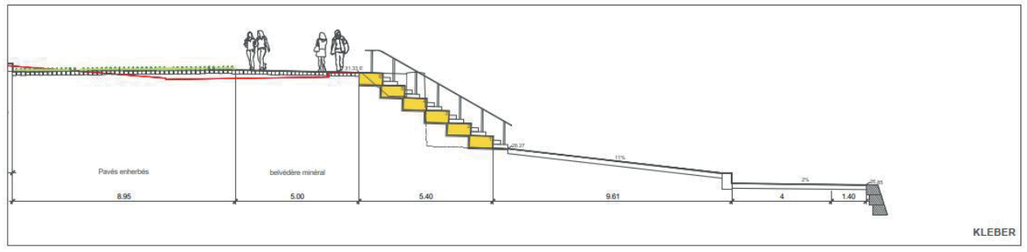


Figure 4-4 : Escalier Kleber

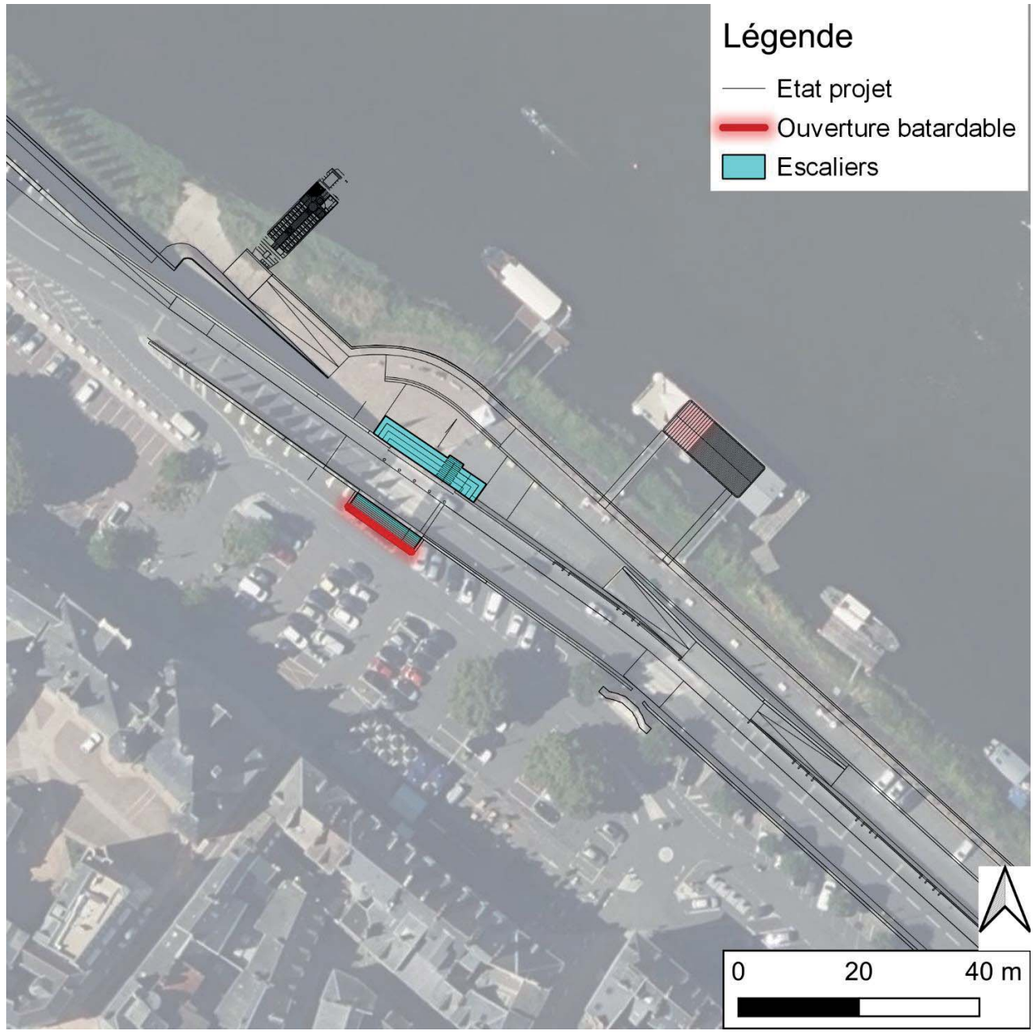


Figure 4-5 : Escalier République

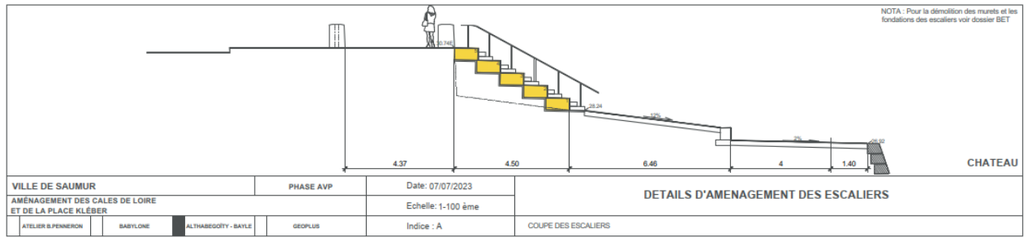


Figure 4-6 : Escalier Château

4.3 HAHA

Au niveau du quai Carnot le dispositif de Haha va amener l'abaissement du muret parapet sur un linaire d'environ 90 m de part et d'autre de l'escalier Kleber.

L'incidence de la mise en place du Haha est présentée au §5.2.

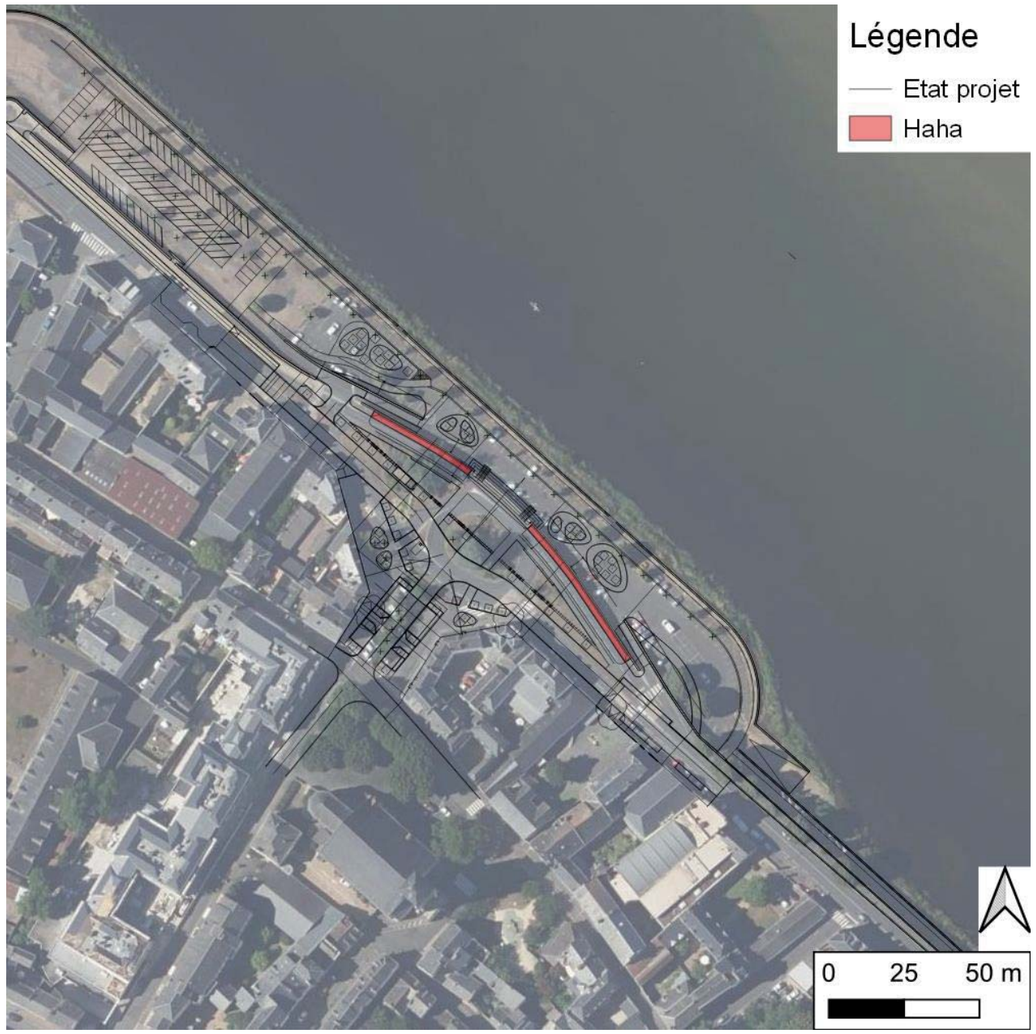


Figure 4-7 : Localisation du Haha quai Carnot

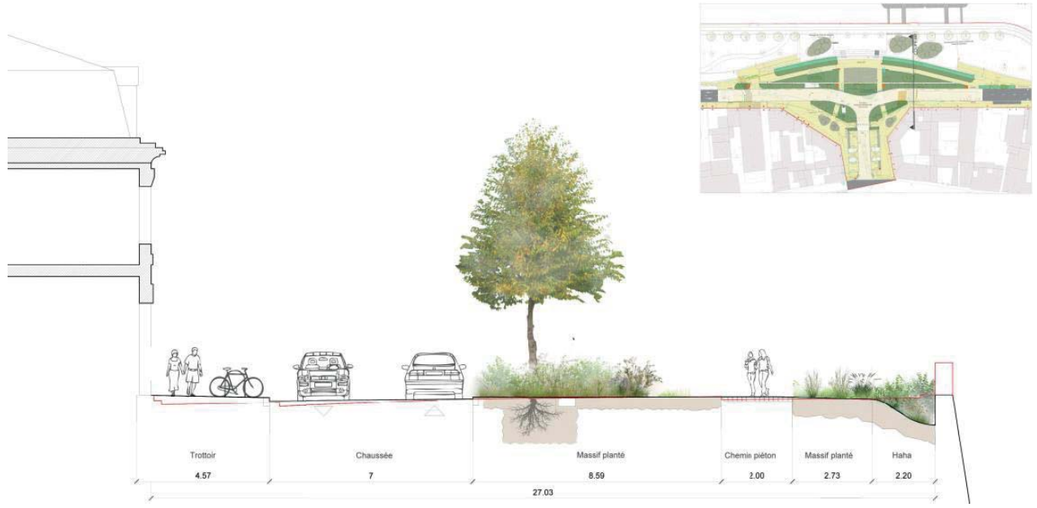


Figure 4-8 : Coupe au niveau du Haha

4.4 PLANTATIONS

Dans le cadre du projet, un réaménagement des espaces vert est proposé. L'analyse des incidences est présentée au §5.5.

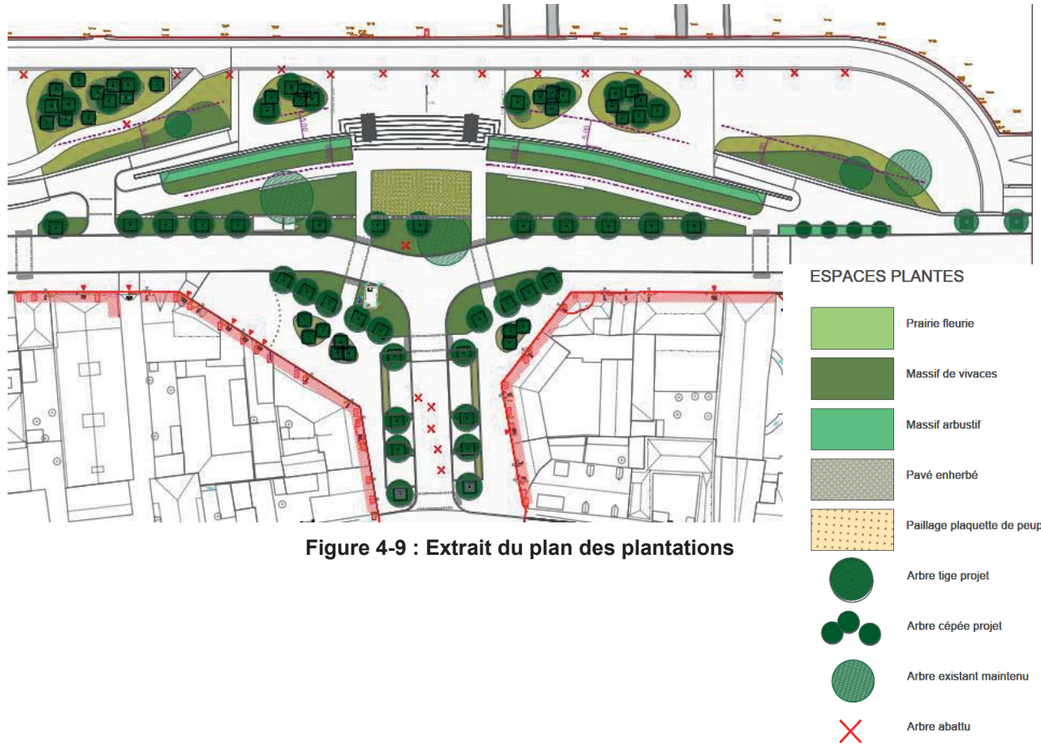


Figure 4-9 : Extrait du plan des plantations

Les essences plantées seront les suivantes :

LES ARBRES		LES ARBUSTES	
Nom scientifique	**Nom commun**	**Nom scientifique**	**Nom commun**
Carpinus betulus	Charme commun	*Acer opalus*	Erables à feuilles d'obier
Pinus sylvestris	Pin sylvestre	*Buxus sempervirens*	Buis commun
Prunus avium	Merisier	*Cornus mas*	Cornouiller mâle
Prunus cerasus	Cerisier	*Corylus avellena*	Noisetier commun
Prunus mahaleb	Bois de Sainte-Lucie	*Crataegus monogyna*	Aubépine monogyne
Quercus ilex	Chêne vert	*Euonymus europaeus*	Fusain d'Europe
Salix alba	Saule blanc	*Rhamnus cathartica*	Nerprun purgatif
Salix viminalis	Saule des vanniers	*Ribes rubrum*	Groseillier à grappes
Sorbus aucuparia	Sorbier des oiseleurs	*Rosa canina*	Eglantier
Tilia cordata	Tilleul à petites feuilles	*Salix cinerea*	Saule cendré
Tilia platyphyllos	Tilleul à grandes feuilles	*Viburnum lantana*	Viorne lantane
		Viburnum opulus	Viorne obier

Au niveau du quai les plantations comprendront des massifs d'arbres en cépées plantés en fosse de plantation.

Au niveau de la place Kleber et de la route de Saumur, une rangée de 13 tilleuls seront replantés à l'emplacement de la digue historique. Des précautions seront prises afin de ne pas endommager la structure de la digue existante sous-jacente (fosse de plantation). Les autres sujets seront plantés sur la place Kleber sous la forme de bosquets et en alignement de la place.

Au niveau du quai Carnot et de la place Kleber le projet comprend :

Arbres supprimés	Arbres plantés	Arbres conservés	Bilan
49 arbres	73 arbres	12 arbres	+ 24 arbres

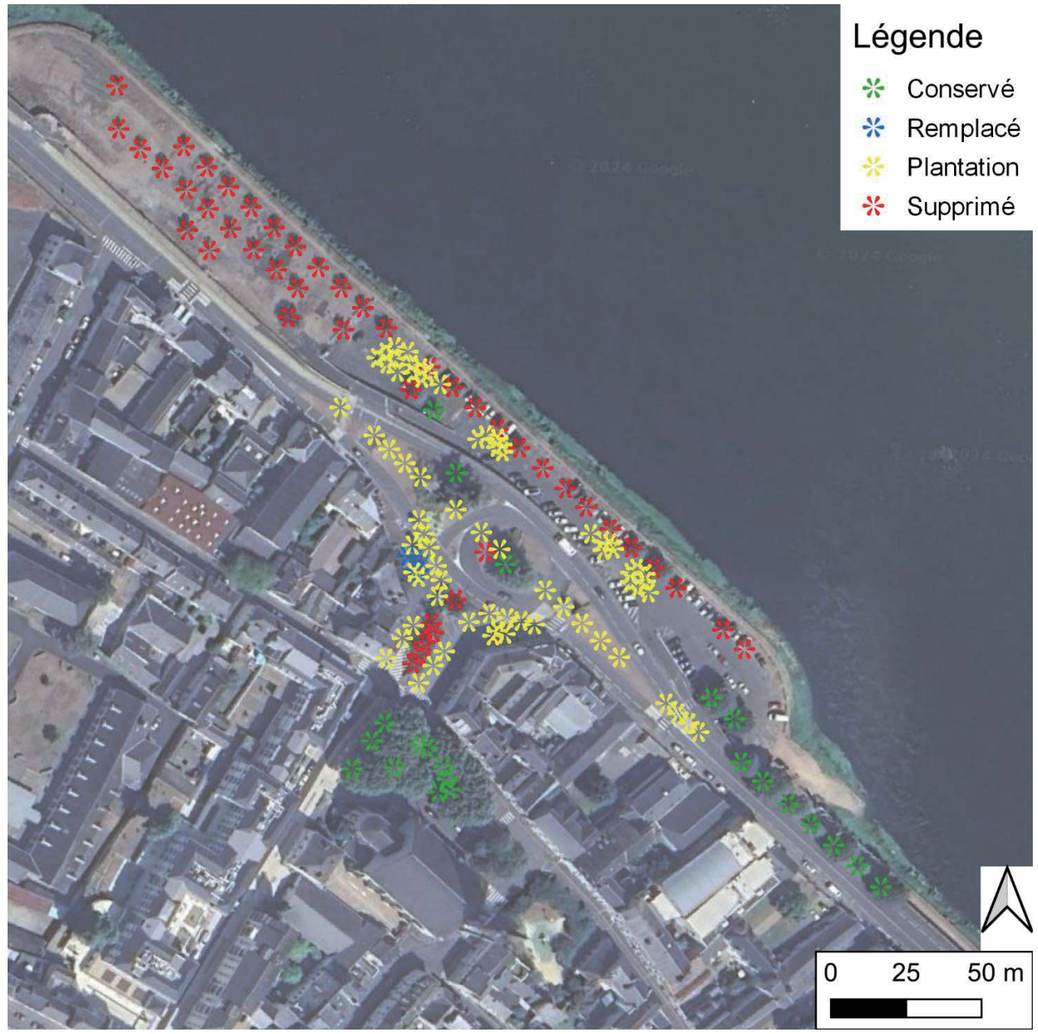


Figure 4-10 : Bilan des plantations au niveau du quai Carnot et de la place Kleber

Au niveau du quai et de la cale Mayaud, la majorité des sujets sont conservés :

Arbres supprimés	Arbres conservés	Bilan
4 arbres	35 arbres	- 4 arbres

Figure 4-11 : Bilan des plantations au niveau du quai et de la cale Mayaud

4.5 SYSTEME D'ENDIGUEMENT

Le projet des cales a une interférence avec le système d'endiguement au niveau de la levée de Limoges et du Chardonnet. L'interférence des travaux avec la digue se situe dans le fuseau définit ci-après.

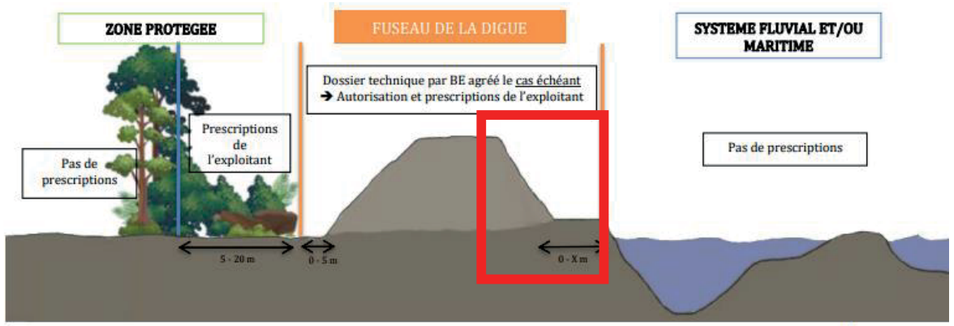


Figure 4-12 : Interférence avec la digue

L'interférence concerne donc :

- La cale, principalement dans sa zone en proximité de la digue de part notamment la réfection des revêtements ainsi que des plantations en fosses,
- Le parement amont de la digue en particulier au droit de l'implantation des escaliers et des modifications des rampes d'accès,
- La crête de digue côté fleuve (mur parapet) au niveau de l'implantation du Haha, et au niveau de la place Kleber
- Les éléments annexes : bouchures et ouvrages traversants.

Les cartes suivantes localisent les différents éléments.

Figure 4-13 : Etat projet quai Mayaud, localisation des ouvrages traversants et bouchures existants

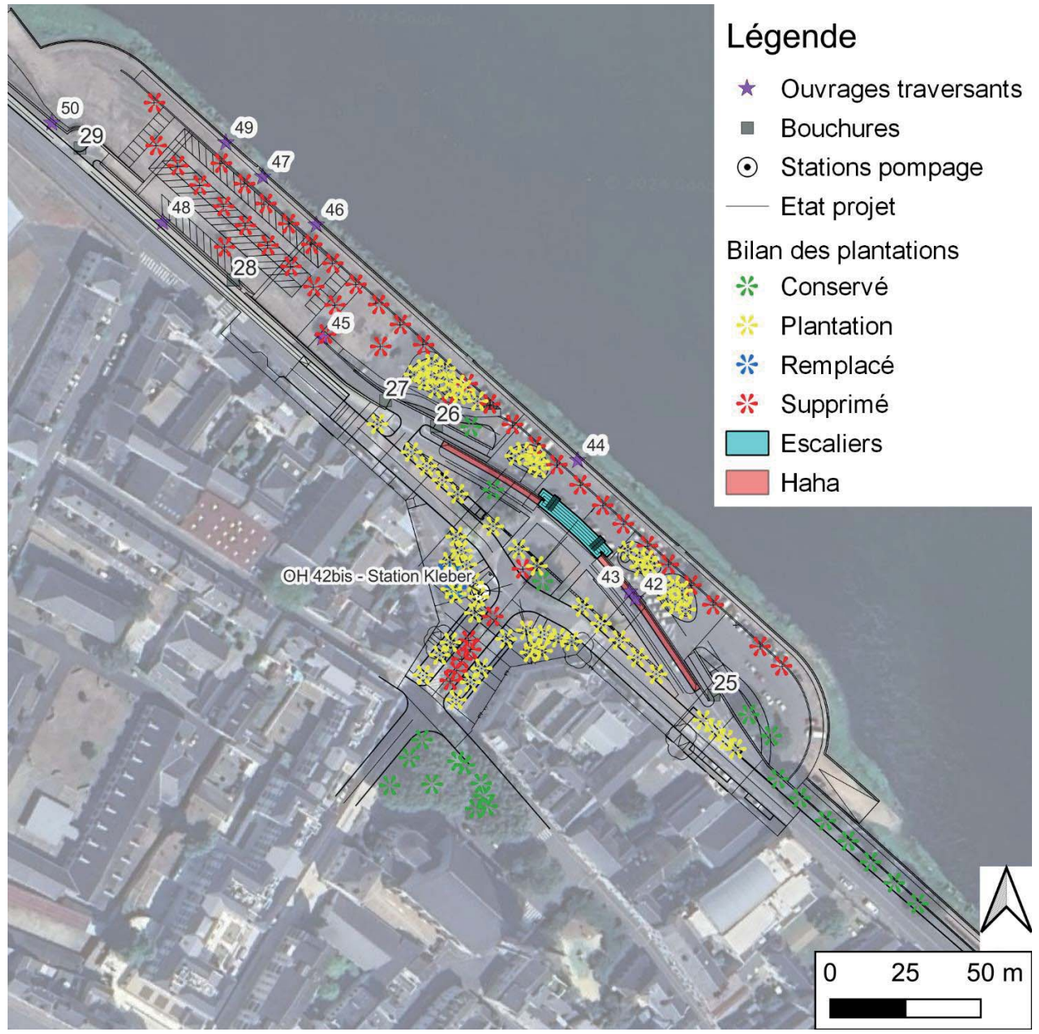


Figure 4-14 : Etat projet quai Carnot, localisation des ouvrages traversants et bouchures existants

5 INCIDENCES DES AMENAGEMENTS

5.1 INCIDENCES LIEES A L'AMENAGEMENTS DES ESCALIERS

5.1.1 INCIDENCES HYDRAULIQUES

Les coupes ci-après présentent les profils en travers de la Loire au droit des trois escaliers en état actuel et aménagé. Les lignes d'eau des différentes crues de références sont figurées sur les profils.

Au droit du profil de l'escalier Kleber, les écarts en lien avec la modification du profil de la berge rive gauche sont non significatifs à l'échelle de la Loire. En effet, ces écarts que cela soit sur la largeur du lit mouillé ou sur la section hydraulique pour les différentes crues sont largement inférieurs à 1 % ce qui n'est pas de nature à modifier la capacité d'écoulement de la Loire en crue.

Profil	Crue	Largeur lit mouillé EI	Largeur lit mouillé EP	Ecart en %	Section hydraulique EI	Section hydraulique EP	Ecart %
Escalier Kleber	Q2	502 m	502 m	0 %	1125 m^2	1125 m^2	0 %
	Q20	546 m	545 m	- 0.18 %	2294 m^2	2291 m^2	- 0.13 %
	Q50	546 m	547 m	+ 0.18 %	2578 m^2	2575 m^2	- 0.12 %
	Q100	552 m	553 m	+0.18 %	2792 m^2	2789 m^2	- 0.11 %
Escalier République	Q2	435 m	438 m	+0.7 %	894 m^2	897 m^2	+ 0.33 %
	Q20	488 m	488 m	0 %	2011 m^2	2014 m^2	+ 0.12 %
	Q50	539 m	539 m	0 %	2299 m^2	2302 m^2	+ 0.11 %
	Q100	620 m	620 m	0 %	2552 m^2	2555 m^2	+ 0.10 %
Escalier Château	Q2	413 m	414 m	+ 0.24 %	739 m^2	739 m^2	0 %
	Q20	667 m	663 m	- 0.6 %	2116 m^2	2111 m^2	- 0.24%
	Q50	913 m	913 m	0 %	2793 m^2	2787 m^2	- 0.21 %
	Q100	925 m	925 m	0 %	3181 m^2	3175 m^2	- 0.19 %

Tableau 5-1 : Ecarts état initial / état projet à l'échelle de la Loire

La mise en place des escaliers sur la zone de projet n'a pas d'incidences hydrauliques pour les crues de la Loire.

Note d'incidences hydraulique et structurelle du projet

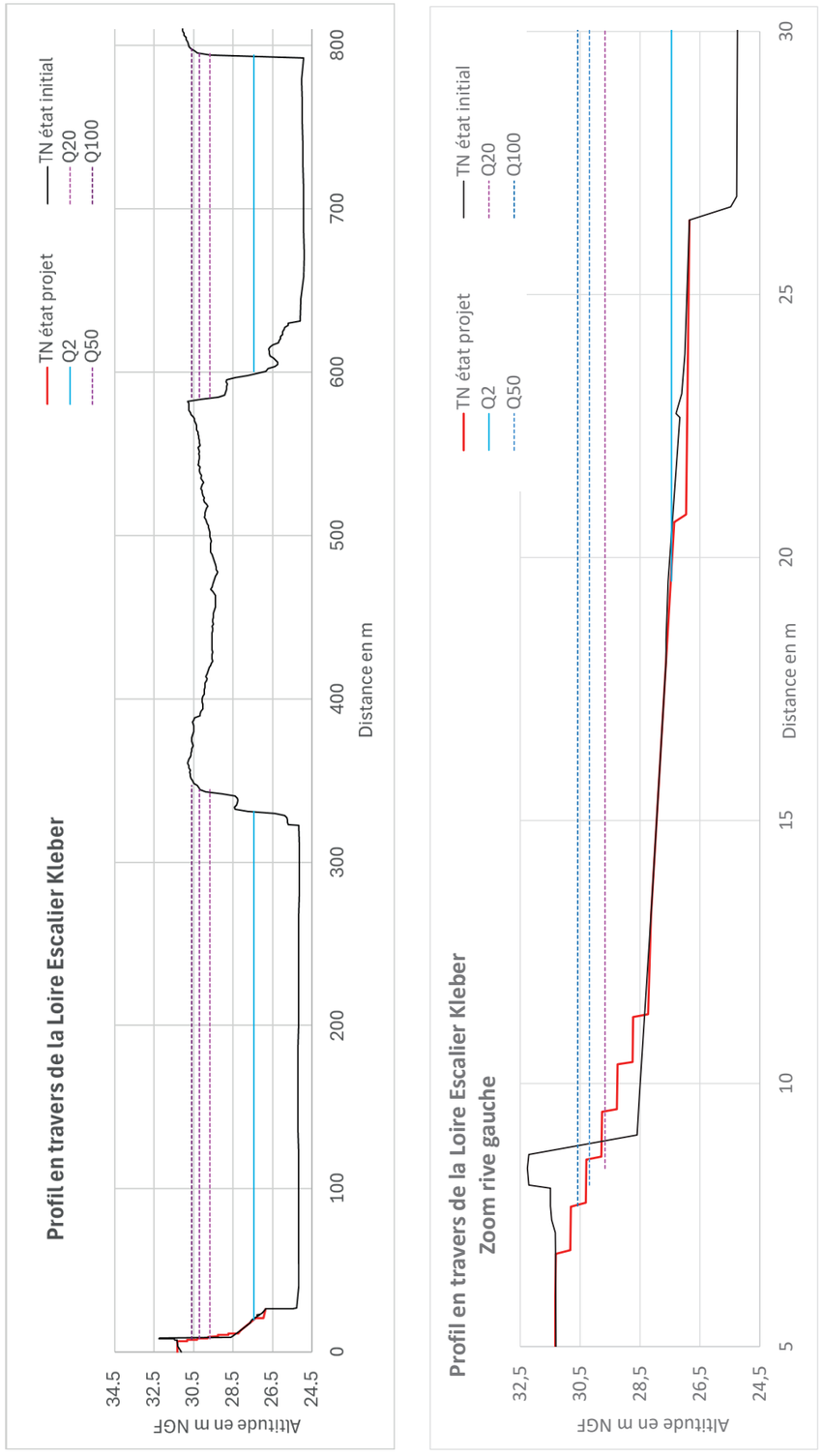
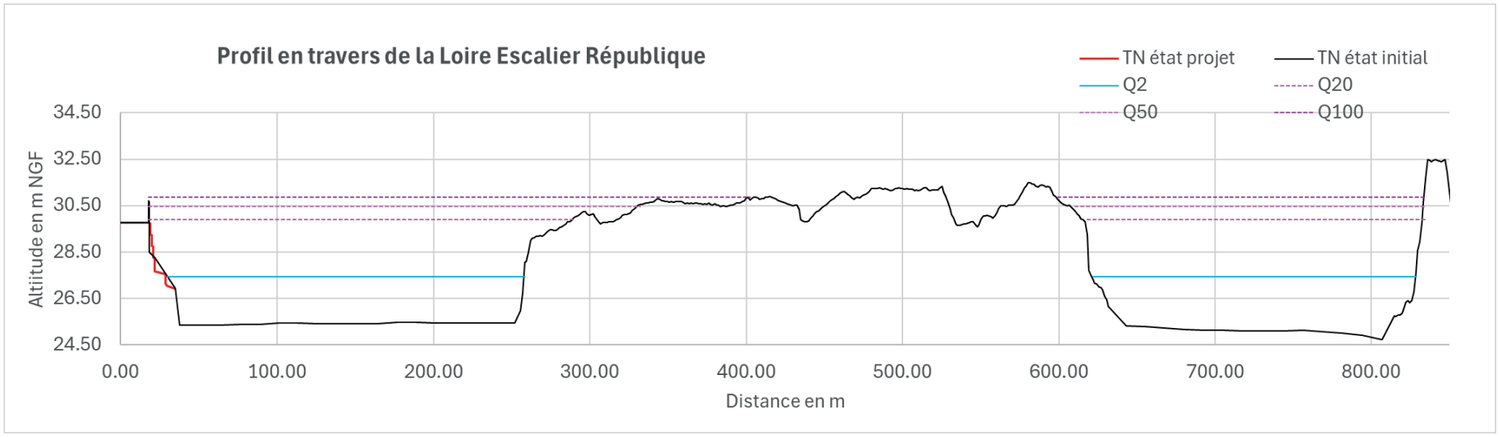


Figure 5-1 : Profil au niveau de l'escalier Kleber

MOE aménagement cales de Loire et Place Kléber à Saumur

22F-169-RA-3- A
16/01/2025
Page 33 sur 57



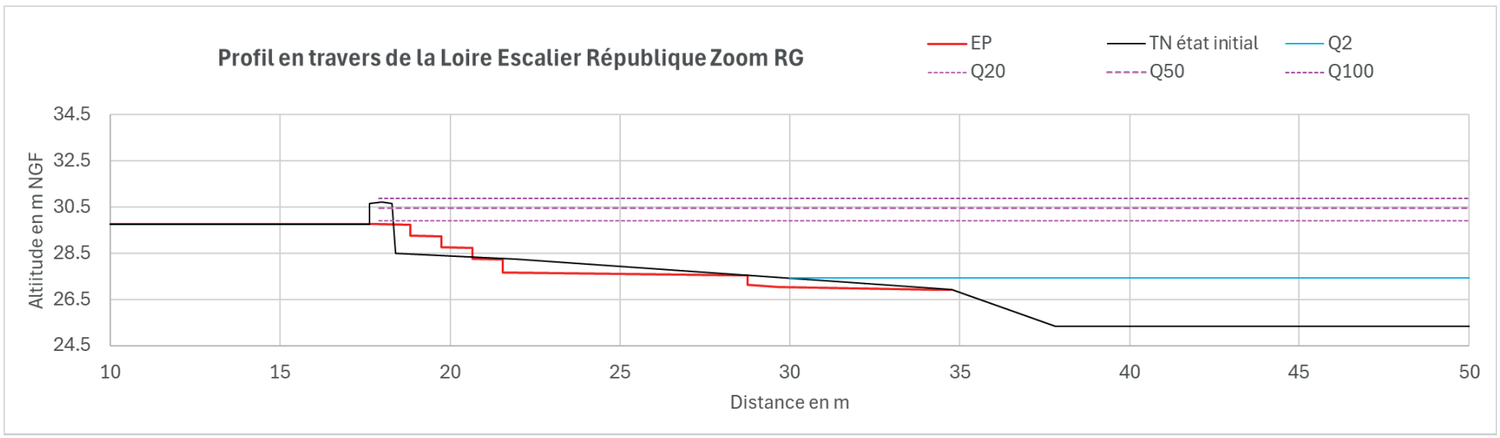
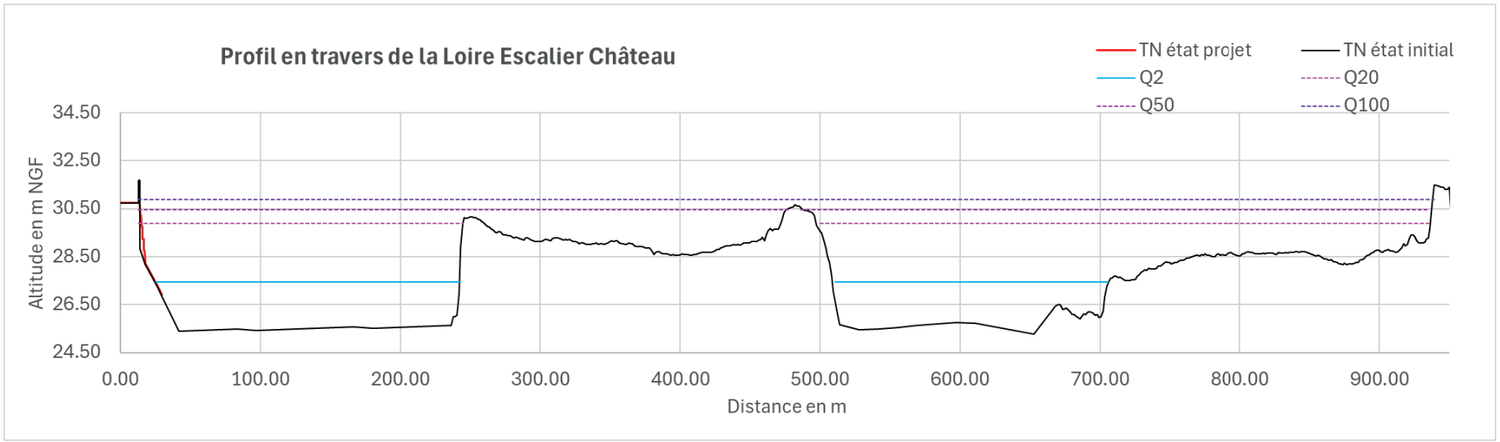


Figure 5-2 : Profil au niveau de l'escalier République



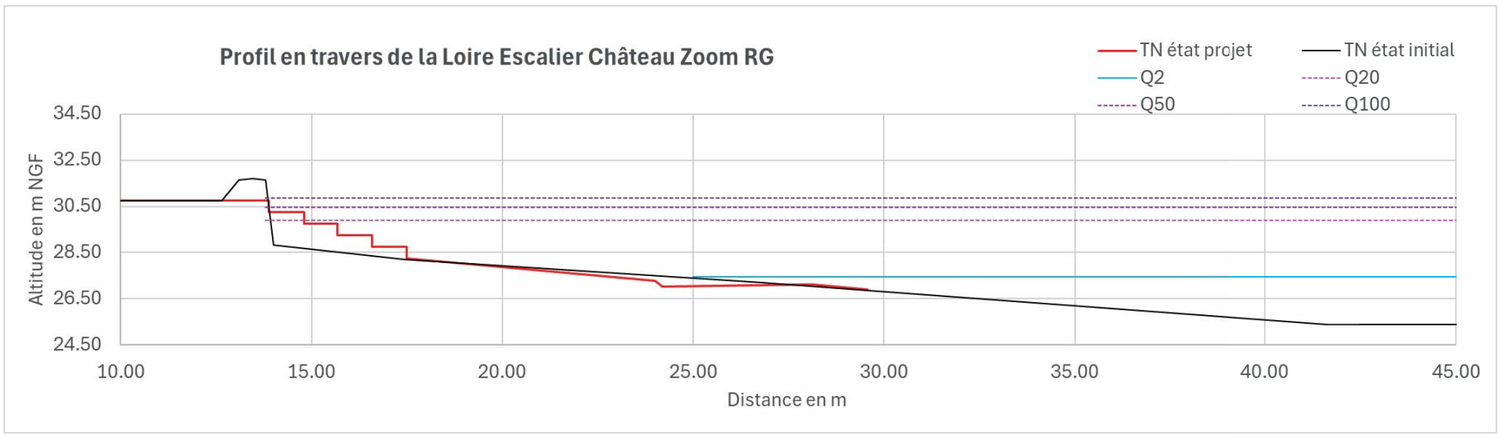


Figure 5-3 : Profil au niveau de l'escalier Château

Escalier du Château

L'escalier du Château est implanté entre les rampes existantes conduisant à l'ouverture du mur parapet sur une longueur de 13 m à une altitude de 30,9 m NGF. Le niveau de protection du SE au droit de l'escalier est à la cote 30,28 mNGF. Le niveau de protection n'est donc pas modifié.

Les bouchures existantes 14 et 15 sur les rampes pourront être abandonnées. Une bouchure batardable est ajoutée en retrait de l'ouverture créée sur l'ouverture existante donnant accès aux rampes.

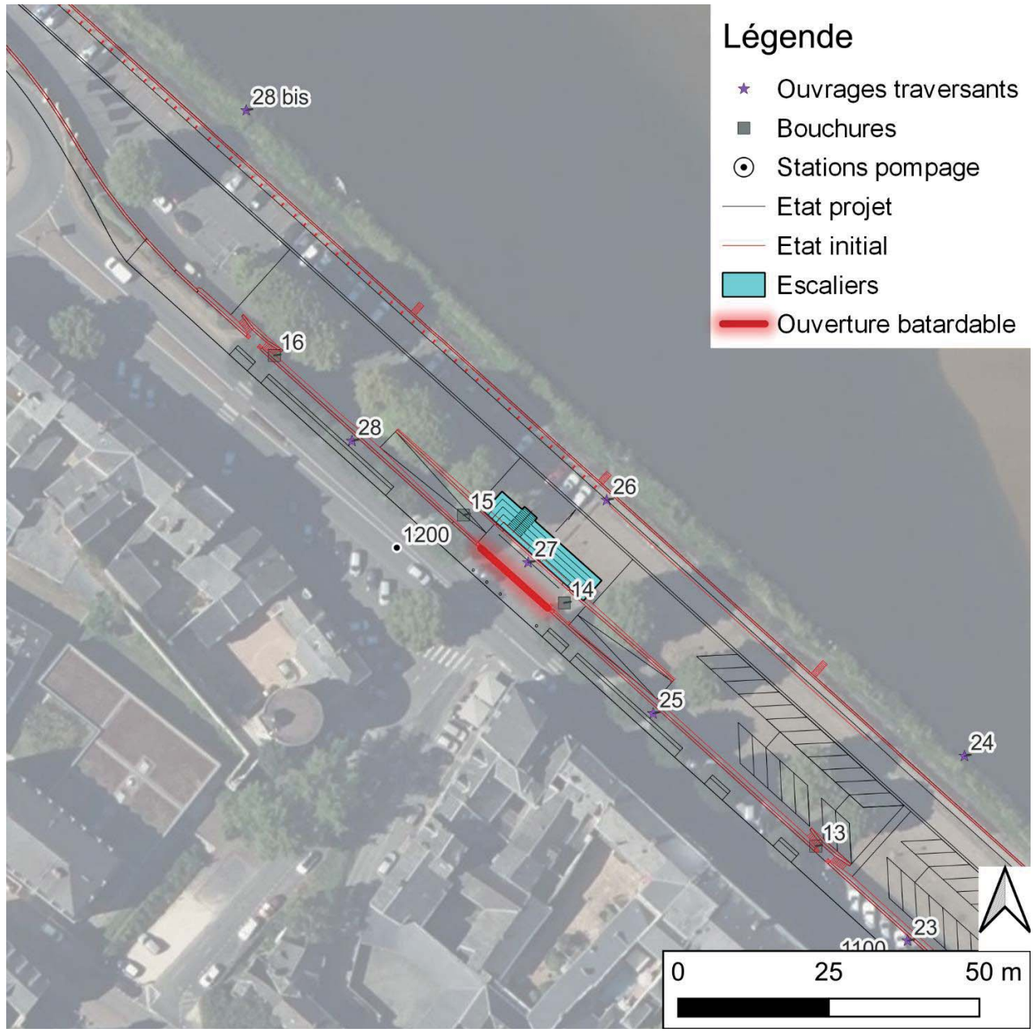


Figure 5-4 : Escalier Château modifications apportées au SE

Escalier République

L'escalier existant est remplacé par un escalier d'une ouverture de 13 m en accès au quai. Le mur parapet de la route inondable est abaissé à la cote 29,76 m NGF. L'escalier amont est aussi modifié avec une ouverture du mur parapet situé de l'autre côté de la route. La bouchure existante n°21 composée de deux batardeaux 21 est et 21 ouest situé en haut d'escalier est remplacée par une bouchure située en haut d'escalier amont.

Le niveau de protection du SE au droit de l'escalier République est 30,17 mNGF. Le niveau de protection en situation actuelle est reporté sur le deuxième quai (route inondable). La situation n'est pas modifiée en état projet avec un fonctionnement identique.

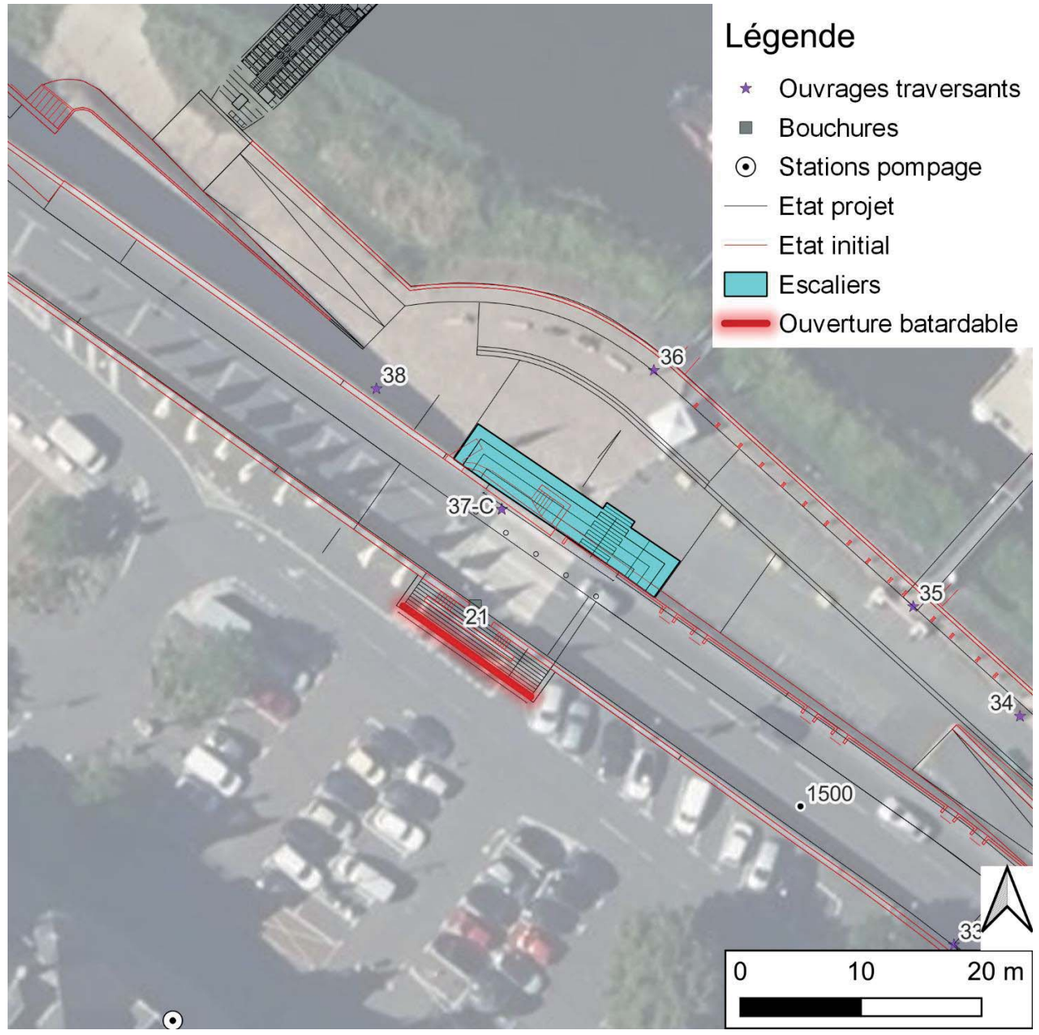


Figure 5-5 : Escalier République modifications apportées au SE

Escalier Kleber

Au niveau du quai Carnot, l'escalier Kleber conduit à une ouverture du mur parapet sur une longueur de 25,3 m à la cote 31,3 m NGF.

Le niveau de protection au niveau de l'escalier Kleber est à la cote 30,06 mNGF. Le niveau de protection n'est donc pas modifié.

L'abaissement du mur parapet à la cote 31,3 m NGF n'a pas d'incidence sur le niveau de protection apparent global du système d'endiguement. En effet, le point bas de protection apparente du SE côté Loire est situé sur la levée de Limoges à une cote inférieure.

Synthèse

L'implantation des différents escaliers et rampes sont représentés en altimétrie par rapport au niveau de protection (cf. Figure 5-18).

Les escaliers République et Château au niveau du quai Mayaud seront équipés d'un dispositif de batardeaux anti-crues de type poutrelles métalliques sur le même modèle que ceux actuellement utilisé pour les bouchures batardables du système d'endiguement de la ville de Saumur. Une actualisation des consignes de gestion et de surveillance sera nécessaire. Ce point est étayé dans le §6.

La mise en place et/ou modification des escaliers n'a pas d'incidence sur le niveau de protection du SE de Saumur centre-ville.

Les mesures compensatoires à apporter sont l'adaptation des bouchures notamment au niveau des escaliers République et du Château.

5.1.2 INCIDENCES STRUCTURELLES

Les modifications des escaliers sont conçues de façon à ne pas avoir d'incidences sur la stabilité de la digue.

Au niveau des escaliers, les structures du quai existant seront à adapter selon la configuration. Lorsque l'escalier vient en débord du quai existant, celui-ci pourra être conservé en l'état et l'escalier ajouté « en applique » sur la structure existante. Lorsque l'escalier rentre dans le quai actuel, la structure en pierre sera soigneusement démolie et des murs en pierre reconstruit en bajoyer.

Il conviendra de veiller à garantir une certaine étanchéité des structures maçonnées (marches d'escaliers et murs) par jointoiement soigné et pose sur un lit de mortier.

Il est présenté aux ANNEXE 5 et ANNEXE 6 des précisions complémentaires listant les préconisations à observer pour limiter l'incidence structurelle.

Une procédure et consigne de gestion des eaux sera a réalisé par l'entreprise afin de limiter les zones de faiblesse de la digue en phase chantier. Un travail par tronçon sera par exemple à observer. Une trame pour le rapport de surveillance en phase travaux est donné ANNEXE 8.

5.2 INCIDENCES LIEES A LA MISE EN PLACE DU HAHA

5.2.1 INCIDENCES HYDRAULIQUES

Le dispositif de Haha va amener la suppression du parapet sur un linéaire de 90 m de part et d'autre de l'ouverture de l'escalier Kleber. Ce dernier comme mentionné au §3.1.2 a principalement une vocation de retenue des véhicules en lien avec la voirie en crête de digue.

La cote du mur du parapet étant en surélévation par rapport à la crête de digue et supérieur au niveau de protection du SE. L'abaissement du muret va localement abaisser le niveau de protection apparent au niveau de la crête de digue de la levée du Chardonnet.

Il va donc modifier « le niveau de protection apparent » de la levée du Chardonnet, mais pas le niveau de protection réel.

Comme le montre la Figure 5-18, le point le plus bas suite à l'abaissement du muret est à la cote 31,2 mNGF. A ce même endroit la cote de la crue centennale (correspondant au niveau de protection apparent de la chaussée sur la levée de Limoges) s'établie à la cote 30,58 m NGF.

L'abaissement liée à la mise en place du Haha modifie donc localement le niveau de protection apparent sur la levée du Chardonnet mais ne modifie pas la protection apparente globale prise sur le cumul des deux levées. L'installation de batardeau dans cette zone est de fait inutile.

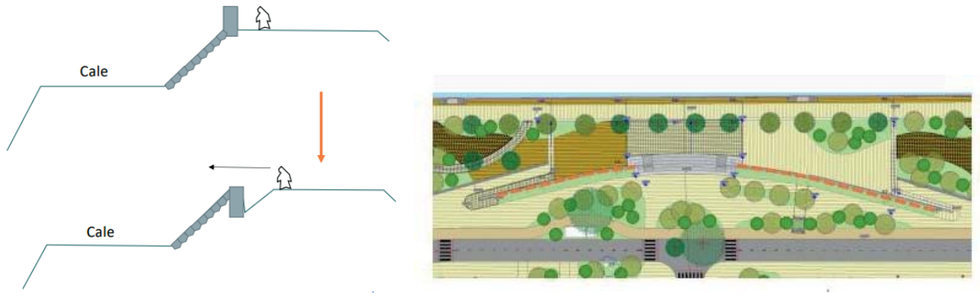


Figure 5-6 : Principe et localisation du haha

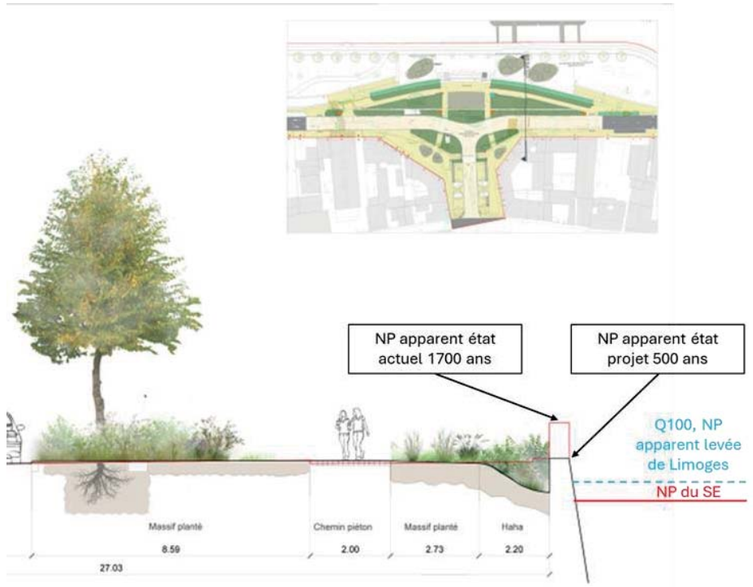


Figure 5-7 : Niveau de protection du système d'endiguement au niveau du Haha

5.2.2 INCIDENCES STRUCTURELLES

La création du haha entraine un abaissement du mur et une diminution du remblai côté protégé. Ces modifications ont des conséquences favorables et défavorables pour le mur qui sont les suivantes :

- Abaissement du perré → diminution du poids du mur (défavorables)
- Abaissement du remblai côté protégé → diminution poussée du remblai (défavorable en situation de crue, favorable en situation normale).

L'analyse de la stabilité du mur, disponible à l'ANNEXE 4**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**, permet de justifier le respect des critères de stabilité globale selon les recommandations du CFBR pour l'ensemble des combinaisons sauf celle de décrue rapide.

Une analyse sur la stabilité actuelle montre que la création du haha permet de réduire la poussée des terres sur le mur et d'en améliorer la stabilité. Il est important de noter que le niveau piézométrique côté protégé en crue n'est pas connu, considérer un niveau à 30,40 mNGF (cote du remblai) est probablement très défavorable, d'autant que la dominante sableuse de la fondation et du remblai permet à priori de faciliter le drainage. L'ajout d'une barbacane pour éviter l'accumulation d'eau au droit du fossé du haha est préconisé. Une pente du fossé pour favoriser l'écoulement sera également prévue.

A noter que la géométrie du mur n'est pas complètement connue, une vigilance particulière doit être observée lors du décaissement du remblai côté val afin de ne pas déstructurer le mur.

5.3 INCIDENCES LIEES AU COMBLEMENT DU PASSAGE SOUTERRAIN

5.3.1 INCIDENCES HYDRAULIQUES

Le passage souterrain ne présente pas d'intérêt d'un point de vue hydraulique. Il permet au contraire d'améliorer la surveillance et supprimer l'entretien d'un ouvrage inutile.

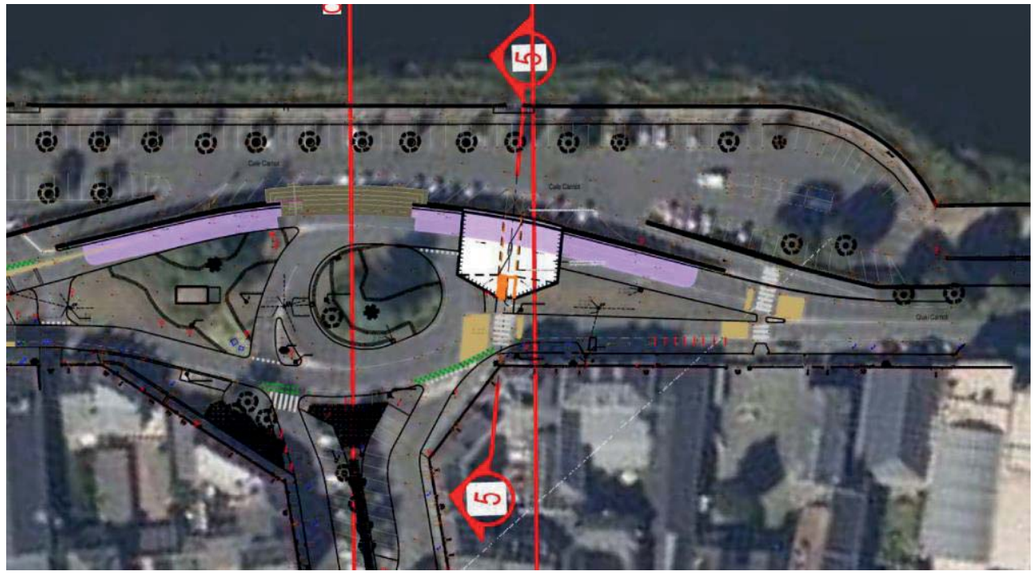


Figure 5-8 : Localisation du passage souterrain - vue aérienne

Vue côté val

Vue côté Loire

Figure 5-9 : Passage souterrain (source : ISL, 2024)

Le « niveau de protection apparent » et le niveau de protection réel ne se retrouvent pas modifiés par les travaux de comblement.

5.3.2 INCIDENCES STRUCTURELLES

La suppression du passage permet d'homogénéiser le corps de digue. Des précautions seront à prendre en phase travaux et des grands principes à respecter afin d'assurer notamment un bon compactage des matériaux. Des précisions pour ces préconisations et grands principe constructifs sont donné à l'ANNEXE 6.

5.4 INCIDENCES DES MODIFICATIONS DES RAMPES D'ACCES

5.4.1 INCIDENCES HYDRAULIQUES

Quai Carnot

La rampe aval d'accès au quai Carnot est modifiée afin d'être aux normes d'accessibilité. La rampe définitive aura une pente inférieure à 4 %, conduisant à une réhausse du mur parapet sur une longueur de 43,15 m. Cette modification nécessite le remblaiement d'une partie de la zone afin de rattraper la pente attendue.

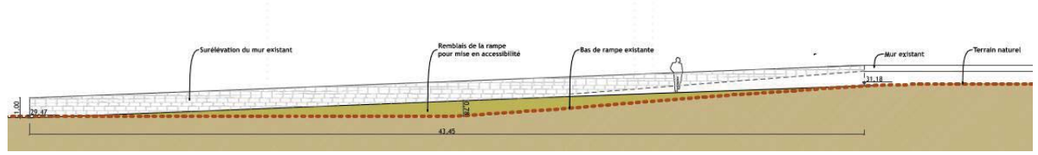


Figure 5-10 : Modification de la rampe d'accès aval du quai Carnot

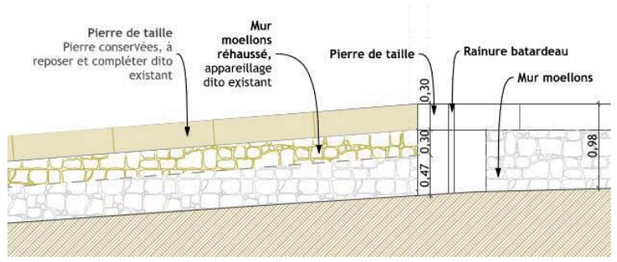


Figure 5-11 : Détail de la réhausse du mur parapet le long de la rampe

Quai Mayaud

La rampe d'accès à la cale Mayaud située en amont de l'escalier du Château est modifiée, la pente existante à 7,7 % est portée à 10,6 %.

La rampe amont d'accès au quai Mayaud est modifiée pour mise en conformité d'accessibilité (pente < 4 %). Ces aménagements nécessitent la réhausse du mur parapet le long de la rampe sur une longueur de 50,40 m ainsi que le remblaiement d'une partie de la zone afin de rattraper la pente attendue.

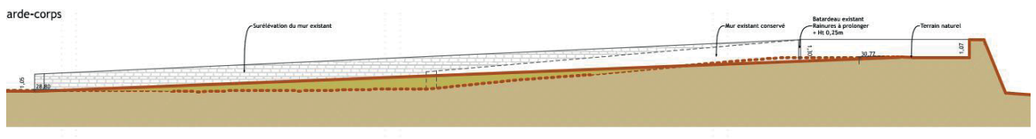


Figure 5-12 : Modification de la rampe d'accès amont du quai Mayaud

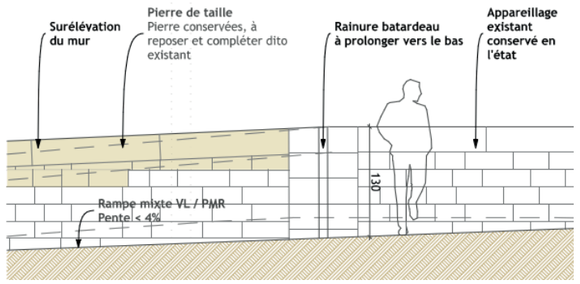


Figure 5-13 : Détail de la réhausse du mur parapet le long de la rampe

Synthèse

Les modifications apportées aux rampes pour la mise en accessibilité, conduisent principalement en une modification du mur parapet longeant la cale (réhausse) et en un remblaiement localisé pour rattraper la pente attendue.

Ces aménagements ne sont pas de nature à modifier le fonctionnement hydraulique du SE de Saumur centre-ville.

5.4.2 INCIDENCES STRUCTURELLES

Les modifications des pentes et du revêtement des cales sont conçues de façon à ne pas avoir d'incidences sur la stabilité de la digue.

La protection externe contre l'érosion de l'eau sera assurée par les nouvelles structures. Sur les cales, le revêtement est composé de pavés posés sur un lit de mortier assurant cette fonction.

La modification des pentes se traduit par un remblaiement sans déstructuration du corps de digue existant, la stabilité globale se retrouve de fait améliorée.

5.5 INCIDENCES LIEES AUX AMENAGEMENTS PAYSAGERS (PLANTATIONS)

5.5.1 INCIDENCES HYDRAULIQUES

5.5.1.1 Plantations

L'ANNEXE 3 présente le bilan des plantations par rapport au différents zonage PPRi ainsi que la délimitation lit mineur et lit majeur.

Au niveau du quai Mayaud, quatre arbres sont supprimés sans remplacement. Aucune plantation n'est prévue. Il n'y a aucune incidence hydraulique sur le quai Mayaud.

Calle Mayaud Zone PPRI		
Arbres existants maintenus en zone REPN	15	Unités
Arbres existants maintenus en zone RN	20	Unités

Calle Mayaud Zone PPRI		
Arbres abattus en zone REPN	4	Unités
Arbres abattus en zone RN	0	Unités

Au niveau du quai Carnot et de la place Kleber le bilan des plantations est le suivant.

En zone REPN[1] le bilan est de – 9 arbres, en zone RN[2] le bilan est neutre, les arbres sur cette zone sont maintenus. La configuration des plantations en état projet se compose de 4 ilots de part et d'autre de l'escalier Kleber.

La configuration en état projet n'est pas de nature à aggraver le risque inondation, le nombre d'arbre planté est inférieur au nombre d'arbre qui seront supprimés sur les zones REPN et RN.

En ce qui concerne les zones vulnérables hors d'eau et BS[3], ces zones sont situées sur ou en arrière du système d'endiguement. Il n'est pas attendu d'incidences sur ces aménagements. Le bilan est néanmoins de 33 arbres plantés.

Calle Carnot Zone PPRI		
Arbres existants maintenus en zone REPN	5	Unités
Arbres existants maintenus en zone RN	5	Unités
Arbres existants maintenus en zone vulnérable hors d'eau	2	Unités
Arbres abattus en zone REPN	40	Unités
Arbres abattus en zone RN	0	Unités
Arbres abattus en zone vulnérable hors d'eau	2	Unités
Arbres abattus en zone urbanisée (BS)	7	Unités
Arbres projet zone REPN	31	Unités
Arbres projet zone RN	0	Unités
Arbres projet en zone vulnérable hors d'eau	32	Unités
Arbres projet en zone urbanisée (BS)	10	Unités

5.5.1.2 Non aggravation des phénomènes d'embâcles

L'ensemble des équipements présents sur les cales sont des équipements amovibles qui seront enlevés par le gestionnaire en cas de crue. Ils ne sont donc pas sujets à être emportés par les crues pour constituer des embâcles.

[1] Zone non urbanisée et d'écoulement préférentiel
[2] Zone non urbanisée et d'expansion des crues en aléa modéré, fort ou très fort, sans vitesse significative
[3] Zone de rénovation urbaine à règlement spécifique

Comme évoqué précédemment, les incidences hydrauliques de la mise en place des escaliers sont négligeables et ne sont pas de nature à augmenter le risque de piégeage des embâcles de grande taille ni de réduire la section hydraulique de la Loire.

Néanmoins un dépôt côté amont des escaliers est susceptible de se former notamment à la décrue (amas de branchages de petite taille), phénomène devant déjà être observé au niveau des rampes d'accès aux quais et sur les berges.

La végétation mise en place en fosse sera également entretenue, ce qui permet de garantir son non-emportement en tant qu'embâcle.

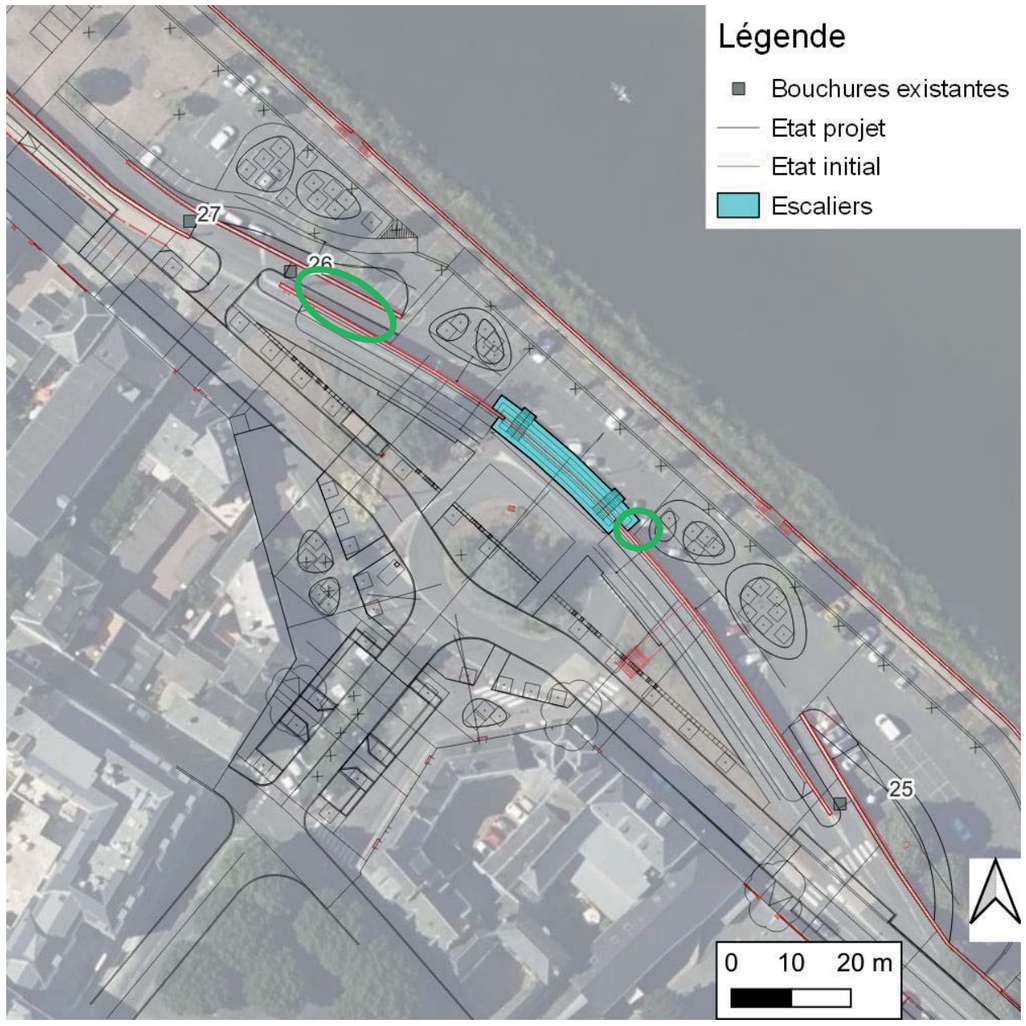


Figure 5-14 : Zones de dépôts prévisibles des amas de branchages escalier Kleber (en vert)

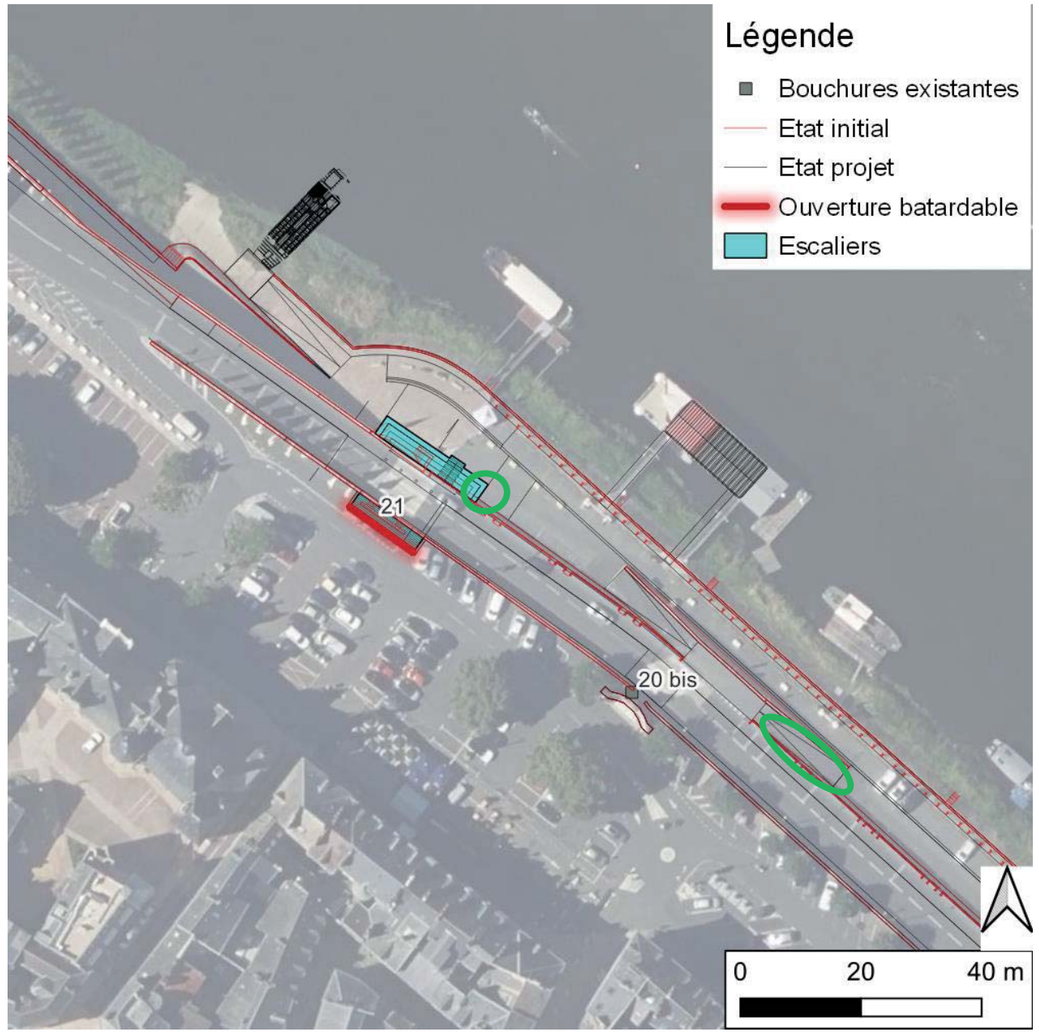


Figure 5-15 : Zones de dépôts prévisibles des amas de branchages escalier République (en vert)

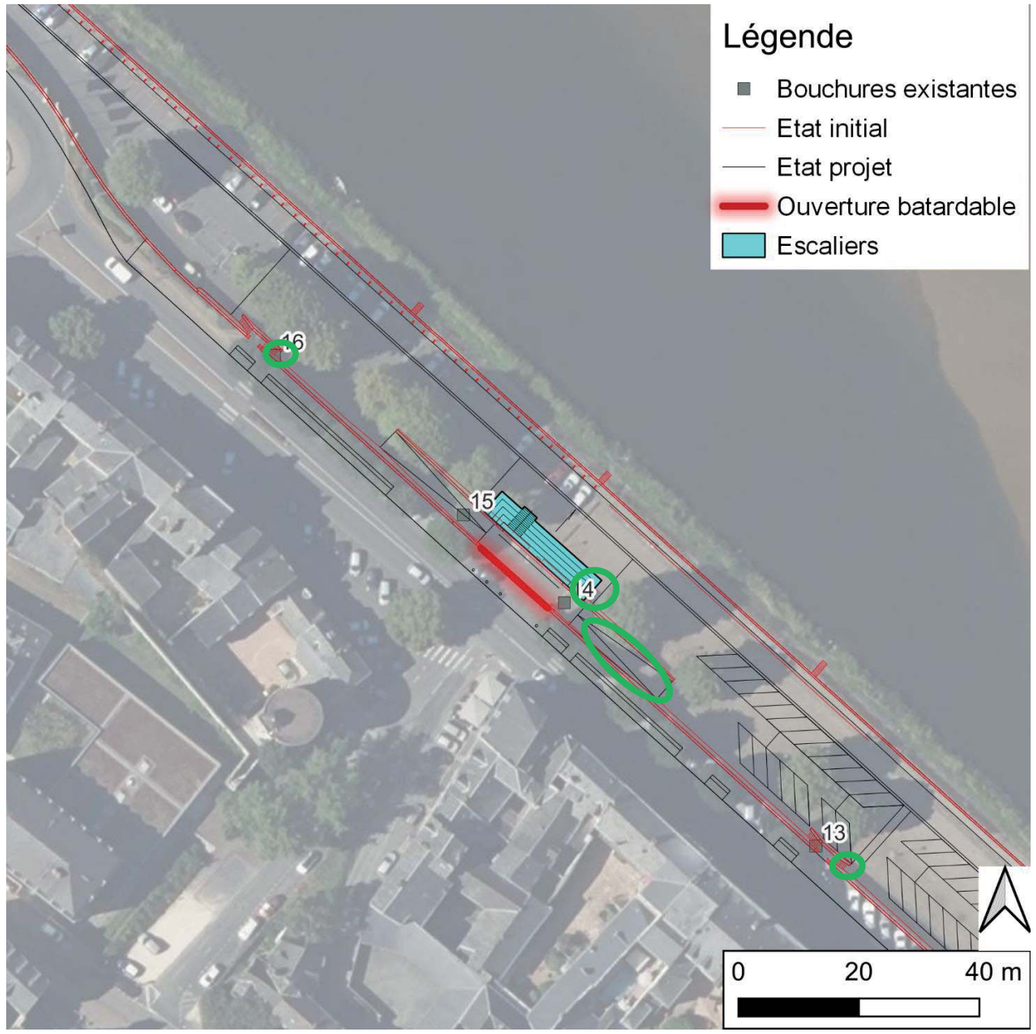


Figure 5-16 : Zone de dépôts prévisibles des amas de branchages escalier du Château (en vert)

5.5.2 INCIDENCES STRUCTURELLES

Les arbres qui seront replantés en bosquet ou en alignement le long de la route de Saumur seront implantés dans une fosse de plantation ceci afin de garantir la stabilité de la digue.

En effet, les systèmes racinaires de la végétation ligneuse peuvent être à l'origine de désordres pour le système d'endiguement pouvant conduire à un risque d'érosion interne du corps de digue. Afin de garantir la stabilité du corps de digue, les fosses installées seront soit maçonnées dans le cas des plantations de sujets arborés, soit tapissées d'un dispositif anti-racine pour les sujets de type arbustifs.

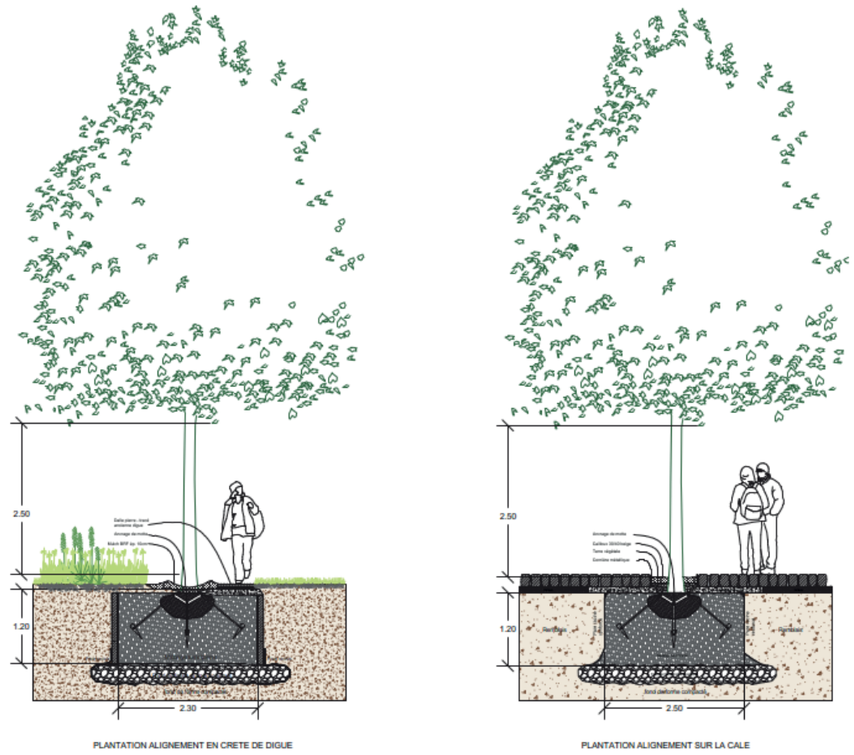


Figure 5-17 : Schéma de principe des fosses de plantations

5.6 INCIDENCES DES AMENAGEMENTS SUR LES OUVRAGES TRAVERSANTS

Un point sera organisé entre le gestionnaire du réseau eaux pluviales (CA Saumur Val de Loire), le porteur du projet (Ville de Saumur) et le gestionnaire délégué de la digue (EP Loire) pour définir le devenir des réseaux traversants présents sur l'ouvrage et les aménagements projetés (réseaux évacuation des eaux pluviales).

Il est projeté de ne pas modifier les réseaux existants, au besoin, ils seront repris à l'identique.

Des investigations complémentaires sont en cours et un plan présentant les différentes interactions sera réalisé. Une première version sans le retour des investigations complémentaire et les récents travaux réalisés sur les réseaux est donné en ANNEXE 8.

Des travaux de réparation des clapets anti-retour pour assurer l'étanchéité des clapets à la fermeture ont été programmés par l'EPL et réalisés.

5.7 INCIDENCES DES AMENAGEMENTS SUR LE SYSTEME D'ENDIGUEMENT

Les modifications détaillées ci-après ne sont pas de nature à modifier le niveau de protection du SE de Saumur centre-ville. La figure ci-après présente le profil en long des levées de Limoges et de Chardonnet, sur lequel ont été reporté :

- Le niveau de protection
- La crête de digue ainsi que la crête du muret parapet de la chaussée

Les rampes d'accès aux quais ainsi que les escaliers en état actuel et projet sont localisés et positionnés selon leurs altimétries au niveau de la digue.

Le niveau de protection du SE au niveau des aménagements n'est pas modifié par rapport à son état actuel.

Le niveau de protection apparent, va être modifié au niveau de l'ouverture du Haha sur la levée du Chardonnet, néanmoins ce niveau apparent en état actuel est très largement supérieur au niveau de protection apparent de la levée de Limoges. Comme présenté sur la figure suivante, le niveau apparent de protection sur la levée de Limoges au niveau du muret est de 400 ans, il est de 1700 ans au niveau de la levée du Chardonnet. De même le niveau de protection apparent pris au niveau de la chaussée (sans le muret) est de 100 ans sur la levée de Limoges et de 500 ans sur la levée du Chardonnet.

Le niveau de protection apparent des levées côté Loire prises dans leur ensemble est donc conditionné par les points les plus bas à savoir :

- Niveau de protection apparent du muret pris sur la levée de Limoges à 400 ans ;
- Niveau de protection apparent de la chaussée près sur la levée de Limoges à 100 ans.

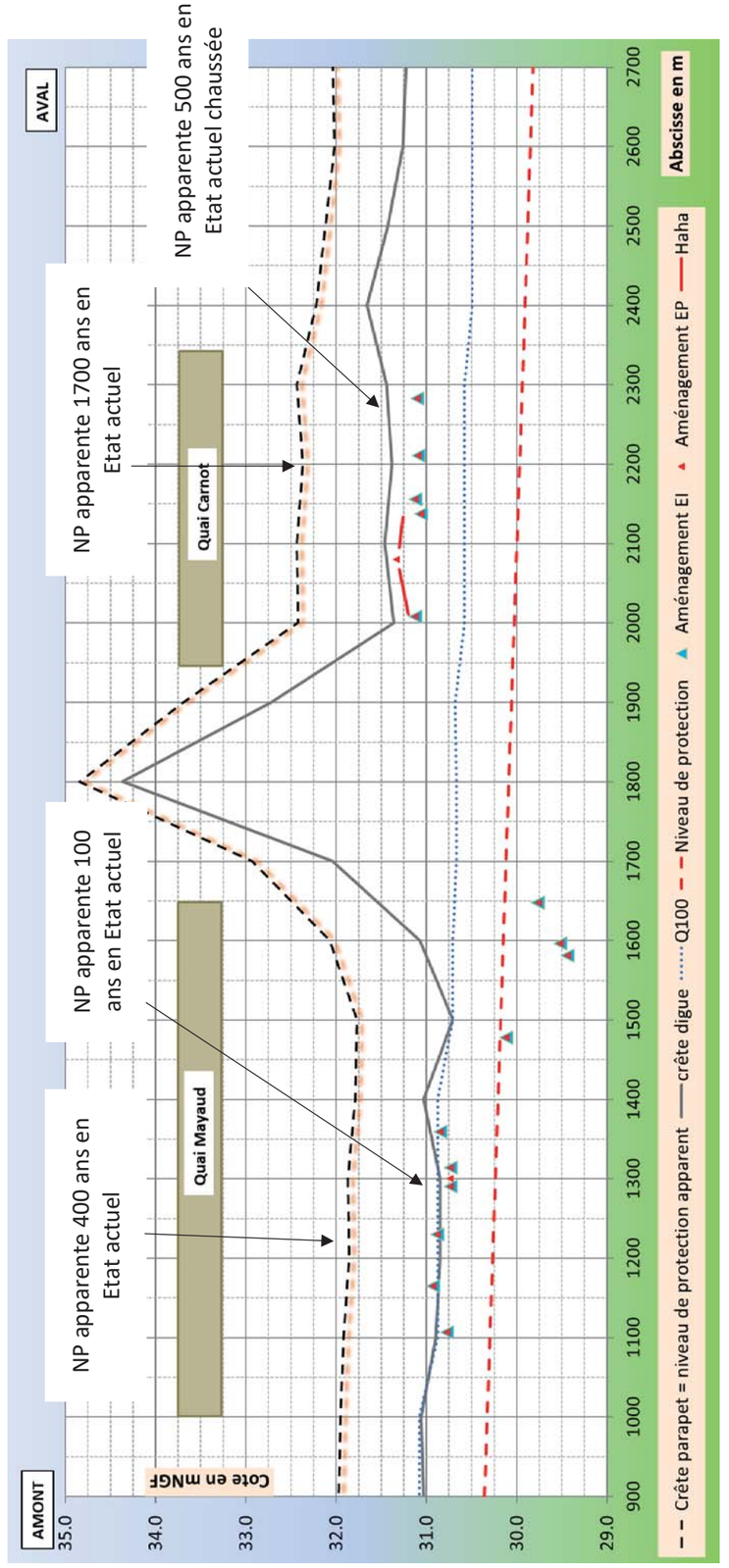


Figure 5-18 : Profil en long levée de Limoges et du Chardonnet (source Cardigue) – localisation des aménagements en état initial et état projet

5.8 INCIDENCES EN PHASES TRAVAUX

En phase travaux, les périodes de chantier pendant lesquelles les revêtements sont démontés et les nouveaux revêtements posés peuvent conduire à une baisse du niveau de sureté de l'ouvrage. La digue moins protégée est sujette au risque d'érosion externe en cas de crue de la Loire.

Les mesures à mettre en place concernent :

- L'adaptation du planning de chantier avec la saison hydrologique de la Loire ;
- Une organisation de chantier visant à travailler à l'avancement en décapant une zone et en la remontant à suivre.
- La définition de consignes de gestion et de surveillance en phase travaux :
  - Définir les niveaux d'alerte en fonction des cotes de Loire et les actions à mener,
  - Anticiper les niveaux de la Loire en fonction de la situation météo et des cotes de Loire à Saumur (https://www.vigicrues.gouv.fr/station/L800001020),
  - Préciser les dispositifs de mise en sécurité disponibles sur chantier.

Ces éléments seront stipulés dans le dossier de consultation des entreprises, et l'entreprise réalisant les travaux devra réaliser les consignes de gestion du chantier vis-à-vis des crues.

Une trame de document de surveillance en phase chantier est donné à l'ANNEXE 8. Ce document sera à compléter par l'entreprise mandataire avec validation de l'EPL et des services de l'état.

Un point spécifique du contrôle des eaux sera abordé dans le CCTP lors de la consultation, les mentions suivantes y figureront :

L'Entreprise fera son affaire de la protection des travaux contre les crues de manière à n'assurer aucun débordement local supplémentaire.

La surveillance de la montée du cours d'eau et des conditions d'écoulement est réputée incluse dans la mission de sécurité santé engagée sur le chantier.

Il convient de mettre en place des mesures d'anticipation (recueil de bulletin météo, prévisions et mesures effectives, prévention, surveillance) de toute montée des eaux et protéger si besoin les ouvrages en cours de réalisation.

L'entreprise reste responsable de tous les dégâts occasionnés par les crues du cours d'eau pour les débits inférieurs au débit de crue.

Il est imposé le retrait systématique de tous les engins et matériels chaque fin de journée de travail de manière à ce qu'ils soient protégés de toute inondation sur les cales, du courant et des risques de sapement de berges par le courant.

L'entreprise a la possibilité de mettre en place des dispositifs complémentaires au dispositif de contrôle des eaux prévu en accord avec le maître d'œuvre.

5.8.1 COTE DE REFERENCES

Des cotes de référence de début d'inondation sont définies pour les différents types et zones de travaux. Ces cotes sont définies à l'échelle de Saumur et tiennent compte d'une marge de 50 cm de sécurité. Les entreprises devront à minima respecter ces références et prendre toutes les dispositions nécessaires pour mettre en sécurité le chantier et la digue.

Ces cotes de références seront à valider et à présenter dans le document de consignes de gestion du chantier vis-à-vis des crues.

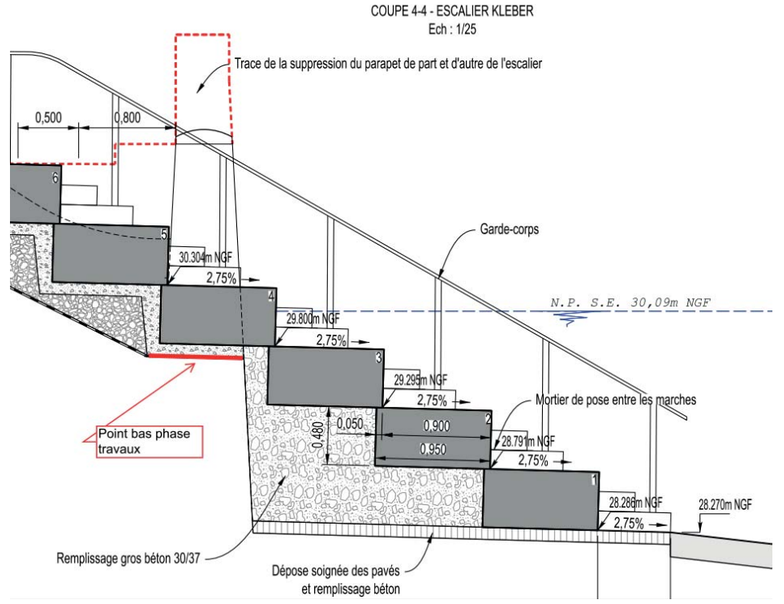
Le zéro à l'échelle de Saumur est à 24,12 mNGF, les cotes sont données en mNGF et en m à l'échelle.(source : https://hydro.eaufrance.fr/stationhydro/L800001020/fiche)

	Cote (mNGF)	Cote à l'échelle (m)	Justification
Cale Carnot	**26,20**	**2,08**	Point bas cale Carnot (hors rampe) [26,70 mNGF]
Cale Lucien Gauthier et Mayaud	**26,50**	**2,38**	Point bas cales (hors rampe) [27,00 mNGF]
Passage souterrain	**26,30**	**2,18**	Point bas cale Carnot à proximité du passage [26,80 mNGF]
Haha et escalier Kléber	**27,77**	**3,65**	Point bas escalier Kléber [28,27 mNGF]
Escalier cale République	**27,18**	**3,06**	Point bas escalier République sur cale [27,68 mNGF]
Escalier quai République	**30,00**	**5,88**	Point bas escalier République sur quai [30,50 mNGF] *La cote 30,50 mNGF est supérieure au niveau de protection du système d'endiguement (30,09 mNGF*
Escalier du château	**27,74**	**3,62**	Point bas escalier château [28,24 mNGF]

Tableau 5-2 : Cote de début d'inondation en phase travaux (avec sécurité de 50 cm)

5.8.2 INCIDENCES PHASE TRAVAUX HAHA ET ESCALIER KLEBER

La création de l'escalier Kléber implique la destruction partielle du mur et une ouverture jusqu'à environ 29,70 mNGF soit environ 50 cm sous le niveau de protection comme l'illustre la figure suivante.

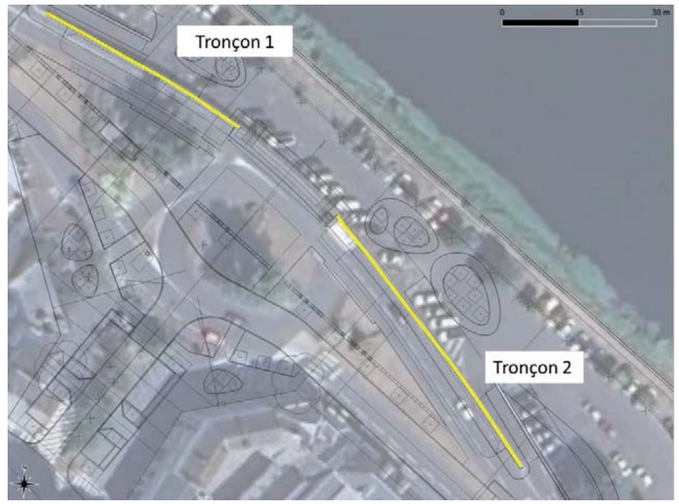


Localisation point bas ouverture zone de Kléber

L'ouverture sera réalisée sur environ 25 m, il ne semble pas nécessaire de réaliser les travaux en plusieurs tronçons mais le phasage devra être étudier de sorte à limiter la durée d'ouverture. En cas d'urgence, un système de protection provisoire sera à définir par l'entreprise (du type protection béton + big bag).

La création du haha implique des abaissements provisoires en phase travaux pour le mur et le fossé réciproquement pour la mise en place de la coiffe et l'ajout de terre végétale. Ces diminutions de 20-30 cm sont sans incidences.

Il est préconisé de réaliser les deux portions du haha en deux tronçons distincts, le tronçon 1 (~43m), localisé sur la figure ci-après, devra par exemple être réalisé avant de commencer le tronçon 2 (~61m).



Tronçons haha

5.8.3 INCIDENCE PHASE TRAVAUX ESCALIERS REPUBLIQUE

La création de l'escalier de la cale (escalier 1) implique la destruction partielle du mur et la destruction de l'escalier existant. Une ouverture en phase travaux ira jusqu'à environ 90 cm sous le niveau de protection. A noter que la crête de l'escalier après travaux sera également inférieure au niveau de protection, (-30 cm). Il pourrait être intéressant de réaliser les travaux en deux temps, commencer par l'escalier 1 et le terminer avant de commencer l'escalier 2.

Escalier République

5.8.4 INCIDENCE PHASE TRAVAUX ESCALIER DU CHATEAU

La création de l'escalier du Château implique la destruction partielle du mur et une ouverture jusqu'à environ 29,90 mNGF soit environ 20 cm sous le niveau de protection.

Une réflexion sur le phasage pourrait être intéressante notamment de créer la zone batardable avant l'escalier.

Escalier du Château

5.8.5 INCIDENCE PHASE TRAVAUX PASSAGE SOUTERRAIN

La suppression du passage entraine une ouverture conséquente, un phasage devra être défini afin de limiter le temps d'ouverture à proximité du mur. L'entreprise portera une attention particulière lors de la démolition pour ne pas déstructurer le mur existant.

6 MISE A JOUR DU DOCUMENT D'ORGANISATION ET DE CONSIGNES D'EXPLOITATION, D'ENTRETIEN ET DE SURVEILLANCE

Les modifications apportées et détaillées ci-avant entrainent la nécessité de mettre à jour le document d'organisation et de consignes d'exploitation, d'entretien et de surveillance du système d'endiguement de la ville de Saumur (EPL – 18/05/2022).

Les paragraphes suivants de ces documents devront être mis à jour avec les éléments notés en gras.

§1.2.7 Bouchures / batardeaux

Le système d'endiguement comporte des ouvertures batardables à fermer en cas de forte crue. Ces bouchures sont implantées sur le mur de revanche en crête côté Loire sur les levées de Limoges et du Chardonnet. 26 bouchures ont été recensées dans le diagnostic de sûreté de 2013. **Après réaménagement des cales de Loire, 26 bouchures sont recensées.** Le pont du Pressoir, localisé sur la levée du Chemin Vert est également équipé d'un dispositif batardable en crue. La liste des bouchures est en ANNEXE 2.

Trois bouchures ont été condamnées : 5, 31, 32.

Quatre bouchures sont supprimées dans le cadre du réaménagement des cales de Loire et deux nouvelles bouchures sont aménagées.

La cartographie ci-après présente la localisation des bouchures sur le système d'endiguement de Saumur centre-ville.

Les modalités de gestion des batardeaux en période de crue sont présentées au paragraphe **3.6.2** et en ANNEXE 7.

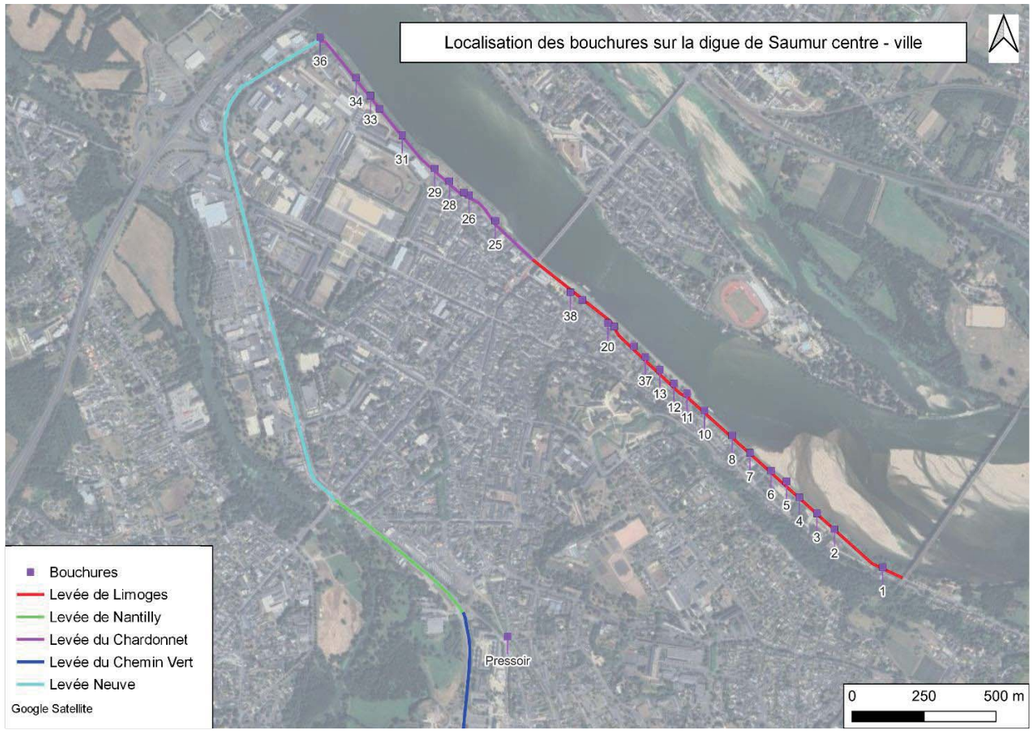


Figure 6-1 : Localisation des bouchures sur le système d'endiguement de Saumur centre-ville

§3.6.2 Bouchures (p39/65)

Le système d'endiguement comporte **26** bouchures batardables sur le mur de revanche en crête des levées de Limoges et du Chardonnet et 1 dispositif batardable au pont du Pressoir sur la levée du Chemin Vert.

La ville de Saumur dispose d'un protocole de mise en place des batardeaux détaillant le matériel disponible, et les moyens humains pour les mettre en œuvre. Ce protocole est en annexe 8.

Les batardeaux permettant de fermer les bouchures sont stockés dans les locaux du centre technique municipal de Saumur localisé sur la levée Neuve boulevard Benjamin Delessert.

Complément d'information :

Les bouchures 14 et 15 sont supprimées et remplacées par une bouchure unique notée 37 d'une longueur de 15 m.

Les bouchures 21 Est Ouest sont supprimées et remplacées par une bouchure unique notée 38 d'une longueur de 13 m.

NOTA : pour des facilités de gestion il pourrait être intéressant de scinder les batardeaux avec des planches de longueur spécifique aisément différenciables. Par exemple

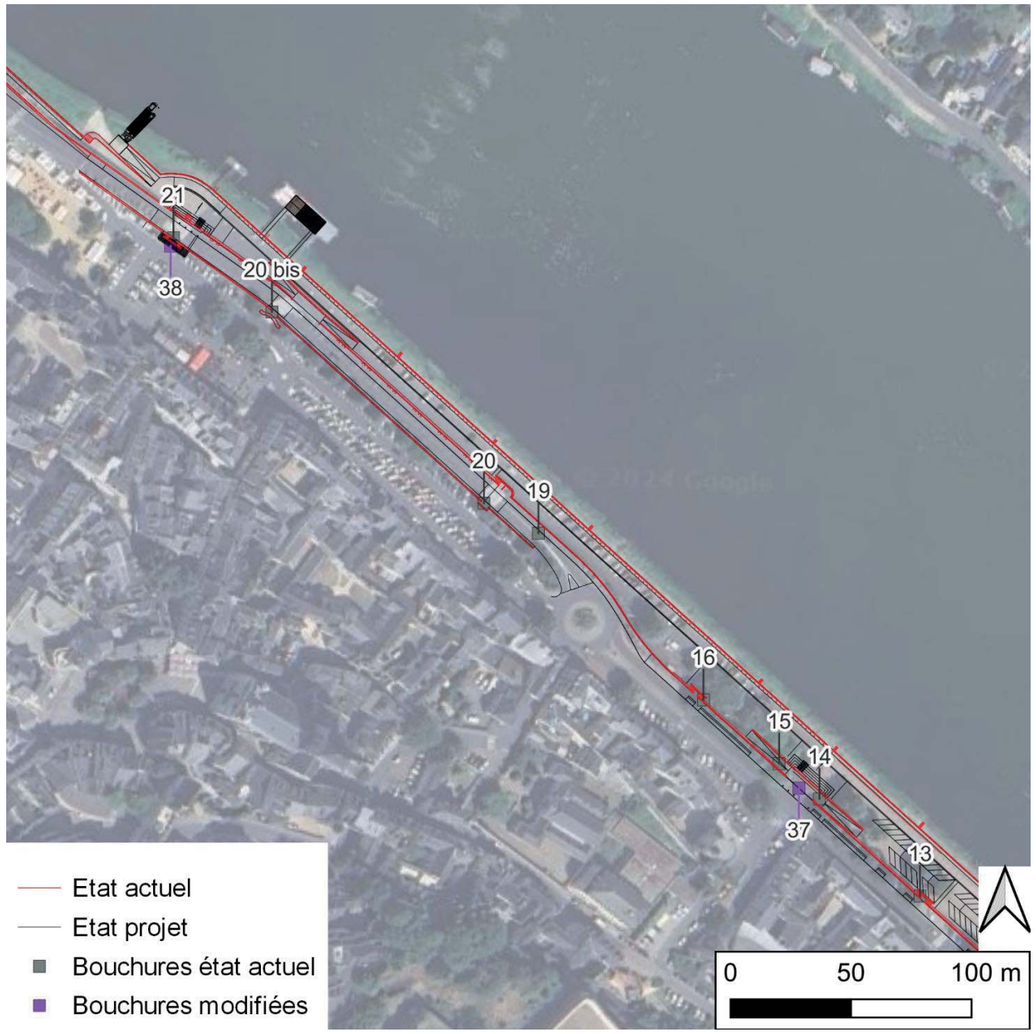


Figure 6-2 : Localisation des bouchures modifiées

Bouchure n°14

Bouchure n°15

Bouchure n°21 est et ouest

Figure 6-3 : Photographies des bouchures concernées

ANNEXE 1 OUVRAGES TRAVERSANTS

MOE aménagement cales de Loire et Place Kléber à Saumur
Note d'incidences hydraulique et structurelle du projet

Id	PK	Description	Levée	Dimensions	Position	Gestionnaire
1	0	**Type** : Dalot en maçonnerie. Relié à bacs décanteurs en amont. **Exutoire** : Clapet anti-retour en acier. **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire).	Limoges	**Section** : 600 x 500 mm **Longueur** : 34 m	Talus (partie haute) Côté Loire	CA SVL SAUR
2	0,1	**Type** : Dalot en maçonnerie. **Exutoire** : Clapet anti-retour en acier. **Usage** : eaux pluviales (gravitaire). Ouvrage mis en œuvre en 1995 (cf. Diagnostic initial).	Limoges	**Section** : 500 x 400 mm **Longueur** : 23 m	Pied de digue Côté Loire	CA SVL SAUR
2 bis	0,15	**Type** : Canalisation en PVC en pied du mur de revanche. **Exutoire** : Sans clapet anti-retour. **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire).	Limoges	**Section** : DN 150 mm	Talus (partie haute) Côté Loire	CA SVL SAUR
3	0,2	**Type** : Buse en béton. **Exutoire** : Sans clapet. **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire).	Limoges	Non défini	Talus (partie haute) Côté Loire	CA SVL SAUR
4	0,25	**Type** : Dalot en maçonnerie. **Exutoire** : Clapet anti-retour en acier (700 x 720 mm). **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire).	Limoges	**Section** : 500 x 400 mm **Longueur** : 26 m	Talus (partie haute) Côté Loire	CA SVL SAUR
5	0,3	**Type** : Dalot en maçonnerie. **Exutoire** : Clapet anti retour en acier. **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire).	Limoges	**Section** : 500 x 400 mm **Longueur** : 64 m	Talus (partie moyenne) Côté Loire	CA SVL SAUR
6	0,4	**Type** : Buse en béton fibres ciment. **Exutoire** : Clapet anti-retour en PVC. **Entrée** : Regard en crête. **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire). Ouvrage mis en œuvre en 1975 (cf. Diagnostic initial).	Limoges	**Section** : DN 300 mm **Longueur** : 17 m	Talus (partie haute) Côté Loire	CA SVL SAUR
7	0,45	**Type** : Buse en PVC-U. **Exutoire** : Clapet anti-retour en acier. **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire). Ouvrage mis en œuvre en 1975 (cf. Diagnostic initial).	Limoges	**Section** : DN 400 mm **Longueur** : 22 m	Talus (partie haute) Côté Loire	CA SVL SAUR
8	0,45	**Type** : Buse en béton. **Exutoire** : Sans clapet anti-retour. **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire).	Limoges	Non défini	Talus (partie haute) Côté Loire	CA SVL SAUR
9	0,5	**Type** : Buse en béton. **Exutoire** : Clapet anti-retour en PVC. **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire)	Limoges	**Section** : DN 300 mm **Longueur** : 22 m	Talus (partie haute) Côté Loire	CA SVL SAUR
10	0,6	**Type** : Dalot en maçonnerie. **Exutoire** : Sans clapet. **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire)	Limoges	**Section** : 400 x 300 mm **Longueur** : 19 m	Talus (partie haute) Côté Loire	CA SVL SAUR
11	0,7	**Vanne Luloc** **Type** : Buse en béton. **Exutoire** : Clapet anti-retour en acier. **Autre ouvrage** : Vanne de sectionnement à 2,3 m de l'exutoire (vanne Luloc) de dimensions H. 1,20	Limoges	**Section** : DN 800 mm **Longueur** : 19 m	Talus (partie haute) Côté Loire	CA SVL SAUR

Id	PK	Description	Levée	Dimensions	Position	Gestionnaire
		m x l. 1,40 m (cf. VTA, 2020). **Entrée** : Regard de visite accessible depuis la crête au niveau des quais de Loire à l'intersection avec la rue Jean-Paul Hugot. **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire). Ouvrage mis en œuvre en 1999 (cf. Diagnostic initial).				
12	0,75	**Type** : Dalot en maçonnerie. **Exutoire** : Clapet anti retour en acier. **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire). Ouvrage mis en place en 1975 (cf. Diagnostic initial).	Limoges	**Section** : 700 x 700 mm	Talus (partie haute) Côté Loire	CA SVL SAUR
13	0,8	**Type** : Buse en béton. **Exutoire** : Clapet anti-retour en PVC **Entrée** : Avaloir. **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire). Ouvrage mis en place en 1975 (cf. Diagnostic initial).	Limoges	**Section** : DN 300 mm **Longueur** : 22 m	Talus (partie haute) Côté Loire	CA SVL SAUR
14	0,9	**Type** : Buse en béton. **Exutoire** : Sans clapet. **Usage** : Prise de l'ancienne usine de pompage des eaux (gravitaire).	Limoges	**Section** : DN 300 mm **Longueur** : 19 m	Pied de digue Côté Loire	CA SVL SAUR
15	0,95	**Type** : Buse en béton. **Exutoire** : Sans clapet. **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire). Ouvrage mis en place en 1975 (cf. Diagnostic initial).	Limoges	**Section** : DN 400 mm	Talus (partie haute) Côté Loire	CA SVL SAUR
16	1	**Type** : Dalot en maçonnerie. **Exutoire** : Clapet anti-retour. **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire).	Limoges	**Section** : 600 x 600 mm **Longueur** : 36 m	Talus (partie haute) Côté Loire	CA SVL SAUR
17	1	**Type** : Dalot en maçonnerie. **Exutoire** : Sans clapet. **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire).	Limoges	**Section** : 200 x 200 mm	Pied de digue Côté Loire	CA SVL SAUR
18	1	**Type** : Buse en béton. **Exutoire** : Sans clapet. **Entrée** : Avaloir. Exutoire du 16. **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire).	Limoges	**Section** : DN 600 mm	Pied de digue Côté Loire	CA SVL SAUR
19	1	**Type** : Deux ouvrages bouchés (un muré et une porte métallique). **Usage** : Anciens WC (?) condamnés.	Limoges		Talus (quai, partie haute) Côté Loire	Ville de Saumur ?
20	1	**Type** : Buse en fonte. **Exutoire** : Clapet anti-retour métallique. **Entrée** : Avaloir. **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire).	Limoges	**Section** : DN 200 mm	Talus (quai, partie haute) Côté Loire	CA SVL SAUR
21	1,05	**Type** : Dalot en maçonnerie. **Exutoire** : Clapet anti-retour métallique. **Entrée** : Regard à l'entrée. **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire). Ouvrage mis en place en 1975 (cf. Diagnostic initial).	Limoges	**Section** : 400 x 500 mm **Longueur** : 36 m	Pied de digue Côté Loire	CA SVL SAUR
22	1,1	**Type** : Buse en fonte. **Exutoire** : Clapet anti-retour métallique. **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire).	Limoges	**Section** : DN 200 mm	Talus (quai, partie haute) Côté Loire	CA SVL SAUR

Id	PK	Description	Levée	Dimensions	Position	Gestionnaire
23	1,1	**Type** : Buse en PVC. **Exutoire** : Clapet anti retour en PVC. **Entrée** : Avaloir et regard. **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire).	Limoges	**Section** : DN 200 mm	Talus (quai, partie haute) Côté Loire	CA SVL SAUR
24	1,2	**Type** : Dalot en maçonnerie. **Exutoire** : Clapet anti-retour métallique. **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire).	Limoges	**Section** : 200 x 300 mm **Longueur** : 42 m	Pied de digue Côté Loire	CA SVL SAUR
25	1,15	**Type** : Buse en fonte. **Exutoire** : Clapet anti-retour. **Entrée** : Avaloir. **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire).	Limoges	**Section** : DN 200 mm	Talus (quai, partie haute) Côté Loire	CA SVL SAUR
26	1,2	**Type** : Dalot en maçonnerie. **Exutoire** : Clapet anti retour métallique **Entrée** : Regard de visite et vanne guillotine de régulation du débit. **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire). Ouvrage mis en place en 1975 (cf. Diagnostic initial).	Limoges	**Section** : 130 x 80 mm (Diag) / 200 x 500 mm (EDD) **Longueur** : 63 m	Pied de digue Côté Loire	CA SVL SAUR
27	1,2	**Type** : Ouvrage bouché par plaque acier. **Usage** : Anciens WC (?) condamnés.	Limoges		Talus (quai) Côté Loire	Ville de Saumur ?
28	1,2	**Type** : Buse en fibres ciment. **Exutoire** : Clapet anti-retour. **Entrée** : Avaloir. **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire).	Limoges	**Section** : DN 200 mm	Talus (quai, partie haute) Côté Loire	CA SVL SAUR
28 bis	1,3	**Type** : Canalisation probablement condamnée lors de travaux sur le parking de la cale Carnot. **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire). Ouvrage implanté en 1975 (cf. Diagnostic initial).	Limoges	**Section** : 170 x 80 mm **Longueur** : 51 m		CA SVL SAUR
29	1,3	**Type** : Buse en béton. **Exutoire** : Sans clapet. **Entrée** : 2 regards de visite. **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire).	Limoges	**Section** : DN 800 mm **Longueur** : 33 m	Pied de digue Côté Loire	CA SVL SAUR
30	1,35	**Partie aval :** **Type** : Dalot en maçonnerie. **Exutoire** : Clapet anti-retour en acier (0,35 x 0,30 m), cadre bois et regard de visite. **Partie amont :** **Type** : Buse en béton et regard non visitable. **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire). Ouvrage implanté en 1975 (cf. Diagnostic initial).	Limoges	**Section** : - Partie aval : 250 x 300 mm (EDD) / 65 x 55 mm (Diag) - Partie amont : DN 300 mm **Longueur** : 43 m	Pied de digue Côté Loire	CA SVL SAUR
31	1,4	**Type** : Buse en fibres ciment. **Exutoire** : Sans clapet anti-retour. **Entrée** : Regard de visite. **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire).	Limoges	**Section** : DN 200 mm	Talus (quai, partie haute) Côté Loire	CA SVL SAUR
32	1,45	**Type** : Buse en béton. **Exutoire** : Sans clapet anti-retour. **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire). Ouvrage implanté en 1975 (cf. Diagnostic initial).	Limoges	**Section** : DN 125 mm Longueur : 28 m	Pied de digue Côté Loire	CA SVL SAUR

Id	PK	Description	Levée	Dimensions	Position	Gestionnaire
33	1,46	**Type** : Buse en béton. **Exutoire** : Sans clapet anti-retour. **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire).	Limoges	**Section** : DN 125 mm (EDD) / 80 mm (Diag)	Pied de digue Côté Loire	CA SVL SAUR
33 bis	1,5	**Type** : Buse. **Exutoire** : Clapet anti-retour. **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire).	Limoges	**Section** : DN 200 mm	Talus (quai, partie haute) Côté Loire	CA SVL SAUR
33 ter	1,5	**Type** : Buse en PVC. **Exutoire** : Sans clapet anti-retour. **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire).	Limoges	**Section** : DN 200 mm	Talus (quai, partie haute) Côté Loire	CA SVL SAUR
34	1,5	**Tronçons supérieur et médian :** **Type** : Buse en fibre ciment (DN 200 mm). **Exutoire** : Sans clapet anti-retour. **Entrée** : Avaloirs. **Tronçon inférieur :** **Type** : Buse en PVC (DN 80 mm). **Exutoire** : Clapet anti-retour. **Entrée** : Avaloir. **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire).	Limoges	**Section** : DN 200 mm (tronçons supérieur et médian) / DN 80 mm (tronçon inférieur)	Talus (quai, partie haute) Côté Loire	CA SVL SAUR
35	1,5	**Type** : Dalot en maçonnerie. **Exutoire** : Clapet anti-retour en acier avec cadre en bois. **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire). Ouvrage implanté en 1975 (cf. Diagnostic initial).	Limoges	**Section** : 200 x 500 mm (EDD) / 600 x 350 mm (Diag) **Longueur** : 28 m	Pied de digue Côté Loire	CA SVL SAUR
36	1,54	**Station de pompage "Hôtel de Ville" :** **Tronçon 1 :** **Type** : Buse en béton (DN 1 200 mm). **Exutoire** : Clapet anti-retour métallique (1,7 x 0,9 m) sur dalot béton (1,4 x 1,2 m). **Tronçon 2 :** **Type** : Buse en béton (DN 1 200 mm, puis 1 800 mm). **Exutoire** : Exutoire de la station de refoulement de l'Hôtel de Ville. Ouvrage implanté en 1975 (cf. Diagnostic initial).	Limoges	**Section** : 1 200 mm (tronçon 1) et 1 200 / 1 800 mm (tronçon 2) **Longueur** : 46 m	Pied de digue Côté Loire	CA SVL SAUR
37-A	1,54	**Tronçon 3 / A :** **Type** : Buse en PVC-U (DN 80 mm) condamnée à 0,5 m de l'exutoire. **Tronçon 4 / A' :** **Type** : Buse en PVC-U (DN 80 mm) condamnée à 0,6 m de l'exutoire.	Limoges	**Section** : A : DN 95 mm C : DN 75 mm	Talus (quai, partie haute) Côté Loire	CA SVL SAUR
37-B	1,54	**Tronçon 5 / b :** **Type** : Buse en PVC-U (DN 80 mm) condamnée à 0,8 mm de l'exutoire. **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire).	Limoges	**Section** : B : DN 75 mm	Talus (quai, partie haute) Côté Loire	CA SVL SAUR
37-C	1,54	**Tronçon 1 / C :** **Type** : Buse en PVC-U (DN 80 mm) condamnée à 0,5 m de l'exutoire. **Tronçon 2 / C' :** **Type** : Buse en PVC-U (DN 80 mm) condamnée à 0,5 m de l'exutoire.	Limoges	**Section** : C : DN 75 mm	Talus (quai, partie haute) Côté Loire	CA SVL SAUR

Id	PK	Description	Levée	Dimensions	Position	Gestionnaire
39	1,73	**Type** : Passage voûté (aqueduc) en maçonnerie hourdée dit "Passage BUDAN". **Accès** : L'accès depuis le quai Carnot est condamné par un bouchon maçonné. L'accès se fait depuis depuis la cour arrière de l'imprimerie localisée au 2bis rue Petite Bilange (copropriété de Mobixel). **Exutoire** : Une évacuation d'eau pluviale est localisée au pied de l'exutoire condamné sur le quai Carnot.	Chardonnet	**Section** : 2 500 x 2 000 mm	Talus (quai) Côté Loire	Copropriété MOBIXEL et IMPRIMERIE ?
40	1,74	**Type** : Buse en béton. **Exutoire** : Sans clapet anti-retour. **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire).	Chardonnet	**Section** : DN 200 mm	Pied de digue Côté Loire	CA SVL SAUR
41	1,75	**Type** : Passage voûté (aqueduc) en maçonnerie hourdée. Présence d'une cuve désactivée et remplie de sable (ancien garage JOLY). **Accès** : L'accès depuis le quai Carnot est condamné par un bouchon maçonné.	Chardonnet	**Section** : 2 000 x 2 000 mm	Talus (quai) Côté Loire	?
42	1,95	Aucune information	Chardonnet			
43	1,95	Aucune information	Chardonnet			
44	2	**Station de pompage "Kleber" :** **Type** : Aqueduc en maçonnerie hourdée. **Exutoire/Entrée** : Il semblerait que cet ouvrage soit muni d'une vanne clapet anti-retour à l'exutoire et d'une vanne guillotine au droit du regard de visite. **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire).	Chardonnet	**Section** : 1 500 x 1 800 mm (tronçon 1) / 1 500 x 600 mm (tronçon 2)	Pied de digue Côté Loire	CA SVL SAUR
45	2,1	**Type** : Buse en PVC et béton. **Exutoire** : Sans clapet anti-retour avec caniveau maçonné à l'exutoire. **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire).	Chardonnet	**Section** : DN 200 mm	Pied de digue (quai) Côté Loire	CA SVL SAUR
46	2,1	**Type** : Buse en béton. **Exutoire** : Sans clapet anti-retour. **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire). Ouvrage implanté en 1975 (cf. Diagnostic initial).	Chardonnet	**Section** : DN 250 mm (Diag) / 125 mm (EDD) **Longueur** : 51 m	Pied de digue Côté Loire	CA SVL SAUR
47	2,12	**Type** : Buse en béton. **Exutoire** : Sans clapet anti-retour. **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire).	Chardonnet	**Section** : DN 125 mm (Diag) / 200 mm (EDD)	Pied de digue Côté Loire	CA SVL SAUR
48	2,15	**Type** : Buse en PVC-U. **Exutoire** : Clapet anti-retour en PVC. **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire).	Chardonnet	**Section** : DN 125 mm (tronçon 1) / 200 mm (tronçon 2)	Talus (quai) Côté Loire	CA SVL SAUR
49	2,15	**Type** : Buse en PVC-U. **Exutoire** : Sans clapet anti-retour. **Usage** : Eaux pluviales (gravitaire).	Chardonnet	**Section** : DN 200 mm	Pied de digue Côté Loire	CA SVL SAUR
50	2,2	**Type** : Buse en fonte. **Exutoire** : Clapet anti-retour métallique.	Chardonnet	**Section** : DN 125 mm	Talus (quai, partie haute) Côté Loire	CA SVL SAUR

ANNEXE 2 TABLEAU DES BOUCHURES

Tableau des Bouchures et hauteurs d'eau potentielles estimées (source : diagnostic sécurité – sécurité civile – Ville Saumur, 2013)

	Pont Pressoir	36	34	33	32	31	29	28	27	26	25	21 Ouest	21 Est	20 b Ouest	20 b Est	20 Ouest	20 Est	19	16	15	14	13	12	11	10	8	7	6	5	4	3	2	1
A			3,42	3,81	2,13	2,17	4,03	2,00	3,90	3,99	4,04	1,00	0,97			1,00	1,00	8,85	2,00	4,06	4,07	2,00	2,02	4,00	4,25	4,00	2,53	4,19	2,00	4,12	2,01	4,18	1,12
B			3,72	4,11	2,58	2,40	4,42	2,30	4,32	4,38	4,46	1,30	1,30			1,30	1,31	9,17	2,30	4,46	4,46	2,30	2,52	4,40	4,64	4,37	2,78	4,57	2,30	4,53	2,31	4,64	1,42
C			3,96	4,38	3,35	3,27	4,65	4,00	4,34	4,60	4,48	1,44	1,41	1,85	1,33	1,44	1,45		3,20	4,83	4,70	3,20	3,23	4,60	4,91	4,52	3,69	4,86	3,19	4,80	3,21	4,93	2,33
S			NS	8,5 cm			2,5 cm		3,5 cm	3,5 cm	6 cm							NS		3 cm	2 cm			2 cm	14 cm	7,5 cm		12 cm		5,5 cm		NS	
alt	27,37 IGN69 LAMB II		31,04	31,47	31,61	31,87	31,37	31,51	*30,99*	31,50	31,65	31,47	31,47	*31,24*	*31,24*	*31,64*	*31,04*	30,86	31,00	31,03	31,02	31,26	31,31	31,15	30,76	31,00	30,95	31,11	31,85	31,27	31,26	31,09	31,52
M	31.4 crue centenale		30,87	30,90	30,93	30,96	30,99	31,02	31,05	31,05	31,08	31,19	31,19	31,19	31,19	31,22	31,22	31,22	31,25	31,27	31,27	31,28	31,30	31,32	31,34	31,37	31,39	31,42	31,43	31,44	31,47	31,49	31,54
clpt	0,00		0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
D	4,03		0,33	-0,07	-0,18	-0,41	0,12	0,01	0,65	0,05	-0,07	0,22	0,22	0,45	0,45	0,68	0,68	0,86	0,75	0,73	0,75	0,52	0,49	0,67	1,06	0,86	0,94	0,81	0,28	0,67	0,66	0,90	0,52

Non murée

Sauf spécificité mentionnée, les cotes sont en mètre

alt altitude actuelle connue la plus proche voir plan, ou (*italique*) estimée d'après les plus proches.

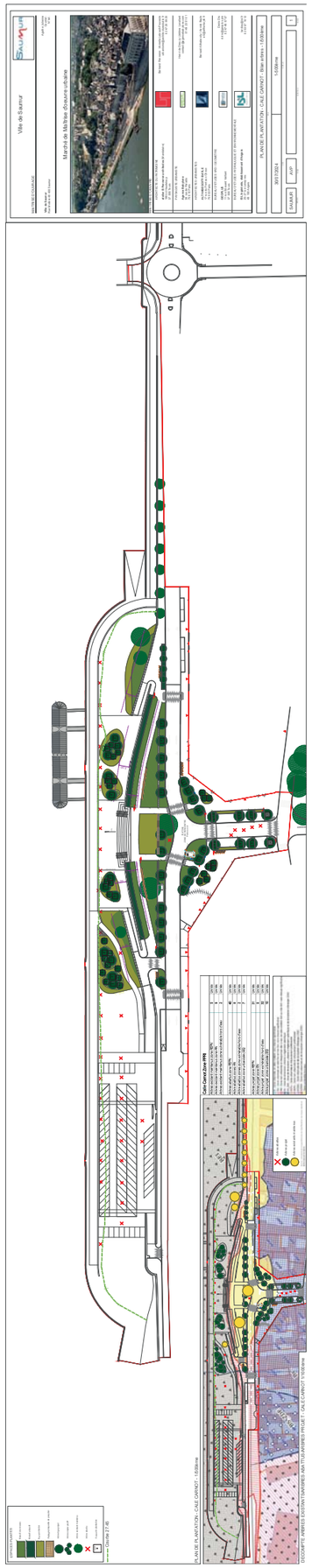
M Cote maximum des eaux suivant pente hydraulique à partir des plus hautes eaux connues : 1856 Pont Cessart : 31,14 (échelle crues à Saumur Cf PLGN avril 2004)

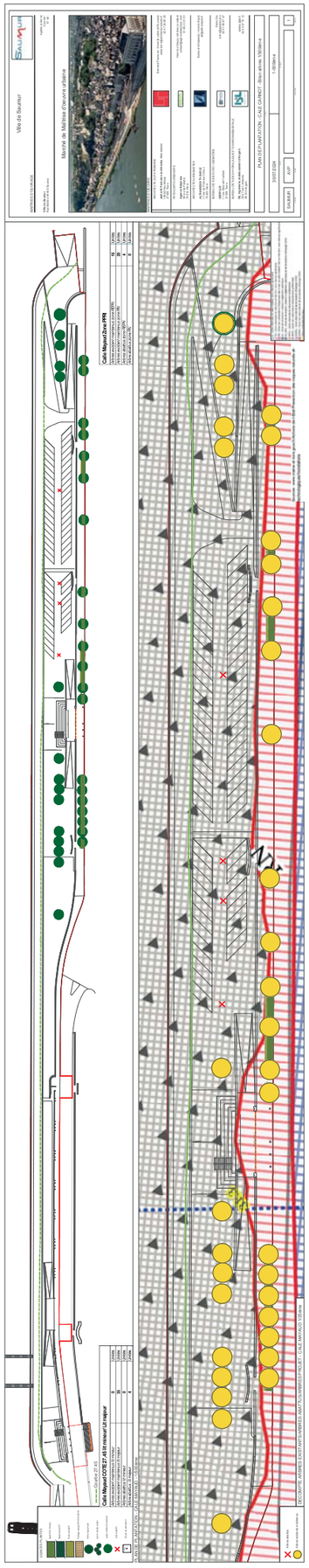
clpt marge en cas de clapot (vagues de 1m) soit + 0.5 m

D Hauteur d'eau potentielle devant les barages (M+clpt-alt)

S **Seuils :** espace le plus important sous l'horizontal dans l'axe des feuillures existantes,
- en centimètres
- NS : non significatif

ANNEXE 3 PLANS DES PLANTATIONS

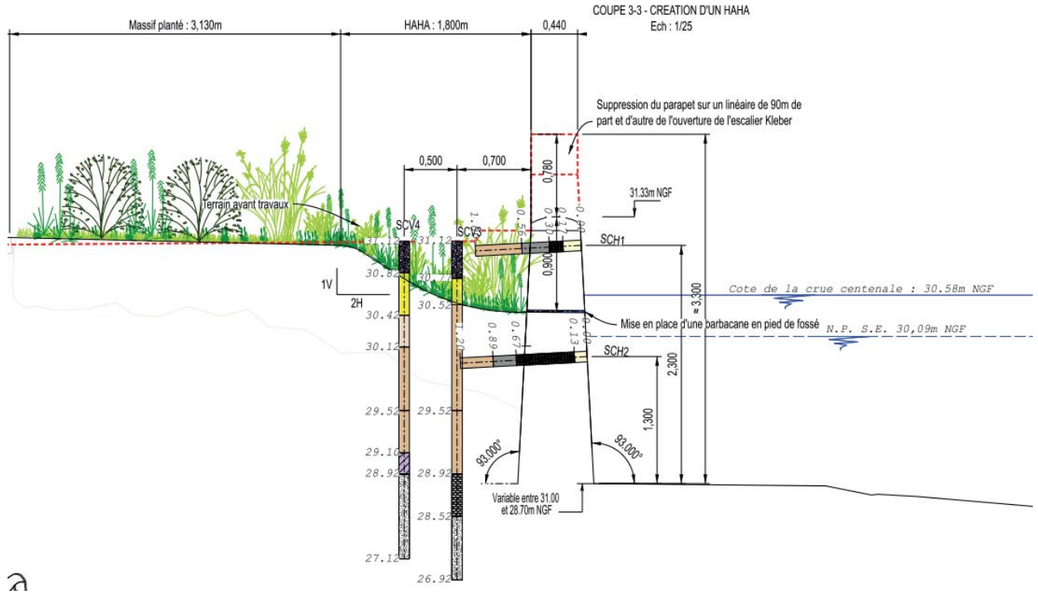




ANNEXE 4 VERIFICATION STABILITE HAHA

1 CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES

Les dimensions particulières du haha sont présentées sur l'extrait de plan. La cote de de crête du parapet est à 31,33 mNGF, et la hauteur côté val doit être de 90 cm.



Extrait de plan - Haha

La cote du remblai côté digue reste supérieure à la cote du niveau de protection du système d'endiguement. Une pente du fossé pour favoriser l'écoulement sera prévue.

La géométrie du mur n'est pas complètement connue, une vigilance particulière doit être observée lors du décaissement du remblai côté val afin de ne pas déstructurer le mur.

2 CARACTERISTIQUES MECANIQUES

2.1 MUR

Le type de roche composant les moellons n'est pas identifié. La densité et les caractéristiques de cisaillement sont déterminées à l'aide d'ordre de grandeur de la littérature.

- angle de frottement interne : de 30 à 46°, sachant que la distinction est rarement faite entre valeur de pic et valeur résiduelle ;
- cohésion : nulle pour la valeur résiduelle, très variable pour la valeur de pic (de 0 jusqu'à plus de 1 MPa) ;
- résistance à la compression : 5 à 10 MPa, voire plus ;
- résistance à la traction : nulle pour la valeur résiduelle, très variable pour la valeur de pic (de 0 jusqu'à plus de 1 MPa) en fonction essentiellement de la qualité du mortier.

Il est raisonnable de considérer les couples suivants à ce stade :

$$c_{res} = 0\ kPa\ et\ \phi_{res} = 30\ °$$

$$c_{pic} = 200\ kPa\ et\ \phi_{res} = 45\ °$$

Une densité de 2 et une résistance à la traction nulle sont retenues en première approche pour la maçonnerie.

2.2 FONDATION

La digue a été construite sur le lit de la Loire présentant un dépôt alluvionnaire à granulométrie variable.

Aucun essai granulométrique n'a été réalisé lors des sondages de Fondouest en 2024. Lors de la campagne de 2014 toutefois une analyse granulométrique sur un échantillon vers 25-21 mNGF a été identifié en tant que B5. Ces Sols sont souvent composés de sables avec des fines peu plastiques. Un unique essai n'est pas suffisant pour caractériser ces sols. Dans une approche sécuritaire pour les caractéristiques de cisaillement le couple suivant est sélectionné :

$$c = 0\ kPa\ et\ \phi = 30\ °$$

Une densité de 1,9 est sélectionnée pour les sables.

2.3 REMBLAIS

En l'absence d'essai d'identification et d'essai de cisaillement, il sera considéré un sable peu cohésif et légèrement frottant.

Les caractéristiques retenues pour le remblai sont similaires à celles de la fondation :

$c = 0\ kPa\ et\ \phi = 30\ °$, densité de 1,9.

3 METHODOLOGIE CALCUL DE STABILITE

Le calcul de stabilité est réalisé selon les préconisations du CFBR [4] relatives aux barrages poids.

3.1 CALCUL DE STABILITE AU CFBR

Les recommandations du CFBR 2012 distinguent cinq états limites à examiner pour les barrages poids pour justifier de leur stabilité : l'état limite d'ouverture des fissures, l'état limite de résistance à l'effort tranchant, l'état limite de résistance à la compression, l'état limite de portance de la fondation, et l'état limite de flottaison.

Les calculs de stabilité du mur sont réalisés en utilisant : les coefficients de sécurité proposés par le CFBR et les valeurs caractéristiques des matériaux.

Par ailleurs, le calcul des contraintes se fera par le biais du logiciel interne à ISL, $STAB_{ISL}{}^{3D}$, qui prend en compte une analyse de Navier et qui repose sur des hypothèses de linéarité élastique, de petites déformations et de distribution uniforme des forces axiales.

3.2 ETAT LIMITE D'OUVERTURE DES FISSURES

Ce critère vise à vérifier que durant les sollicitations dans la vie de l'ouvrage aucune fissure ne se produit sur le parement amont du barrage. Il vise également quand cela se produit à vérifier que la fissuration ne se propage pas dans le corps de l'ouvrage.

La condition de non-fissuration s'écrit :

$$\sigma'_n(x) > -f_{tk}/\gamma_{mft}$$

Avec :

- σ'_n(x) la contrainte effective normale calculée à la position x de la section étudiée (x = 0 correspond à la section au droit du parement amont) ;

- f_{tk} la valeur caractéristique de la résistance à la traction du matériau étudié (ici le béton, la fondation ou l'interface barrage/fondation). Dans le cas d'une résistance à la traction nulle du matériau, la condition de non-fissuration est vérifiée s'il n'y a aucune contrainte négative (de traction) dans la section étudiée ;
- γ_{mft} le coefficient partiel venant affecter f_{tk} qui dépend de la situation examinée.

Coefficient partiel Ɣmft	Combinaison quasi permanente Ɣmft-qp	Combinaisons rare Ɣmft-rare	Combinaisons extrêmes Ɣmft-ext
Corps du barrage	3	3	1
Interface barrage fondation	3	3	1

Valeurs du coefficient partiel de résistance à la traction

La condition d'état limite d'ouverture de fissure dépend de la situation étudiée.

	Conditions d'état-limite
Quasi-permanent	Absence de fissuration
Rare	Ouverture de la fissure au maximum jusqu'au voile de drainage Ou 25% maximum de la section fissurée en absence de voile de drainage
Extrême	Pas de condition mais calcul de la longueur maximal fissurée (< 100 %)

Conditions d'état-limite d'ouverture de fissure

L'état-limite d'ouverture des fissures est fortement conditionné par l'existence d'une résistance à la traction.

La marge dont dispose l'ouvrage vis-à-vis du renversement de la structure est à étudier. Cette évaluation se fait par le calcul du ratio du moment des actions stabilisatrices, dit moment résistant, par le moment des actions déstabilisatrices, dit moment moteur. Les recommandations CFBR indiquent que ce ratio pour les combinaisons quasi permanente et rare soit significativement supérieur à 1, et strictement supérieur à 1 pour les combinaisons d'actions extrêmes.

3.3 ETAT LIMITE DE RESISTANCE A L'EFFORT TRANCHANT

Ce critère vise à vérifier que durant les sollicitations dans la vie de l'ouvrage la section étudiée est assez résistante pour supporter les efforts horizontaux engendrés par les sollicitations et ainsi empêcher le glissement du barrage.

La condition d'état-limite de résistance à l'effort tranchant s'exprime de la manière suivante :

$$\left[\frac{C_k}{\gamma_{mC}}.L + N.(tan\varphi)_k/\gamma_{mtan\varphi}\right] > \gamma_{d1}.T$$

Avec :

- C_k et $(tan\varphi)_k$ les valeurs caractéristiques de la cohésion et de la tangente de l'angle de frottement interne du matériau (béton, fondation ou interface barrage/fondation) ;
- L la largeur amont/aval non fissurée de la section étudiée ;
- N et T les efforts normal et tangentiel agissant sur la section étudiée ;
- γ_{mC} et $\gamma_{mtan\varphi}$ les coefficients partiels venant affecter les valeurs caractéristiques des résistances au cisaillement du matériau ;

- γ_{d1} le coefficient de modèle de l'état-limite de résistance à l'effort tranchant. **Il est pris égal à 1,00 quelle que soit la combinaison**.

Les coefficients partiels à prendre en compte sont les suivants.

γ_{mC}	Situation permanente	Situation rare	Situation accidentelle	Situation sismique
Corps du barrage	3	2	1	1
Interface barrage-fondation	3	2	1	1
Fondation	3	2	1	1

Valeurs du coefficient partiel de cohésion

$\gamma_{mtan\varphi}$	Situation permanente	Situation rare	Situation accidentelle	Situation sismique
Corps du barrage	1,5	1,2	1	1
Interface barrage-fondation	1,5	1,2	1	1
Fondation	1,5	1,2	1	1

Valeurs du coefficient partiel d'angle de frottement

La condition d'états-limites à vérifier dans toutes les situations est :

$$\frac{\left[\frac{C_k}{\gamma_{mC}}.L+\frac{N.(tan\varphi)_k}{\gamma_{mtan\varphi}}\right]}{T\,\gamma_{d1}}>1$$

3.4 ETAT LIMITE DE RESISTANCE A LA COMPRESSION

Ce critère vise à vérifier que durant les sollicitations dans la vie de l'ouvrage la section étudiée est assez résistante pour supporter les efforts verticaux engendrés par les sollicitations.

L'état limite de résistance à la compression dans le corps du barrage et à l'interface avec la fondation s'écrit :

$$\gamma_{d2}.\sigma'_N(x)<f_{ck}/\gamma_{mfc}$$

Avec :

- γ_{mfc} le coefficient partiel venant affecter la valeur de la caractéristique de la résistance à la compression du matériau ;
- γ_{d2} le coefficient de modèle de l'état-limite de résistance à la compression. Il est pris égal à 1,00 quelle que soit la combinaison ;
- f_{ck} la valeur caractéristique de la résistance à la compression du matériau étudié.

La contrainte normale effective σ'$_N$ en pied aval, selon les hypothèses de Navier est déterminée via la relation :

$$\sigma'_N=\frac{N}{A}+\frac{M.y}{I_z}$$

Avec :

- N la composante normale de la résultante des actions s'appliquant sur la section considérée,
- M le moment de cette résultante par rapport au centre de la section ;
- A la surface de la section (à remplacer par A' correspondant à la largeur non-fissurée en cas de fissuration partielle de la section).

Les coefficients partiels à prendre en compte sont les suivants :

γ_{mfc}	Situation permanente	Situation rare	Situation accidentelle
Corps du barrage	3	2	1
Interface barrage-fondation	3	2	1

Jeux de coefficients partiels pour l'EL de résistance à la compression

3.5 ETAT LIMITE DE FLOTTAISON

Ce critère vise à vérifier que durant les sollicitations dans la vie de l'ouvrage les forces stabilisatrices effectives dirigée vers le bas) sont supérieurs aux forces déstabilisatrice (dirigée vers le haut). L'état limite de flottaison s'écrit en introduisant la notion de « marge de flottaison » qui est un ratio s'écrivant sous la forme :

$$F_f=\frac{N-U}{U}$$

- N la composante normale des forces agissant sur la section étudiée ;
- U la résultante des pressions interstitielles régnant au niveau de la section étudier.

Les conditions d'état-limite de flottaison sont résumées dans le tableau suivant :

Combinaisons d'actions	Conditions d'état-limites
Quasi-permanente	Marge de flottaison $F_f > 15\ \%$
Rares	Marge de flottaison $F_f > 5\ \%$
Extrêmes	Marge de flottaison $F_f > 0\ \%$

Conditions d'état-limite de flottaison

3.6 ETAT LIMITE DE PORTANCE DE LA FONDATION

La modification pour la création du Haha ne modifie pas la fondation et ne nécessite, de fait, pas la justification de l'état limite de portance.

4 CARACTERISTIQUES GEOMECANIQUES

Les différentes caractéristiques retenues pour l'étude de stabilité après réalisation du Haha sont présentées ci-après.

4.1 REMBLAI

Pour la création du Haha une partie du remblai côté val du mur va être décaissé.

La cote projet de la base du fossé du Hahah est à 30,4 mNGF. Il sera considéré horizontal pour les calculs.

A titre conservatif et pour donner un ordre de grandeur des états-limites, la butée et la poussée du remblai est assimilée à la poussée des terres au repos K_0.

Les paramètres géomécaniques retenus au §3.4.5 pour le remblai sont les suivants :

- $c' = 0\ kPa$
- $\varphi' = 30\ °$
- $\gamma = 19\ kN/m^3$

4.2 CORPS DE L'OUVRAGE

Pour le corps du mur les caractéristiques retenues au §2 sont les suivants :

- $c_{pic} = 200\ kPa\ et\ \phi_{pic} = 45\ °$
- $\gamma = 20\ kN/m^3$

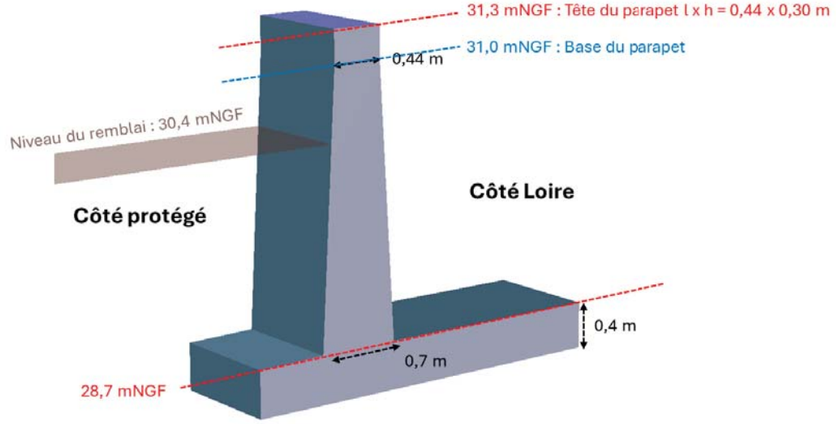
5 MODELISATION

Le calcul est réalisé sur une tranche de 1 m. Le choix du profil et la géométrie du mur sont appréciés via les résultats des sondages géotechniques cf Figure 3-20. Le profil de plus grande hauteur, selon les informations en notre possession est considéré.

Le mur est modélisé via le logiciel interne $STAB_{ISL}{}^{3D}$ par des coupes types de l'ouvrage. Chaque coupe étant définie à partir des points amont et aval pour différentes cotes altimétriques données.

	Mur
Crête du mur	31,30 mNGF
Pied du mur	28,70 mNGF
Largeur en pied	0,74
Largeur en tête	0,44
Fruit amont (%)	3%
Fruit aval (%)	3%
Epaisseur de la semelle	0,4 m
Largeur semelle amont	2,0 m
Largeur semelle aval	0,6 m

Géométrie du mur



Modélisation Stab3d

6 CONDITIONS HYDROGEOLOGIQUE

6.1 NIVEAUX D'EAU ET SOLLICITATIONS

Les différents niveaux d'eau sont définis selon les niveaux de la Loire.

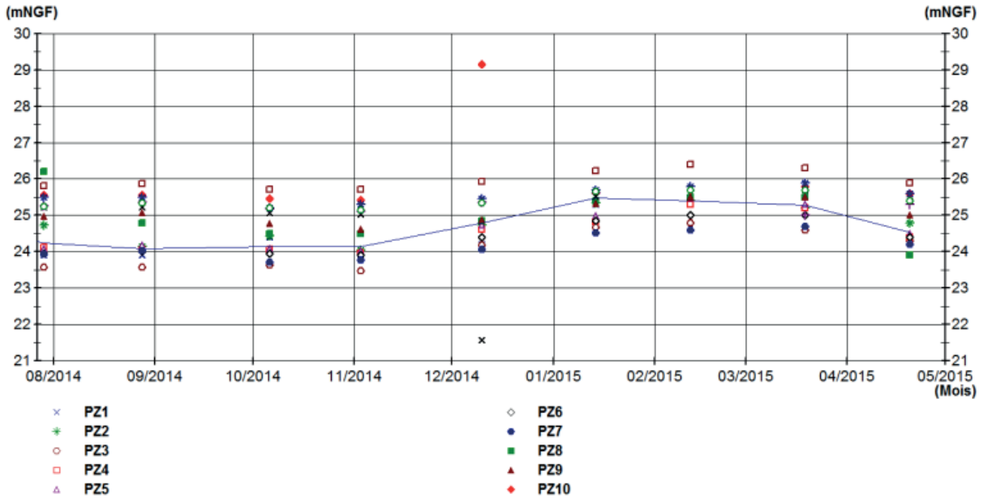
	Cote (mNGF)
Q20	29,67
Q50	30,19
Q100	30,58
Q200	30,98
Q500	31,49
Q1000	31,89

Lignes d'eau en crue au droit du PM2200 (source CarDigue)

A partir de Q500 le mur surverse.

6.2 DONNEES PIEZOMETRIQUES

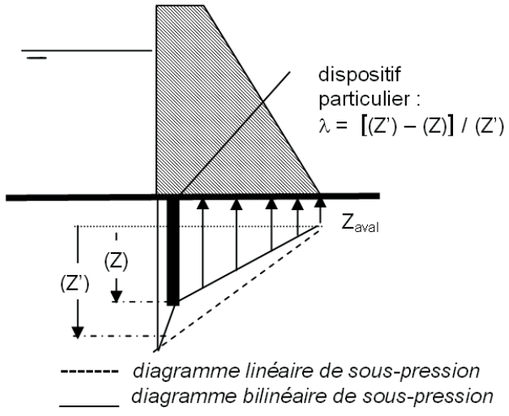
En juillet 2014, 15 piézomètres ont été installés en complément du dispositif d'auscultation initial de la levée. Les premières analyses issues de l'EDD de 2016 sont présentées sur le graphique ci-après.



Le piézomètre à proximité de la zone d'étude est le PZ1. La valeur la plus élevée est proche de 26 mNGF. Les valeurs disponibles sur le graphique ne s'étendent pas sur une large période. Il parait néanmoins raisonnable de considérer le niveau piézométrique au niveau de la fondation du mur côté val (28,7 mNGF) d'autant qu'aucune venue d'eau lors de la réalisation des forages de 2024 n'a été observée. Des situations avec une piézométrie plus élevée notamment lors de décrue rapide seront toutefois étudiées.

6.3 SOUS-PRESSIONS A L'INTERFACE BARRAGE/FONDATION

Les diagrammes des sous-pressions à l'interface ouvrage/fondation sont déterminés conformément aux recommandations du CFBR (Comité Français des Barrages et Réservoirs). La figure suivante illustre le calcul de rabattement :



Rabattement et répartition des sous pression selon les prescriptions du CFBR

La fondation du mur du quai ne dispose pas de dispositif d'étanchéité, toutefois par la présence de sable alluvionnaire, un drainage doit survenir en fondation. Pour la modélisation, aucun dispositif de drainage ou d'injection n'est pris en compte ici. La répartition des sous pressions est alors considérée comme linéaire et le rabattement est total au niveau du pied aval du mur.

7 SYNTHESE DES COMBINAISONS ET SITUATIONS

L'étude de stabilité va être effectuée pour ces différentes situations de calculs.

Combinaison	Situation	Digue	Loire	Stabilité
1 : Niveau moyen	Quasi permanent	Niveau eau : *28,30 mNGF* *Niveau remblai : 30,40 mNGF*	Niveau eau : *28,30 mNGF*	Vérification effort du remblai *Sens d'étude :* *Digue → Loire*
2 : Décrue rapide	Rare	Niveau eau : *30,40 mNGF* *Niveau remblai : 30,40 mNGF*	Niveau eau : *28,30 mNGF*	Vérification effort du remblai saturé *Sens d'étude :* *Digue → Loire*
2bis : Décrue rapide et niveau piézométrique côté protégé à 29,50 mNGF **(29,50mNGF)**	Rare	Niveau eau : 29,50 mNGF Niveau du remblai : *30,40 mNGF*	Niveau eau : *28,30 mNGF*	Vérification effort du remblai en partie saturé *Sens d'étude :* *Digue → Loire*
3 : Crue NP SE (30,09 mNGF)	Quasi permanent	Niveau eau : *28,30 mNGF* *Niveau remblai : 30,40 mNGF*	Niveau eau : *30,09 mNGF (NP SE)*	Vérification effort du niveau d'eau de la Loire sans la butée du remblai *Sens d'étude :* *Loire → Digue*
4 : Crue Q100 (30,58 mNGF)	Rare	Niveau eau : *28,30 mNGF* *Niveau remblai : 30,40 mNGF*	Niveau eau : *30,58 mNGF (Q100)*	Vérification effort du niveau d'eau de la Loire avec la butée du remblai *Sens d'étude :* *Loire → Digue*
5 : Crête	Exceptionnelle	Niveau eau : *28,30 mNGF* *Niveau remblai : 30,40 mNGF*	Niveau eau : *31,30 mNGF (Crête)*	Vérification effort du niveau d'eau de la Loire avec la butée du remblai *Sens d'étude :* *Loire → Digue*

Situation de calculs pour l'étude de stabilité

8 RESULTATS

8.1 OUVERTURE DES FISSURES

Le tableau suivant présente les contraintes normales aux extrémités côté Loire et côté digue, en considérant une distribution de contraintes de Navier. Une contrainte positive correspond à de la compression. Une valeur négative correspond à de la traction et signifie une ouverture de fissure selon les hypothèses de travail.

	Combinaison	Situation	Contrainte côté protégé(kPa)	Contrainte côté Loire(kPa)
1	Niveau moyen	QP	40,79	5,02
2	Décrue rapide	Rare	16,20	11,68
2bis	Décrue rapide et niveau piézométrique côté protégé à 29,50 mNGF	Rare	30,50	5,08
3	Crue NP SE	QP	50,23	-1,56
4	Crue Q100	Rare	52,67	-3,28
5	Crête	Extrême	67,11	**-14,68**

Distribution des contraintes à la base

Des contraintes de traction apparaissent en pied côté Loire pour les situations 3 à 5. Ces contraintes négatives impliquent la possible apparition de fissures au sein du mur.

Cette potentielle apparition de fissures est quantifiée dans le tableau suivant.

	Combinaison	Situation	Pourcentage de fissuration	Conditions d'état-limite
3	Crue NP SE	QP	6,1 %	0 %
4	Crue Q100	Rare	13,9 %	< 25 %
5	Crête	Extrême	79,5 %	< 100 %

Ouverture des fissures

La condition d'ouverture des fissures n'est pas respectée pour les situations 3 à 5 si l'on considère que l'ouvrage n'a aucune résistance à la traction. Toutefois, l'hypothèse selon laquelle le mur ne possède aucune résistance en traction est extrêmement conservatrice. Compte tenu de la faible intensité des contraintes (< 15 kPa) de traction misent en jeu et don bon état des maçonneries, il est raisonnable de considérer que l'ouvrage puisse supporter ces contraintes de traction et permettent d'empêcher l'apparition de fissuration.

L'ouverture des fissures du mur est vérifiée.

Cependant, pour la suite des vérifications aux différents états limites, il est considéré une situation défavorable où les pleines sous-pressions se développent dans l'intégralité des fissures.

Des reconnaissances supplémentaires sur la résistance à la traction réelle de la maçonnerie pourrait permettre de lever les incertitudes sur l'apparition de fissures au sein du mur.

8.2 RENVERSEMENT

Le tableau suivant présente le facteur de sécurité de renversement pour les différents cas de charge étudiés. Pour rappel, le facteur de sécurité requis est de 1 pour toutes les combinaisons.

	Combinaison	Situation	FS Renversement
1	Niveau moyen	QP	-*
2	Décrue rapide	Rare	2,13
2bis	Décrue rapide et niveau piézométrique côté protégé à 29,50 mNGF	Rare	3,98
3	Crue NP SE	QP	2,07
4	Crue Q100	Rare	1,82
5	Crête	Extrême	1,07

Facteur de sécurité du renversement

** Le bilan des efforts, amène à un moment uniquement stabilisateur. L'état-limite au renversement est vérifié*

Le mur est stable vis-à-vis du renversement.

8.3 RESISTANCE A L'EFFORT TRANCHANT

Le tableau suivant présente le facteur de sécurité de l'effort tranchant pour les différents cas de charge étudiés. Pour rappel, le facteur de sécurité requis est de 1 pour toutes les combinaisons.

	Combinaison	Situation	SFF fondation	SFF Jonction semelle/mur Interface : $c' = 200\ kPa\ /\ \varphi' = 45°$
1	Niveau moyen	QP	1,37	2,90
2	Décrue rapide	Rare	**0,69**	**0,73**
2bis	Décrue rapide et niveau piézométrique côté protégé à 29,50 mNGF	Rare	1,14	1,85
3	Crue NP SE	QP	33,44	89,90
4	Crue Q100	Rare	7,65	17,67
5	Crête	Extrême	1,14	8,15*

Facteur de sécurité de l'effort tranchant

*Résultats obtenus *en intégrant une résistance en traction du mur de 200 kPa. En l'absence de résistance de traction une fissuration complète est observée, l'analyse du glissement n'est de fait pas possible.*

L'ouvrage dans sa globalité est stable vis-à-vis du glissement pour toutes les combinaisons (sous certaines conditions), à l'exception de la situation de décrue rapide. Cette combinaison étant la plus dimensionnante, ne satisfait pas les recommandations du CFBR. Le niveau piézométrique aval en crue n'est toutefois pas connu et le principe de décrue rapide très favorable, l'abaissement de la Loire étant généralement progressif.

En outre, en comparant les valeurs obtenues pour la combinaison de décrue avant les travaux (situation actuelle) et après les travaux (situation définitive), on observe une amélioration de la stabilité du mur grâce à la solution retenue.

	Combinaison	Situation	SFF fondation	SFF Jonction semelle/mur Interface : $c' = 200\ kPa\ /\ \varphi' = 45°$
2	Décrue rapide avant travaux*	Rare	0,57	0,54
2	Décrue rapide après travaux	Rare	0,69	0,73

**Géométrie avec remblai à 31,30 mNGF, crête du mur à 32,00 mNGF et niveau d'eau à 30,40 mNGF*

Comparaison du facteur de sécurité de l'effort tranchant en situation actuelle et après travaux

Une seconde analyse a été réalisée sur la jonction entre la semelle et le mur vertical, qui représente un point de fragilité de l'ouvrage en raison de sa faible épaisseur, rendant cette zone sensible aux efforts tranchants. Dans notre cas, avec très peu d'informations sur les caractéristiques mécaniques de l'ouvrage, la stabilité est assurée pour des paramètres de cisaillement égaux à c = 200 kPa et φ = 45°.

Le mur ne respecte pas les critères du CFBR pour la combinaison de décrue rapide. En revanche, la stabilité est acquise pour toutes les autres combinaisons.

La mise en place du haha, permet de réduire la poussée des terres du coté protégé et augmente ainsi la stabilité vis-à-vis du glissement du mur.

8.4 RESISTANCE A LA COMPRESSION

Le tableau suivant présente le facteur de sécurité de la résistance à la compression pour les différents cas de charge étudiés. Pour rappel, le facteur de sécurité requis est de 1 pour toutes les combinaisons.

La contrainte de compression maximale est inconnue, elle est estimée de manière défavorable selon le CFR à 5 MPa.

	Combinaison	Situation	FS résistance à la compression
1	Niveau moyen	QP	**40,86**
2	Décrue rapide	Rare	154,34
2bis	Décrue rapide et niveau piézométrique côté protégé à 29,50 mNGF	Rare	88,18
3	Crue NP SE	QP	32,99
4	Crue Q100	Rare	46,51
5	Crête	Extrême	35,84

Facteur de sécurité de la résistance à la compression

Le mur est stable vis-à-vis de la résistance à la compression.

8.5 FLOTTAISON

Le tableau suivant présente la marge de flottaison pour les différents cas de charge étudiés.

	Combinaison	Situation	Marge de flottaison	Marge de flottaison limite
1	Niveau moyen	QP	-*	15%
2	Décrue rapide	Rare	153%	5%
2bis	Décrue rapide et niveau piézométrique côté protégé à 29,50 mNGF	Rare	340%	5%
3	Crue NP SE	QP	244%	15%
4	Crue Q100	Rare	202%	5%
5	Crête	Extrême	57%	0%

Marge de flottaison

**Aucune sous-pressions, la stabilité vis-à-vis de la flottaison est vérifiée*

Le mur est stable vis-à-vis de la résistance à la flottaison (soulèvement).

ANNEXE 5 DETAILS PRECONISATIONS ET INCIDENCE ESCALIER

Les escaliers sont :

- En alignement de la place Kleber au niveau du quai Carnot ;
- A l'aval du quai Mayaud pour l'escalier République ;
- Dans l'alignement de la rue Raspail pour l'escalier du Château à l'amont du quai Mayaud.

Les escaliers République et Château au niveau du quai Mayaud seront équipés d'un dispositif de batardeaux anti-crues.

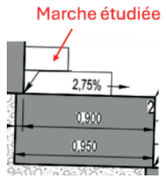
L'installation d'escalier par rapport Saumur actuel du parement amont améliore la stabilité au glissement de ce parement amont. Il n'est donc pas réalisé de calcul de vérification.

1 PRECONISATION ET IMPACT POUR L'ENSEMBLE DES ESCALIERS

1.1 RESISTANCE DE CISAILLEMENT DES MARCHES

Les marches sont liaisonnées simplement via du mortier. Il est intéressant de vérifier la tenue des marches de plus petite taille lors de crues.

Une étude est réalisée sur les marches supérieures, de 30 cm de giron et 16 cm de haut.



Géométrie marches escalier

Les données d'entrées sont récapitulées dans les tableaux ci-après.

DONNEES		
Largeur marche	0,3	m
Hauteur marche	0,16	m
Cohésion	0	kPa
Angle de frottement	30	°
Section hydraulique Q50 République	2299*	m2
Débit Q50	5040**	m3/s
Densité pierre de comblanchien	2,6	

**Données issues note incidence [6]*
**Données issues hydroportail – station Saumur*

Données entrées – marche

POIDS PROPRE		
Volume marche	0,048	m3/m
Poids volumique	26,00	kN/m3
Poids marche	1,248	kN/m

Données entrées - poids propre

POUSSEE DYNAMIQUE		
V	2,20	m/s
v²/2g	0,24	m
Poids volumique	10,00	kN/m3
Poussée	0,04	kN/m

Données entrées - poussée dynamique

D'après l'EC6 il est possible d'estimer la résistance caractéristique au cisaillement de la maçonnerie tel que :

$$f_{vk} = f_{vk0} + \mu_f \sigma_d$$

Pour la présente étude σ_d est nulle car il n'est pas considéré de sollicitation perpendiculaire. f_{vk0} est la résistance caractéristique initiale au cisaillement, en l'absence de contrainte de compression. Dans le tableau 5.4 de l'EC6, pour mortier de joints minces ($\geq 0{,}5\ mm\ et\ \leq 3mm$) et pierre naturelle prétaillée $f_{vk0} = 300\ kN/m^2$. Un facteur partiel $\gamma_m = 3$ est considéré (tableau A.1 EC6).

Ainsi, pour une marche présentant un giron de 0,3 m et est large de 2,5 m, et sachant que $\frac{v^2}{2g} = 0{,}24\ m$ la contrainte est $f_{dyn} = 1{,}8\ kN/m^2$.

$$f_{vk0}/\gamma_m < f_{dyn}$$

La résistance au cisaillement est suffisante pour que la marche ne se fasse pas emportée par une crue égale ou supérieure à Q50.

1.2 PRECONISATIONS GENERALES

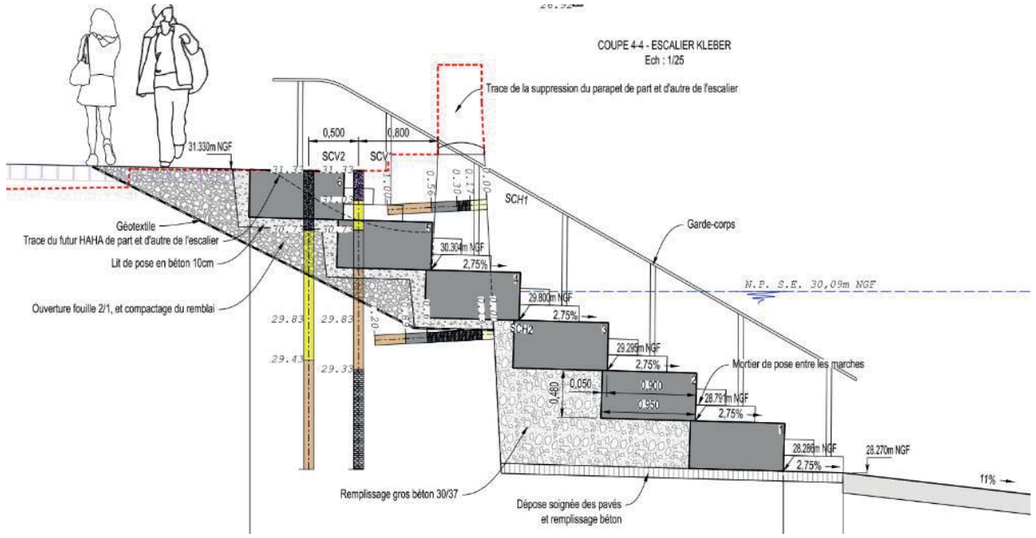
Les préconisations et grand principes communs à l'ensemble des escaliers sont :

- Recouvrement minimal des marches pour limiter le risque d'érosion externe ;
- Comblement béton pour les éléments en applique ;
- Mortier et béton de pose sous et entre les marches ;
- Les marches sont posées sur du béton et/ou mortier frais pour assurer une bonne jonction mécanique et une étanchéité de qualité ;
- Pente à minima de 2/1 pour compactage sur zone décaissée ;
- Dépose soignée des pavés ;
- Soigner liaison marche / parement.

2 ESCALIER KLEBER

2.1 STRUCTURE ET GEOMETRIE

L'escalier monumental à proximité de la place Kléber a la particularité d'être dans la continuité du Haha. Il est posé en applique sur le quai existant mais encastré dans le mur existant. La superposition des sondages réalisés du projet des travaux avec l'existant et donné sur l'extrait de plan suivant.



Extrait de plan - Escalier Kléber

2.2 PRECONISATIONS

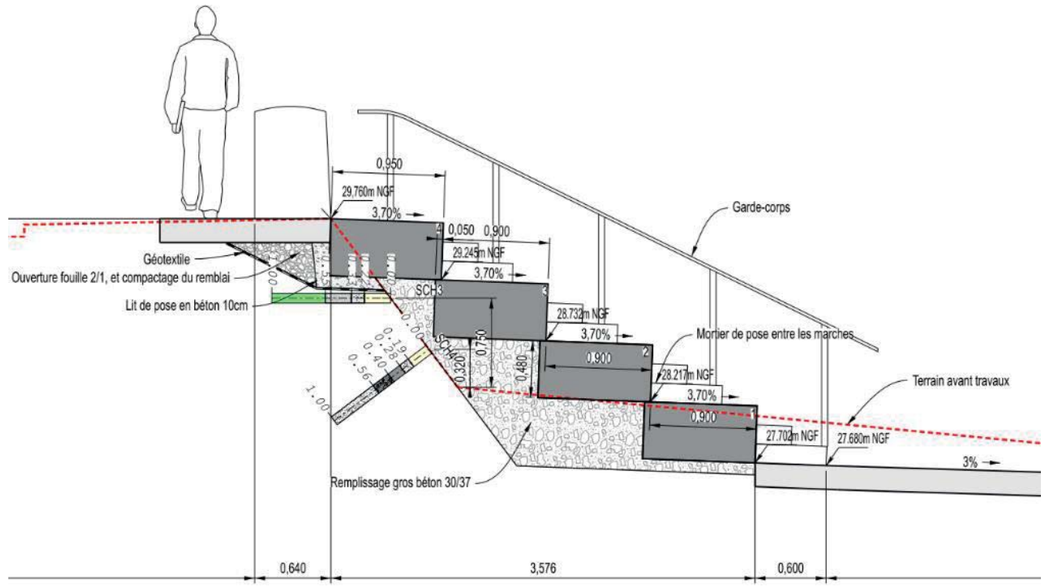
- Démolition soignée du mur qui présente selon sondage un fruit ;
- Vigilance interaction mur Haha et escalier, les voiles devront être correctement repris ;

3 ESCALIERS REPUBLIQUE

3.1 STRUCTURE ET GEOMETRIE

L'escalier République est encastré dans la cale et remplace un escalier déjà existant. Une partie de l'escalier est posé en applique sur le perré maçonné. Les sondages semblent indiqués que le mur est incliné et que le parapet fondé sur des remblais. La superposition des sondages réalisés du projet des travaux avec l'existant et donné sur l'extrait de plan suivant.

Le second escalier situé d'avantage en aval est encastré dans le mur existant.



Extrait de plan - Escalier République

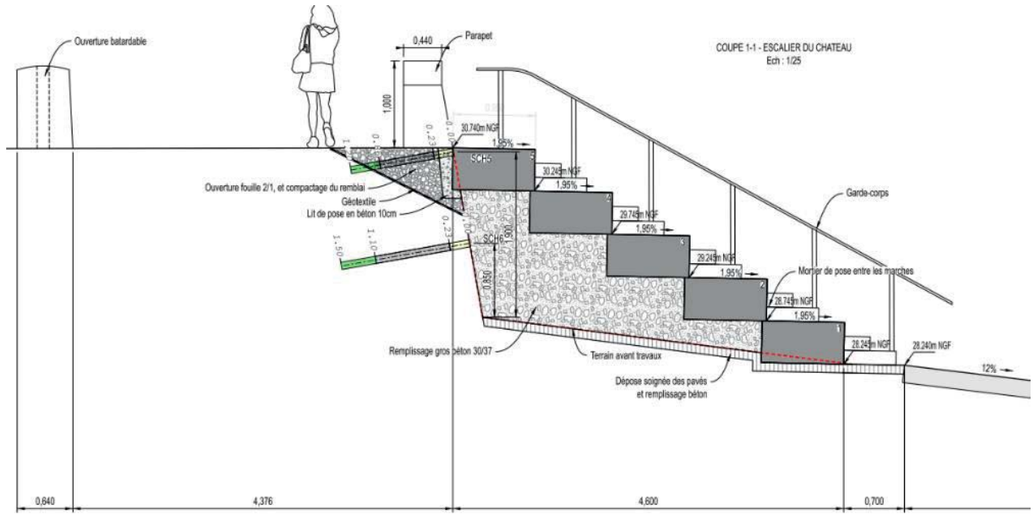
3.2 PRECONISATIONS

- Démolition et reconstruction soignée du quai ;
- Vigilance sur la jonction avec le parapet.

4 ESCALIER DU CHATEAU

4.1 STRUCTURE ET GEOMETRIE

L'escalier du château est en applique sur le quai existant. La superposition des sondages réalisés du projet des travaux avec l'existant est donné sur l'extrait de plan suivant.



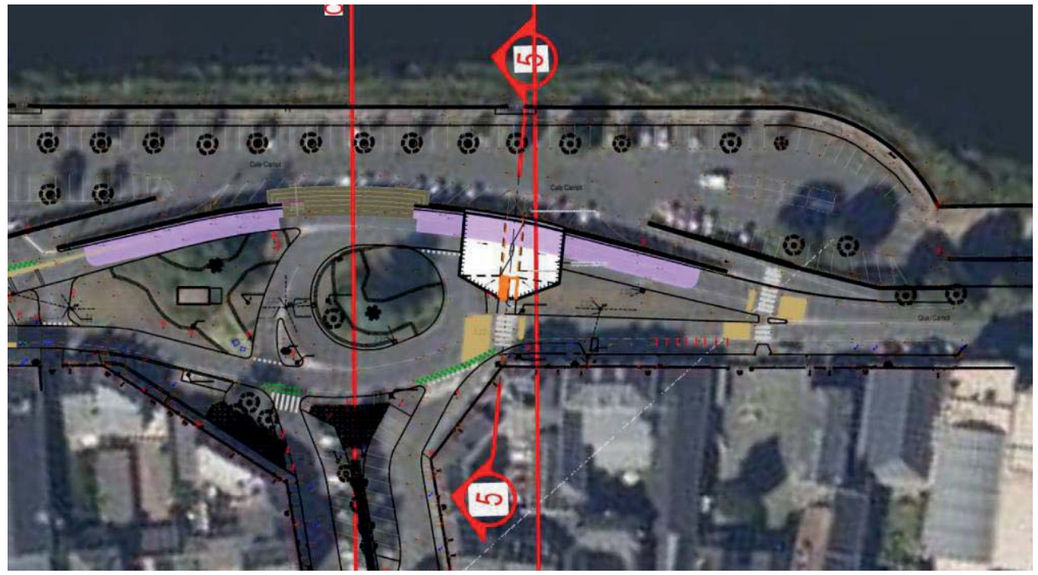
Extrait de plan - Escalier du chateau

4.2 PRECONISATIONS

- Démolition soignée du mur qui présente selon sondage un fruit ;
- Vigilance interaction mur existant et escalier, les voiles devront être correctement repris ;

ANNEXE 6 DETAILS ET PRECONISATIONS INCIDENCE PASSAGE SOUTERRAIN

Dans la zone de la place Kléber un passage piéton souterrain est présent. La vue aérienne de son emplacement et une photo de cet ouvrage est donné ci-dessous.

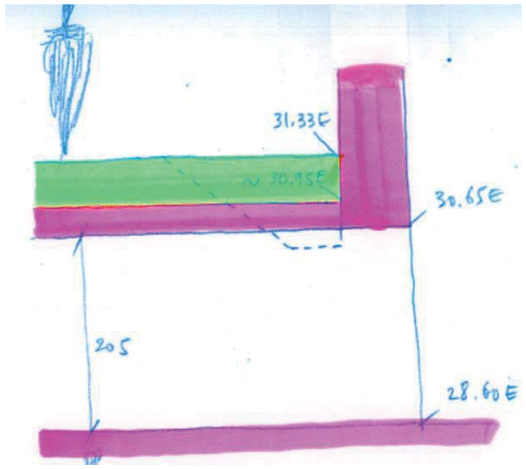


Localisation du passage souterrain - vue aérienne

Vue côté val	Vue côté Loire

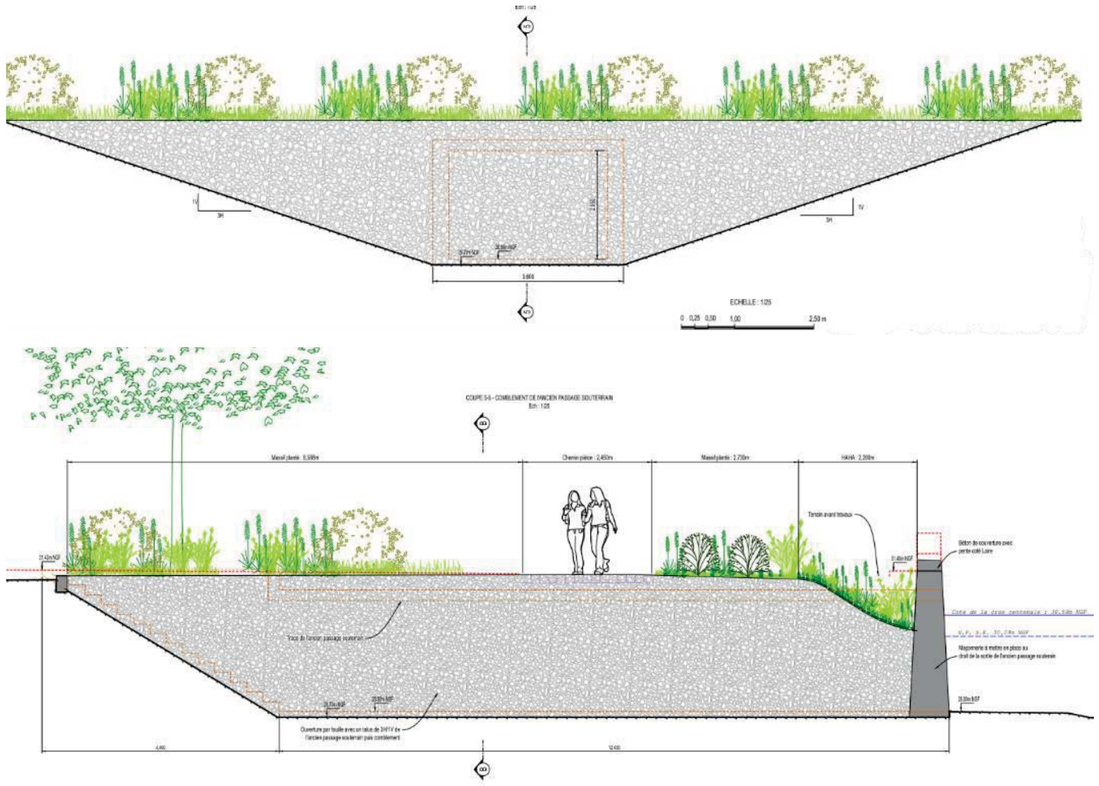
Passage souterrain (source : ISL, 2024)

A noter que ce passage interfère avec la création du Haha, sur le schéma ci-après le haha est matérialisé par les pointillés bleus.



Passage souterrain et haha

Les extraits de plan ci-dessous permettent de comprendre la géométrie de l'ouvrage et le possible impact d'une ouverture par tranchée ouverte.



Elévation et coupe remblaiement passage souterrain par tranchée ouverte

Il peut être considéré une nécessité de remblais de 200 m^3 en lit majeur. Sur l'ensemble du projet de réaménagement des cales le déblai excédentaire est de 738 m^3. Ainsi, avec l'option 2 et ouverture de 3H/1V le projet est toujours en déblais excédentaire. **En fonction de la nature des matériaux les pentes pourront être diminué**

ANNEXE 7 MODALITES DE GESTION DES BATARDEAUX

Les nouvelles bouchures batardables seront adaptées pour la mise en place de batardeaux amovibles. Un ensemble béton sera réalisé afin de pouvoir reprendre la poussée de l'eau. Les jonctions entre maçonnerie béton et marche d'escalier seront traitées afin de limiter le risque d'érosion interne.

1 MODIFICATION

La liste des batardeaux existants sont listés dans le tableau ci-après :

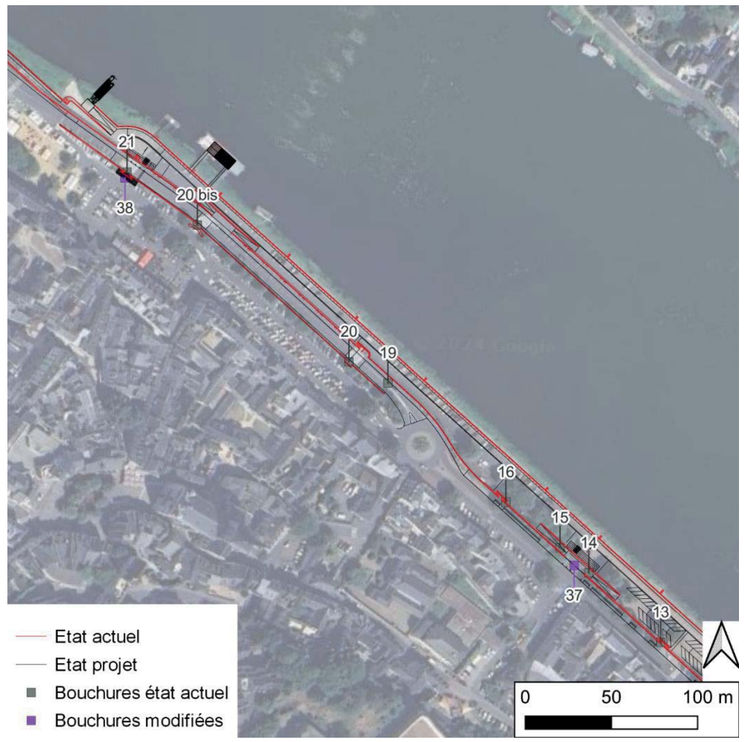
EQUIPE N°2 – FERMETURE BOUCHURES DE LOIRE

N° Porte	905	1285	1825	2685	1905	2385	Poteaux	Jambes force	Capots de protection		Glissières	Temps de pose	Observations
12				5					sociétés CTM	applique	amovibles		
13				5						applique	amovibles		
14			5	5			1		2				Vérification des fixations et préparation des véhicules avec le matériel à 4,50m / Mise en place à 5m
15			5	5			1		2				
16	5	5					1		2				
19	6			18			3		2				Déviation voie / berge
20 Ouest		5							2				
20 Est		4							2				
20bis Ouest						3			sociétés CTM	applique	amovibles		monument morts
20bis Est					3					applique	amovibles		monument morts
21 Ouest		5							2				
21 Est		5							2				
total :	11	24	10	38	3	3	6	0					

Moyens techniques : 1 camion avec remorque + 1 jeu de clés à cliquet avec prolongateur

Moyens humains : 1 responsable d'équipe avec 4 agents

Les portes N°14 et 15 sont supprimés ainsi que les N°21 est et ouest, ces portes seront respectivement remplacé par les N° 37 et 38 comme l'illustre la figure ci-après.



Position des bouchures

Les nouvelles ouvertures présentes les longueurs suivantes :

- Bouchure 37 (Escalier du château) : ~15 m
- Bouchure 38 (Escalier République) : ~13 m

Les caractéristiques des batardeaux telles que le nombre de poteaux à implanter et le nombre de planches seront sélectionné en phase d'exécution selon les propositions des entreprises. Une mise à jour du listing pour les consignes de surveillance sera à réaliser. Afin de faciliter le repérage et l'installation il est préconisé de réaliser des tailles volontairement différentes des planches, par exemple :

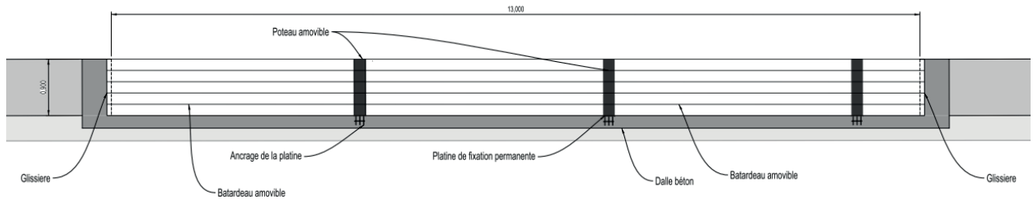
- Batardeau du château : 3 sets de planche de 4 m et un set de 3 m ;
- Batardeau de République : 3 sets de planche de 4 m et un set de 1m.

2 PRECONISATIONS TRAVAUX

La composition des batardeaux se décline comme suit :

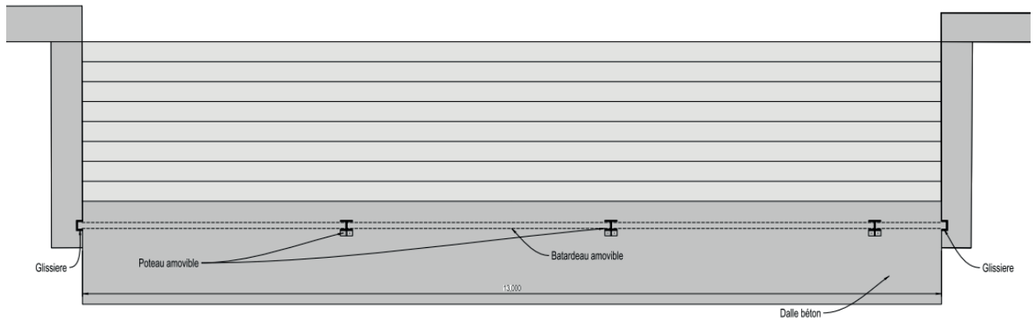
- Ensemble longrine béton et poteaux latéraux avec échancrure ;
- Platine de fixation permanente dans longrine béton ;
- Poteaux amovibles ;
- Planches.

Une élévation du principe est donnée ci-après :



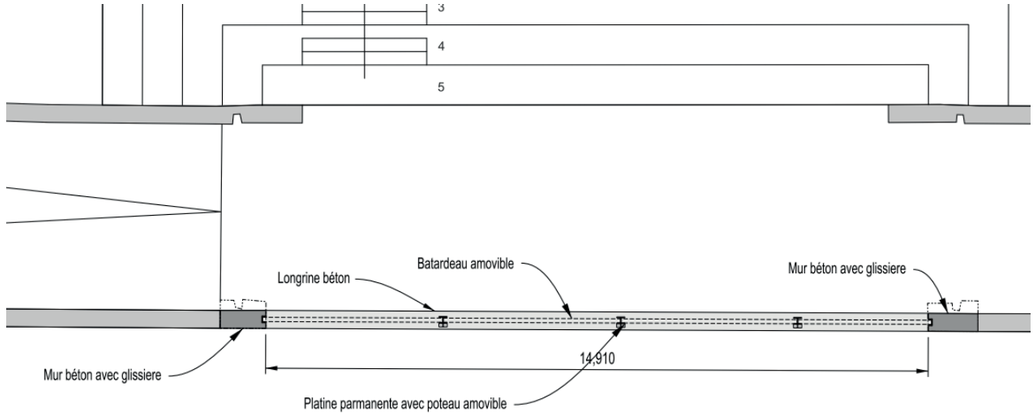
Extrait élévation batardeau

Le batardeau au droit de l'escalier République sera intégré dans un nouveau mur, la réalisation de l'ensemble « longrine-poteau béton » ne présentera pas de problématique. La vue en plan de ce batardeau est présenté ci-après :



Vue en plan escalier et batardeau République

Le batardeau au droit de l'escalier du Château est dans l'alignement du mur parapet existant, il est préconisé de démolir une partie pour créer un poteau béton pouvant être ancré dans la maçonnerie. La vue en plan de ce batardeau est présentée ci-après :



Vue en plan escalier et batardeau du château

ANNEXE 8 TRAME DU RAPPORT DE SURVEILLANCE EN PHASE CHANTIER

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

Les travaux se déroulent en partie en zone inondable de la Loire et à proximité ou sur une digue classée pour la protection des inondations.

Il n'est pas prévu de limiter la période de réalisation des travaux à la période d'étiage. De ce fait, la montée du niveau de la Loire et l'inondation du chantier est probable.

Cette trame de document sera jointe à l'appel d'offre. L'entreprise titulaire (les entreprises dans le cas de plusieurs lots) des travaux devra établir ce document en phase d'exécution en l'adaptant à son fonctionnement et à la nature de ces travaux.

Il sera soumis à l'approbation du maître d'œuvre et du gestionnaire du système d'endiguement.

Cette trame de document a pour objet de pré-définir les états de vigilance et les actions mises en œuvre par l'entreprise afin de :

- S'assurer de l'adéquation des travaux avec les conditions hydrauliques de la Loire ;
- Garantir le maintien du niveau de protection de la digue pendant les travaux ;
- Définir les procédures en cas de crue.

2 DONNEES DE REFERENCES A PRENDRE EN COMPTE

2.1 NIVEAU DE REFERENCE

2.1.1 Conversion cote NGF et échelle de Saumur

Le zéro à l'échelle de Saumur est à 24,12 mNGF, les cotes sont données en mNGF et en m à l'échelle. (source : https://hydro.eaufrance.fr/stationhydro/L800001020/fiche)

2.1.2 Données de référence

Le réseau Vigicrues collecte en continue les données hydrométriques (niveaux d'eau et débits) des cours d'eau observés en temps réel, leurs évolutions au cours des derniers jours et des dernières heures et les prévisions 6j/7 hors période de crue.

Les prévisions de Vigicrues à la station de Saumur sont accessibles sur le site suivant :

https://www.vigicrues.gouv.fr/niv3-station.php?CdEntVigiCru=9&CdStationHydro=L800001020&GrdSerie=H&ZoomInitial=3

2.1.3 Cote de références par zones

L'entreprise réalise une veuille hebdomadaire des données pluviométriques et hydrologiques fournies par Météo-France et Vigicrues. Les prévisions à 72 heures et la tendance générale sont à appréciées pour valider le démarrage ou non du chantier.

Des cotes de référence de début d'inondation sont définies pour les différents types et zones de travaux. Ces cotes sont définies à l'échelle de Saumur et tiennent compte d'une marge de 50 cm de sécurité. Les entreprises devront a minima respecter ces références et prendre toutes les dispositions nécessaires pour mettre en sécurité le chantier et la digue.

	Cote (mNGF)	Cote à l'échelle (m)	Justification
Cale Carnot	**26,20**	**2,08**	Point bas cale Carnot (hors rampe) [26,70 mNGF]
Cale Lucien Gauthier et Mayaud	**26,50**	**2,38**	Point bas cales (hors rampe) [27,00 mNGF]
Passage souterrain	**26,30**	**2,18**	Point bas cale Carnot à proximité du passage [26,80 mNGF]
Haha et escalier Kléber	**27,77**	**3,65**	Point bas escalier Kléber [28,27 mNGF]
Escalier cale République	**27,18**	**3,06**	Point bas escalier République sur cale [27,68 mNGF]
Escalier quai République	**30,00**	**5,88**	Point bas escalier République sur quai [30,50 mNGF] *La cote 30,50 mNGF est supérieure au niveau de protection du système d'endiguement (30,09 mNGF*
Escalier du château	**27,74**	**3,62**	Point bas escalier château [28,24 mNGF]

2.2 MESURES MISES EN ŒUVRE PAR L'ENTREPRISE POUR GARANTIR LE NIVEAU DE PROTECTION DE LA DIGUE

En plus de la surveillance des conditions hydrologiques, l'entreprise mettra en place les mesures suivantes :

- Zone cale Carnot

Les travaux sur la cale ne pourront avoir lieu que si le niveau prévisionnel annoncé sur Vigicrue est inférieur à 2,08 m.

Les tronçons de travaux sont limités à des tronçons de 100 m.

- Passage souterrain

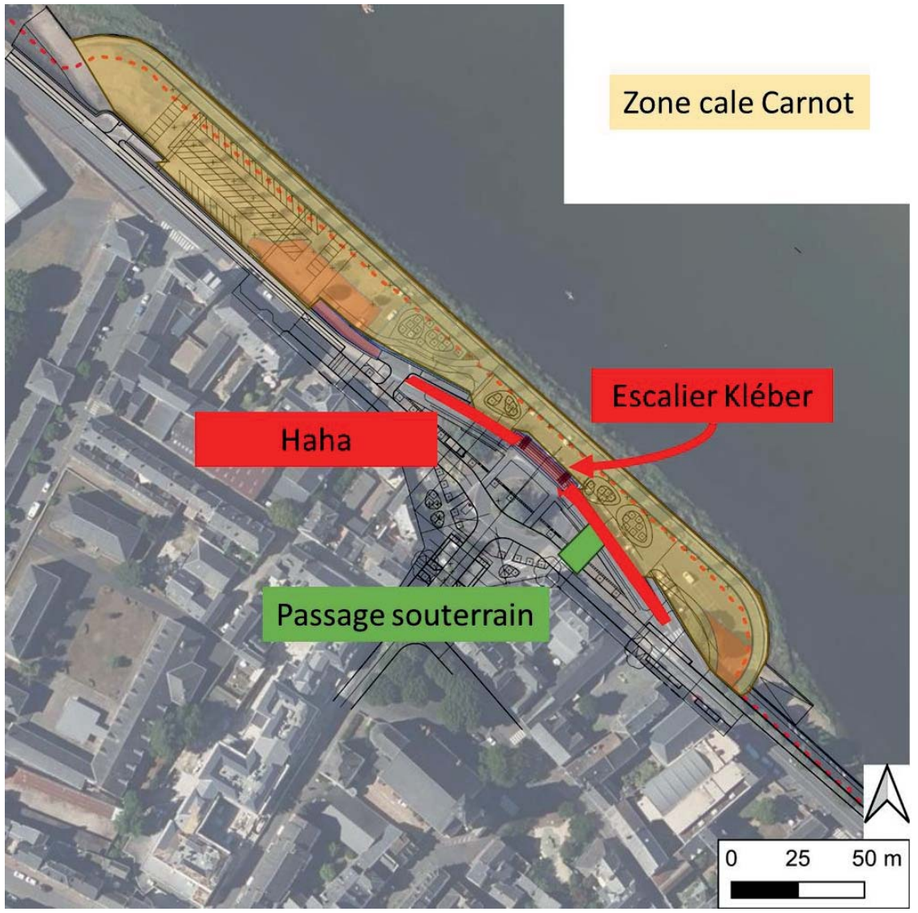
Les travaux du passage souterrain ne pourront avoir lieu que si le niveau prévisionnel annoncé sur Vigicrue est inférieur à 2,18 m.

Une vigilance particulière est à porter sur ces travaux, des bigs-bags de mise en sécurité de la zone devront être prévus.

- Escalier Kléber et Haha

Les travaux de l'escalier et du Haha ne pourront avoir lieu que si le niveau prévisionnel annoncé sur Vigicrue est inférieur à 3,65 m.

Il est préconisé de réaliser les deux portions du haha en deux tronçons distincts, le tronçon ouest (~43m), devra par exemple être réalisé avant de commencer le tronçon est (~61m).



- Zone cale Lucien Gauthier et Mayaud

Les travaux sur la cale ne pourront avoir lieu que si le niveau prévisionnel annoncé sur Vigicrue est inférieur à 2,38 m.

Les tronçons des travaux sont limités à des tronçons de 100 m.

- Escalier Cale République

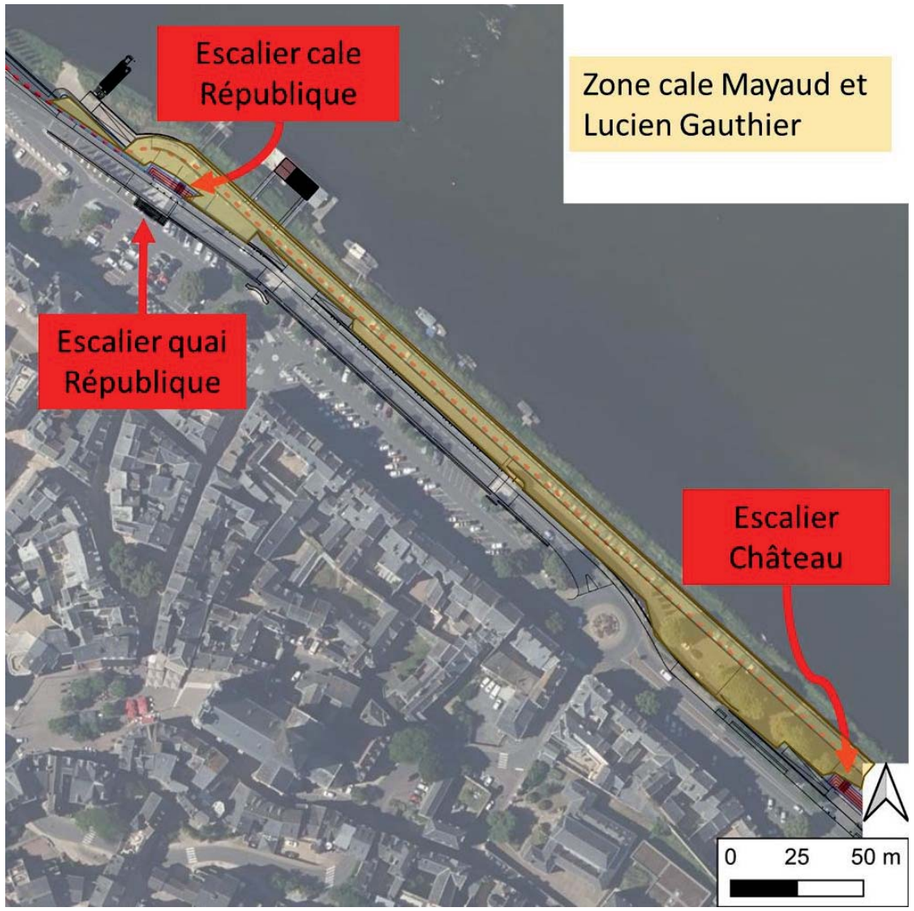
Les travaux de l'escalier ne pourront avoir lieu que si le niveau prévisionnel annoncé sur Vigicrue est inférieur à 3,06 m.

- Escalier Quai République

Les travaux de l'escalier ne pourront avoir lieu que si le niveau prévisionnel annoncé sur Vigicrue est inférieur à 4,00 m.

- Escalier Château

Les travaux de l'escalier ne pourront avoir lieu que si le niveau prévisionnel annoncé sur Vigicrue est inférieur à 3,68 m.



CES PRECONISATIONS ET COTE SONT A ADAPTER SELON LES PROCEDURES TRAVAUX DES ENTREPRISES.

3 TRAME DU DOCUMENT

3.1 DEFINITION DES ETATS DE VIGILANCE

Les niveaux de vigilance seront définis par l'Entreprise sur la base des niveaux définis ci-avant et validés par le gestionnaire (l'EPL).

Les niveaux de vigilance à considérer sont :

- Etat normal
- Etat de préalerte inondation
- Etat d'inondation
- Etat d'inondation aggravée

Ces niveaux sont caractérisés par une cote à l'échelle de Saumur et par la tendance à 3 jours de cette cote.

3.2 DEFINITIONS DES ACTIONS

Pour chaque état défini ci-avant, l'Entreprise définit les actions mises en œuvre.

Ces actions portent sur :

- Les moyens et modalités de surveillance,
- La mise en sécurité des personnes et du matériel de chantier ;
- La mise en sécurité de l'ouvrage digue en lien avec les travaux effectués.
- Les modalités de retour à la normale

Nota : Ces actions devront pouvoir être mises en œuvre 7j/7 par l'Entreprise.

3.3 DEFINITIONS DES COMMUNICATIONS

Pour chaque état défini ci-avant, l'Entreprise définira le circuit d'information mis en place et les acteurs concernés.

Une liste de contact sera établie.

Cette procédure vise à s'assurer des bonnes transmissions d'informations entre l'Entreprise et les acteurs concernés par la sécurité de la digue (gestionnaires).

ANNEXE 9 PLAN DES RESEAUX

ANNEXE 10 PLANNING DES TRAVAUX

géoplus
GÉOMÈTRE EXPERT

Géomètre Expert Mandataire
Cyril Bellay
Bruno Bonnet
Jérôme Bonnet

Antea | Pôle Infrastructure
11, rue Edouard Vaillant
37 300 JOUE LES TOURS
Tél. 02 47 68 34 00
geoplus@geoplus.pro

Equipe
Barrage, Digue et ouvrage
Copropriété, Division en volume
Urbanisme opérationnel
Aménagement, Lotissement
Topographie, Levé d'Ouvrages
Expertise, Etc. Rapide Aboutie
Bornage, Délimitation, Abornement
Maîtrise d'oeuvre d'infrastructure
Urbanisme, Droits Fonciers

Plan des réseaux existants sur plan PRO

Quai Mayau
Cale Mayau

Ville de SAUMUR

Planche globale

DATE	ECHELLE	CADASTRE
29/11/2024	Planches : -	Parcelles : -
FEUILLE	Coupe/Vues : -	Bâti/Voirie : -
1/1	Détails : -	Copyrights : -
LOMBRIC		
YGEO.FR		

MODIFICATIONS		
No.	DATE	OBSERVATIONS
0	29/11/2024	Edition originale

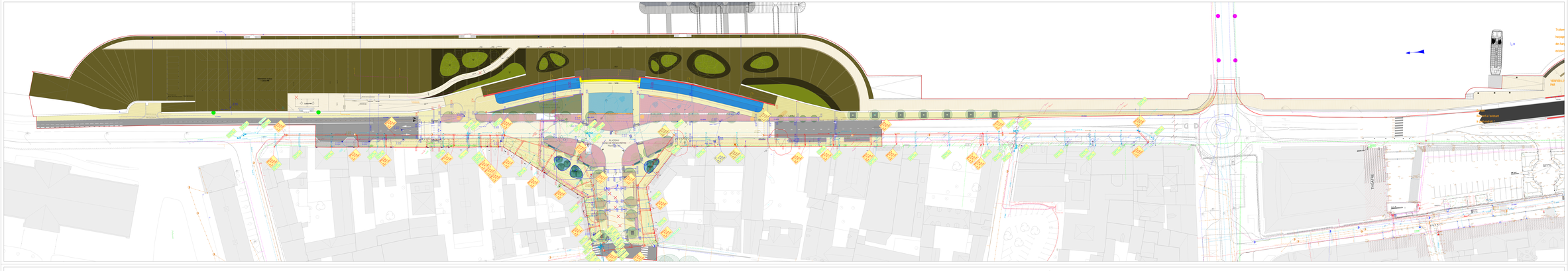
Fond de plan	LIDAR
Devant par	ML
Vérifié par	-

FICHIER
YGEO.FR_PDP - Saumur (planche).dwg

MAITRE D'OUVRAGE
RESeau

MAITRE D'OEUVRE
OPCIE

Légende
EP - existant - détruit classe A
EP - existant - détruit classe B
EP - existant - détruit classe C
EP - existant - DT
EU - existant - détruit classe A
EU - existant - détruit classe C
EU - existant - DT
EU - projet - Plan projet de renouvellement EAEP
HTA - existant - détruit classe A
HTA - existant - DT
HTA - abandonnée - DT
BT - existant - détruit classe A
BT - existant - DT
BT - abandonnée - DT
TEL - existant - détruit classe A
TEL - existant - détruit classe B
TEL - existant - détruit classe C
TEL - existant - DT
FO - existant - détruit classe A
FO - existant - DT
GAZ - existant - détruit classe A
GAZ - existant - DT
GAZ - abandonné - DT
AEP - existant - détruit classe A
AEP - existant - détruit classe C
AEP - existant - DT
AEP - projet - Plan projet de renouvellement EAEP
Eol - existant - DT



6 ARCHEOLOGIE PREVENTIVE AVIS

PRÉFET
DE LA RÉGION
PAYS DE LA LOIRE

Liberté
Égalité
Fraternité

CA Saumur Val de Loire
Ville de Saumur
17 JUIL. 2024
SERVICE COURRIER
ARRIVÉE N° VA04197
DE→DAP(Urba)

Service régional de l'archéologie Pays de la Loire

Affaire suivie par :
Xavier CHARPENTIER
Tel : 02 40 14 23 97
Mél : xavier.charpentier@culture.gouv.fr

Références : PC04900724Z0108

Ville de Saumur-Hôtel de Ville
Rue Molière-CS 54030
49408 SAUMUR CEDEX

1A 208 486 8345 6

Nantes, le 15 JUIL. 2024

Lettre recommandée avec accusé de réception

Objet : Archéologie préventive - Consultation préalable à un projet d'aménagement
Références : SAUMUR (MAINE-ET-LOIRE), 2024-Réaménagement Quais de Loire-Domaine public CP0493282400044
Votre courrier du 10 juin 2024
Livre V du Code du patrimoine

Madame, Monsieur,

Vous m'avez transmis un dossier relatif au projet visé en référence afin que j'examine s'il est susceptible de donner lieu à des prescriptions archéologiques. Cet envoi constitue une demande d'information préalable au titre de l'article R.523-12 du code du patrimoine.

J'ai l'honneur d'en accuser réception à la date du 10 juin 2024.

Après examen du dossier, je vous informe que, en l'état des connaissances archéologiques sur le secteur concerné, de la nature et de l'impact des travaux projetés, ceux-ci ne semblent pas susceptibles d'affecter des éléments du patrimoine archéologique. Ce projet ne donnera pas lieu à une prescription d'archéologie préventive.

En conséquence, je suis réputé(e) avoir renoncé à émettre des prescriptions d'archéologie préventive. Ce renoncement est valable cinq ans sauf si votre projet connaît des modifications substantielles ou si l'état des connaissances archéologiques sur ce territoire évolue.

Je vous rappelle toutefois qu'en cas de découverte fortuite de vestiges archéologiques vous avez l'obligation d'en faire la déclaration immédiate auprès du maire de la commune concernée conformément à l'article L.531-14 du code du patrimoine, et je vous remercie d'en informer mes services.

Mes services se tiennent à votre disposition pour vous apporter toutes les informations que vous jugerez utiles.

Je vous prie d'agréer, Madame, Monsieur, l'expression de ma considération distinguée

Pour la directrice régionale des affaires culturelles
et par délégation
La Conservatrice régionale de l'archéologie
Conservatrice du Patrimoine

Isabelle BOLLARD-RAINEAU

7 ETUDE GEOTECHNIQUE

SAUMUR - 49

Quais Carnot, Mayaud et Julien Gauthier

Aménagement des cales de Loire

INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

Sondages carottés verticaux et horizontaux

VILLE DE SAUMUR
Hôtel de Ville
Rue Molière, CS 54030
49408 SAUMUR CEDEX

AFFAIRE N° AN004421

DATE	REDACTEUR	VERIFICATEUR	MODIFICATION	DOCUMENT	INDICE
20/03/2024	Christelle GAILLARD	Romain BRIELLES		**01**	**A**

PAYS DE LA LOIRE
21 rue de l'Argelette
BP 67301
49072 BEAUCOUZE CEDEX
02 41 21 03 80
fondouest-paysdelaloire@fondouest.com

1. PRESENTATION DE LA MISSION

Le projet concerne l'aménagement des cales de Loire à SAUMUR, impliquant des interventions à proximité directe du mur de digue.

Dans ce cadre, il nous est demandé par et pour le compte de la **VILLE DE SAUMUR**, la réalisation d'*une prestation d'investigations géotechniques, sans étude, ni conseil,* au sens de la norme NFP 94-500 de novembre 2013.

2. DOCUMENTS D'ETUDE

Cette étude a été réalisée à partir des documents suivants :

- Un cahier des charges des investigations.
- Des photos aériennes des sites.
- Un plan topographique informatisé au format .dwg (Autocad).

3. RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE

3.1 PROGRAMME REALISE

Notre intervention s'est déroulée dans la nuit du mardi 13 au mercredi 14 février 2024 pour les sondages carottés verticaux, et du lundi 19 au mardi 20 février 2024 en journée pour les sondages carottés horizontaux

Elle a comporté l'exécution de :

- **2 séries de 2 sondages carottés verticaux de Ø 100 mm (SCV1 à SCV4)** implantés à une distance de 0,8 m et de 1,3 m du parapet pour les SCV1 et SCV2, et à une distance de 0,7 m et de 1,2 m du parapet pour les SCV3 et SCV4. Les sondages carottés ont été effectués au carottier battu enveloppe Ø 100 mm sur foreuse hydraulique jusqu'au refus (obtenu entre 1,9 m à 2,2 m de profondeur) puis prolongé à la tarière Ø 63 mm jusqu'à 3 à 3,2 m de profondeur.

  Les carottes prélevées ont été mises sous gaine. Les sondages ont été ensuite rebouchés avec du gravier, puis obturés par une opercule d'enrobé à froid.

  Nota : *les sondages carottés verticaux devaient être réalisés à une distance de 0,2 m et de 1 m du parapet. Cependant, le réseau électrique de l'éclairage public de la Ville de Saumur passe à 0,2 m de distance du parapet (au milieu du trottoir), nous avons dû décaler les sondages en conséquence par sécurité pour éviter un artéfact électrique.*

- **3 séries de 2 sondages carottés horizontaux de Ø 82 mm (SCH1 à SCH6)** implantés environ au 1/3 et au 2/3 de la hauteur du perré. Les sondages carottés horizontaux ont été effectués au carottier rotatif simple enveloppe Ø 82 mm sur bâti électrique jusqu'à 1 m à 1,5 m de profondeur.

  Sur le site, les carottes ont fait l'objet d'une description et de photographies, puis elles ont été repositionnées au droit des murs concernés avec du mortier.

Nota : *les sondages carottés horizontaux SCH1 et SCH2 ont été réalisées sur le mur du perré du Quai Carnot, les sondages carottés SCH3 et SCH4 sur le mur du perré du Quai Julien Gauthier et les sondages carottés SCH5 et SCH6 sur le mur du perré du Quai Mayaud.*

- La **photographie** et la **description** des échantillons carottés.

3.2 RESULTATS DES SONDAGES CAROTTES

Les coupes descriptives des sondages carottés, les planches photos, les schémas d'implantation et le plan de localisation sont joints en annexe de notre rapport.

Nous restons à la disposition du Maître d'Ouvrage pour lui fournir tout renseignement complémentaire.

Rédigé par

Christelle GAILLARD
Ingénieur Chargée d'Affaires

Vérifié par

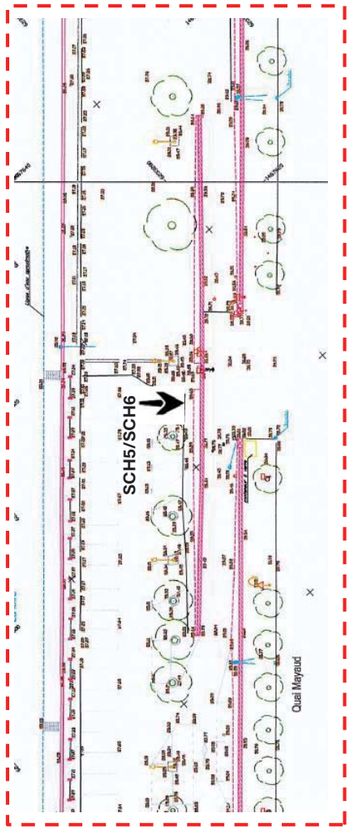
Romain BRIELLES
Responsable d'Agence

ANNEXES

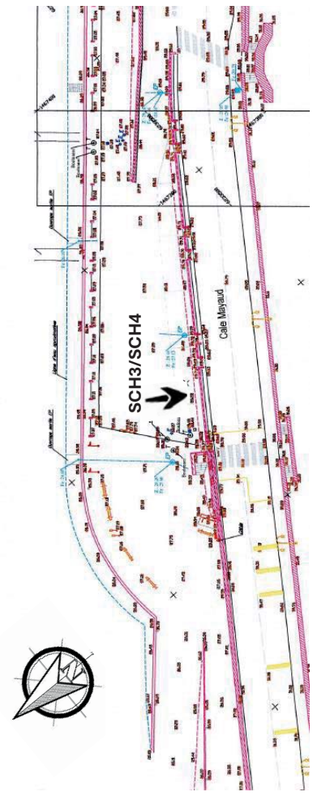
- Plan de localisation (1 page)
- Schémas d'implantation, coupes des sondages carottés verticaux et planches photos (13 pages)
- Schémas d'implantation, descriptifs des sondages carottés horizontaux et photographies des carottes (3 pages)
- Conditions générales (2 pages)
- Extrait de la norme NF P 94-500 révisée en 2013 (2 pages)

PIECES ANNEXES

Quai Mayaud



Quai Julien Gauthier



PLAN DE LOCALISATION

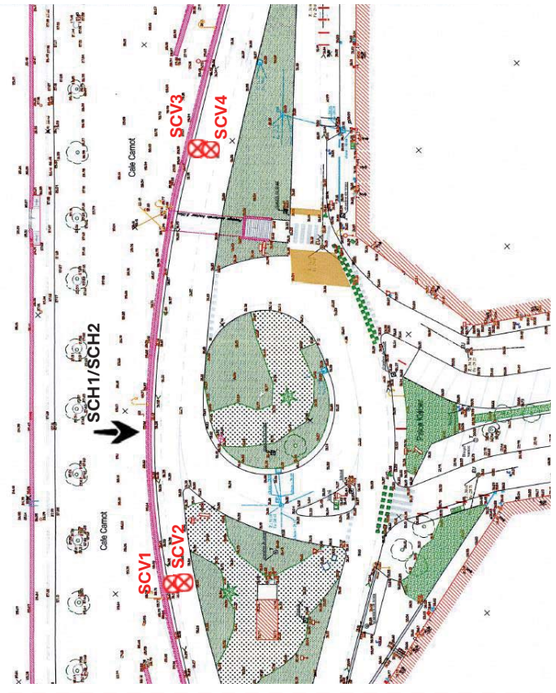
Aménagement des cales de Loire
SAUMUR
(Maine-et-Loire)
Affaire n° : AN 004421

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

Sondages carottés verticaux

Axes sondages carottés horizontaux

Quai Carnot



Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

Aménagement des cales de Loire
Quai Carnot
SAUMUR
(Maine-et-Loire)

Affaire n° : AN 004421
(Cotes en m)
Cote NGF (en m)

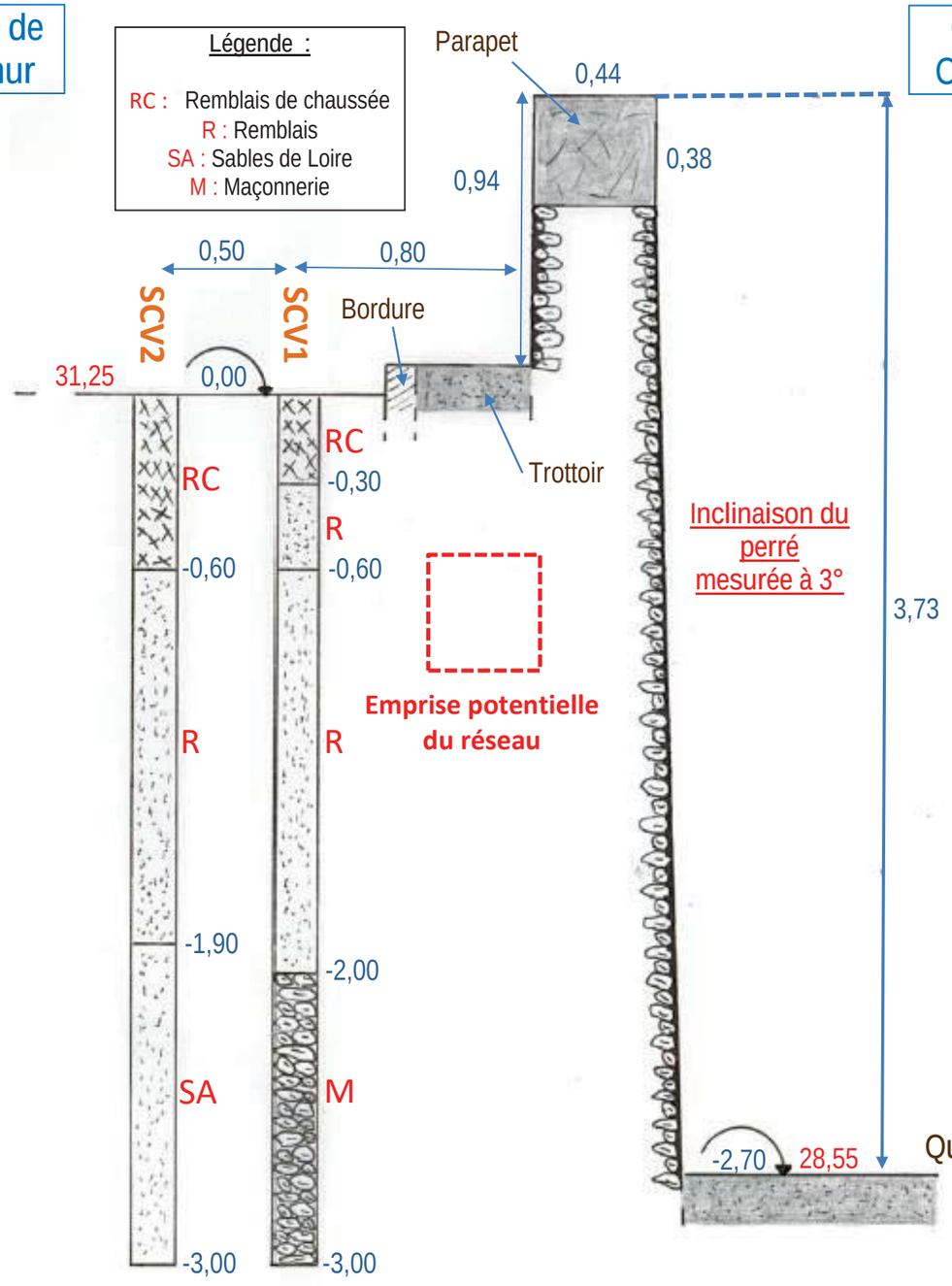
Carottages verticaux
SCV1/SCV2
Ø100mm

Route de Saumur

Quai Carnot

Légende :

RC : Remblais de chaussée
R : Remblais
SA : Sables de Loire
M : Maçonnerie



Etude : SAUMUR - 49
Aménagement des cales de Loire

N° : AN004421

Client : Mairie de Saumur

Sondage : SCV1
Type : Carottage
Date : 13/02/2024
X :
Y :
Z : 31,25 m

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE
Bureau d'Etudes
et d'Investigations Géotechniques

Altitude (m)	Profondeur (m)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE NATURE DU TERRAIN	Echantillons	CAROTTAGE (%)	RQD (%)	ESSAI PORCHET	Eau	OUTIL	EQUIPEMENT	TUBAGE
31	0.00	Enrobé (10 cm) sur concassé 0/31,5 mm	0.0 Gaine 1	100				0.0 Carottier battu Ø 100 mm		
	0.30	Remblais de faluns, jaunes								
	0.60	Remblais de sables de Loire, marron/beige, légèrement humides								
30	1.50	Remblais de sables de Loire, marron/beige, légèrement humides avec un bloc entre 1,6 et 1,7 m de profondeur	1.5 Gaine 2	100						
	2.00	Maçonnerie en pierres (odeur de ciment)	2.0 Sac	100				2.0 Tarière Ø 63 mm		
29	3.00		3.0					3.0		
28										

Observations : Refus à 2,0 m de profondeur du carottier battu, prolongé en tarière Ø 63 mm.

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

Aménagement des cales de Loire
Quai Carnot
SAUMUR
(Maine-et-Loire)

Affaire n° : AN 004421
(Cotes en m)
Cote NGF (en m)

Carottages verticaux
SCV1
(Gaine n°1 : 0.00/1.50m)

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

Aménagement des cales de Loire
Quai Carnot
SAUMUR
(Maine-et-Loire)

Affaire n° : AN 004421
(Cotes en m)
Cote NGF (en m)

Carottages verticaux
SCV1
(Gaine n°2 : 1.50/2.00m)

1.50m

2.00m

Etude : SAUMUR - 49
Aménagement des cales de Loire

N° : AN004421

Client : Mairie de Saumur

Sondage : SCV2
Type : Carottage
Date : 13/02/2024
X :
Y :
Z : 31,25 m

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE
Bureau d'Etudes
et d'Investigations Géotechniques

Altitude (m)	Profondeur (m)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE NATURE DU TERRAIN	Echantillons	CAROTTAGE (%)	RQD (%)	ESSAI PORCHET	Eau	OUTIL	EQUIPEMENT	TUBAGE
31	0.00	Enrobé (15 cm) sur concassé 0/31,5 mm	0.0 Gaine 1 1.5					0.0 Carottier battu Ø 100 mm 1.9		
	0.60	Remblais de faluns, jaunes, compacts								
30	1.50	Remblais d'alternance de faluns et de sables de Loire, jaune/marron	Gaine 2 1.9	66 80						
	1.90	Sables de Loire, marron, compacts et humides	Sac 3.0					Tarière Ø 63 mm 3.0		
29										
	3.00									
28										

Observations : Refus à 1,9 m de profondeur du carottier battu, prolongé en tarière Ø 63 mm.

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

Aménagement des cales de Loire
Quai Carnot
SAUMUR
(Maine-et-Loire)

Affaire n° : AN 004421
(Cotes en m)
Cote NGF (en m)

Carottages verticaux
SCV2
(Caisse n°1 : 0.00/1.50m)

0.00m — 0.60m

0.50m — 1.50m

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

Aménagement des cales de Loire
Quai Carnot
SAUMUR
(Maine-et-Loire)

Affaire n° : AN 004421
(Cotes en m)
Cote NGF (en m)

Carottages verticaux
SCV2
(Gaine n°1 : 1.50/1.90m)

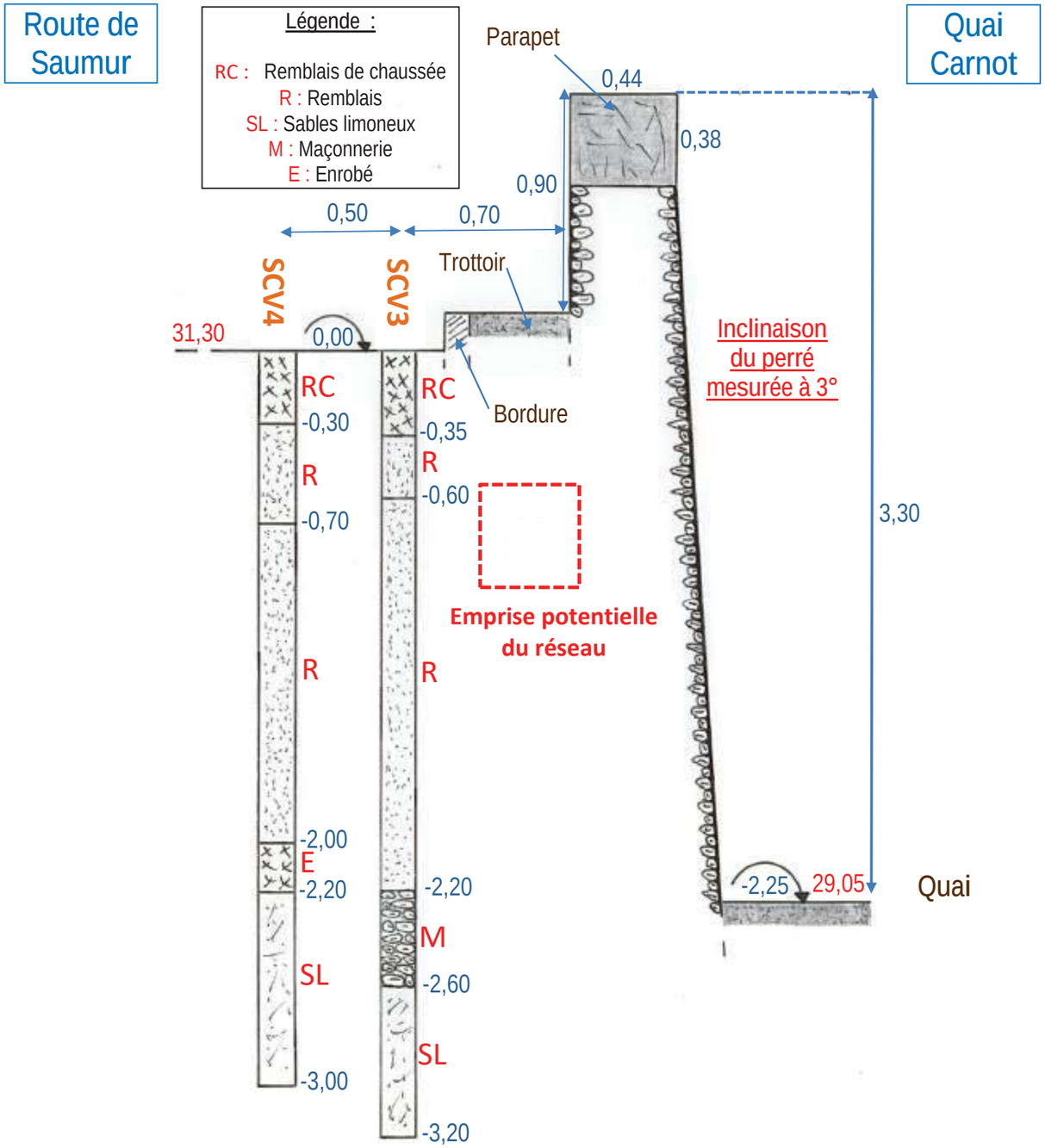
1.50m — 1.90m

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

Aménagement des cales de Loire
Quai Carnot
SAUMUR
(Maine-et-Loire)

Affaire n° : AN 004421
(Cotes en m)
Cote NGF (en m)

Carottages verticaux
SCV3/SCV4
Ø100mm



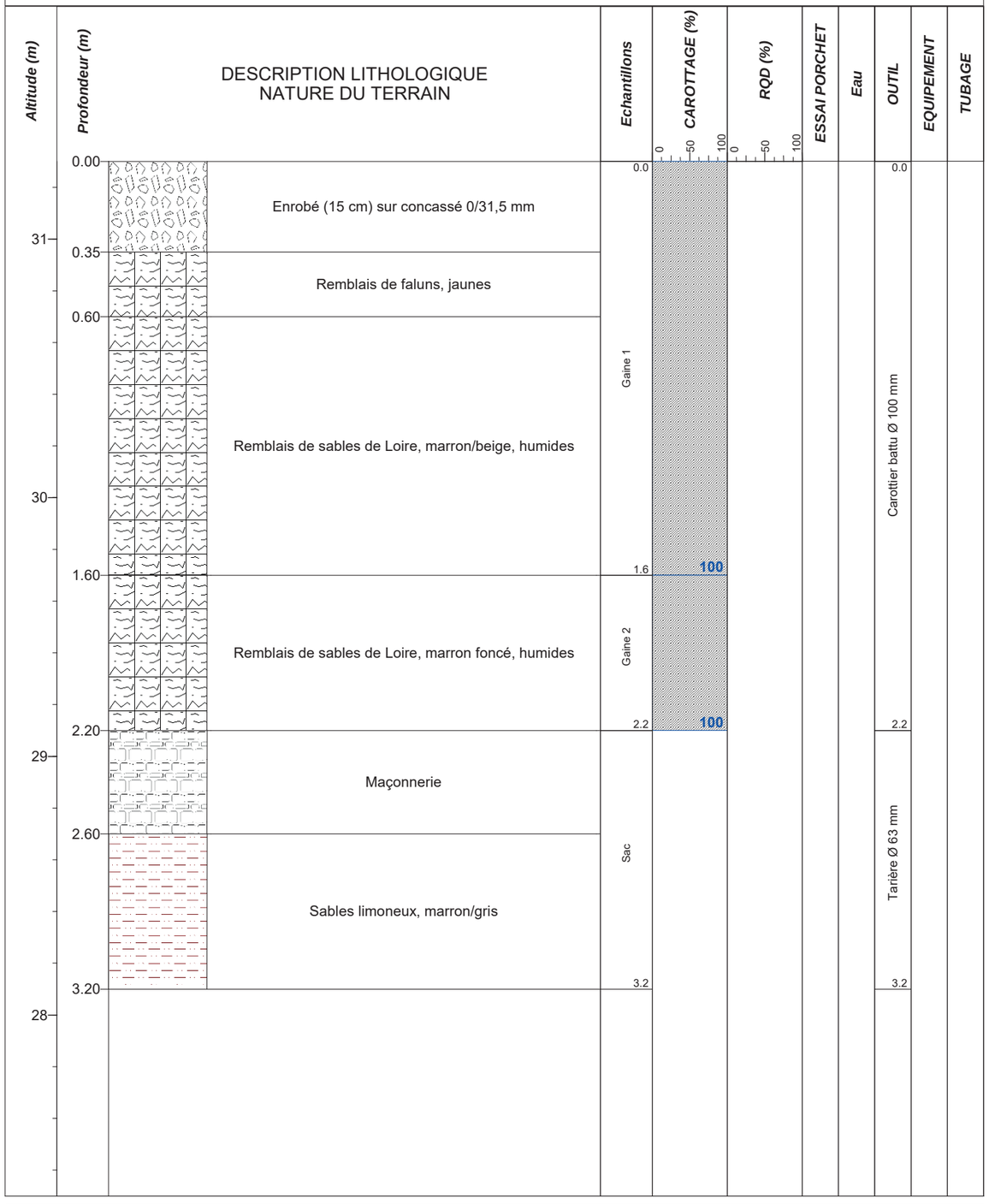
Etude : SAUMUR - 49
Aménagement des cales de Loire

N° : AN004421

Client : Mairie de Saumur

Sondage : SCV3
Type : Carottage
Date : 13/02/2024
X :
Y :
Z : 31,30 m

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE
Bureau d'Etudes
et d'Investigations Géotechniques



Observations : Refus sur la maçonnerie à 2,2 m de profondeur du carottier battu, prolongé en tarière Ø 63 mm.

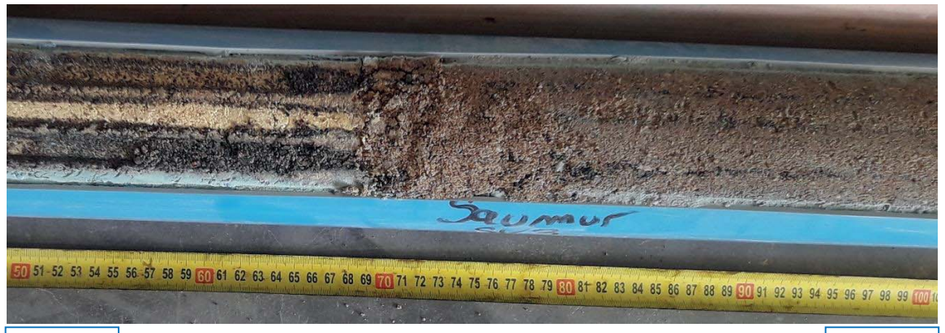
Page : 1 / 1

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

Aménagement des cales de Loire
Quai Carnot
SAUMUR
(Maine-et-Loire)

Affaire n° : AN 004421
(Cotes en m)
Cote NGF (en m)

Carottages verticaux
SCV3
(Gaine n°1 : 0.00/1.60m)



Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

Aménagement des cales de Loire
Quai Carnot
SAUMUR
(Maine-et-Loire)

Affaire n° : AN 004421
(Cotes en m)
Cote NGF (en m)

Carottages verticaux
SCV3
(Gaine n°2 : 1.60/2.20m)

1.60m

2.00m

2.00m

2.20m

Etude : SAUMUR - 49
Aménagement des cales de Loire

N° : AN004421

Client : Mairie de Saumur

Sondage : SCV4
Type : Carottage
Date : 13/02/2024
X :
Y :
Z : 31,30 m

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE
Bureau d'Etudes
et d'Investigations Géotechniques

Altitude (m)	Profondeur (m)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE NATURE DU TERRAIN	Echantillons	CAROTTAGE (%)	RQD (%)	ESSAI PORCHET	Eau	OUTIL	EQUIPEMENT	TUBAGE
	0.00	Enrobé (15 cm) sur concassé 0/31,5 mm	0.0					0.0		
31	0.30	Remblais de faluns, jaune/blanc								
	0.70	Remblais sableux +/- fins, beiges, légèrement humides	Gaine 1							
	1.00	Remblais de sables de Loire, marron clair/beige, humides								
30	1.60	Remblais de sables de Loire, beiges, humides	1.6	100						
			Gaine 2	100						
	2.00	Enrobé (?) compact	2.0							
	2.20	Sables limoneux, marron						2.2		
29			Sac					Tarière Ø 63 mm		
	3.00		3.0					3.0		
28										

Carottier battu Ø 100 mm

Observations : Refus sur la maçonnerie à 2,2 m de profondeur du carottier battu, prolongé en tarière Ø 63 mm.

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

Aménagement des cales de Loire
Quai Carnot
SAUMUR
(Maine-et-Loire)

Affaire n° : AN 004421
(Cotes en m)
Cote NGF (en m)

Carottages verticaux
SCV4
(Gaine n°1 : 0.00/1.60m)

0.00m — 0.60m

0.50m — 0.95m

0.90m — 1.50m

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

Aménagement des cales de Loire
Quai Carnot
SAUMUR
(Maine-et-Loire)

Affaire n° : AN 004421
(Cotes en m)
Cote NGF (en m)

Carottages verticaux
SCV4
(Gaine n°2 : 1.60/2.00m)

1.60m — 2.00m

Route de Saumur

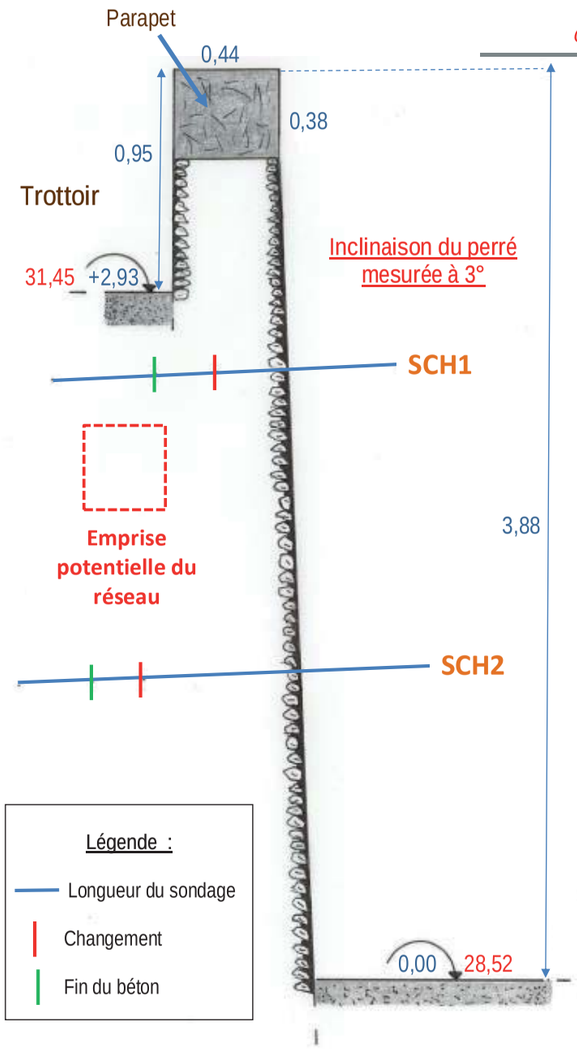
Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

Aménagement des cales de Loire
Quai Carnot
SAUMUR
(Maine-et-Loire)

Quai Carnot

Affaire n° : AN 004421
(Cotes en m)
Cote NGF (en m)

Carottages du perré
SCH1/SCH2
Ø82mm



SCH1 : (à +2.60m/quai)

- inclinaison carottage : 90° du perré
- longueur du sondage = 1.00m

De 0.00 à 0.17m : Pierre de propreté maçonnée
0.17 à 0.30m : Maçonnerie en pierres avec cimentation
0.30 à 0.56m : Béton
Puis remblais de sables de Loire beige/jaune avec quelques graves cimentées

SCH2 : (à +1,30m/quai)

- inclinaison carottage : 90° du perré
- longueur du sondage = 1.20m

De 0.00 à 0.13m : Pierre de propreté maçonnée
0.13 à 0.67m : Maçonnerie en pierres avec cimentation
0.67 à 0.89m : Béton
Puis sables de Loire marron/beige

Route de Saumur

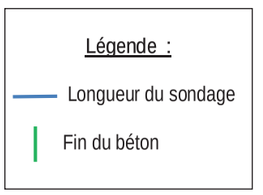
Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

Aménagement des cales de Loire
Quai Julien Gautier
SAUMUR
(Maine-et-Loire)

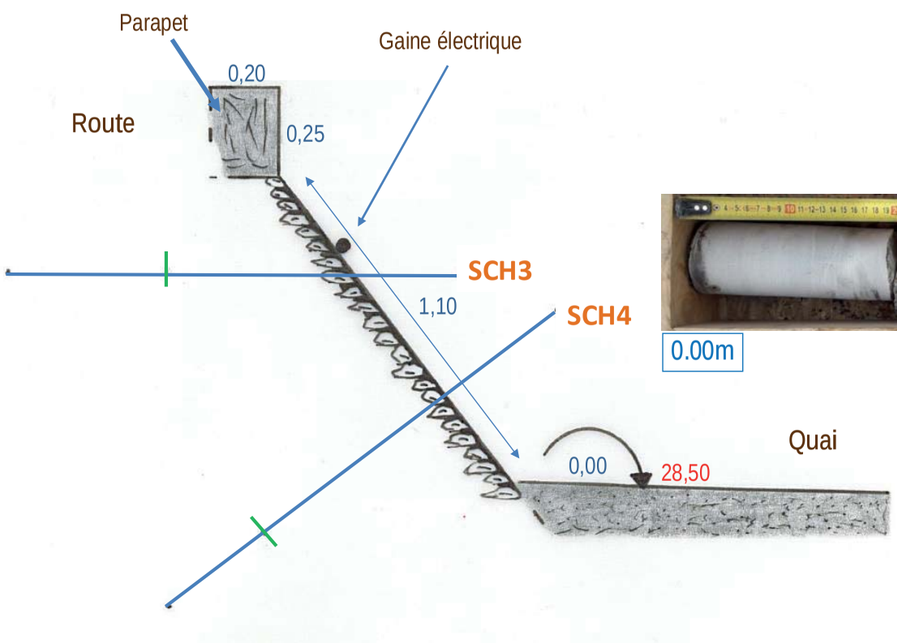
Quai Julien Gautier

Affaire n° : AN 004421
(Cotes en m)
Cote NGF (en m)

Carottages du perré
SCH3/SCH4
Ø82mm



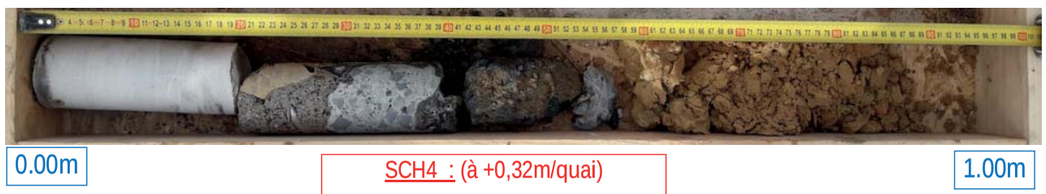
Inclinaison du perré mesurée à 37/38°



SCH3 : (à +0.75m/quai)

- inclinaison carottage : à l'horizontale
- longueur du sondage = 1.00m

De 0.00 à 0.22m : Pierre de propreté maçonnée
0.22 à 0.33m : Béton maigre avec une grave Ø0/60mm
0.33 à 0.55m : Béton maigre/cimentation
Puis remblais gravelo-sableux marron Ø0/30mm



SCH4 : (à +0,32m/quai)

- inclinaison carottage : 90° du perré
- longueur du sondage = 1.00m

De 0.00 à 0.19m : Pierre de propreté maçonnée
0.19 à 0.28m : Béton maigre avec graves Ø0/50mm
0.28 à 0.40m : Béton
0.40 à 0.56m : Béton avec ferraille Ø5mm à 0.55m
Puis sables fins jaune/orange

Aménagement des cales de Loire
Quai Mayaud
SAUMUR
(Maine-et-Loire)

Carottages du perré
SCH5/SCH6
Ø82mm

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

Affaire n° : AN 004421
(Cotes en m)
Cote NGF (en m)

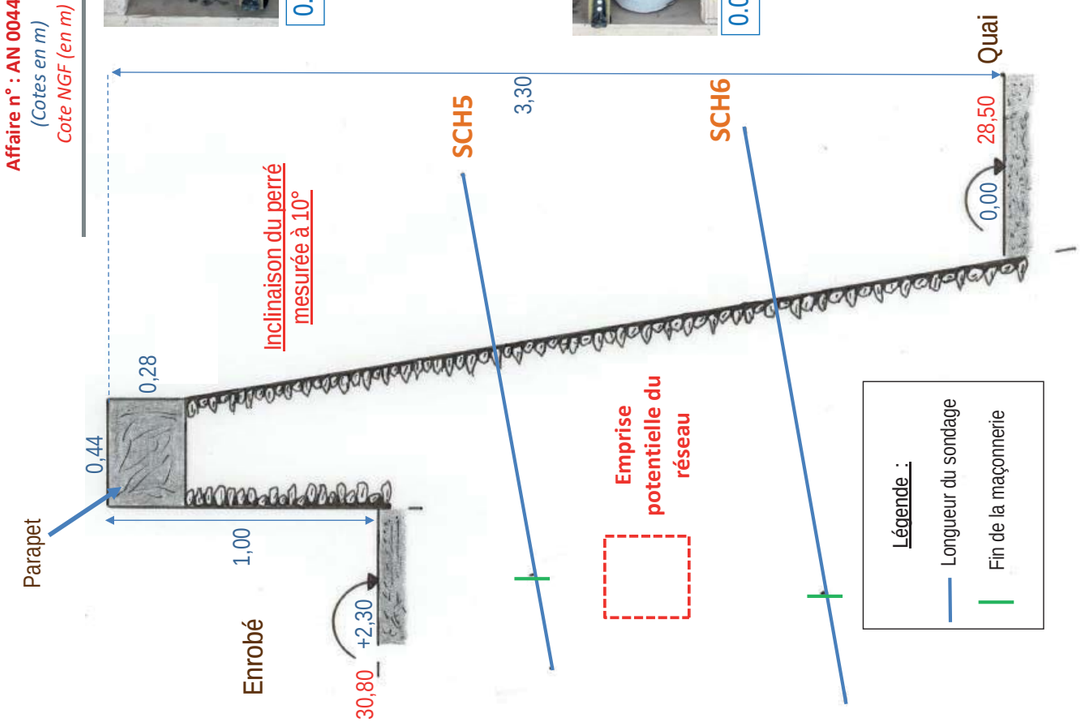
Quai Mayaud

SCH5 : (à +1.90m/quai)
- inclinaison carottage : 90° du perré
- longueur du sondage = 1.20m

De 0.00 à 0.23m : Pierre de propreté maçonnée
0.23 à 0.86m : Maçonnerie en pierres avec cimentation
Puis remblais de sablo-limoneux marron avec radicelles et une grave Ø0/50mm

SCH6 : (à +0,85m/quai)
- inclinaison carottage : 90° du perré
- longueur du sondage = 1.50m

De 0.00 à 0.23m : Pierre de propreté maçonnée
0.23 à 1.10m : Maçonnerie en pierres avec cimentation
Puis remblais sablo-limoneux marron avec quelques graves Ø0/20mm



Route de Saumur

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

Conditions Générales

1. Avertissement, préambule
Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du co-contractant, ci-après dénommé « le Client », signataire du contrat et des avenants, acceptation sans réserve des présentes conditions générales.
Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres, sauf conditions particulières contenues dans le devis ou dérogation formelle et explicite. Toute modification de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit du Prestataire.

2. Déclarations obligatoires à la charge du Client, (DT, DICT, ouvrages exécutés)
Dans tous les cas, la responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages publics ou privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à sa mission.
Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le Client doit fournir, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles DICT (le délai de réponse est de 15 jours) et pour connaitre l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.
Conformément à l'art L 411-1 du code minier, le Client s'engage à déclarer à la DREAL tout forage réalisé de plus de 10 m de profondeur. De même, conformément à l'article R 214-1 du code de l'environnement, le Client s'engage à déclarer auprès de la DDT du lieu des travaux les sondages et forages destinés à la recherche, à la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

3. Cadre de la mission, objet et nature des prestations, prestations exclues, limites de la mission
Le terme « prestation » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'un prix nouveau à négocier. Il est entendu que le Prestataire s'engage à procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre. Son obligation est une obligation de moyen et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux. Le Prestataire réalise la mission dans les strictes limites de sa définition donnée dans son offre (validité limitée à trois mois à compter de la date de son établissement), confirmée par le bon de commande ou un contrat signé du Client.
La mission et les investigations éventuelles sont strictement géotechniques et n'abordent pas le contexte environnemental. Seule une étude environnementale spécifique comprenant des investigations adaptées permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines.
Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement convenue dans le devis ; dans ce cas, la solidarité ne s'exerce que sur la durée de la mission.
Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigations est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude ou de conseil. La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés.
Si le Prestataire déclare être titulaire de la certification ISO 9001, le Client agit de telle sorte que le Prestataire puisse respecter les dispositions de son système qualité dans la réalisation de sa mission.

4. Plans et documents contractuels
Le Prestataire réalise la mission conformément à la réglementation en vigueur lors de son offre, sur la base des données communiquées par le Client. Le Client est seul responsable de l'exactitude de ces données. En cas d'absence de transmission ou d'erreur sur ces données, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité.

5. Limites d'engagement sur les délais
Sauf indication contraire précise, les estimations de délais d'intervention et d'exécution données aux termes du devis ne sauraient engager le Prestataire. Sauf stipulation contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard et si tel devait être le cas elles seraient plafonnées à 5% de la commande. En toute hypothèse, la responsabilité du Prestataire est dégagée de plein droit en cas d'insuffisance des informations fournies par le Client ou si le Client n'a pas respecté ses obligations, en cas de force majeure ou d'événements imprévisibles (notamment la rencontre de sols inattendus, la survenance de circonstances naturelles exceptionnelles) et de manière générale en cas d'événement extérieur au Prestataire modifiant les conditions d'exécution des prestations objet de la commande ou les rendant impossibles.
Le Prestataire n'est pas responsable des délais de fabrication ou d'approvisionnement de fournitures lorsqu'elles font l'objet d'un contrat de négoce passé par le Client ou le Prestataire avec un autre Prestataire.

6. Formalités, autorisations et obligations d'information, accès, dégâts aux ouvrages et cultures
Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'une part d'obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public, d'autre part de fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés et à la pollution des sols et des nappes. Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, entrant dans ces domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée au Prestataire avant toutes interventions.
Sauf spécifications particulières, les travaux permettant l'accessibilité aux points de sondages ou d'essais et l'aménagement des plates-formes ou grutage nécessaires aux matériels utilisés sont à la charge du Client.
Les investigations peuvent entraîner d'inévitables dommages sur le site, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part de son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnisations correspondantes sont à la charge du Client.

7. Implantation, nivellement des sondages
Au cas où l'implantation des sondages est imposée par le Client ou son conseil, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation. La mission ne comprend pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert avant remodelage du terrain. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

8. Hydrogéologie
Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et à un moment précis. En dépit de la qualité de l'étude les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux, les cotes de crue et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

9. Recommandations, aléas, écart entre prévision de l'étude et réalité en cours de travaux
Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, le Prestataire a été amené à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de lui communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour quelque raison que ce soit lui être reproché d'avoir établi son étude dans ces conditions.
L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inéluctables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.
L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite, une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des missions de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

10. Rapport de mission, réception des travaux, fin de mission, délais de validation des documents par le client
A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du dernier document à fournir dans le cadre de la mission fixe le terme de la mission. La date de la fin de mission est celle de l'approbation par le Client du dernier document à fournir dans le cadre de la mission. L'approbation doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client, et est considérée implicite en cas de silence. La fin de la mission donne lieu au paiement du solde de la mission.

11. Réserve de propriété, confidentialité, propriété des études, diagrammes
Les coupes de sondages, plans et documents établis par les soins du Prestataire dans le cadre de sa mission ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne devient propriétaire des prestations réalisées par le Prestataire qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information se rapportant au savoir-faire du Prestataire, qu'il soit breveté ou non, portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord préalable écrit du Prestataire. Si dans le cadre de sa mission, le Prestataire mettait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. Le Prestataire serait libre de déposer tout brevet s'y rapportant, le Client bénéficiant, dans ce cas, d'une licence non exclusive et non cessible, à titre gratuit et pour le seul ouvrage étudié.

12. Modifications du contenu de la mission en cours de réalisation
La nature des prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le client et ceux recueillis lors de l'établissement de l'offre. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement de son offre touchant à la géologie, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant en cours de mission autorisent le Prestataire à proposer au Client un avenant avec notamment modification des prix et des délais. A défaut d'un accord écrit du Client dans un délai de deux semaines à compter de la réception de la lettre d'adaptation de la mission. Le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution de sa mission, les prestations réalisées à cette date étant rémunérées intégralement, et sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Dans l'hypothèse où le Prestataire est dans l'impossibilité de réaliser les prestations prévues pour une cause qui ne lui est pas imputable, le temps d'immobilisation de ses équipes est rémunéré par le client.

13. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport
Le rapport constitue une synthèse de la mission définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité du Prestataire et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet et à son environnement ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, nécessite une adaptation du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission.
Le client doit faire actualiser le dernier rapport de mission en cas d'ouverture du chantier plus de 1 an après sa livraison. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

14. conditions d'établissement des prix, variation dans les prix, conditions de paiement, acompte et provision, retenue de garantie
Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois. Au-delà, ils sont actualisés par application de l'indice "TP04 - Fondations et travaux géotechniques" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'Indice de base étant celui du mois de l'établissement du devis.
Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur le coût de la mission.
Dans le cas où le marché nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies. Lors de la passation de la commande ou de la signature du contrat, le Prestataire peut exiger un acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières et correspond à un pourcentage du total estimé des honoraires et frais correspondants à l'exécution du contrat. Le montant de cet acompte est déduit de la facture ou du décompte final. En cas de sous-traitance dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.
Les paiements interviennent à réception de la facture et sans escompte. En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité de retard sera exigible sans qu'un rappel soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.
En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.
Un désaccord quelconque ne saurait constituer un motif de non-paiement des prestations de la mission réalisées antérieurement. La compensation est formellement exclue : le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue des honoraires dus.

15. Résiliation anticipée
Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de conciliation. En cas de force majeure, cas fortuit ou de circonstances indépendantes du Prestataire, celui-ci a la faculté de résilier son contrat sous réserve d'en informer son Client par lettre recommandée avec accusé de réception. En toute hypothèse, en cas d'inexécution par l'une ou l'autre des parties de ses obligations, et 8 jours après la mise en demeure visant la présente clause résolutoire demeurée sans effet, le contrat peut être résilié de plein droit. La résiliation du contrat implique le paiement de l'ensemble des prestations régulièrement exécutées par le Prestataire au jour de la résiliation et en sus, d'une indemnité égale à 20 % des honoraires qui resteraient à percevoir si la mission avait été menée jusqu'à son terme.

16. Répartition des risques, responsabilités et assurances
Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte tenu de sa compétence. Ainsi par exemple, l'attention du Client est attirée sur le fait que le béton armé est inévitablement fissuré, les revêtements appliqués sur ce matériau devant avoir une souplesse suffisante pour s'adapter sans dommage aux variations d'ouverture des fissures. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution de la mission spécifiquement confiée. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la mission doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une mission complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la mission complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir de données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des prestations est entachée d'une incertitude fonction de la représentativité de ces données ponctuelles extrapolées à l'ensemble du site. Toutes les pénalités et indemnités qui sont prévues au contrat ou dans l'offre remise par le Prestataire ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.
Assurance décennale obligatoire
Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances. Conformément aux usages et aux capacités du marché de l'assurance et de la réassurance, le contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'adaptation de la garantie pour les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€. Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Le client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voir inusuels sont exclus du présent contrat et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. Le prix fixé dans l'offre ayant été déterminé en fonction de conditions normales d'assurabilité de la mission, il sera réajusté, et le client s'engage à l'accepter, en cas d'éventuelle surcotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. A défaut de respecter ces engagements, le client en supportera les conséquences financières (notamment en cas de défaut de garantie du Prestataire, qui n'aurait pu s'assurer dans de bonnes conditions, faute d'informations suffisantes). Le maitre d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).
Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance
Les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire qui en référera à son assureur pour détermination des conditions d'assurance. Les limitations relatives au montant des chantiers auxquels le Prestataire participe ne sont pas applicables aux missions portant sur des ouvrages d'infrastructure linéaire, c'est-à-dire routes, voies ferrées, tramway, etc. En revanche, elles demeurent applicables lorsque sur le tracé linéaire, la/les mission(s) de l'assuré porte(nt) sur des ouvrages précis tels que ponts, viaducs, échangeurs, tunnels, tranchées couvertes... En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle sur cotisation qui serait demandée au prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le client et le maître d'ouvrage.
Le Prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat. À ce titre, il est responsable de ses prestations dont la défectuosité lui est imputable. Le Prestataire sera garanti en totalité par le Client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont il serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant le Prestataire qu'au-delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses. La responsabilité globale et cumulée du Prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée à trois fois le montant de ses honoraires sans pour autant excéder les garanties délivrées par son assureur, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quel qu'en soit le fondement juridique. Il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements.

17. Cessibilité de contrat
Le Client reste redevable du paiement de la facture sans pouvoir opposer à quelque titre que ce soit la cession du contrat, la réalisation pour le compte d'autrui, l'existence d'une promesse de porte-fort ou encore l'existence d'une stipulation pour autrui.

18. Litiges
En cas de litige pouvant survenir dans l'application du contrat, seul le droit français est applicable. Seules les juridictions du ressort du siège social du Prestataire sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.

Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

(*Extraits de la norme NF P 94-500 du 30 novembre 2013 – Chapitre 4.2*)

Le Maître d'Ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la Maîtrise d'Œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception, puis de réalisation de l'ouvrage. Le Maître d'Ouvrage, ou son mandataire, doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives à la Maîtrise d'Œuvre du projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

Enchainement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission	Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : **Etude géotechnique préalable (G1)**		Etude géotechnique préalable (G1) **Phase Etude de Site (ES)**	Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Etude préliminaire, Esquisse, APS	Etudes géotechnique préalable (G1) **Phase Principes Généraux de Construction (PGC)**	Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : **Etude géotechnique de conception (G2)**	APD/AVP	Etude géotechnique de conception (G2) **Phase Avant-projet (AVP)**	Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (*choix constructifs*)
	PRO	Etudes géotechniques de conception (G2) **Phase Projet (PRO)**	Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (*choix constructifs*)
	DCE/ACT	Etude géotechnique de conception (G2) **Phase DCE/ACT**	Consultation sur le projet de base/choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise / A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Etude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Etude (en interaction avec la phase suivi)	**Supervision géotechnique d'exécution (G4)** **Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution** (*en interaction avec la phase supervision du suivi*)	Etude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (*réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience*)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Etude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi (en interaction avec la Phase Etude	**Supervision géotechnique d'exécution (G4)** **Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution** (*en interaction avec la phase Supervision de l'étude*)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
A toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)	Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Fondouest
ÉLÉMENT TERRE

Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases:

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la IG, hori ons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d uvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases:

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant projet de la maîtrise d uvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis à vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d uvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site. Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis à vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participé à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)
ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en uvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives:

Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques: notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs: plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DI O)

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d uvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives:

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

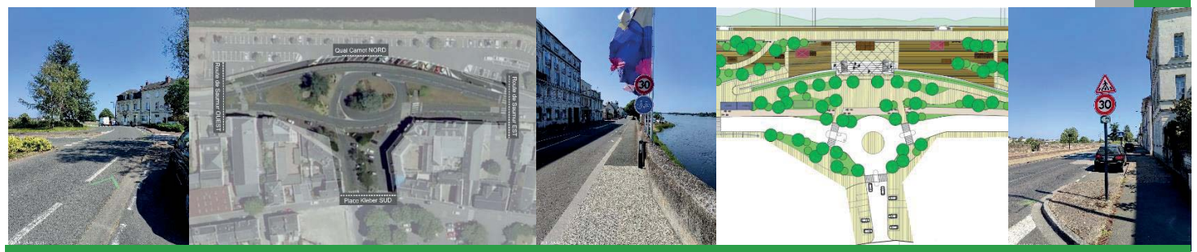
- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DI O.

DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de fa on strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

8 ETUDE TRAFIC PLACE KLEBER



Ingénierie, PROjets de CIrculation et Audits

ETUDE DE TRAFIC PLACE KLEBER

Ville de SAUMUR (49)

Version	*Objet de la révision*	*Date de rendu*	*Auteurs*
A	Création du document	06/07/2023	F.DAUZOUT A.GAILLARD

Juin 2023

IPROCIA – Votre partenaire en Trafic Urbain
Agence d'Orléans – Centre d'Affaires Genabum Park – Bat B
74 Bis rue de l'Argonne - 45000 ORLÉANS
Agence de Nantes – 13 rue de la Rabotière 44800 SAINT HERBLAIN
Tél : 06.08.43.25.35 | **Fax :** 02.36.10.60.84 | **e-mail :** contact@iprocia.fr

SOMMAIRE

SOMMAIRE ..... **- 2 -**
1. Introduction ..... **- 3 -**
1.1. Situation de la zone d'étude ..... - 3 -
1.2. Contexte ..... - 3 -
1.3. Périmètre d'études ..... - 4 -
1.4. Objectifs ..... - 5 -
2. Comptages ..... **- 6 -**
2.1. Comptages directionnels (iPROCiA) ..... - 6 -
2.1.1. Méthodologie ..... - 6 -
2.1.2. Résultats ..... - 7 -
Evolution du trafic ..... - 7 -
Mouvements directionnels (en UVP) ..... - 8 -
Parts modales ..... - 9 -
2.2. Comptages de 2021 (Ville de Saumur) ..... - 10 -
2.2.1. Evolution du flux de véhicules (2021 et 2023) ..... - 10 -
3. Observations de terrain ..... **- 11 -**
4. Modélisation de la situation existante (calibrage) ..... **- 12 -**
5. Modélisation des scénarios d'aménagement ..... **- 13 -**
5.1. Présentation des scénarios ..... - 13 -
5.2. Résultats de la simulation dynamique ..... - 15 -
5.2.1. Remontées de files sur la branche Ouest ..... - 15 -
5.2.1. Remontées de files sur la branche Sud ..... - 16 -
5.2.1. Remontées de files sur la branche Est ..... - 17 -
5.2.2. Temps d'attente sur la branche Sud ..... - 17 -
5.2.3. Temps d'attente pour la branche Est ..... - 19 -
6. Synthèse ..... **- 21 -**

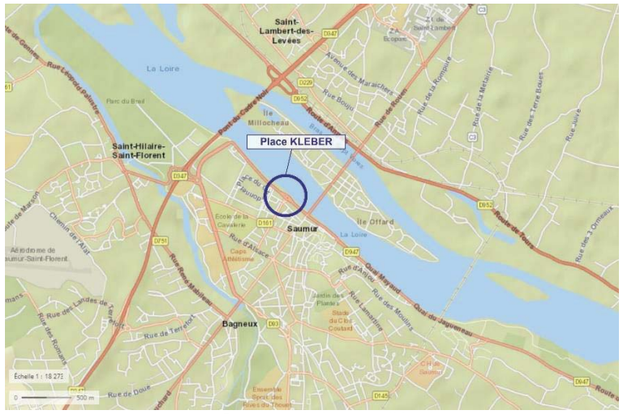
1. Introduction

1.1. Situation de la zone d'étude

La zone d'étude se situe sur la **place KLEBER** dans le centre-ville de SAUMUR. Cette place est traversée par la **Route de Saumur** (D347E) qui borde La Loire.

Cette route est un axe **structurant** pour la ville. Elle permet en effet de relier Saumur aux villes ligériennes de Parnay, Turquant et Montsoreau à l'Est (via la D947).

La route de Saumur est connectée à l'Est à la D347 qui traverse SAUMUR sur l'axe Nord-Sud.



Situation de la zone d'étude

1.2. Contexte

Cette étude s'inscrit dans un **projet de réaménagement de la place KLEBER** et du quai CARNOT situé en contre-bas de la place.

Le quai CARNOT est actuellement utilisé comme parking. Il est projeté de dédier cet espace aux mobilités actives (piétons et cycles) comme lieu de déambulation.

Concernant la circulation sur la place KLEBER, **divers scénarios** sont imaginés. Le premier propose de gérer le flux de véhicules à travers la création d'un **giratoire**. Une piste cyclable longeant le quai permettrait de traverser le giratoire en toute sécurité pour les cyclistes sur l'axe Est-Ouest.

Scénario 1 : Le giratoire

Scénario 2 : Intersection en T

Le second scénario envisage de créer un **carrefour en T** avec un système de priorité à droite. Un équipement modérateur de vitesse serait aménagé sur cette intersection afin de renforcer la sécurité du site.

En outre, une modification du plan de circulation est en train d'être appliquée aux abords de la place Kléber. Ainsi, la rue des Carabiniers de Monsieur (au Sud de la place), passera en sens unique dans le sens descendant ou en direction du sud

Comptages réalisés par la ville de Saumur le 16 juin 2023

Par ailleurs, des travaux sont en cours sur la rue Chanzy, impliquant une diminution du flux de véhicules arrivant sur la place KLEBER par le Sud. Ces comptages, réalisés par la ville de Saumur le 16 juin 2023 de 15h30 à 16h00, en sont l'illustration.

1.3. Périmètre d'études

Périmètre d'étude

Cette présente étude s'intéresse aux conditions de circulation sur la place KLEBER.

Comme évoqué précédemment, cette place est traversée par la route de Saumur sur l'axe Est-Ouest. Perpendiculairement à cet axe, on retrouve au Sud de la place KLEBER la rue des Carabiniers de Monsieur.

Aujourd'hui, l'axe prioritaire est la route de Saumur. Les véhicules venant du Sud de la place KLEBER sont soumis à un céder-le-passage.

Les deux sens de circulation de la route de Saumur sont séparés par un terre-plein qui permet aux usagers d'effectuer les mouvements de tourne-à-gauche et faire demi-tour.

1.4. Objectifs

L'objectif de cette étude est de **projeter les différents scénarios d'aménagement** sur la place KLEBER et d'estimer quel est **celui à privilégier** d'un point de vue des **conditions de circulation** et de la **sécurité** des déplacements.

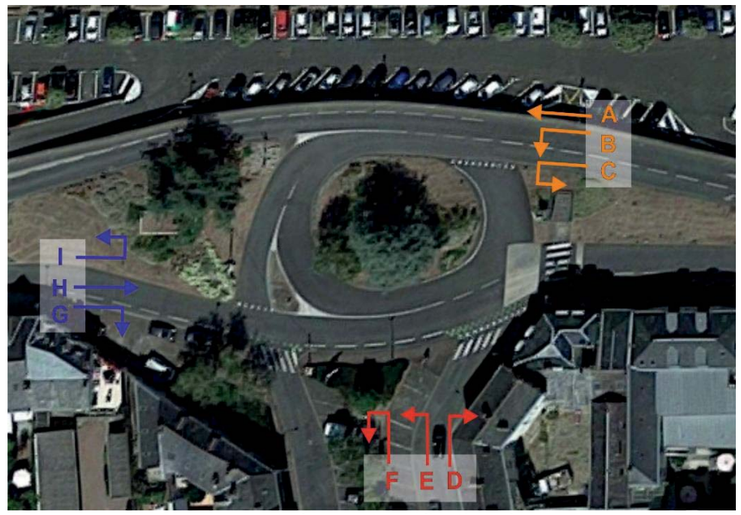
Pour cela, une **représentation de l'état existant** a été opérée, à l'aide notamment d'opérations de **comptages routiers** et des **observations** du comportement des usagers. En effet, iPROCiA dispose de son propre matériel de comptages ce qui lui permet de réaliser l'ensemble des analyses. Ces comptages ont été comparés avec ceux réalisés par la ville en juin 2021. Ces derniers n'étaient pas adaptés à l'étude car ce sont des comptages de section. Des comptages directionnels (mouvements des véhicules) sont en effet nécessaires pour réaliser la simulation dynamique.

Sur la base de ces comptages, une **modélisation du trafic** existant (calibrage du modèle) a été opérée sur un logiciel de simulation dynamique (VISSIM). Les **aménagements projetés** (giratoire et intersection en T) ont ensuite été **simulés** afin de pouvoir comparer les scénarios. Pour permettre une **comparaison rapide et simple** des scénarios, une **analyse multicritère** a été réalisée.

2. Comptages

2.1. Comptages directionnels (iPROCiA)

2.1.1. Méthodologie



Mouvements des comptages directionnels

Pour ce projet, des comptages directionnels ont être réalisés sur la place KLEBER. Les 9 mouvements possibles des véhicules ont été représentés par des lettres allant de A à I.

Les comptages ont été effectués le **vendredi 26 mai 2023** de **16h00 à 18h00**.

Les véhicules comptabilisés sont regroupés par catégories, de la manière suivante :

- **Cycles** (2 roues motorisés, vélos, etc…)
- **Véhicules légers** (voitures, voitures sans permis, utilitaires, etc…)
- **Poids-lourds** (bus, camion, semi-remorques, nettoyeuses, tracteurs, etc…)

Le résultat des données récoltées est exploité en Unités de Véhicule Particulier (UVP). Cette unité permet de regrouper les 3 catégories de véhicules en considérant que :

- **1 Cycle = 0,5 UVP** (2 roues motorisés, vélos, etc…)
- **1 Véhicule léger = 1 UVP** (voitures, voitures sans permis, utilitaires, etc…)
- **1 Poids-lourds = 2 UVP** (bus, camion, semi-remorques, nettoyeuses, tracteurs, etc…)

Le matériel utilisé est composé d'une caméra positionnée sur un mât télescopique, lui-même fixé au mobilier urbain (mât d'éclairage public par exemple).

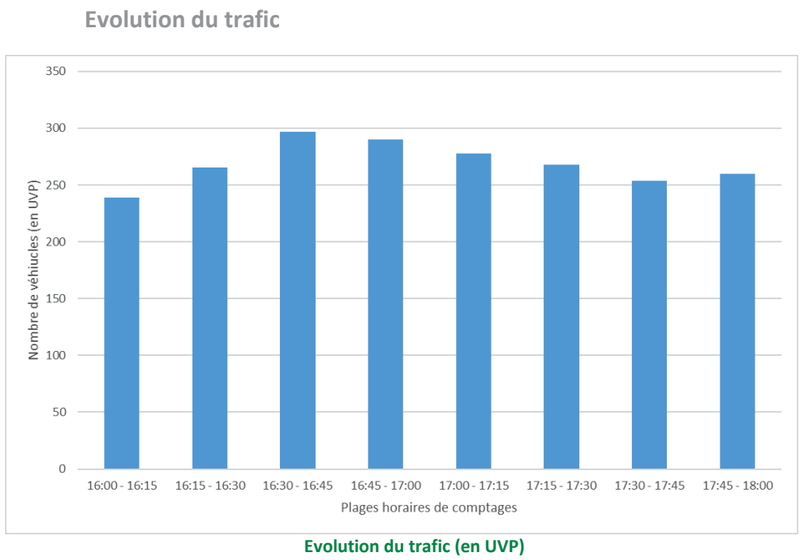
Perche de comptage directionnel

Perche de comptage directionnel

Perche de comptage directionnel

2.1.2. Résultats

L'ensemble des résultats des comptages ont été transmis à la ville de Saumur. L'analyse de ces comptages est présentée ci-dessous pour les différentes catégories de véhicules et plages horaires.

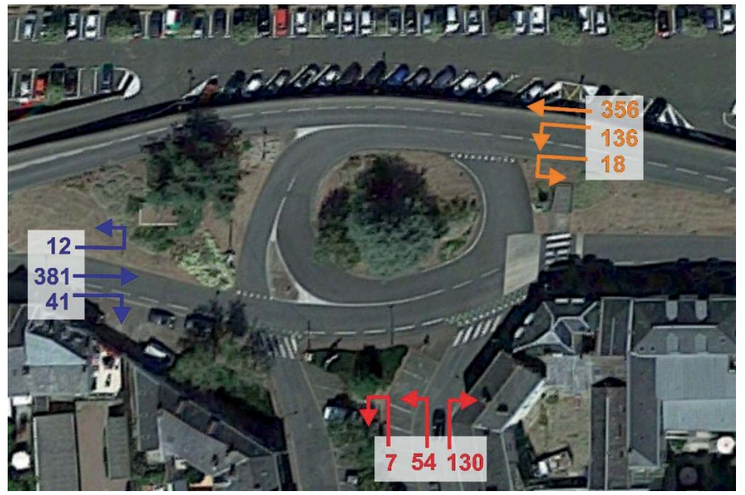


Evolution du trafic (en UVP)

L'analyse des donnés de comptages a permis de déterminer **l'heure de pointe**, c'est-à-dire l'heure où le trafic est le plus élevé. Ainsi, c'est entre **16h30 et 17h30** que le plus de véhicules ont été observés. Au total, **1133 véhicules** ont été comptabilisés sur le périmètre d'étude. Cette tranche horaire sera **notre heure d'analyse pour la suite de l'étude**.

Mouvements directionnels (en UVP)

La cartographie ci-dessous illustre les comptages de l'ensemble des **véhicules** (en UVP) à l'heure de pointe (16h30-17h30).



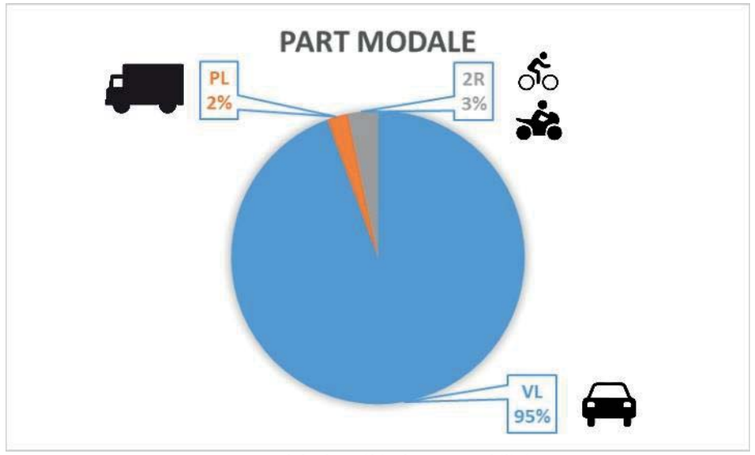
Mouvements directionnels (en UVP)

On observe sur cette cartographie que le mouvement **principal** est le mouvement Est-Ouest sur la **route de Saumur avec** 356 UVP allant vers l'Ouest et 381 UVP allant vers l'Est. Comme évoqué précédemment, ces comptages élevés sur cet axe sont logiques car c'est un axe **structurant** pour la ville (passage de la D347E).

On note que le **mouvement de tourne à gauche** de la route de Saumur vers le Sud de la place KLEBER est assez **élevé**, avec 136 UVP. Ce mouvement peut être problématique car c'est un mouvement **difficile à réaliser**. Une attention doit donc être porté sur ce mouvement lors de la modélisation des scénarios.

Concernant les véhicules venant du Sud de la place KLEBER, la majorité tourne à droite (130 UVP). Le mouvement de tourne à gauche est réalisé par 54 UVP. Là-aussi, une attention devra être porté sur le temps d'attentes des usagers effectuant ce mouvement, pour les différents scénarios.

Parts modales



Part modale des véhicules comptabilisés

La majorité des véhicules observés sur le périmètre d'étude sont des véhicules légers (voitures, utilitaires, …). Ils représentent 95% des véhicules.

La proportion des autres usagers est marginale en comparaison aux VL. Les 2R (vélos et 2R motorisés) représentent 3% des véhicules observés contre 2% pour les PL.

Bande cyclable

Absence de bande cyclable

Le faible taux de vélos peut s'expliquer par des aménagements limités sur l'intersection et une discontinuité de la bande cyclable sur la traversée de la place KLEBER.

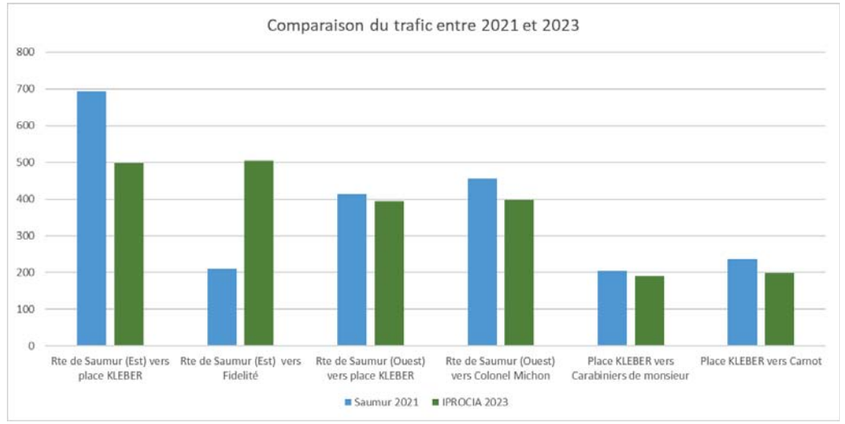
2.2. Comptages de 2021 (Ville de Saumur)

Les comptages réalisés en 2021 par la ville de Saumur sont des comptages de **section**. Ils ne permettent pas de connaître les mouvements des véhicules sur la place KLEBER (mouvement de tourne à gauche, tourne à droite, tout droit).

2.2.1. Evolution du flux de véhicules (2021 et 2023)

L'histogramme compare les comptages d'IPROCIA réalisés en 2023 à ceux de la ville de Saumur réalisés en 2021. La journée du **vendredi** a été pris en référence. Plus précisément le vendredi 18 juin 2021 et le vendredi 26 mai 2023 entre 16h00 et 17h00.

La comparaison a été réalisé sur les différents points de **comptages en section**, à savoir la route de Saumur (à l'Est et l'Ouest de la place KLEBER) et le sud de la place KLEBER.



Comparaison du trafic entre 2021 et 2023 (journée du vendredi de 16h00 à 17h00)

On observe sur ce graphique que pour la majorité des postes de section, le **trafic a diminué** en 2023 par rapport à l'année 2021.

Seul le poste situé sur la partie Est de la route de Saumur (vers Fidélité) a des comptages nettement plus élevés en 2023 (environ 500 véhicules en 2023 contre 210 véhicules en 2021). Au pic de la journée 2021, 387 véhicules ont été observés à 12h00.

Hormis la situation exposée ci-dessus, le trafic a connu une **baisse de 16%** sur l'ensemble des autres postes de comptages pour la journée du vendredi entre 16h00 et 17h00.

3. Observations de terrain

Des observations de terrain ont été réalisées lors de la journée du vendredi 26 mai 2023.

Remontées de files

Remontées de files

Ainsi, il a été constaté des **remontées de files** depuis le **giratoire de la place de la Bilange** jusqu'à la place KLEBER. Pour autant, ces remontées de files n'ont pas impacté la circulation sur la place. Aucune difficulté a été constatée sur la place KLEBER.

Autres observations : régime de priorité

Autres observations : vitesse réglementaire

4. Modélisation de la situation existante (calibrage)

Le calibrage du modèle dynamique vise à obtenir une situation modélisée identique aux conditions de circulation existantes.

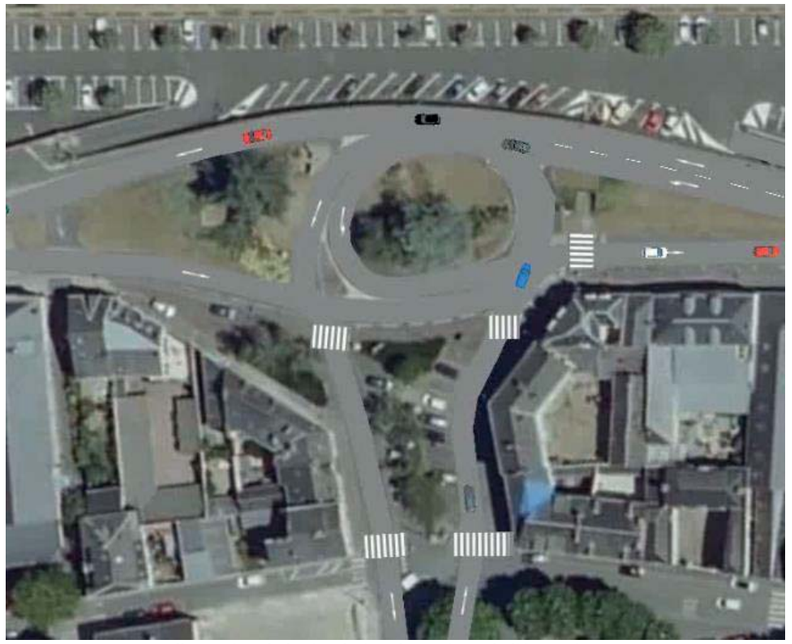


Illustration de la simulation dynamique de l'état existant

Pour calibrer le modèle, les matrices origines-destinations établies précédemment sont intégrées au logiciel de simulation dynamique.

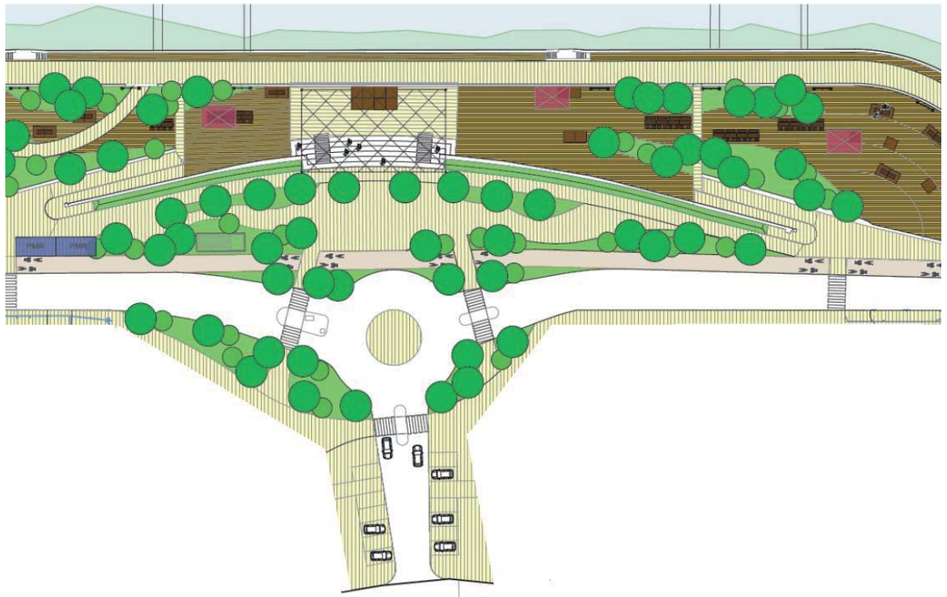
Des manipulations sur le réseau et sur les règles de circulation sont ensuite opérées afin que les conditions de circulation soient identiques à celles observées sur site.

La simulation de la **situation existante** ne révèle **pas de problématique de circulation** à l'heure de pointe, conformément à nos observations de terrain.

5. Modélisation des scénarios d'aménagement

5.1. Présentation des scénarios

Scénario 1 : Le giratoire



Scénario 1 : Le giratoire

La création d'un **giratoire** est envisagée dans ce premier scénario. Une piste cyclable longeant le quai permettrait de traverser le giratoire en toute sécurité pour les cyclistes sur l'axe Est-Ouest.

Au premier regard, ce scénario parait semblable à la situation existante sur le terrain. Néanmoins, on observe quelques disparités non négligeables en termes de circulation.

En effet, les usagers en provenance de l'ouest vers l'est sont aujourd'hui en écoulement libre alors que dans ce scénario, ils devront la priorité aux usagers effectuant un mouvement de tourne à gauche de l'Est vers le Sud (mouvement non négligeable). D'autre part, les usagers en provenance de l'Est devront, la priorité à ceux réalisant un mouvement de tourne a gauche depuis le sud, ce qui n'est pas le cas aujourd'hui.

Scénario 2 : Carrefour en T

Scénario 2 : Intersection en T

Le second scénario projette la création d'un **carrefour en T** avec un système de priorité à droite. Un équipement modérateur de vitesse serait aménagé sur cette intersection afin de renforcer la sécurité du site.

Les automobilistes et cyclistes se partageront la chaussée au niveau de l'intersection. La bande cyclable le long de la route de Saumur sera donc interrompu.

Ce scénario d'aménagement est très semblable en termes de régime de priorité à la situation d'aujourd'hui. Moins consommateur d'espace, il réduit les espaces de stockage des véhicules qui peuvent ponctuellement perturber la circulation des autres usagers.

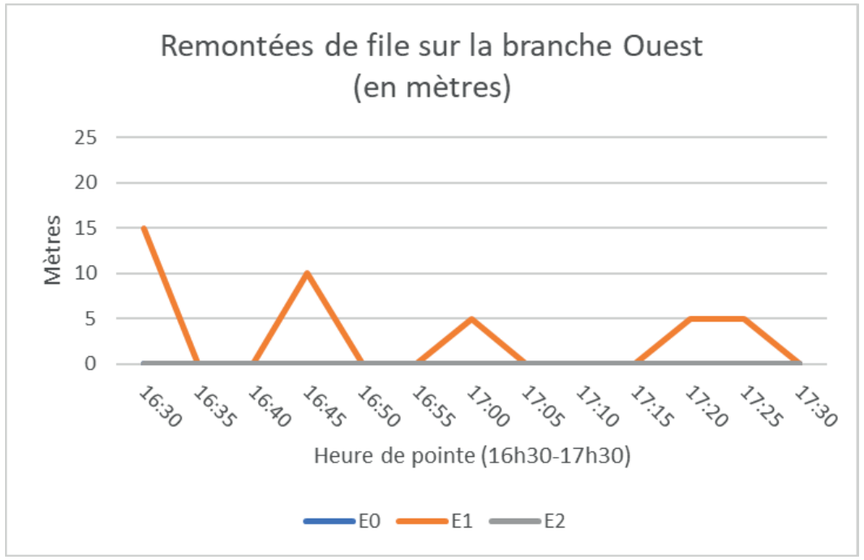
Néanmoins, les périodes de perturbation se résorbent rapidement.

5.2. Résultats de la simulation dynamique

La simulation dynamique a été réalisée à **l'heure de pointe** de la journée (**16h30-17h30**), c'est-à-dire à l'heure où le trafic est le plus élevé (1133 UVP). Les courbes suivantes représentent l'évolution des remontées de file sur l'heure de pointe en mètre. On peut également transposer cela en nombre de voiture avec l'hypothèse suivante : une voiture est équivalent à 5m.

Les enregistrements des **vidéos des simulations** sont présentés dans un fichier au Power Powerpoint joint à ce document.

5.2.1. Remontées de files sur la branche Ouest



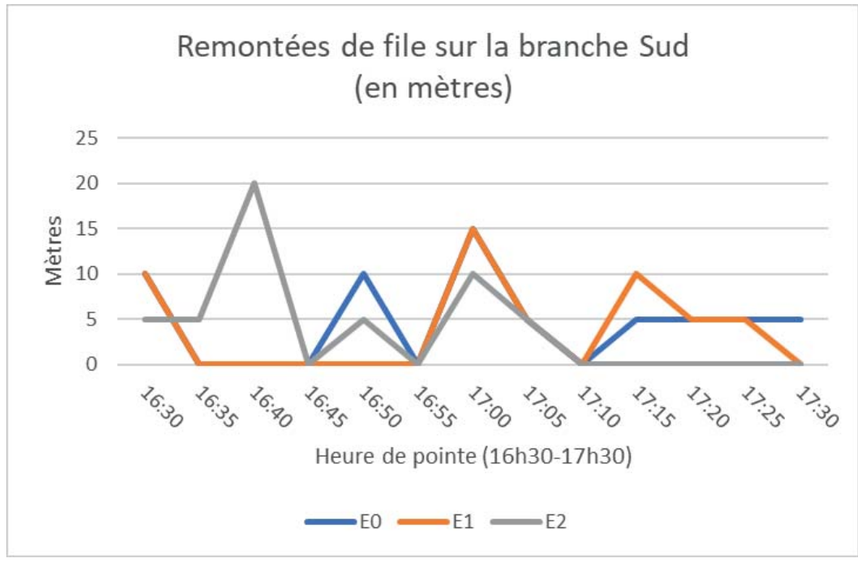
Remontées de files sur la branche Ouest

Dans la situation actuelle (E0), aucune remontée de file n'est observée alors que la modélisation du giratoire (E1) révèle des remontées allant jusque 15m sur la branche Ouest.

La branche Ouest du giratoire est perturbé uniquement par le scénario du giratoire car cela implique la mise en place d'un « cédez le passage » alors que dans les autres scénarios cette branche de l'intersection est en écoulement libre.

A noter : les perturbations restent faibles et la gêne pour les usagers est sporadique.

5.2.1. Remontées de files sur la branche Sud



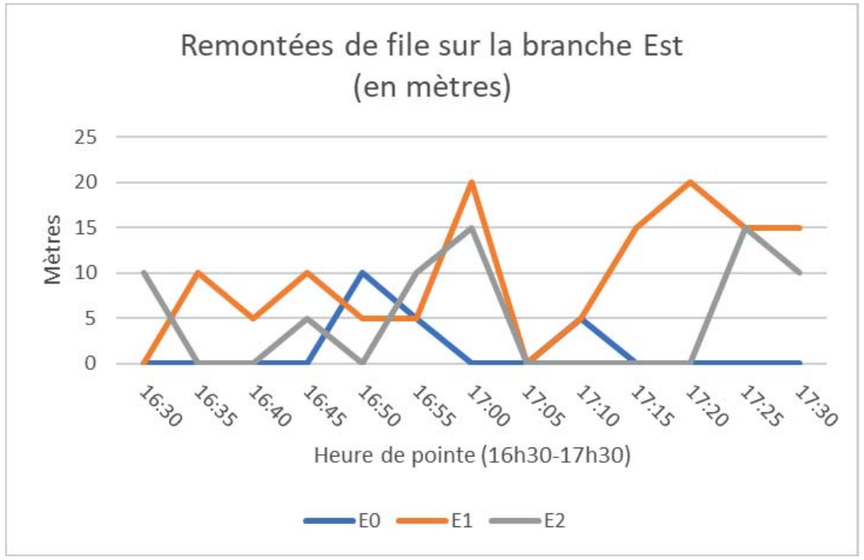
Remontées de files sur la branche Sud

Rappel des scénarios : la situation actuelle (E0), modélisation du giratoire (E1) et modélisation du carrefour en T (E2).

La branche sud du giratoire est nécessairement impactée par le changement d'aménagement au niveau de cette intersection. Les trois scénarios perturbent le trafic routier à différentes périodes mais aucun scénario n'est plus avantageux ou plus dégradant pour la stratégie de régulation de trafic.

A noter : cette branche de l'intersection connait le trafic le plus faible de l'intersection.

5.2.1. Remontées de files sur la branche Est



Remontées de files sur la branche Est

Rappel des scénarios : la situation actuelle (E0), modélisation du giratoire (E1) et modélisation du carrefour en T (E2).

La branche Est du giratoire est celle ou le trafic est plus important, notamment le mouvement de tourne à gauche en direction du Sud et aujourd'hui le mouvement de « tout droit est en écoulement libre.

En termes de régulation de trafic les deux scénarios sont acceptables mais on remarque quand même que le scénario de carrefour en T est moins impactant (courbe grise) que le scénario de giratoire (courbe orange). Cela provient du changement de régime de priorité que nous avons expliqué précédemment.

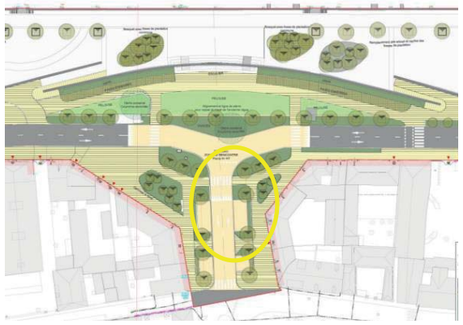
5.2.2. Temps d'attente sur la branche Sud

Dans la situation actuelle, les véhicules arrivant au Sud de la place KLEBER sont gênés principalement par les véhicules venant de la partie Ouest de la route de Saumur et allant à l'Est.

Vitesse règlementaire de la voie principale : 30 km/h	Voie principale à double sens	
Mouvement effectué	TàG	TàD
Intervalle critique	5 sec	4 sec
Nombre d'UVP effectuant le mouvement	*54*	*130*
Débit gênant de la voie principale (UVP)	411	411
Capacité limite (UVP)	650	740
Attente moyenne du mouvement	6 sec	6 sec
Réserve capacité du mouvement	**92%**	**82%**

Temps d'attente pour la branche Sud et l'état existant E0

Le temps d'attente est faible 6s, et la réserve de capacité est élevée. La situation n'est pas problématique.



Dans le scénario 2, les véhicules arrivant au Sud de la place KLEBER sont gênés par les véhicules venant de la partie Ouest de la route de Saumur et allant à l'Est mais aussi par les véhicules venant de l'Ouest.

Le trafic gênant pour la branche Sud est donc plus élevé dans ce scénario.

Vitesse règlementaire de la voie principale : 30 km/h	Voie principale à double sens	
Mouvement effectué	TàG	TàD
Intervalle critique	5 sec	4 sec
Nombre d'UVP effectuant le mouvement	*54*	*130*
Débit gênant de la voie principale (UVP)	903	393
Capacité limite (UVP)	409	749
Attente moyenne du mouvement	10 sec	6 sec
Réserve capacité du mouvement	**87%**	**83%**

Temps d'attente pour la branche Sud et l'état existant E2

Le trafic gênant étant plus élevé dans ce scénario, le **temps d'attente est plus élevé** pour le mouvement de tourne à gauche (10s).

Pour autant, ce temps d'attente reste acceptable.

5.2.3.Temps d'attente pour la branche Est

Dans la situation actuelle, les véhicules arrivant au Sud de la place KLEBER sont gênés principalement par les véhicules venant de la partie Ouest de la route de Saumur et allant à l'Est.

Vitesse règlementaire de la voie principale : 30 km/h	**Voie principale à double sens**
Mouvement effectué	TàG
Intervalle critique	4 sec
Nombre d'UVP effectuant le mouvement	*54*
Débit P de la voie principale (UVP)	510
Capacité limite (UVP)	691
Attente moyenne du mouvement	**6 sec**
Réserve capacité	**92%**

Temps d'attente pour la branche Est et l'état existant E0

Le temps d'attente est faible 6s, et la réserve de capacité est élevée. La situation n'est pas problématique.

Dans le scénario 1, les véhicules arrivant de l'Est de la place KLEBER sont gênés par les véhicules venant de la partie Sud de la route et allant à l'Ouest

Le trafic gênant est moindre mais le trafic perturbé est plus conséquent.

Vitesse règlementaire de la voie principale : 30 km/h	**Voie principale à double sens**
Mouvement effectué	TD
Intervalle critique	4 sec
Nombre d'UVP effectuant le mouvement	*510*
Débit P de la voie principale (UVP)	73
Capacité limite (UVP)	935
Attente moyenne du mouvement	**8 sec**
Réserve capacité	**45%**

Temps d'attente pour la branche Sud et l'état existant E2

Le trafic gênant étant plus élevé dans ce scénario, le **temps d'attente est plus élevé** pour le mouvement de tourne à gauche (8s). Pour autant, ce temps d'attente reste acceptable.

6. Synthèse

La ville de Saumur souhaite revoir l'aménagement de la place Kleber et dans ce cadre, notre entreprise iPROCiA a été sollicitée pour analyser la stratégie de régulation de trafic en fonction des différents projets d'aménagements.

Deux orientations ou scénarios se dessinent, le premier comprend la création d'un giratoire et le second propose la mise en place d'un carrefour en T en lieu et place de l'aménagement existant.

L'intersection a fait l'objet de comptages routiers et d'observations en adéquation avec les périodes de pointe (vendredi soir) afin de connaitre l'état du trafic et notamment les mouvements directionnels. Par la suite, cela a permis la validation d'une simulation dynamique du trafic existant avec les services de la ville afin de partir sur une base représentative de la réalité des pratiques sur ce site.

Les deux projets d'aménagement, le giratoire et le carrefour en T, ont fait l'objet d'une analyse par 'l'intermédiaire d'une simulation dynamique en respectant les trafics, les régimes de priorités et les vitesses pratiques notamment.

En conclusion, les différents indicateurs de remontées de file et de temps d'attente nous permettent de dire que les deux projets sont acceptables en termes de stratégie de régulation de trafic. Cependant, le scénario de carrefour en T est celui qui conserve au maximum le régime de priorité actuel et par conséquent, cela se traduit par moins de perturbations pour les usagers et moins de contraintes ou de blocages sur l'axe principale.

Critère de comparaison		Etat 0 : situation actuelle	Scénario 1 : Giratoire	Scénario 2 : Intersection en T avec priorité à droite
Circulation	Fluidité du trafic	+++	+	++
	Changement des priorités	+++	+	++
	Lisibilité du carrefour	+	+++	+++
Sécurité	Véhicule motorisé	+++	+++	++
	Cyclistes	-	+	+
	Piétons	- -	++	+++
Coût financier			- -	-
Consommation de l'espace		- -	+	+++

Analyse multicritère