



DEPARTEMENT DE L'HERAULT
COMMUNE DE VENDARGUES

Campus U

VOLET HYDRAULIQUE DU DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE AU TITRE DES ARTICLES R 181-13, 14, 15 ET D 181-15-9 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

SEPTEMBRE 2024



Agence Languedoc Roussillon
149 Avenue du Golf – Green Park / Bât. C
34 670 BAILLARGUES
ir@tecta-ing.com

SOMMAIRE

1. RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE CONCERNÉES	5
2. NATURE, CONSISTANCE, VOLUME ET OBJET DU PROJET	6
3. PRINCIPE D'AMÉNAGEMENT HYDRAULIQUE	7
3.1. PRINCIPE DES AMÉNAGEMENTS HYDRAULIQUES	7
3.1.1. DEVOIEMENT DU COURS D'EAU	7
3.1.2. OUVRAGE DE TRAVERSÉE HYDRAULIQUE	8
3.1.3. DEPLACEMENT DU BASSIN D'ÉCRETEMENT EXISTANT	8
3.1.4. ASSAINISSEMENT DES EAUX PLUVIALES	8
3.2. MOYENS DE SUIVI, DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION EN CAS D'INCIDENT	10
3.2.1. MESURES DE SURVEILLANCE ET D'ENTRETIEN DES OUVRAGES PLUVIAUX EN PHASE D'EXPLOITATION	10
3.2.2. MESURES DE SURVEILLANCE PREVUS POUR LE RABATTEMENT DE NAPPE	10
3.2.3. MESURES EN CAS DE POLLUTION ACCIDENTELLE	11
3.2.4. MESURES POUR LA PHASE TRAVAUX	11
4. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL ET ECOULEMENTS EN SITUATION ACTUELLE	12
4.1. SITUATION GÉOGRAPHIQUE	12
4.2. RAPPEL DES ÉTUDES ANTERIEURES	14
4.2.1. DOSSIER LOI SUR L'EAU U-LOG - SEPTEMBRE 2004	14
4.2.2. PORTER A CONNAISSANCE U-LOG - DÉCEMBRE 2018	14
4.2.3. SCHÉMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT DES EAUX PLUVIALES (SDAEP) - OCTOBRE 2004	14
4.2.4. ACTUALISATION DU SDAEP - FEVRIER 2018	16
4.2.5. CONCLUSION SUR LES ÉTUDES ANTERIEURES	16
4.3. SITUATION TOPOGRAPHIQUE	17
4.4. CONTEXTE GÉOLOGIQUE	17
4.5. CONTEXTE CLIMATIQUE ET PLUVIOMÉTRIQUE	17
4.5.1. CARACTÉRISTIQUES CLIMATIQUES GÉNÉRALES	17
4.5.2. QUANTILES DE PLUIES	18
4.6. LES EAUX SUPERFICIELLES	19
4.6.1. CONTEXTE ET RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE	19
4.6.2. ZONE INONDABLE	24
4.6.3. HYDROLOGIE DE LA ZONE D'ÉTUDE ET BASSINS VERSANTS EXTERIEURS	24
4.6.4. MODÉLISATION DU SECTEUR D'ÉTUDE	26
4.6.5. RUISSEAU DU BOURBOUSSIE	31
4.6.6. QUALITÉ ET OBJECTIFS DE QUALITÉ DES EAUX SUPERFICIELLES	31
4.6.7. USAGES	32
4.7. LES EAUX SOUTERRAINES	32
4.7.1. ASPECT QUANTITATIF	32
4.7.2. QUALITÉ ET OBJECTIFS DE QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES	35
4.7.3. USAGES	35
4.8. S.A.G.E ET CONTRAT DE MILIEUX	37
4.9. ALIMENTATION EN AEP	38
4.10. ASSAINISSEMENT DES EAUX USEES	39
5. IMPACT DU PROJET ET MESURES COMPENSATOIRES	40
5.1. INCIDENCES SUR LES AMÉNAGEMENTS EXISTANT	40
5.1.1. DEVOIEMENT DU COURS D'EAU ET RENATURATION	40
5.1.2. DEPLACEMENT ET REDIMENSIONNEMENT DU BASSIN EXISTANT	48
5.2. INCIDENCE SUR LES EAUX SUPERFICIELLES - RISQUE INONDATION	50
5.3. INCIDENCE SUR LES EAUX SUPERFICIELLES - IMPERMEABILISATION	51
5.3.1. IMPERMEABILISATION	51
5.3.2. COEFFICIENTS DE RUISSELLEMENT	51
5.4. MESURES COMPENSATOIRES	54
5.4.1. MÉTHODES DE CALCUL	54
5.4.2. PREMIÈRE MÉTHODE : PLUI	54
5.4.3. DEUXIÈME MÉTHODE : MISE 34	54
5.4.4. TROISIÈME MÉTHODE : MÉTHODE DE LA SIMULATION HYDRAULIQUE	54
5.4.5. COMPARAISON DES 2 MÉTHODES DE CALCUL	56
5.4.6. GESTION DU BASSIN VERSANT EXTERIEUR B	57
5.4.7. MISE EN ŒUVRE DES VOLUMES DE COMPENSATION	57
5.4.8. OUVRAGES EXUTOIERS ET DEBITS DE FUITE	58
5.4.9. RÉSEAU PLUVIAL	63
5.4.10. FONCTIONNEMENT POUR UN ÉPISODE EXCEPTIONNEL	64
5.4.11. TABLEAU DE SYNTHÈSE	65
5.5. INCIDENCE SUR LES EAUX SUPERFICIELLES - ASPECT QUALITATIF	66
5.5.1. LES DIFFÉRENTS TYPES DE POLLUTION	66
5.5.2. INCIDENCE EFFECTIVE DU PROJET SUR LA QUALITÉ DES EAUX	66
5.6. INCIDENCE SUR LES EAUX SOUTERRAINES	69
5.6.1. GÉNÉRALITÉS	69
5.6.2. BASSINS DE RETENTION	69
5.6.3. STATIONNEMENTS PERMEABLES	70
5.6.4. RABATTEMENT DE NAPPE	70
6. COMPATIBILITÉ DE L'OPÉRATION AVEC LES OBJECTIFS définis PAR LES SCHÉMAS D'AMÉNAGEMENT RELATIFS À L'EAU	73
6.1. OBJECTIFS DU S.D.A.G.E RHÔNE-MÉDITERRANÉE	73
6.2. SCHÉMAS D'AMÉNAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (S.A.G.E)	80
6.3. CONTRAT DE MILIEUX	80
7. RÉSUMÉ NON TECHNIQUE	81
7.1. OBJET ET NATURE DE L'OPÉRATION	81
7.2. CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE	81
7.3. INCIDENCES DE L'OPÉRATION ET MESURES COMPENSATOIRES	82
7.4. MESURES DE SURVEILLANCE ET D'ENTRETIEN	85

ANNEXES

ANNEXE 1 : Présentation du logiciel PCSWMM
ANNEXE 2 : Hydrogrammes des bassins versants (PCSWMM) - ETAT ACTUEL
ANNEXE 3 : Fiche technique revêtement perméable
ANNEXE 4 : Résultats de simulation PCSWMM (Débits centennaux)
ANNEXE 5 : Résultats de simulation PCSWMM (Volumes de compensation centennaux)
ANNEXE 6 : Lettre d'engagement de l'aménageur sur la surveillance et l'entretien des aménagements et des équipements hydrauliques
ANNEXE 7 : Éléments techniques géotextile anti-contaminant
ANNEXE 8 : Tableau récapitulatif de tous les travaux détaillés dans le dossier
ANNEXE 9 : Dossier de déclaration pour le pompage provisoire (ANTEA/BETAC)

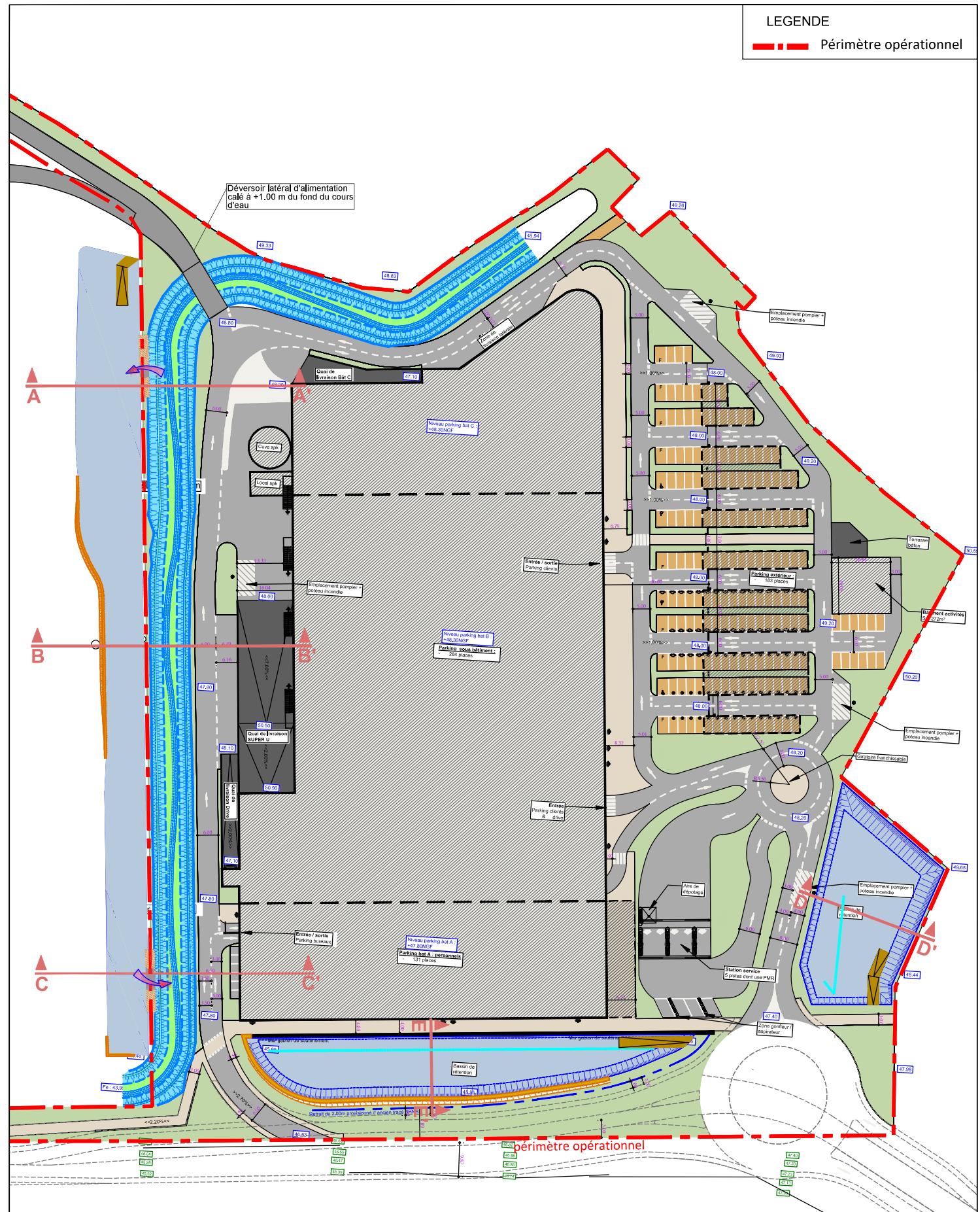
PREAMBULE

Il s'agit, dans un premier temps, d'analyser la situation hydraulique actuelle du site d'implantation en tenant en compte les contraintes existantes (avec notamment la présence d'un bassin de rétention et d'un cours d'eau sur l'emprise de la zone d'étude Campus U).

Dans un second temps, l'étude s'attache à définir les impacts du projet et les principes d'aménagement retenus suivant le principe ERC (Eviter, Réduire, Compenser). Cela concerne principalement trois aspects hydrauliques :

- Une évaluation de l'impact du projet vis-à-vis du **dévoiement du cours d'eau, du redimensionnement et du déplacement du bassin de rétention existant de 6900 m³**. Il s'agit alors d'assurer la transparence hydraulique des écoulements sans impact sur l'aval tout en prenant en compte la renaturation du cours d'eau.
- Une évaluation de l'impact du projet vis-à-vis de **l'augmentation de ruissellement générée par les aménagements** : création de surfaces imperméabilisées, canalisation des écoulements, d'où un risque d'augmentation des débits et des volumes ruisselés par rapport à l'état actuel. Il s'agit de compenser les surfaces imperméabilisées créées et éviter tout risque d'aggravation à l'aval. Cette compensation sera réalisée par des systèmes de rétention de type bassins aériens ou techniques alternatives (bassins enterrés).
- La prise en compte du rabattement de nappe temporaire nécessaire pour la réalisation des stationnements enterrés.

Le schéma directeur immobilier est présenté en page suivante.



Campus U Enseigne

Schéma directeur immobilier



Agence Occitanie
Green Parc bât C
149 Av. du Golf
34670 BAILLARGUES
Tél : 04 67 70 80 60
Fax : 04 67 70 81 04
ail : lr@tecta-ing.com

Agence Occitanie DÉPARTEMENT DE L'HERault
Green Parc bât C COMMUNE DE VENDARGUES
149 Av. du Golf Maître d'Ouvrage

PROVEND
Route de Jacou
34740 VENDARGUES

DÉPARTEMENT DE L'HERAULT
COMMUNE DE VENDARGUES

Maître d'Ouvrage

Chef de projet
RM

Echelle : 1/1000

dossier : 1432

AVP

Projeteur

Date :06-02-2024

111

1. RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE CONCERNÉES

L'article R 214-1 du code de l'environnement définit la procédure (autorisation ou déclaration) à laquelle est soumis un projet en fonction de la nomenclature détaillée.

Les rubriques de la nomenclature concernées par le projet sont les suivantes :

Numéro et Intitulé de rubrique	Caractéristiques des réalisations	Régime
1.1.1.0. Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau (D).	Pompage temporaire (durée des travaux)	Déclaration
1.1.2.0. Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume total prélevé étant : 1° Supérieur ou égal à 200 000 m ³ / an (A) ; 2° Supérieur à 10 000 m ³ / an mais inférieur à 200 000 m ³ / an (D).	Pompage supérieur à 10 000 m ³ /an mais inférieur à 200 000 m ³ / an	Déclaration
1.2.1.0. Prélèvements et installations et ouvrages permettant le prélèvement, y compris par dérivation, dans un cours d'eau, dans sa nappe d'accompagnement ou dans un plan d'eau ou canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe...	Prélèvements dans le milieu souterrain, hors nappe d'accompagnement	Déclaration
2.1.5.0. Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : 1° Supérieure ou égale à 20 ha (A) 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D)	Superficie zone d'étude : 5,53 ha Superficie du bassin versant extérieur intercepté : 1,10 ha Soit une superficie totale de 6,63 ha	Déclaration
2.2.1.0. Rejet dans les eaux douces superficielles susceptible de modifier le régime des eaux, à l'exclusion des rejets visés à la rubrique 2.1.5.0 ainsi que des rejets des ouvrages visés aux rubriques 2.1.1.0 et 2.1.2.0, la capacité totale de rejet de l'ouvrage étant : 1° Supérieure ou égale à 10 000 m ³ / j ou à 25 % du débit moyen interannuel du cours d'eau (A) ; 2° Supérieure à 2 000 m ³ / j ou à 5 % du débit moyen interannuel du cours d'eau mais inférieure à 10 000 m ³ / j et à 25 % du débit moyen interannuel du cours d'eau (D).	Rejet supérieure à 2 000 m ³ / j ou à 5 % du débit moyen interannuel du cours d'eau.	Déclaration
2.2.3.0. Rejet dans les eaux de surface, à l'exclusion des rejets réglementés au titre des autres rubriques de la présente nomenclature ... annexée à l'article R. 511-9.	> R1	Déclaration
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 ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau : 1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m (A) ; 2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m (D).	Dévoiement du cours d'eau sur une longueur de 315 m environ	Autorisation
3.1.4.0. Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes : 1° Sur une longueur supérieure ou égale à 200 m (A) ; 2° Sur une longueur supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m (D).	Protection des berges et des risbermes du cours d'eau dévoyé sur une longueur de 315 m environ	Autorisation

Les travaux d'aménagements hydrauliques de cette opération sont donc soumis à **Autorisation** par la nomenclature.

2. NATURE, CONSISTANCE, VOLUME ET OBJET DU PROJET

La nature, la consistance, le volume et l'objet du projet sont présentés à la Pièce A « Présentation du dossier, du contexte réglementaire et du projet de Campus U ».

3. PRINCIPE D'AMENAGEMENT HYDRAULIQUE

3.1. PRINCIPE DES AMENAGEMENTS HYDRAULIQUES

3.1.1. Dévoiement du cours d'eau

Le cours d'eau qui traverse actuellement le terrain d'assiette du projet doit être dévoyé compte tenu du schéma directeur immobilier actuel.

Ce nouveau tracé est dimensionné de manière à pouvoir faire transiter le débit centennal du bassin versant amont. De plus, conformément à la demande des services de l'Etat, le réaménagement de ce cours d'eau devra rechercher une morphologie la plus naturelle possible (contrairement à ce qui existe aujourd'hui).

Ainsi, sur le linéaire dévoyé, le projet consiste à créer une géométrie de méandres et de risbermes. Le profil en travers se compose :

- D'un lit mineur de profondeur 0,5 m, de largeur en fond 0,5 m et de largeur en tête de 1,5 m (Talus 1H/1V) pour assurer l'écoulement du débit de fuite prévu à termes pour le bassin d'écrêtement des Combes. Ceci permet d'assurer un écoulement permanent sur une petite section de manière à être favorable à la faune et la flore.
- Une risberme basse de 1 m de large en moyenne en rive gauche du lit mineur. Cette risberme pourra être plantée d'arbres de hautes tiges.
- De berges relativement douces à 2,5H/1V sur une hauteur de 2 m de part et d'autre du lit mineur.

Les vitesses d'écoulement peuvent entraîner l'érosion des berges. Aussi, une géogrille tridimensionnelle sera mise en place dans le lit mineur, sur la risberme et les berges. Ces surfaces renforcées par la géogrille recevront un ensemencement hydraulique.

Des plantations spécifiques sont prévues pour la renaturation de ce cours d'eau.

Des enrochements très localisés sont prévus uniquement au niveau des points durs de manière à ne pas artificialiser le cours d'eau :

- Ouvrage de traversée hydraulique ;
- Rejet pluvial de la canalisation projetée.

PAYSAGE

D'un point de vue paysager, le cours d'eau s'étend sur plus de 300m de long et 15m de large. Il est bordé par le bassin U-log et la nouvelle route de transport de marchandises qui sert à desservir l'arrière du bâtiment. L'idée est de créer un cours d'eau fonctionnel qui puisse subir des crues et de renaturer les berges de façon à constituer une ripisylve.

PROJET: le cours d'eau est planté d'arbre à tige de première grandeur pour composer une ripisylve et offrir de l'ombre à la faune et la flore locale. L'alignement est mixte : plusieurs essences seront installées pour favoriser la biodiversité. Toutes les strates seront implantées sur le cours d'eau et les berges seront renaturées à l'aide de géogrille auto-ensemencée.

La renaturation des cours d'eau émerge comme une lueur d'espérance pour restaurer nos écosystèmes fragiles. Ces rivières et ruisseaux étaient les artères vivantes de nos paysages, abritant une biodiversité foisonnante et régulant le cycle de l'eau. Cependant, l'activité humaine les a souvent transformés en canaux bétonnés, entravant leur libre circulation et leur capacité écosystémique.

La renaturation représente alors un retour aux sources, une démarche visant à restaurer la fonctionnalité originelle des cours d'eau, par le biais d'une végétation à plusieurs strates et plurispecifique de type ripisylve.

Le cours d'eau, dévoyé, se place derrière le magasin SUPER U, aux abords de l'aire de dépôt des camions de livraison. Il est directement en lien avec le bassin Ulog. Il permet de faire la transition entre les espaces. En aval, la piste cyclable longe le cours d'eau.

La récréation des berges du cours est établie de manière à avoir les pentes les plus douces possibles permettant le maintien d'une végétation spécifique et pouvant supporter différents types d'inondations.

L'aménagement du cours d'eau met en scène les pentes de façon à proposer différentes intensités végétales grâce aux différentes strates. Cette végétation structurera le front paysager du cours d'eau tout en ayant une fonction de maintien des terres fraîchement mis en place. La végétalisation du cours d'eau se fera en plusieurs temps: la mise en place des bionattes, structurant les pentes et permettant leur maintien, sera préensemencée par un mélange grainier établi par nos soins, pour être en adéquation parfaite avec les niveaux et les fréquences d'inondabilité.

Le cours d'eau sera largement ombragé et désimperméabilisé, avec des pentes de 1/3, doté d'une strate herbacée fournie d'un mélange grainier de prairie sèche.

Le lit mineur sera dessiné dans le fond. Il serpentera de part et d'autre, à la base des pentes du cours d'eau.

La strate arborée, sera de type «ripisylve», dans le but d'alterner les vides et les pleins pour former un jeu de perspective.

Cette végétation synonyme de fraîcheur permettra d'intégrer aussi tout un écosystème biologique lié à l'eau.

ENTRETIEN

L'arrosage des végétaux autour du cours d'eau sera fait «à la manche» c'est-à-dire à la main par une entreprise spécialisée en espace vert. Le contrat s'établit sur 2 ans, ce qui laisse le temps aux végétaux de développer un système racinaire solide et robuste pour survivre seul sans arrosage le restant de leur vie. En cas de sécheresse intense et sur une longue durée, les végétaux pourront être soutenus par des arrosages complémentaires aux précipitations. L'eau utilisée pour l'arrosage de ces végétaux sera une eau brute non potable. Le cahier des charges établira en détail la provenance et la qualité des eaux d'arrosage qui seront utilisés.

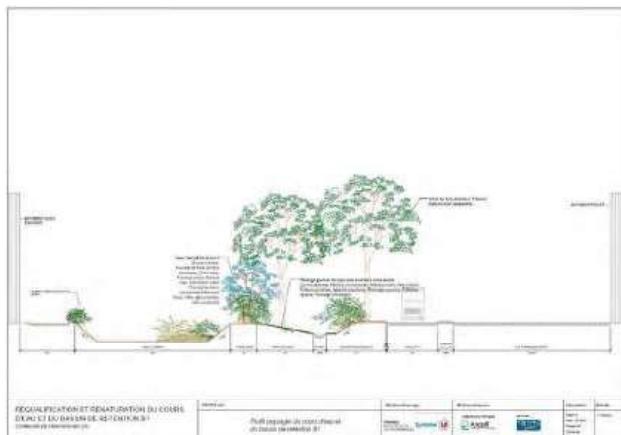


Figure 2 : Profil paysager du cours d'eau (Source : ARCADIS)



Figure 3 : Plan de masse du projet de paysage du cours d'eau (Source : ARCADIS)

3.1.2. Ouvrage de traversée hydraulique

Le projet prévoit la traversée du cours d'eau par la future voie d'accès pour poids lourds.

Afin d'éviter toute pollution aux hydrocarbures du cours d'eau, l'ouvrage de traversée est équipé des deux côtés de chasse-roues étanches.

Pour ne pas créer d'obstacle à l'écoulement des crues, l'ouvrage de traversée hydraulique est constitué d'une dalle portée entre les crêtes de berges du cours d'eau afin de conserver la section hydraulique et d'éviter la formation d'embâcles.

3.1.3. Déplacement du bassin d'écrêtement existant

Un bassin de 6900 m³ a été réalisé sur le cours d'eau du Bourbouisse (pour une compensation indirecte de l'imperméabilisation créée). Ce bassin sera déplacé avec le dévoiement du cours d'eau de manière à libérer l'emprise pour l'implantation du projet Campus U.

Compte tenu des surfaces imperméabilisées réelles mises en œuvre (extensions moins importantes que prévues) et de la diminution des surfaces imperméabilisées initiales, le besoin en volume est en réalité plus faible (4 540 m³ au lieu de 6 900 m³).

Le bassin est donc déplacé sur les emprises U-log et il est redimensionné à 4 540 m³.

3.1.4. Assainissement des eaux pluviales

L'assainissement des eaux pluviales du projet est réalisé par un système séparatif.

Afin d'alimenter et de mobiliser au mieux les bassins de compensation prévus pour le projet (bassins aériens et bassin enterré), un réseau pluvial spécifique est mis en œuvre :

- Descentes pluviales pour récupérer les eaux de toitures des bâtiments ;
- Les voiries et les zones de stationnements sont équipées de grilles pluviales afin de capter au maximum les ruissellements de surfaces.
- Des canalisations dimensionnées pour un épisode décennal permettent d'acheminer les eaux vers les bassins de compensation aériens. Les canalisations associées au bassin enterré sont dimensionnées pour un épisode centennal.

Au-delà d'une pluie décennale, les ruissellements s'écoulent en surface sur la voirie et les stationnements en direction des bassins de rétention aériens.

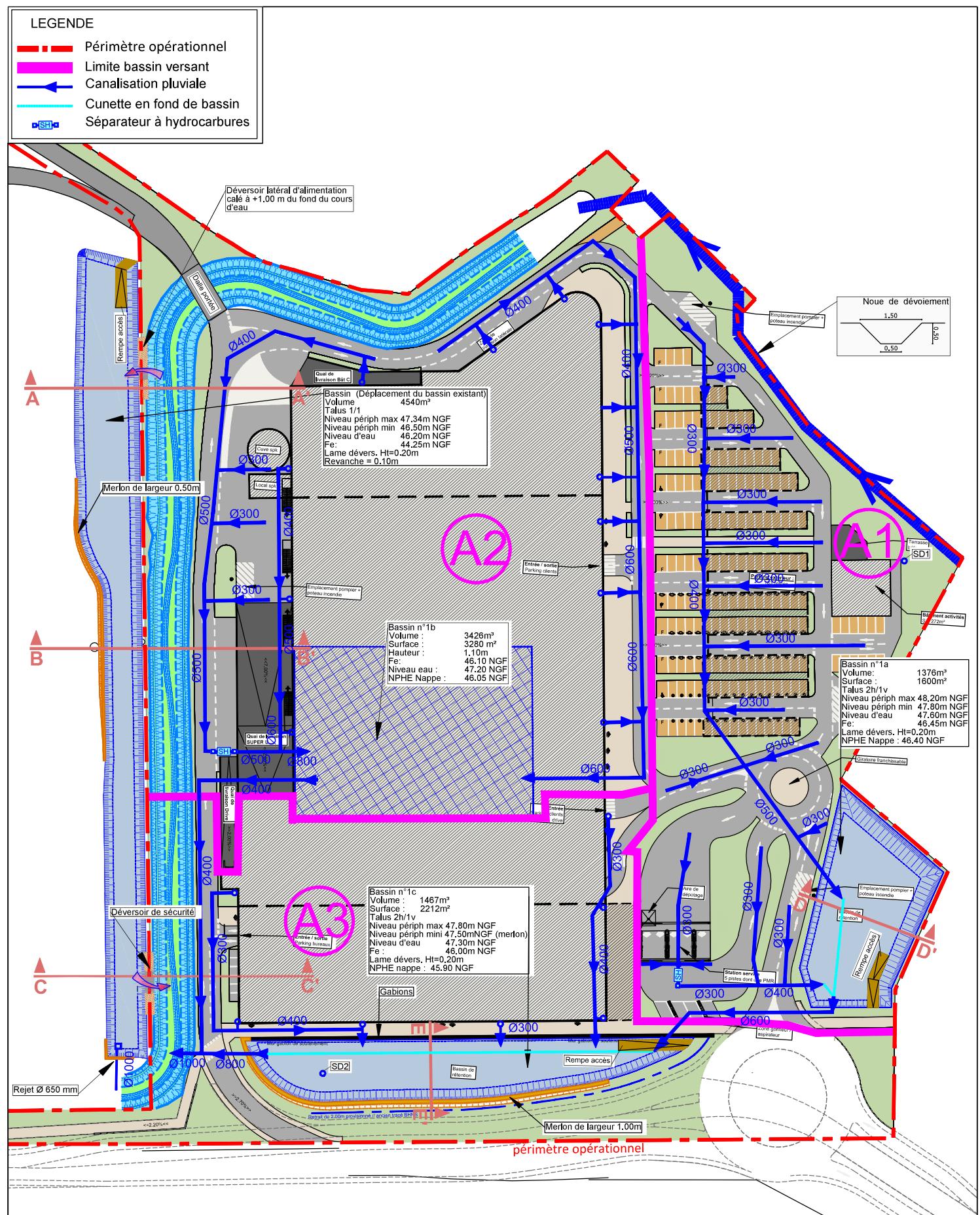
De manière à favoriser l'infiltration sur le site, les places de stationnements sont réalisées en revêtement perméable.

Ces bassins de compensation assurent avant rejet, le traitement quantitatif (écrêtement des pointes de débit à évacuer) et qualitatif (piégeage de la pollution chronique engendrée par le lessivage des surfaces imperméabilisées par les pluies) des eaux pluviales.

Le dimensionnement et les caractéristiques de ce réseau pluvial et des aménagements nécessaires pour limiter l'impact du projet sur les milieux aquatiques limitrophes sont présentes dans le document d'incidences.

Les débits de fuite des bassins de compensation se rejettent dans le cours d'eau dévoié.

Des déversoirs de sécurité seront mis en place afin d'évacuer les débordements.



Campus U Enseigne

Plan de gestion hydraulique 1/2



Agence Occitanie
Green Parc bât C
149 Av. du Golf
34670 BAILLARGUES
Tél : 04 67 70 80 60
Fax : 04 67 70 81 04
ail : lr@tecta-ing.com

DÉPARTEMENT DE L'HERAULT
COMMUNE DE VENDARGUES
Maîtrise d'ouvrage

PROVEND
Route de Jacou
34740 VENDARGUES

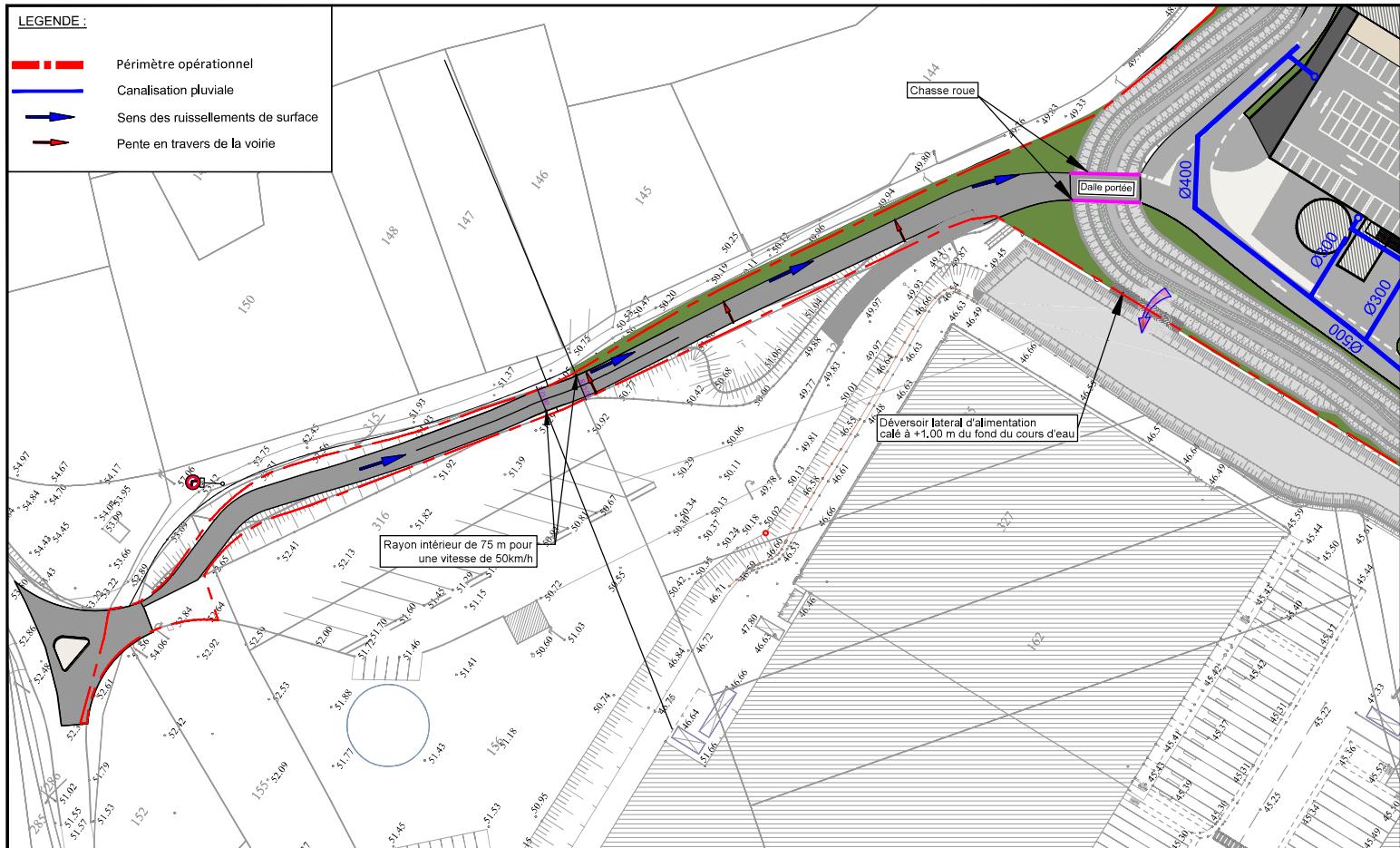
Chef de projets
RM
Projeteur
HBL

Echelle : 1/1000

dossier : 1432

AVP

Ind : A



3.2. MOYENS DE SUIVI, DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION EN CAS D'INCIDENT

On pourra également se référer au point 5.5.2.

3.2.1. Mesures de surveillance et d'entretien des ouvrages pluviaux en phase d'exploitation

De manière à optimiser l'efficacité et la pérennité des aménagements, **le gestionnaire responsable s'engage à procéder à la réalisation périodique d'un certain nombre d'opérations de maintenance et d'entretien des ouvrages hydrauliques aménagés.**

L'entretien sera annuel (et au moins une fois avant les pluies d'automne, début septembre) et une vérification sera faite après chaque orage. Il s'effectuera sur les différents ouvrages nécessaires à la bonne gestion des écoulements pluviaux et comprendra :

▪ Bassins de compensation aériens

- un entretien de la végétation des berges et du fond des bassins de compensation pour qu'ils conservent leur pleine capacité : fauchage et débroussaillage sur la totalité des bassins (le désherbage chimique est proscrit, de même l'usage de produits chimiques et phytosanitaires pouvant polluer les eaux est proscrit pour l'entretien des ouvrages et à leur proximité),
- vérification et entretien des dispositifs de fuite et d'obturation (nettoyage),
- vérification et nettoyage des doissons siphoides mises en place pour retenir les hydrocarbures,
- vérification de la stabilité des déversoirs de sécurité.

▪ Bassin de compensation enterré

- vérification et entretien des dispositifs de fuite et d'obturation (nettoyage),
- vérification et entretien des regards amont de décantation (nettoyage),
- curage et/ou hydrocurage éventuel des ouvrages en fonction des problèmes rencontrés. A l'aide des regards visibles, la structure est inspectable par vidéo caméra. Elle sera également nettoyée par hydro-curage à l'aide d'un furet et d'un aspirateur,
- un contrôle après chaque événement pluvieux important sera effectué et les éventuels embâcles formés au droit des ouvrages seront dégagés afin de s'assurer de la fluidité de l'écoulement.

▪ Réseau des eaux pluviales

- un nettoyage des grilles pluviales chaque année ou après chaque pluie de période de retour 6 mois ;
- un contrôle de l'écoulement dans les canalisations pluviales chaque année (l'ensemble du réseau sera conçu visible par la mise en œuvre de regards de visite ;
- un curage éventuel des canalisations en fonction des problèmes mis à jour lors des visites de contrôle (par exemple par passage caméra),
- Les éléments détériorés (canalisations, pièces spéciales etc.) identifiés lors de ces visites de contrôles ou d'entretien du système de gestion des eaux pluviales, seront systématiquement changés par le gestionnaire en charge du réseau des eaux pluviales.

▪ Cours d'eau dévoisé

- Le lit mineur du cours d'eau dévoisé fera l'objet d'un entretien de la végétation pour qu'il conserve sa pleine capacité : fauchage et débroussaillage (le désherbage chimique est proscrit, de même l'usage de produits chimiques et phytosanitaires pouvant polluer les eaux est proscrit pour l'entretien des ouvrages et à leur proximité).
- vérification de la stabilité des talus,
- un contrôle après chaque pluie de période de retour 6 mois sera effectué et les éventuels embâcles seront dégagés afin de s'assurer de la fluidité de l'écoulement.

Ces visites de contrôle permettront donc d'inspecter l'état des équipements, d'identifier les instabilités ou les points sensibles des ouvrages, et le cas échéant de procéder à leur entretien ou leur réparation.

Un plan de gestion définissant les modalités d'entretien pérenne du cours d'eau, du réseau d'assainissement pluvial, des ouvrages de compensation et des ouvrages annexes devra être communiqué au Service Chargé de la Police des Eaux dans un délai de 6 mois avant le démarrage des travaux.

Un carnet sur le suivi d'entretien des ouvrages pluviaux (cours d'eau, bassins et réseaux) sera tenu, par le gestionnaire, à la disposition du service de la police des eaux (transmission de ce plan entre les différents gestionnaires du réseau des eaux pluviales avec nécessité d'avertir 1 mois avant le service instructeur du changement de gestionnaire). Cette dernière est à la charge du dernier gestionnaire du réseau d'eaux pluviales.

Ce carnet comprendra aussi le plan de récolelement des ouvrages exécutés qui doit concorder avec celui envoyé au secrétariat de la MISE (Mission InterService de l'Eau) de l'Hérault (DDTM 34) 1 mois après la fin des travaux.

3.2.2. Mesures de surveillance prévus pour le rabattement de nappe

Durant les opérations de pompage, il est prévu de suivre :

- le débit de pompage par débitmètre électromagnétique ;
- la production de fines et l'efficacité du dispositif de décantation afin de rejeter une eau claire (observation faite par l'entreprise travaux, le MOE et les visites pour mesures de turbidité et analyses) ;
- la qualité des eaux rejetées
 - mesures régulières de la turbidité ;
 - prélèvements pour analyses bactériologiques et métaux lourds au point de rejet des eaux.

Le protocole de suivi sera adapté au fonctionnement de l'installation, avec une fréquence rapprochée en début de pompage afin d'optimiser le réglage de l'installation, puis un suivi plus espacé une fois les paramètres qualitatifs et quantitatifs stabilisés.

La teneur en MES (matière en suspension) fera l'objet de suivi. Un contrôle visuel de cette teneur sera réalisé régulièrement afin de se rendre compte de l'évolution du comportement du dispositif de pompage.

Le protocole de suivi proposé est le suivant :

- Mesure de turbidité et prélèvements par un bureau d'étude :
 - Première semaine : 2 fois dans la semaine ;
 - Trois semaines suivantes : 1 fois par semaine ;
 - Poursuite ou non des prélèvements suivant les résultats d'analyses.
- L'entreprise de travaux et le MOE effectueront un suivi visuel de la turbidité tout le long du chantier.

Dans le cas d'une qualité d'eau non acceptable au point de rejet (bassin de rétention), le maître d'ouvrage se rapprochera du gestionnaire du réseau d'assainissement pour un rejet provisoire dans le réseau d'eaux usées.

Un rapport de compte-rendu de travaux sera transmis à l'administration dans les deux mois suivants la fin de l'opération.

3.2.3. Mesures en cas de pollution accidentelle

En cas d'un déversement accidentel de matières polluantes, des opérations seront déclenchées dans l'urgence et selon l'enchaînement suivant :

- fermeture du dispositif d'obturation (vanne)
- récupération des quantités non encore déversées

La récupération des polluants contenus dans les ouvrages de traitement s'effectuera, avant rejet dans le milieu naturel. Elle doit être entreprise par pompage ou écopage avant d'éliminer les polluants dans les conditions conformes aux réglementations en vigueur.

Tous les matériaux contaminés sur le dispositif de collecte, de transport et les dispositifs de prévention de la pollution accidentelle seront soigneusement évacués dans un lieu conforme à la réglementation en vigueur. Les ouvrages seront nettoyés et inspectés afin de vérifier qu'ils n'ont pas été altérés par la pollution. La remise en service du dispositif ne pourra se faire qu'après contrôle rigoureux de tous les ouvrages contaminés.

En cas de déversement accidentel du polluant sur la chaussée, l'intervenant disposera d'un délai de l'ordre d'une heure pour actionner les systèmes. Les substances polluantes seront évacuées le plus vite possible, au plus tard dans la journée.

En cas de pollution accidentelle de l'eau pompée (défaillance du dispositif de décantation, fuites sur des engins de chantier...), l'alerte se déroule de la manière suivante :

- détection de la pollution à partir de la surveillance continue de l'installation (visite de contrôle et suivi de l'entreprise de travaux) ;
- diffusion de l'alerte ;
- solution mise en œuvre. La solution sera adaptée au type de pollution détectée :
 - arrêt du pompage,
 - en cas d'impossibilité de l'arrêt du pompage lié aux contraintes du chantier, une solution alternative pour le rejet sera envisagée :
 - augmentation des capacités de décantation en cas de pollution par des matières en suspension ;
 - mise en place d'un dispositif de traitement dédié ;
 - rejet dans le réseau d'eaux usées après convention avec le gestionnaire du réseau ou arrêt du pompage provisoire pour mise en place d'un traitement si nécessaire ;
- bilan de l'incident.

3.2.4. Mesures pour la phase travaux

Avant le début des travaux, le maître d'ouvrage obtiendra auprès des services compétents, les autres autorisations réglementaires nécessaires à la réalisation de ces travaux.

Le maître d'ouvrage élaborera et remettra (au plus tard 15 jours avant le début des travaux) au service instructeur du dossier (DDTM de l'Hérault), un plan d'intervention en cas de pollution accidentelle. Celui-ci définira :

- Les modalités de récupération et d'évacuation des substances polluantes ainsi que le matériel nécessaire, au bon déroulement de l'intervention (sacs de sable, pompe, bac de stockage, ...);
- Un plan d'accès au site, permettant d'intervenir rapidement ;
- La liste des personnes et organismes à prévenir en priorité (service de la Police des Eaux, Protection Civile, ARS, maître d'ouvrage, ...);
- Le nom et téléphone des responsables du chantier et des entreprises spécialisées pour ce genre d'intervention ;
- Les modalités d'identification de l'incident (nature, volume des matières concernées).

Il est important de noter que les travaux organiseront l'évacuation des eaux de toute origine depuis leur chantier jusqu'aux exutoires où elles pourront être reçues avec une décantation préalable des eaux de chantier, avant le rejet vers le milieu naturel afin de prévenir les éventuelles pollutions (prévoir l'installation d'un débouleur provisoire si nécessaire).

Les zones de dépôt provisoires de matériaux avec fines seront protégées par un géotextile, de manière à éviter le ruissellement de ces dernières en direction des exutoires. Les travaux de terrassement seront évités par temps de pluie. Chaque exutoire existant ou créé devra être protégé lui-même par un géotextile provisoire, empêchant la pénétration des fines résiduelles dans le réseau ou le milieu naturel.

En fin de travaux, l'ensemble des ouvrages sera inspecté, de manière à vérifier qu'il n'y a pas de dépôt dans le réseau pluvial, avec opération de nettoyage le cas échéant.

La surveillance et l'entretien des aménagements et des équipements hydrauliques relèveront de la responsabilité du gestionnaire comme le montre la lettre d'engagement en annexe 6

4. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL ET ECOULEMENTS EN SITUATION ACTUELLE

4.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

La zone d'étude est située sur la commune de Vendargues qui est une commune littorale en lien avec la mer Méditerranée au sein du département de l'Hérault. Située à sept kilomètres au nord-est de Montpellier en direction de Nîmes, Vendargues dispose également d'un accès à l'autoroute A9. Cette situation de carrefour stratégique est déterminante dans le développement de sa zone d'activités.

La programmation de Campus U au sein du secteur d'activités (tant sur Vendargues que Castries) est compacte et dense. Elle s'inscrit sur un terrain d'une superficie de 55 330 m² (5,53 ha environ). Plus spécifiquement, le secteur d'étude se situe au Nord de la commune, **en grande partie dans une emprise déjà urbanisée** en bordure de la RM 610 et **en zone urbaine du PLU**.

Il est délimité :

- Au Nord, par des terrains de garrigues et la RD 68 (LIEN) ;
- A l'Est, par la RD 610 et la zone du « Petit Paradis » ;
- Au Sud, par les entrepôts logistiques de Système U (U-Log V2 et V3). Le projet du Campus U se situe donc en continuité des aménagements U-Log.
- A l'Ouest, par le bassin d'écrêtement des Combes réalisé dans le cadre du schéma directeur d'assainissement des eaux pluviales (Octobre 2004) sur le bassin versant du cours d'eau du Bourbouisse.

Le site est traversé par le cours d'eau du Bourbouisse.

Les plans qui suivent présentent la situation du projet et son périmètre exact.

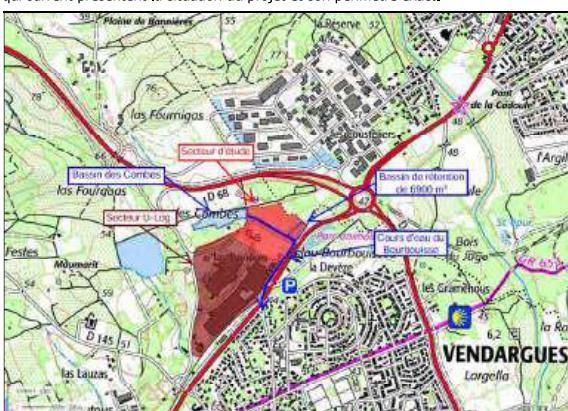


Figure 4 : Plan de situation du projet sur fond de plan IGN (Source : Géoportail)



Figure 5 : Plan de situation du projet sur photo aérienne (Source : BETAC)



DÉPARTEMENT DE L'HERAULT
COMMUNE DE VENDARGUES
PROVEND
Route de JACOU
34 190 VENDARGUES

Système U
Campus U Enseigne

ÉCHELLE
1/2000^e
N° Dossier
1432
Dess.
EA
Vérif.
RM

PHASE
Faisabilité
Indice
a
Dressé le
19/10/2021
Modifié le

Campus U Enseigne

Plan du périmètre opérationnel

TECTA
Agence Occitanie
Cité Parc 18C C
34140 MONTPELLIER
t 04 67 70 80 60
e 04 67 70 80 59
m tecta-occitanie.com

4.2. RAPPEL DES ETUDES ANTERIEURES

4.2.1. Dossier loi sur l'eau U-Log- Septembre 2004

L'extension des entrepôts frais V2 et V3 U-Log a fait l'objet d'une demande de Déclaration au titre des articles L.214-1 à L.214-6 du code de l'environnement. Ce « dossier loi eau » a été réalisé par SIEE en septembre 2004. Il a été validé par le récépissé n°2004-01-41 du 5 novembre 2004.

L'aménagement avant extension de 2004 représentait une surface imperméabilisée (bâtiments et parkings) de 5,22 ha qui appartenait au bassin versant du Teyron.

La zone à aménager qui a fait l'objet du dossier de déclaration, prévoyait en 2004, une extension de 8,87 ha composée de :

- 0,61 ha pour le prolongement des parkings extérieurs ;
- 6,66 ha pour les extensions à l'Est ;
- 1,6 ha pour des extensions futures Est.

Ces surfaces imperméabilisées sont illustrées sur le plan en page suivante.

La compensation hydraulique a été calculée sur la base de 100 l/m² imperméabilisé pour les surfaces existantes et projetées :

- 610 m³ pour le prolongement des parkings extérieurs ;
- 6 670 m³ pour les extensions à l'Est ;
- 1 600 m³ pour les extensions futures Est ;
- 5 220 m³ pour l'existant.

Les surfaces imperméabilisées correspondant au prolongement des parkings extérieurs et aux extensions à l'Est sont gérées par un bassin de rétention enterré d'une capacité de 7 300 m³ (volume correspondant à environ 610 + 6 670) disposant d'un débit de fuite de 0,47 m³/s qui se rejette dans le réseau pluvial communal composé d'une canalisation de diamètre 1000 mm qui traverse la RD 610.

Pour les installations existantes et les extensions futures Est, il a été créé un bassin de compensation sur le cours d'eau du Bourbouisse (en limite Est du site) pour écrêter les débits sur ce secteur. Le volume de ce bassin est de 6 900 m³ (volume correspondant à environ 5 220 + 1 600) avec un débit de fuite de 0,81 m³/s. Il est sollicité pour des débits amont qui sont supérieurs à 0,27 m³/s.

Ce bassin de compensation est situé en aval du bassin communal des Combes pour lequel le débit de fuite est de 0,88 m³/s.

Le principe est donc de compenser indirectement les surfaces imperméabilisées existantes et les extensions futures Est (qui se rejettent sans rétention dans le réseau communal) par un écrêtement sur le cours d'eau (à l'origine simple fossé d'évacuation du bassin communal des Combes dimensionné pour récupérer les eaux de surverse soit 13,3 m³/s).

L'exutoire final des bassins est donc la canalisation de diamètre 1000 mm qui traverse la RD 610.

4.2.2. Porter à connaissance U-Log – Décembre 2018

Le projet d'extension des entrepôts frais V2 et V3 U-Log prévu en 2018 ne correspondait pas entièrement à celui présenté dans le cadre du dossier de Déclaration de 2004. En particulier, les surfaces imperméabilisées étaient moins importantes que celles envisagées initialement dans le dossier.

Ces modifications n'étaient pas jugées substantielles, mais notables au regard des dispositions de l'article R.181-46 du code de l'environnement. Aussi, il a été nécessaire de produire un porter à connaissance à destination du service police de l'eau (DDTM).

Ce porter à connaissance, réalisé par TECTA en décembre 2018, a montré que les surfaces imperméabilisées des extensions telles que prévues en 2018 représentent en réalité 5,57 ha ce qui reste très largement inférieur à la surface de 8,87 ha prévue initialement. De plus, les surfaces imperméabilisées existantes ont été diminuée de 0,68 ha.

Par rapport à une situation 2018, cela représente une diminution de surfaces imperméabilisées de 0,07 ha.

Ceci s'explique par le fait que :

- Seulement une partie des extensions prévues à l'Est ont été réalisées.
- Les extensions futures Est n'ont pas été réalisées.
- L'existant avant extensions a été modifié par la création de parkings en revêtement perméable.

En particulier, les surfaces imperméabilisées correspondant aux installations existantes avant extensions et aux extensions futures Est sont modifiées de la manière suivante :

- 0 ha au lieu de 1,6 ha pour les extensions futures Est (soit un besoin de 0 m³) ;
- 4,54 ha au lieu de 5,22 ha pour l'existant avant extensions (soit un besoin de 4 540 m³).

Soit un besoin en compensation pour ces surfaces de 4 540 m³ au lieu de 6 900 m³.

Le porter à connaissance a donc montré que les modifications du projet d'extension n'ont pas d'incidences et n'engendrent pas de modification du fonctionnement hydraulique et de la gestion des eaux pluviales notamment sur l'aval hydraulique du site. Au contraire, cela permet de diminuer les surfaces imperméabilisées initialement prévues.

4.2.3. Schéma directeur d'assainissement des eaux pluviales (SDAEP) – Octobre 2004

Cette étude a été réalisée par SIEE en octobre 2004 et portait sur l'ensemble des bassins versants concernés par la commune de Vendargues.

Plus spécifiquement, l'étude a défini les mesures à mettre en œuvre pour le bassin versant concerné par le projet (Bourbouisse Nord) pour lequel le débit centennal a été évalué à 13,3 m³/s.

De manière à limiter ce débit de pointe à une valeur compatible avec la capacité du réseau communal aval, cette étude a défini les caractéristiques du bassin d'écrêtement à mettre en œuvre (BR les Combes) :

- Volume : 39 270 m³ ;
- Débit de fuite final : 0,9 m³/s ;
- Débit de surverse : débit centennal soit 13,3 m³/s

Un fossé à l'aval permet de récupérer le débit en situation de surverse du bassin.

A ce jour, seule une partie de ce volume a réellement été mis en œuvre (tranche 1 soit un volume de 16 200 m³ avec un débit de fuite de 2,6 m³/s).

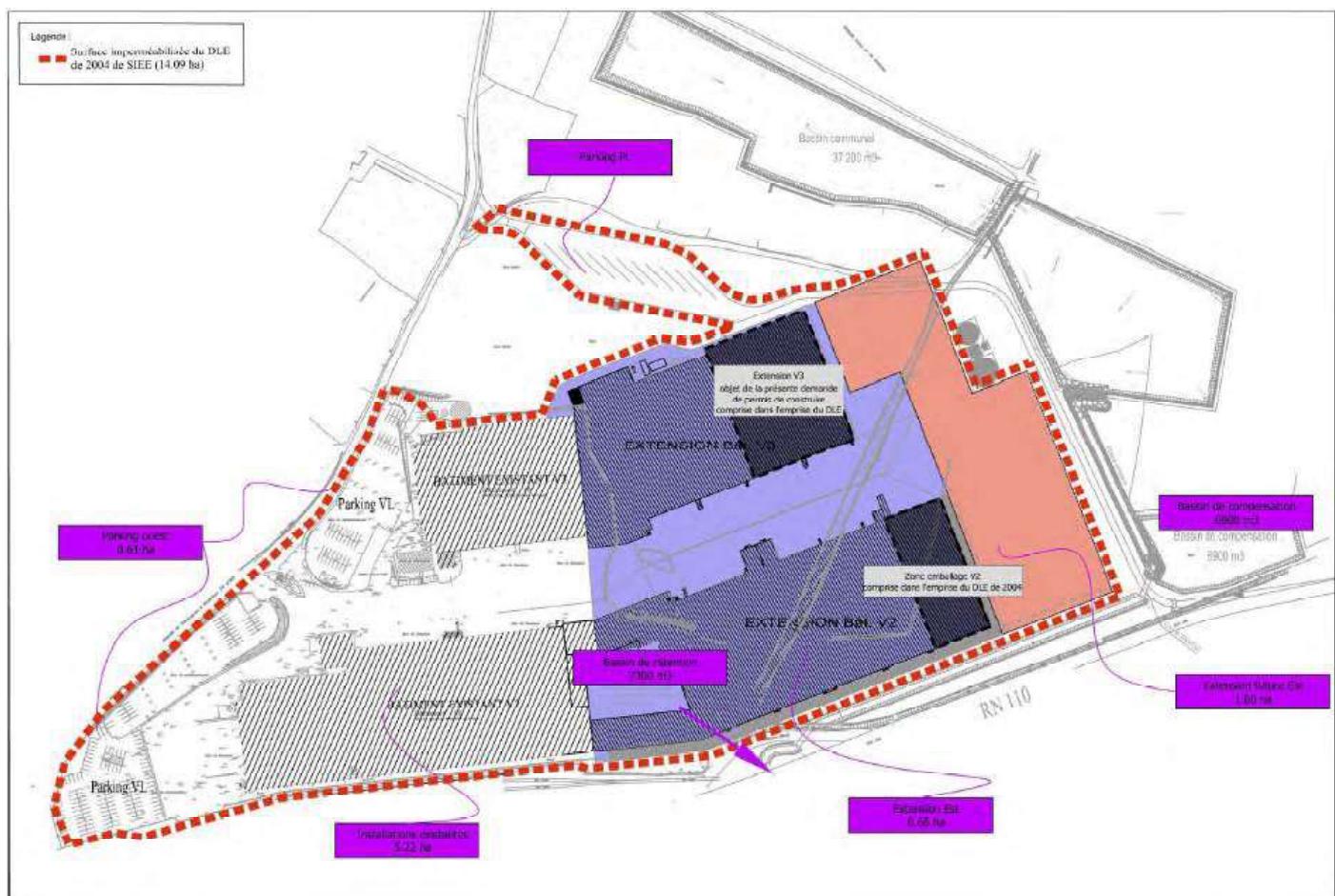


Figure 7 : Surfaces imperméabilisées – Dossier loi sur l'eau 2004 (Source : SIEE)

4.2.4. Actualisation du SDAEP – Février 2018

L'actualisation du Schéma Directeur d'Assainissement des Eaux Pluviales a été réalisée par le bureau d'études CEREG en février 2018.

Cette actualisation portait notamment sur le redimensionnement du bassin d'écrêtement des Combes situé en amont du projet.

Au vu de la capacité d'évacuation limitée à l'aval sur la partie enterrée du Bourbouisse (canalisation pluviale communale), une analyse du fonctionnement hydrologique intégrant l'état projet du Campus U a été réalisé pour définir le débit de rejet maximal du bassin d'écrêtement des Combes à agrandir.

Pour éviter de dépasser la capacité hydraulique du réseau enterré du Bourbouisse à l'entrée de la zone urbaine, le débit de fuite maximal du bassin d'écrêtement des Combes a été calé à 0,4 m³/s. Pour atteindre l'écrêtement centennal à cette valeur en sortie du bassin, le volume à mettre en œuvre a été estimé à 39 500 m³.

De façon à limiter les emprises des extensions du bassin, il avait été proposé de l'aménager en cascade. Le schéma de principe de son implantation est présenté sur l'illustration suivante.



Figure 8 : Evolution des aménagements hydrauliques (Source : CEREG)

Il est à noter que l'emplacement de principe du bassin des Combes envisagé par l'étude CEREG est situé dans la zone préservée par PROVEND dans le cadre du projet CAMPUS U. Le maître d'ouvrage du Bassin, tranche 2, sera Montpellier Méditerranée Métropole. Si cette localisation de principe était confirmée par la Métropole, il appartiendrait à la Métropole de prendre en considération la mesure d'évitement mise en place par PROVEND et d'assurer la compensation adéquate.

Le débit centennal de surverse du bassin des Combes a été revu à 8,4 m³/s. L'hydrogramme de crue est présenté en page suivante.

Le calage du débit de fuite du bassin des Combes à 0,4 m³/s prend en compte les apports du projet du Campus U qui prévoit, comme le montre cette étude hydraulique, la réalisation de bassins en compensation de l'imperméabilisation future dimensionnés selon les principes de la MISE de l'Hérault.

Aussi, l'actualisation du Schéma Directeur d'Assainissement des Eaux Pluviales impose un rejet maximal pour l'occurrence centennale en état projet Campus U porté au débit quinquennal en situation actuelle (dans tous les cas un débit de rejet maximal en état projet de 0,85 m³/s).

Écrêtement du bassin de rétention du Bourbouisse pour T=100ans

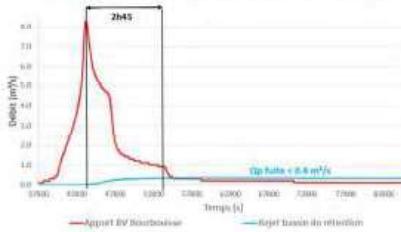


Figure 9 : hydrogrammes entrée/sortie du bassin des Combes pour l'occurrence centennale en situation future (Source : CEREG)

Comme présenté précédemment au paragraphe 1.2, et dans le cadre du dossier « loi sur l'eau » de l'extension des entrepôts frais V2 et V3 U-Log, un bassin de 6900 m³ a été réalisé sur le cours d'eau du Bourbouisse (pour une compensation indirecte de l'imperméabilisation créée).

L'actualisation du Schéma Directeur d'Assainissement des Eaux Pluviales de 2018 précise que la réalisation du nouveau bassin d'écrêtement des Combes permettra de s'affranchir de ce bassin de 6900 m³, ce volume étant intégré dans le bassin d'écrêtement.

Toutefois, tant que le bassin des Combes ne sera pas réalisé en totalité (volume nécessaire estimé à 39 500 m³), le bassin de 6900 m³ ne sera pas supprimé. Il sera déplacé avec le dévoiement du cours d'eau de manière à libérer l'emprise pour l'implantation du projet Campus U dans le cadre du présent dossier d'autorisation.

Comme présenté précédemment au paragraphe 1.2.2, compte tenu des surfaces imperméabilisées réelles mises en œuvre par ULOG (extensions moins importantes que prévues) et de la diminution des surfaces imperméabilisées initiales, le besoin en volume est en réalité plus faible (4 540 m³ au lieu de 6 900 m³). Le bassin déplacé est donc redimensionné à 4 540 m³.

La présente étude hydraulique montre que cette nouvelle configuration n'aggrave pas la situation actuelle.

4.2.5. Conclusion sur les études antérieures

L'analyse des études antérieures permet de fixer certaines hypothèses à la présente étude hydraulique :

- Débit de fuite imposé au projet Campus U inférieur au débit quinquennal en situation actuelle (dans tous les cas un débit de rejet maximal en état projet de 0,85 m³/s).
- Déplacement sur le cours d'eau dévoyé du bassin d'écrêtement existant et redimensionnement à un volume de 4 540 m³ au lieu de 6 900 m³ compte tenu de l'évolution des surfaces imperméabilisées ULOG et dans l'attente de la finalisation du bassin d'écrêtement des Combes (39 500 m³).
- Débit de fuite actuel du bassin des Combes de 2,6 m³/s et débit de surverse centennal de 8,4 m³/s.

4.3. SITUATION TOPOGRAPHIQUE

Les terrains du projet présentent globalement une pente vers le Sud, en direction du système U-Log et de la RD 610. La valeur de cette pente est d'environ en moyenne 1,5 %.

La zone d'étude est principalement occupée par des terrains de friches. De plus :

- Elle est traversée en son milieu par un cours d'eau globalement orienté Nord-Ouest / Sud-est. Ce cours d'eau est équipé d'un bassin de rétention en rive gauche.
- Elle est également traversée par la voie d'accès poids lourds au système U-Log. Cette voie longe le cours d'eau au niveau du terrain naturel.
- Il existe sur la zone d'étude un système de cuve de stockage au Sud-ouest du site.

Les terrains de la zone d'étude sont de niveaux avec les terrains alentours.

Le point haut de la zone d'étude est situé au Nord à la côte 50,65 m NGF. Le point bas de la zone d'étude est situé au Sud à la côte 46,75 m NGF.

Le plan topographique de la zone d'étude est présenté au point 4.6, concernant le contexte hydrographique.

4.4. CONTEXTE GEOLOGIQUE

La région de Vendargues est située en bordure du cordon littoral de bord de mer. Elle est établie au sein d'une vaste zone de confluences diverses, où se sont accumulés des dépôts colluvionnaires et alluvionnaires.

Le site du projet repose sur deux types de formations :

- E. Eboulis de blocs et grandes masses glissées : En divers points, le long de la flexure post-villa-franchienne, la dénivellation créée par ce mouvement tectonique a provoqué une reprise active de l'érosion au détriment de la nappe villafranchienne. La partie de ces matériaux, la moins éloignée de son lieu d'origine se retrouve actuellement sur les pentes des buttes témoins ayant conservé à leur sommet des lambeaux villa-franchiens. Cette disposition leur a valu parfois la qualification de « glaciis mindéliens »; en fait, la date de leur mise en place est indéterminée : elle s'étend probablement sur une large partie du Quaternaire.
- n2a. Valangirien inférieur et moyen : marnes ou calcaires. Le faciès calcaire devient prédominant au sommet de cette formation. La carte géologique voisine de Montpellier semble indiquer que dans cette zone nous avons du Valangirien à faciès marnieux. En effet, à la base de cette barre, on observe des passages latéraux au faciès marnieux et marno-calcaire qui forme la partie inférieure de la formation : ce sont des alternances de marnes gris-jaunâtre et de marno-calcaires à Brachiopodes et rares Ammonites.

La carte ci-contre présente la carte géologique du secteur d'étude.

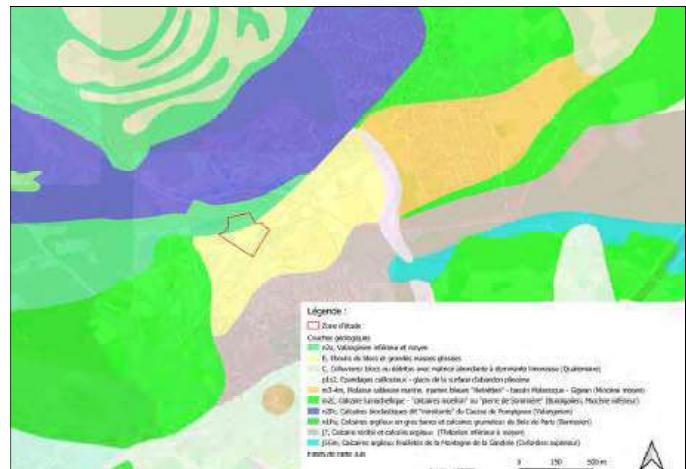


Figure 10 : Extrait de la carte géologique n°1040 (Source : BRGM)

4.5. CONTEXTE CLIMATIQUE ET PLUVIOMETRIQUE

4.5.1. Caractéristiques climatiques générales

Le secteur étudié est soumis au climat méditerranéen caractérisé par de fréquentes sécheresses estivales et de violents orages.

En région méditerranéenne, la présence de la mer et de massifs montagneux proches, associée à la circulation générale des masses d'air sur l'Europe du Nord sont à l'origine de situations météorologiques spécifiques, génératrices de champs pluvieux à très fort potentiel de précipitation.

Ces événements pluvieux sont donc caractérisés par des précipitations très intenses, mais généralement de courte durée.

Les pluies (au regard de la lame d'eau annuellement précipitée) sont très irrégulières et relativement faibles, de l'ordre de **700 mm par an**, et mal réparties (sur une soixantaine de jours environ).

Les principaux apports viennent de violentes averses à la fin de l'été ou au début de l'automne. Ces événements, qui peuvent être très localisés dans le temps et dans l'espace et de très forte intensité, provoquent souvent des inondations brèves mais aux dégâts conséquents.

Les données des précipitations (hauteur, durée) de la région, fournies par METEO France, sont exposées dans le graphique suivant.

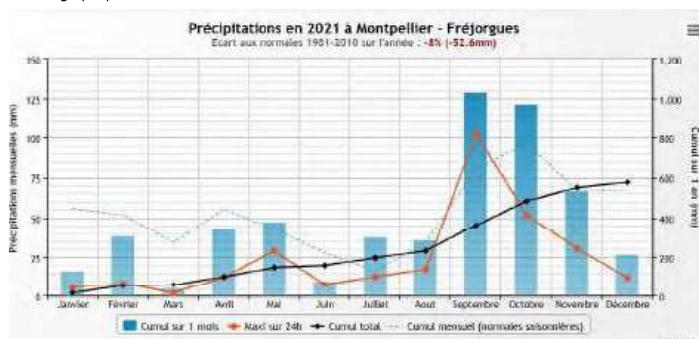


Figure 11 : Prévisions moyennes à Montpellier (Source : Infoclimat)

Les précipitations journalières maximales de fréquence décennale peuvent être estimées à partir de divers documents de référence (Synthèse Nationale sur les Crues des Petits Bassins Versants, Ministère de l'Agriculture – 1980 ; Analyse des fortes pluies de 1 à 10 jours sur 300 postes du Sud-est de la France, Ministère de l'Agriculture, Ministère des Transports, ...).

D'après l'analyse des valeurs observées sur les postes météorologiques régionaux, la pluie maximale journalière de fréquence décennale est de l'ordre de 120 mm.

Pj10 = 120 mm

4.5.2. Quantiles de pluies

Afin d'estimer les débits générés par des petites parcelles, au temps de concentration court, il est nécessaire de connaître les hauteurs de pluies tombées pendant des durées inférieures à la journée. Ces données sont fournies par des stations météorologiques munies de pluviographes automatiques. Le poste de Montpellier Fréjorgues est le plus proche du secteur d'étude.

Ainsi, les données pluviométriques exploitées dans le cadre de cette étude sont issues des données de pluies au poste pluviométrique de Montpellier-Fréjorgues, disposant de mesures sur des courtes durées sur une période relativement longue (1964-2014).

Les intensités pluviométriques et les coefficients de Montana à cette station sont présentés dans les tableaux ci-dessous :

Morbihan Fréjorgues	INTENSITE (mm/h)						
	30 min	1h	2h	4h	8h	12h	24h
2 ans	51,7	37,0	26,4	12,8	7,7	5,8	3,6
5 ans	64,8	46,9	34,0	18,8	11,0	7,9	4,5
10 ans	77,9	58,1	43,3	24,2	14,1	10,1	5,6
20 ans	90,5	69,7	53,6	30,5	17,9	12,7	7,0
30 ans	98,7	77,0	60,6	34,8	20,3	14,3	7,9
50 ans	107,7	86,6	69,0	40,5	24,1	16,9	9,2
100 ans	121,2	100,7	83,7	50,3	29,9	20,9	11,3

Tableau 1 : Intensités pluviométriques à la station de Montpellier-Fréjorgues (Source : Météo France)

COEFFICIENTS DE MONTANA - Montpellier Fréjorgues 1964-2014								
6' < d <= 2h		2h < d <= 6h		6h < d <= 12h		12h < d <= 24h		
a(T)	b(T)	a(T)	b(T)	a(T)	b(T)	a(T)	b(T)	
2 ans	36,92	6,484	38,55	0,795	32,22	0,691	32,22	0,691
5 ans	46,94	6,465	52,39	0,738	59,39	0,813	59,39	0,813
10 ans	59,07	6,423	65,99	0,726	79,01	0,834	70,01	0,834
20 ans	69,66	6,378	83,36	0,726	105,14	0,852	105,14	0,852
30 ans	77,05	6,350	94,19	0,719	122,04	0,852	122,04	0,852
50 ans	96,55	6,315	109,33	0,710	147,54	0,872	147,54	0,872
100 ans	100,71	6,267	132,10	0,696	188,53	0,886	188,53	0,886

Tableau 2 : Coefficients de Montana à la station de Montpellier-Fréjorgues (Source : Météo France)

4.6. LES EAUX SUPERFICIELLES

4.6.1. Contexte et réseau hydrographique

Le secteur du projet est situé sur le bassin versant du cours d'eau du Bourbouisse. Ce cours d'eau traverse la zone d'étude et il est globalement orienté Nord-ouest / Sud-est. Il reçoit les eaux pluviales du bassin d'écrêtement des Combes situé en amont de la zone d'étude (Photo 1). Actuellement, il existe une fosse de dissipation à l'aval de ce bassin d'écrêtement comme le montre le plan en page suivante. Cet ouvrage permet de casser la vitesse et ainsi d'éviter tout désordre à l'aval de la surverse du bassin d'écrêtement. **Il est important de noter que cette fosse de dissipation ne sera pas modifiée dans le cadre du projet.**

Actuellement ce cours d'eau est très anthropisé : il présente un profil trapézoïdal en terre (Photo 2). Un profil en travers de ce cours d'eau est présenté en page suivante.

Comme indiqué précédemment, ce cours d'eau est équipé d'un bassin de rétention de 6 900 m³ en rive gauche (Photo 3).

Il traverse la voie d'accès poids lourds par une canalisation cadre de dimension 300 x 150 cm (Photo 4). A l'aval de la zone d'étude, le long de la RD 610, le profil est également trapézoïdal avec enrochements (Photo 5).

Ce cours d'eau se rejette dans une canalisation de diamètre 1000 mm qui traverse la RD 610. Cette canalisation transite ensuite rue du Poète (où on retrouve un profil à ciel ouvert), traverse le village de Vendargues pour se rejeter dans le ruisseau de la Balaure.

Ce contexte hydrographique général est présenté en page suivante. La planche photographique est présentée à la suite.

Les eaux pluviales de la zone d'étude se rejettent dans le cours d'eau du Bourbouisse qui traverse l'opération. Elles sont également drainées par un fossé pluvial (Photo 6) qui longe la voie d'accès poids lourds actuelle et qui se rejette dans le cours d'eau par une canalisation de diamètre 500 mm.

Compte tenu de la topographie du secteur, la zone d'étude intercepte un bassin versant au Nord dont les eaux de ruissellement s'écoulent en nappe sur les terrains du projet. Ce bassin versant représente une surface d'environ 1,1 ha.

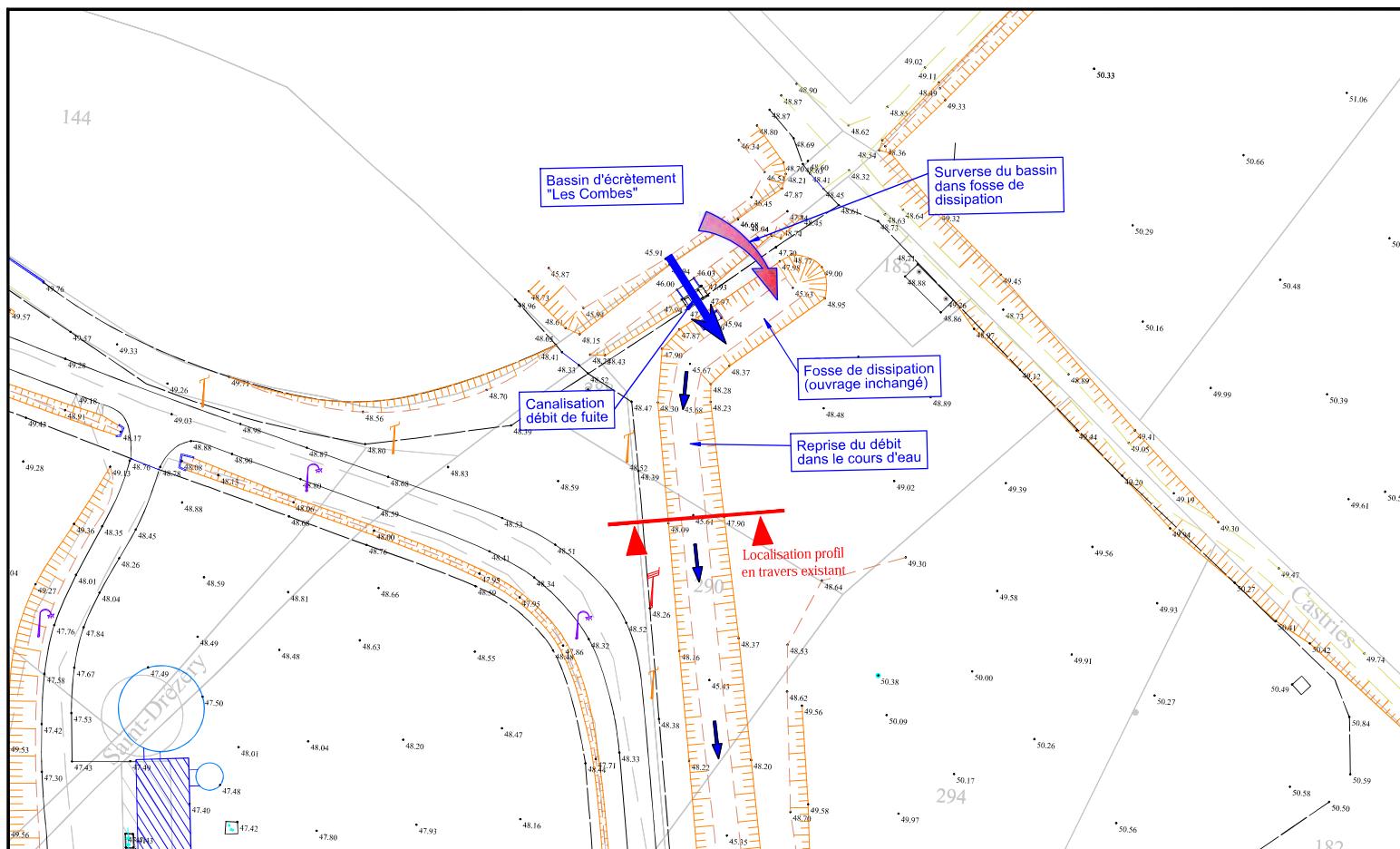
La zone logistique U-Log peut être décomposée en deux bassins versant :

- Le secteur des extensions Est avec prolongement du parking extérieur. Ces surfaces sont drainées dans un bassin de rétention enterré de 7 300 m³ avant de se rejeter dans le réseau pluvial de la RD 610. Ce bassin versant représente une surface d'environ 6,81 ha. Il fait partie du même bassin versant que la zone d'étude (Bourbouisse) – **Exutoire 1**.
- Le secteur initial, existant avant les extensions, qui se rejette directement dans le réseau pluvial de la RD 610 puis vers l'avenue de la Gare, sans rétention préalable. Ce bassin versant représente une surface d'environ 5,52 ha. Il fait partie du bassin versant du Teyron – **Exutoire 2**.

A noter que les exutoires 1 et 2 ont pour exutoire commun le ruisseau de la Balaure.

Ce contexte hydrographique plus local est présenté sur fond de plan topographique à la suite du contexte hydrographique général.





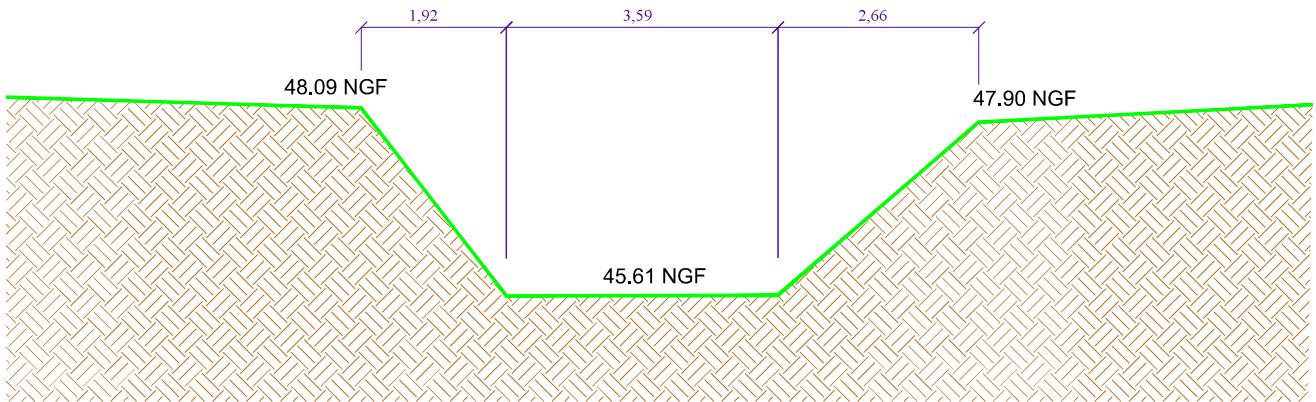
Ref. Fichier : R112 AFFAIRES 20161432_Vendargues_System U Accès_System U\APS 1432\3_Dessin travail 2024\1432_APS_Système U_PROJECT.dwg

DÉPARTEMENT DE L'HERAULT	
COMMUNE DE VENDARGUES	
PROVENIO	Maître d'Ouvrage
Route de Mèze	
34 340 VENDARGUES	
Système U	Campus U Enseigne

ECHÉLLE	1/1000
N° Dossier	1432
Dess.	
EM	
Verif.	
RM	

Campus U Enseigne

Principe de la fosse de dissipation



Ref. Fichier : R:\12 AFFAIRES 2016\1432_Vendargues_System U Accès_System U\APS 1432\3_Dessin travers 2024\1432APS_Système U_PROJECT.dwg

DÉPARTEMENT DE L'HERAULT
COMMUNE DE VENDARGUES
Maître d'Ouvrage
PROVENID
Route de Mèze
34 940 VENDARGUES

ÉCHELLE
1/50
N° Dossier
1432
Dess.
EM
Vérif.
RM

PHASE
APS
Indice
A
Dressé le
26/04/2024
Modifié le

Campus U Enseigne

Profil en travers du cours d'eau existant

TECTA
Agence Occitanie
Green Park, 100-102
19050 BAILLARGUES
04 67 79 82 00
04 67 79 82 14
grectacta@orange.com

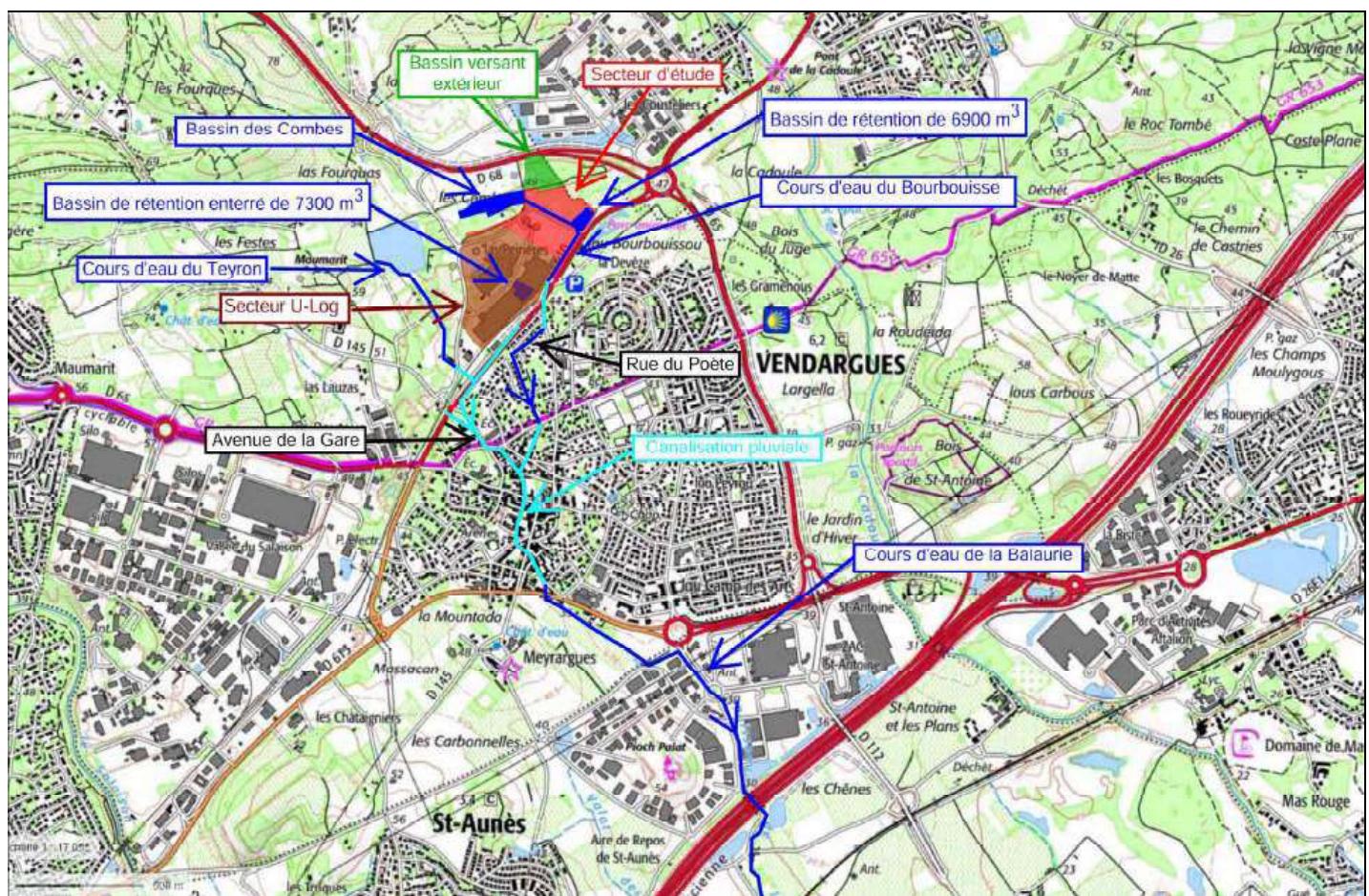
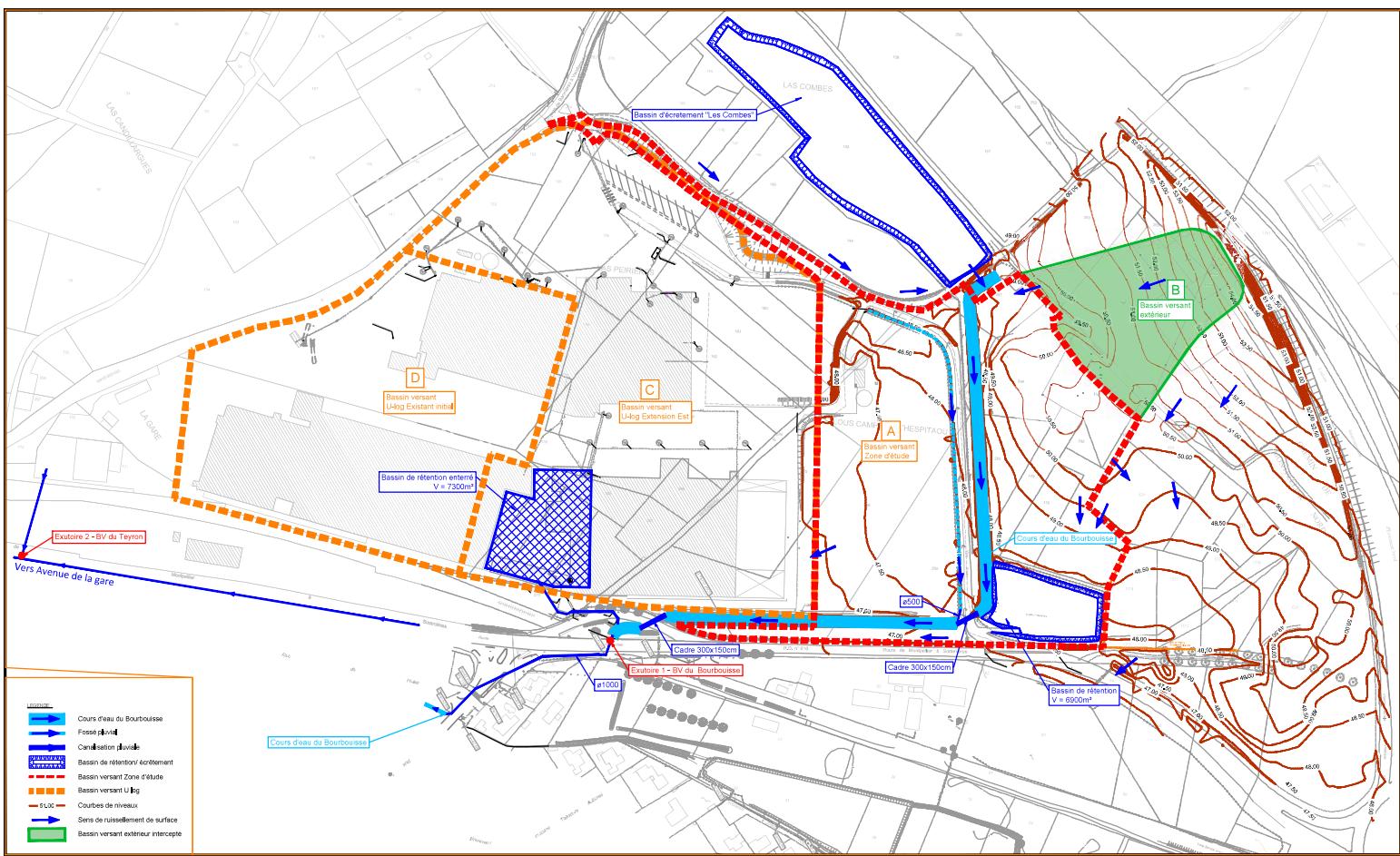


Figure 14 : Réseau hydrographique général



DÉPARTEMENT DE L'HERAULT
COMMUNE DE VENDARGUES
Maître d'Ouvrage
PROVEND
Route de JACOU
34 740 VENDARGUES

ECHELLE
1/2500^o
N° Dossier
1432
Dess.
EA
Vérif.
RM

PHASE
Etude au cas par cas
Indice
a
Dressé le
19/10/2021
Modifié le

Système U

Contexte hydrographique local

TECTA
Agence Ocoblais
Green Park, Bdc C
140, 34670 BAILLARGUES
+33 6 67 70 81 60
+33 6 67 70 81 64
+33 6 67 70 81 64
+33 6 67 70 81 64
+33 6 67 70 81 64

4.6.2. Zone inondable

La commune de Vendargues est concernée par le Plan de Prévention du Risque Inondation (P.P.R.I.) du Bassin Versant de la Salaison, approuvé le 14 aout 2003.

Ce P.P.R.I. permet de préciser l'étendue de la crue et la décrit à l'aide de deux paramètres : la hauteur de submersion et la vitesse d'écoulement. Suivant l'intensité de ces éléments, la crue est qualifiée en types d'aleas.

Comme le montre l'extrait cartographique ci-dessous, la zone d'étude n'est pas concernée par le risque inondation défini au PPRI.

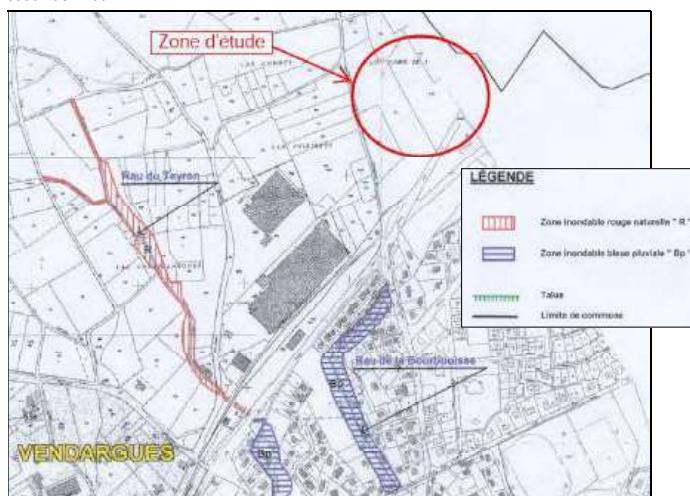


Figure 16 : Extrait cartographique du PPRI (Source : DDTM Hérault)

4.6.3. Hydrologie de la zone d'étude et bassins versants extérieurs

Dans ce chapitre, l'objectif est d'avoir une première approche des débits de pointe de manière à caler les hydrogrammes de crue à utiliser dans la modélisation hydraulique.

4.6.3.1. Détermination des coefficients de ruissellement

Les coefficients de ruissellement se calculent à partir de la formule suivante :

$$C = 0,8x(1 - \frac{P_0}{P_j(T)})$$

Avec $P_j(T)$, la pluie journalière en mm pour une occurrence donnée T

P_0 , seuil de rétention initial fonction du couvert, de la morphologie, de la pente et de la nature du sol :

Couver	Morphologie	Pente (%)	Nature du sol		
			Sableux	Limoneux	Argileux compact
boisé	plat	0 - 5	90	65	50
	ondulé	5 - 10	75	55	35
	pentu	10 - 30	60	45	25
prairie	plat	0 - 5	85	60	50
	ondulé	5 - 10	80	50	30
	pentu	10 - 30	70	40	25
culture	plat	0 - 5	65	35	25
	ondulé	5 - 10	50	25	10
	pentu	10 - 30	35	10	5

Tableau 3 : Seuils de ruissellement P_0 en mm
(Source : Guide méthodologique pour la gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagement)

Les terrains du secteur d'étude présentent une pente comprise en moyenne entre 1 et 3 %, un couvert de type prairie ou boisé et une nature de sol argileuse. Le seuil de ruissellement P_0 est donc de :

- 50 pour un couvert de type prairie
- 50 pour un couvert de type boisé

Les pluies journalières, à la station de Montpellier-Fréjorgues, sont précisées pour chaque occurrence de pluie dans le tableau suivant :

Durée de retour	$P_j(T)$ (mm)
2 ans	86
5 ans	108
10 ans	135
100 ans	271

Tableau 4 : Pluies journalières (P_j en mm) à la station de Montpellier

L'application de la méthode donne sur la base des données précédentes :

Occurrence	Cr (Prairie)	Cr (boisé)	Cr (Imperméabilisée)
2 ans	0,33	0,33	1
5 ans	0,43	0,43	1
10 ans	0,50	0,50	1
100 ans	0,65	0,65	1

Tableau 5 : Coefficients de ruissellement Cr par nature de sol

Le tableau suivant présente selon la nature du sol et la surface concernée, le coefficient de ruissellement moyen actuel pour chaque sous bassin versant.

Bassin versant (BV)	Surfaces (ha)			Coefficients de ruissellement Cr				
	Totale	Prairie	Boisée	Imperméabilisée	2 ans	5 ans	10 ans	100 ans
Zone d'étude (A)	5,53	4,16	1,02	0,35	0,37	0,47	0,53	0,67
BV extérieur (*) (B)	1,10	0,38	0,72	0	0,33	0,43	0,50	0,65
A+B	6,63	4,54	1,74	0,35	0,37	0,46	0,53	0,67
U-Log Extensions Est (C)	6,81	1,24	0	5,57	0,88	0,90	0,91	0,94
U-Log initial (D)	5,52	0,30	0	5,22	0,96	0,97	0,97	0,98

Tableau 6 : Coefficients de ruissellement Cr par sous bassin versant

A noter que les bassins versant A à C se rejettent en direction de l'exutoire 1 (rue du Poète – BV du Bourbouisse) et le bassin versant D en direction de l'exutoire 2 (avenue de la Gare – BV du Teyron).

(*) le bassin versant (BV) extérieur concerne les surfaces pour lesquelles les eaux de ruissellement sont interceptées par la zone d'étude.

4.6.3.2. Calcul des temps de concentration

Conformément au guide méthodologique pour la gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagement, le temps de concentration t_c des bassins versants est calculé selon la formule utilisée pour l'étude des dimensionnements des ouvrages hydrauliques de franchissement du TGV Méditerranée :

$$t_c = 1,8L^{0,5} I^{-0,33} R_m^{-0,23}$$

Avec L, longueur du chemin principal d'écoulement en km

I, la pente moyenne des versants le long de ce chemin en m/m (environ 3,5% soit 0,035 m/m)

R_m , le ruissellement en mm, répondant à $R_m = 0,8(P_f - P_a)$

L'application de la méthode donne sur la base des données précédentes :

Occurrence	Rm (Prairie)	Rm (Culture)	Rm (Imperméabilisée)
2 ans	28,8	28,8	68,8
5 ans	46,4	46,4	86,4
10 ans	68,0	68,0	108,0
100 ans	176,8	176,8	216,8

Tableau 7 : Ruissellement Rm par nature de sol

Le tableau suivant présente selon la nature du sol et la surface concernée, le ruissellement moyen Rm pour chaque sous bassin versant.

Bassin versant	Surfaces (ha)				Ruissellement Rm			
	Totale	Prairie	Boisée	Imperméabilisée	2 ans	5 ans	10 ans	100 ans
A	5,53	4,16	1,02	0,35	31,3	48,9	70,5	179,6
B	1,10	0,38	0,72	0	28,8	46,4	68,0	176,8
A+B	6,63	4,54	1,74	0,35	30,9	48,5	70,1	178,9
C	6,81	1,24	0	5,57	61,5	79,1	100,7	209,5
D	5,52	0,30	0	5,22	66,6	84,2	105,8	214,6

Tableau 8 : Ruissellement Rm par sous bassin versant

Bassin versant	Longueur hydraulique (km)	Temps de concentration (min)			
		2 ans	5 ans	10 ans	100 ans
A	0,130	43,5	39,2	36,1	29,1
B	0,085	34,3	30,8	28,2	22,6
A+B	0,195	55,6	50,1	46,1	37,1
C	0,180	45,2	42,7	40,4	34,1
D	0,225	50,8	48,1	45,7	38,8

Tableau 9 : Temps de concentration par sous bassin versant

4.6.3.3. Débit de pointe

Pour l'état actuel, les débits de pointe générés par les terrains de l'opération et les bassins versants extérieurs sont calculés suivant deux méthodes selon le type de bassin versant (urbain ou rural).

Les coefficients de Montana pris en compte dans ces formules sont ceux présentés précédemment au point 4.5.2.

Bassin versant urbain (20% de la surface imperméabilisée au minimum)

On applique la formule de Caquot :

$$Q = \left(111,1 \frac{a}{3,7^b} \right)^{\frac{1}{1-0,2b}} C_{imp}^{\frac{1}{1-0,2b}} I^{\frac{0,363b}{1-0,2b}} A^{\frac{0,9-0,36b}{1-0,2b}}$$

Avec I la pente moyenne pondérée du bassin versant en m/m

C_{imp} le coefficient d'imperméabilisation

A la superficie en hectares.

Bassin versant rural

On applique la méthode rationnelle :

$$Q = \frac{C_i A}{360}$$

Avec C le coefficient de ruissellement actuel.

A la superficie en hectares.

i l'intensité de la pluie en mm/h et $i = a i_c^{-b}$

Les débits de pointe générés, en l'état actuel, par la zone d'étude et les bassins versants extérieurs sont présentés dans le tableau suivant. La numérotation fait référence au plan du contexte hydrographique local précédent.

Bassin versant	Type	Pente (%)	Surface (ha)	Débits (m ³ /s)			
				Q2	Q5	Q10	Q100
Exutoire 1	A	Rural	1,5	5,53	0,25	0,41	0,59
	B	Rural	3,3	1,10	0,05	0,08	0,12
	A+B	Rural	2,1	6,63	0,26	0,43	0,63
	C	Urbain	1,9	6,81	0,95	1,18	1,33
Exutoire 2	D	Urbain	1,1	5,52	0,84	1,05	1,20
							1,49

Tableau 10 : Débits de pointe – Etat actuel

4.6.4. Modélisation du Secteur d'étude

4.6.4.1. Pluies projet

A partir des données pluviométriques présentées précédemment, des hyéogrammes de projet ont été constitués en considérant un pas de temps de 5 min pour les pluies d'occurrences $T = 2$ ans, 5 ans, 10 ans et 100 ans.

Pour ces événements pluvieux, il a été choisi d'utiliser une pluie de projet dite de « Kieffer » qui est monofréquentielle. Ainsi, en construisant des pluies de Kieffer 24 h pour chaque occurrence, la même pluie de projet peut être utilisée sur chacun des sous-bassins versants. En effet, quel que soit le temps de réponse du bassin versant, la pluie monofréquentielle de Kieffer permettra d'apprécier la réponse la plus pénalisante de chaque sous-bassin versant.

Ces hyéogrammes sont présentés en suivant.

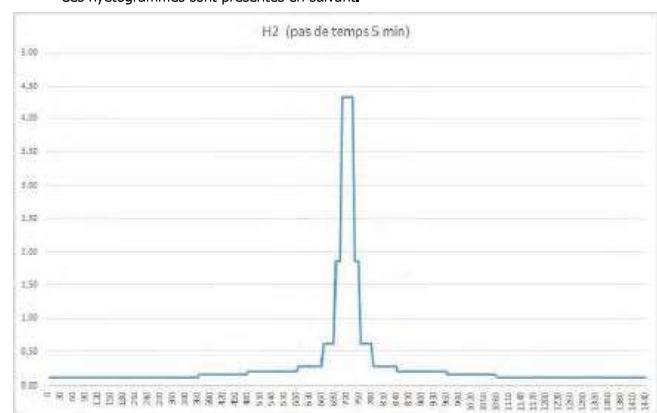


Figure 17 Hyéogramme de projet pour $T = 2$ ans

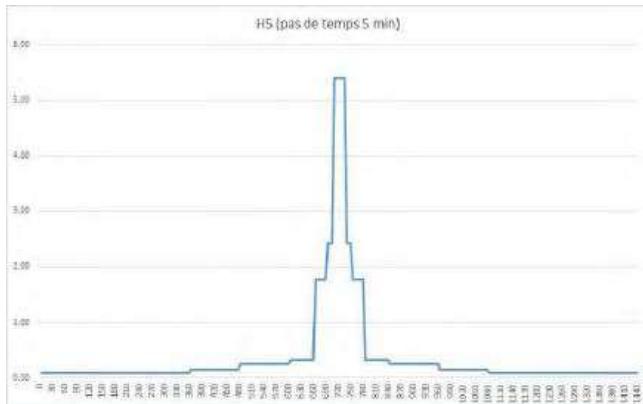


Figure 18 : Hyéogramme de projet pour $T = 5$ ans

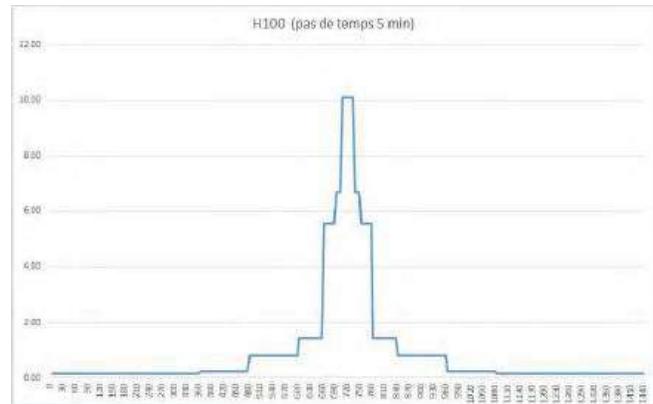


Figure 20 : Hyéogramme de projet pour $T = 100$ ans

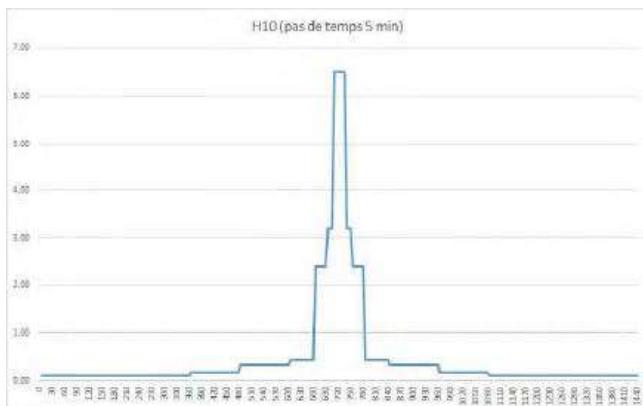


Figure 19 : Hyéogramme de projet pour $T = 10$ ans

4.6.4.2. Présentation du logiciel de simulation

Afin d'analyser les conditions d'écoulement actuelles sur la zone d'étude et connaître notamment les débits et hydrogrammes de crues aux exutoires 1 et 2 présentés précédemment, une modélisation hydraulique 1D des écoulements a été réalisée à l'aide du logiciel PCSWMM.

Il s'agit d'un logiciel de simulation hydraulique complet (par résolution des équations complètes de Barré de Saint Venant), permettant une représentation des écoulements en régime transitoire en surface libre (rivières, fossés, canaux) et en charge (réseaux assainissement). Une description de ce logiciel est présentée en annexe 1.

Cette modélisation de l'état initial sera suivie d'une modélisation de l'état projet de manière à analyser ses impacts et de définir les mesures compensatoires à mettre en œuvre.

Cette modélisation de l'état actuel prend en compte les deux aspects hydrauliques du secteur, à savoir :

- D'une part, le cours d'eau qui traverse la zone d'étude et la présence du bassin de rétention existant de 6900 m³.
- D'autre part, une évaluation des hydrogrammes des bassins versants concernés par le projet (bassins versant A à D). Ces hydrogrammes sont calés sur les débits de pointe présentés au point 4.6.3.3.

Ainsi, les débits en état actuel sont définis aux exutoires 1 et 2 et servent de référence pour analyser les impacts du projet.

Le schéma synoptique de l'état actuel modélisé avec ce logiciel est représenté sur la figure en page suivante.

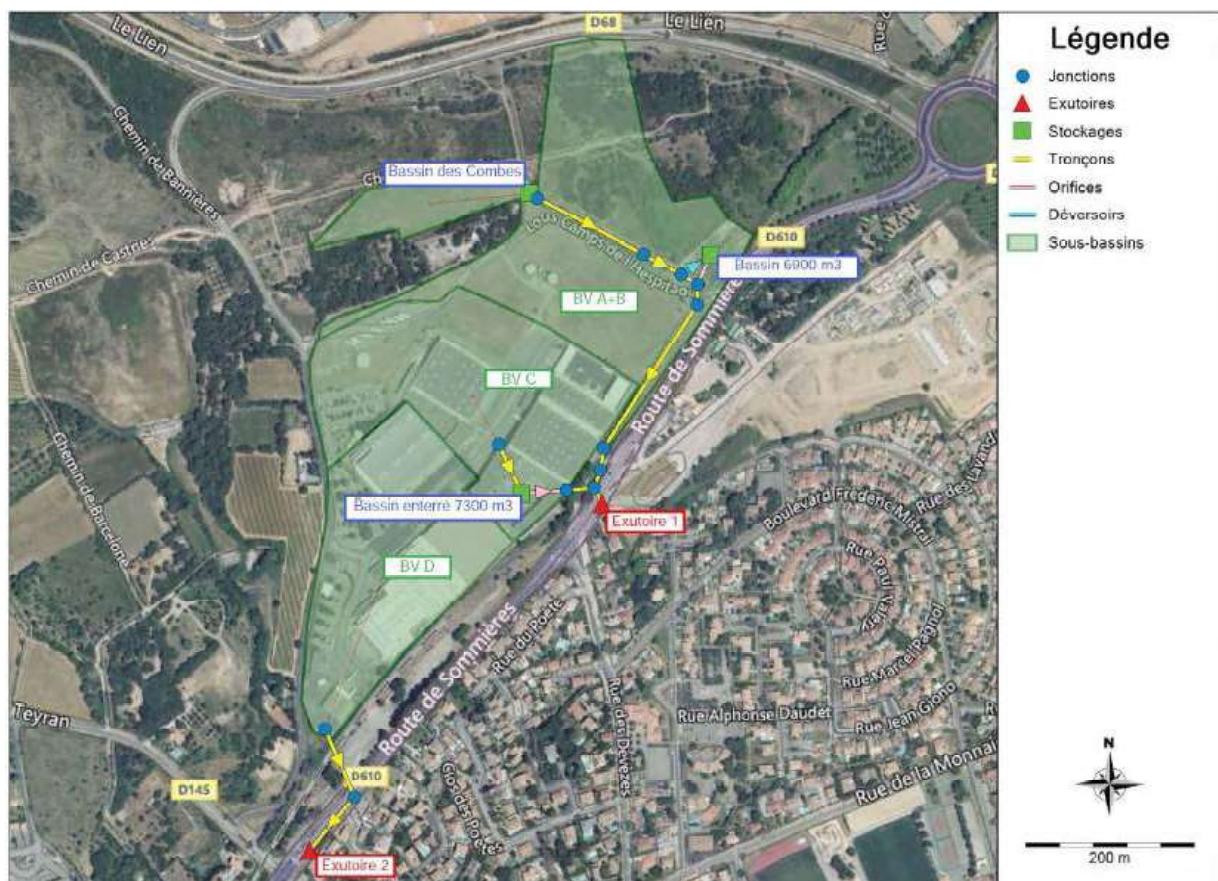


Figure 21 Schéma synoptique de l'état actuel modélisé (PCSWMM)

4.6.4.3. Paramétrage du modèle

Le paramétrage du modèle est le suivant :

- Intégration des conditions aux limites : à l'aval, la condition aux limites est imposée par la conduite de diamètre 1000 mm ;
- Intégration des conditions initiales : sols initialement secs ;
- Hydrologie : Deux types d'informations hydrologiques sont utilisés comme données d'entrée dans le modèle hydraulique :
 - Application des hyéogrammes de projet définis au point 4.6.4.1 aux bassins versant de la zone d'étude, de sorte à pouvoir prendre en compte le ruissellement pluvial local (impluvium local). Ces hyéogrammes obtenus sont calés sur les débits de pointe présentés au point 4.6.3.3, et sont présentés en annexe 2.
 - Injection des hyéogrammes de crue du cours d'eau à l'amont de la zone d'étude pour laquelle deux situations existent :
 - Débit de fuite actuel avant surverse du bassin des Combes de $2,6 \text{ m}^3/\text{s}$;
 - Hyéogramme de crue en cas de surverse du bassin des Combes en situation centennale (débit de pointe de $8,4 \text{ m}^3/\text{s}$). Cet hyéogramme est issu du schéma directeur d'assainissement pluvial réalisé par CEREG et est présenté ci-dessous. A noter que le débit de fuite de $0,4 \text{ m}^3/\text{s}$ correspond au débit de fuite de l'état projet du bassin des Combes défini dans le schéma directeur d'assainissement pluvial (non pris en compte dans la présente étude).

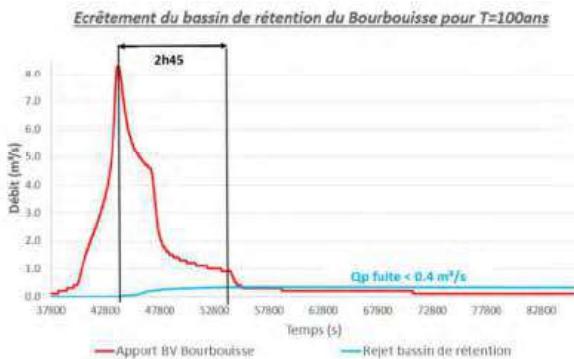


Figure 22 Hydrogramme de crue en amont du cours d'eau en situation centennale en cas de surverse du bassin des Combes (Source : Schéma directeur d'assainissement pluvial – CEREG)

- Pour la construction des hyéogrammes de crue, la méthode de transformation pluies-débits retenu est la transformation non linéaire SWMM5 avec une simulation de l'infiltration basée sur la méthode de Horton. Les principaux paramètres sont les suivants :

- La Largeur est un paramètre important pour la méthode de ruissellement SWMM5 ; elle détermine le temps de réponse hydrologique du sous-bassin. Essentiellement, la largeur de drainage représente la surface divisée par la longueur la plus longue à l'intérieur du sous-bassin que les eaux de ruissellement auront à parcourir sous forme de nappe. Il est à noter que l'hypothèse de base retenue est que les sous-bassins sont rectangulaires, la surface totale du sous-bassin étant la multiplication de la largeur par la longueur. C'est la largeur qui est utilisée dans les calculs de ruissellement et se trouve être un paramètre de base pour le calage (avec le pourcentage d'imperméabilité). Conceptuellement, plus la largeur du sous-bassin est petite, plus le temps d'écoulement est long et plus les débits et volumes de ruissellement seront affectés à la baisse.
- L'infiltration n'a lieu que sur la partie perméable.
- Il existe 2 types de parties imperméables :
 - Partie imperméable avec des pertes par dépressions de surface ;
 - Partie zéro imperméable avec aucune perte du tout.
- Pour la Propagation sous-partie, il est possible de faire ruisseler les différentes parties perméables et imperméables l'une sur l'autre. Il est ici choisi l'option Previous ce qui signifie que le ruissellement de la partie imperméable se fait sur la partie perméable. Cette option permet de diriger, à l'intérieur d'un sous-bassin, les eaux de ruissellement du toit vers une zone engazonnée.
- Paramétrage du sol avec application des coefficients de Strickler sur le domaine d'étude :
 - 60 pour les surfaces imperméabilisées ;
 - 20 pour les secteurs d'espaces verts ;
- Pour la méthode de Horton, les paramètres pris en compte sont les suivants :
 - Taux d'infiltration max : 30 mm/h ;
 - Taux d'infiltration min : 3 mm/h ;
 - Constante décroissante : $1/\text{h}$;
 - Temps de séchage : 7 jours.

4.6.4.4. Simulation et résultats en état actuel

Les deux situations possibles pour le bassin des Combes ont été modélisées :

- Simulation 1 : Débit de fuite actuel avant surverse du bassin des Combes de $2,6 \text{ m}^3/\text{s}$;
- Simulation 2 : Hydrogramme de crue en cas de surverse du bassin des Combes en situation centennale (débit de pointe de $8,4 \text{ m}^3/\text{s}$).

L'exploitation du modèle a ainsi permis de déterminer les hydrogrammes de crue dans le cours d'eau actuel pour des événements de période de retour 2 ans, 5 ans, 10 ans et 100 ans.

Les hydrogrammes de crue de chaque sous bassin versant (A+B, C et D), calés sur les débits de pointe calculés précédemment, sont présentés en annexe 2.

L'exutoire 2 correspond au sous bassin versant D. Cet exutoire est indépendant du bassin des Combes.

L'exutoire 1 se situe à l'aval des sous bassins versant A, B et C. Pour chacune des situations :

- Le tableau suivant présente les débits de pointe et les hauteurs d'eau dans le cours d'eau en différents points du cours d'eau et au niveau de l'exutoire 1.
- Les figures ci-contre présentent les hydrogrammes de crue en situation centennale en différents points du cours d'eau et au niveau de l'exutoire 1.

	Occurrence	Débit (m^3/s)				Hauteur d'eau (m)		
		Amont bassin 6900 m^3	Aval bassin 6900 m^3	Déférence amont -aval	Exutoire 1	Amont bassin 6900 m^3	Aval bassin 6900 m^3	Déférence amont -aval
Simulation 1	2 ans	2,62	2,48	0,14	2,64	0,76	0,46	0,30
	5 ans	2,70	2,55	0,15	2,81	0,76	0,47	0,29
	10 ans	2,78	2,64	0,14	2,98	0,77	0,48	0,29
	100 ans	3,34	3,23	0,11	3,70	0,83	0,55	0,28
Simulation 2	2 ans	8,62	8,40	0,22	8,14	1,20	0,94	0,26
	5 ans	8,76	8,57	0,19	8,40	1,21	0,95	0,26
	10 ans	8,96	8,77	0,19	8,70	1,22	0,97	0,25
	100 ans	9,75	9,57	0,18	9,79	1,27	1,03	0,24

Tableau 11 : Débits de pointe et hauteurs d'eau dans le cours d'eau

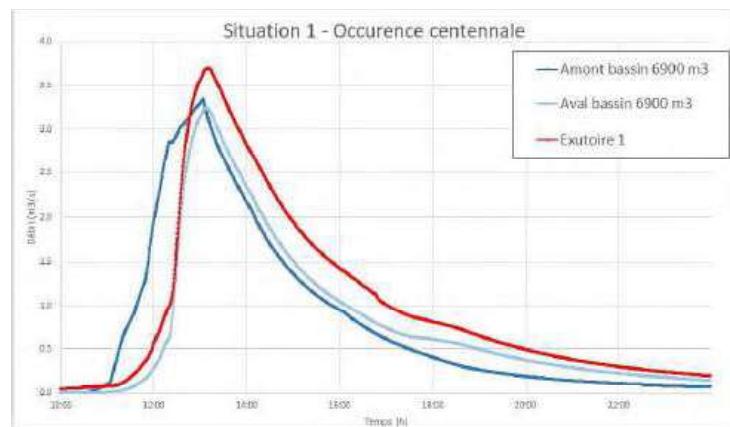


Figure 23 Hydrogrammes de crue en différents points du cours d'eau et à l'exutoire 1 – Situation 1

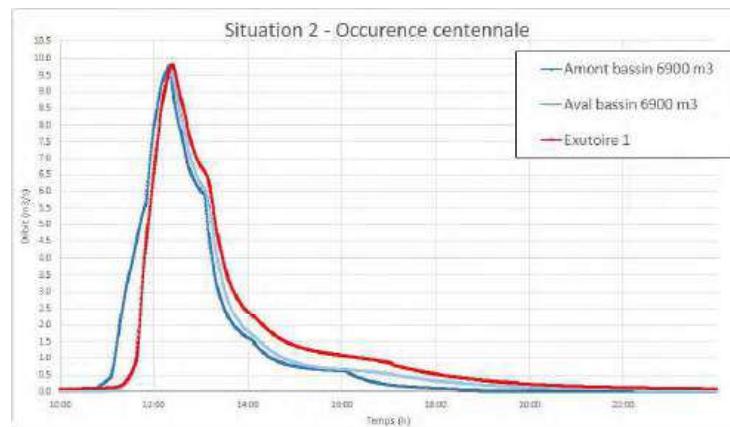


Figure 24 Hydrogrammes de crue en différents points du cours d'eau et à l'exutoire 1 – Situation 2

4.6.5. Ruisseau du Bourbouisse

Le cours d'eau du Bourbouisse traverse la zone d'étude. Une confluence du cours d'eau Teyron et Bourbouisse au cœur du village forme le cours d'eau de la Balaure. Ce cours d'eau se rejette dans le ruisseau du Salaison sur la commune de Mauguio.

C'est un cours d'eau temporaire, aux assecs très fréquents.

Les caractéristiques hydrologiques du bassin versant du Bourbouisse sont typiques du littoral méditerranéen avec des débits moyens faibles, un étage sévère et des épisodes pluvieux parfois violents entraînant des crues importantes.

Aucune donnée hydrométrique n'est disponible sur le cours d'eau du Bourbouisse.

4.6.6. Qualité et objectifs de qualité des eaux superficielles

Les cours d'eau exutoire de la zone d'étude (Bourbouisse et Balaure) ne font pas l'objet d'un suivi qualitatif. Ces cours d'eau se rejettent dans le ruisseau du Salaison sur la commune de Mauguio. Ce bassin versant fait l'objet de la masse d'eau FRDR141 « Le Salaison ».

Le ruisseau du Salaison fait l'objet d'un suivi de qualité des eaux. Les mesures qualitatives les plus proches à l'aval de la zone d'étude ont été réalisées sur la commune de Saint-Aunès. Les dernières mesures disponibles à cette station datent de 2021.

Les résultats de cette analyse sont indiqués dans la grille d'évaluation ci-dessous.



Figure 25 : Analyse qualitative du Salaison à Saint-Aunès (code station : 06190100)
(Source : Agence de l'eau Rhône Méditerranée)

D'un point de vue chimique, la qualité des eaux du Salaison à Saint-Aunès est médiocre. L'objectif du bon état chimique n'est pas atteint.

L'état écologique est médiocre à cause de paramètres biologiques (Invertébrés benthiques).

Les cours d'eau du Bourbouisse et de la Balaure font partie de la masse d'eau «Le Salaison» (FRDR141) qui s'inscrit dans le sous bassin Or (CO_17_11).

Pour cette masse d'eau, le SDAGE 2022-2027 du bassin Rhône Méditerranée précise :

- Un objectif de bon état écologique pour 2027. Les paramètres faisant l'objet de cette adaptation concernent la faune benthique invertébrée, Ichtyofaune et Macrophytes
- Un objectif de bon état chimique atteint en 2015.

Pour atteindre les objectifs de bon état, les pressions à traiter sur cette masse d'eau concernent :

- Pollutions par les nutriments urbains et industriels
 - Réaliser des travaux d'amélioration de la gestion et du traitement des eaux pluviales strictement
 - Réhabiliter et ou créer un réseau d'assainissement des eaux usées hors Directive ERU (agglomérations de toutes tailles)
 - Reconstruire ou créer une nouvelle STEP hors Directive ERU (agglomérations de toutes tailles)
 - Mettre en compatibilité une autorisation de rejet avec les objectifs environnementaux du milieu ou avec le bon fonctionnement du système d'assainissement récepteur
- Pollutions par les nutriments agricoles
 - Limiter les apports en fertilisants et/ou utiliser des pratiques adaptées de fertilisation, au-delà des exigences de la Directive nitrates
 - Mettre en place des pratiques pérennes (bio, surface en herbe, assolements, maîtrise foncière)
 - Pression traitée par la mise en œuvre de la Directive nitrates (mesure non territorialisée)
- Pollutions par les pesticides
 - Limiter les apports en pesticides agricoles et/ou utiliser des pratiques alternatives au traitement phytosanitaire
 - Mettre en place des pratiques pérennes (bio, surface en herbe, assolements, maîtrise foncière)
- Pollutions par les substances toxiques (hors pesticides)
 - Réaliser des travaux d'amélioration de la gestion et du traitement des eaux pluviales strictement
 - Mettre en compatibilité une autorisation de rejet avec les objectifs environnementaux du milieu ou avec le bon fonctionnement du système d'assainissement récepteur
- Altération de la morphologie
 - Réaliser une opération classique de restauration d'un cours d'eau
 - Réaliser une opération de restauration de grande ampleur de l'ensemble des fonctionnalités d'un cours d'eau et de ses annexes
- Altération de la continuité écologique
 - Aménager un ouvrage qui contraint la continuité écologique (espèces ou sédiments)
- Pollutions par les nutriments urbains, industriels et canaux
 - Réaliser des travaux d'amélioration de la gestion et du traitement des eaux pluviales strictement
 - Réhabiliter et ou créer un réseau d'assainissement des eaux usées hors Directive ERU (agglomérations de toutes tailles)
 - Equiper une STEP d'un traitement suffisant hors Directive ERU (agglomérations >=2000 EH)
 - Aménager et/ou mettre en place un dispositif d'assainissement non collectif
- Pollutions diffuses par les nutriments (ruissellement agricole et urbain, stock sédimentaire)
 - Limiter les transferts d'intrants et l'érosion au-delà des exigences de la Directive nitrates

- Mettre en œuvre des opérations d'entretien ou de restauration écologique d'une eau de transition (lagune ou estuaire)
- Obtenir la maîtrise foncière d'une zone humide
- Réaliser une opération de restauration d'une zone humide
- Altération de l'hydromorphologie
 - Mettre en œuvre des opérations d'entretien ou de restauration écologique d'une eau de transition (lagune ou estuaire)
 - Obtenir la maîtrise foncière d'une zone humide
 - Réaliser une opération de restauration d'une zone humide

4.6.7. Usages

Le ruisseau de Bourbouisse, du Teyron et de la Balaure ne font l'objet d'aucun prélèvement particulier.

4.7. LES EAUX SOUTERRAINES

4.7.1. Aspect quantitatif

Selon les données de l'agence de l'eau, le site d'étude est concerné par deux masses d'eau souterraines affleurantes :

- Code FRDG113 en partie Nord du site : Calcaires et marnes jurassiques des garrigues nord-montpelliéraines - système du Lez.
- Code FRDG223 en partie Sud du site : Calcaires, marnes et molasses oligo-miocènes du bassin de Castries-Sommières.

Les marnes et marno-calcaires valanginiens et berriasiens sont très pauvres en eaux souterraines. La plupart des forages profonds implantés dans ces dernières formations à prédominance marneuse ne produisent que de faibles débits, inférieurs à quelques m^3/h . Elles peuvent être considérées comme le mur de l'aquifère des calcaires miroitants valanginiens.

Vers le sud, au sud du front du Pli de Montpellier, les calcaires jurassiques qui forment l'armature de la structure chevauchante se sont généralement révélés karstifiés mais le plus souvent colmatés et peu productifs, exceptés lorsqu'ils peuvent être en contact par failles avec les compartiments calcaires jurassiques et crétaçés de l'arrière-pays montpelliérain (Carrière du Grès: 100 à $200m^3/h$, Stade du Grès: 100 m^3/h , Aube Rouge et St-Aunès, ...) et qu'ils peuvent bénéficier de la drainance de l'astien sus-jacent.

Dans le cadre de l'étude géotechnique réalisée en 2021 par EGSA btp, il a été réalisé 7 essais de perméabilité de type Porcher afin de déterminer la perméabilité des terrains superficiels. Les résultats sont synthétisés dans le tableau suivant :

Essai de perméabilité	Profondeur [m T.A.]	Matériaux testés	Résultats [m/s]	Degré de perméabilité
K1	-0.8	Calcaire fracturé	$> 2,2 \cdot 10^{-6}$	Assez élevée
K2	-1.1	Marne gréseuse	$4,72 \cdot 10^{-6}$	
K3	-0.7	Marne	$3,25 \cdot 10^{-6}$	
K4	-0.8	Marne	$1,94 \cdot 10^{-8}$	Faible
K5	-1.3	Limons sableux à graviers	$1,62 \cdot 10^{-5}$	
K6	-1.2	1 ^{er} étage calcaire argileux	$1,00 \cdot 10^{-5}$	Assez élevée
K7	-1.0	Marne gréseuse	$1,11 \cdot 10^{-6}$	

Tableau 12 : Valeurs de perméabilités mesurées (Source : EGSA btp)

Volet hydraulique du Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale
Vendargues – Campus U

Les valeurs de perméabilité mesurées sont donc assez élevées à faibles. A noter que la valeur en K1 s'est avérée trop élevée pour être mesurée au sein des calcaires fracturés.

La figure en page suivante localise ces essais.

Une analyse à grande échelle de la nature du sol conforte ces valeurs de perméabilité :

- L'infiltration est très forte dans la partie Nord du site (calcaire en vert sur la carte géologique ci-dessous). Sur ce secteur, le risque de pollution de la nappe est fort.
- L'infiltration est faible dans la partie Sud du site (jaune sur la carte géologique ci-dessous). Sur ce secteur, le risque de pollution est faible.

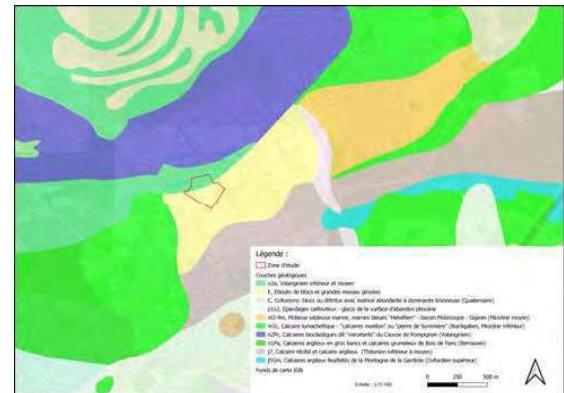


Figure 26 : Carte géologique du secteur d'étude (Source : BRGM)

Par ailleurs, afin de connaître la profondeur exacte de la nappe phréatique, une étude piézométrique a été réalisée avec un suivi sur deux piézomètres sur un an. Les résultats sont indiqués dans le tableau et le graphique ci-dessous.

Cote de la tête de sondage	Si1	Si2
Le 10/03/2022	NGF	47,4
	m/T.A.	-2,2
	NGF	44,1
Le 28/03/2022	m/T.A.	-2,4
	NGF	45,9
Le 22/04/2022	m/T.A.	-2,6
	NGF	45,5
Le 24/06/2022	m/T.A.	-2,8
	NGF	43,8
Le 30/08/2022	m/T.A.	-2,8
	NGF	43,9
Le 22/11/2022	m/T.A.	-2,4
	NGF	42,4
Le 10/02/2023	m/T.A.	-2,7
	NGF	44,9

Tableau 13 : Résultats piézométrique (Source : EGSA btp)



Figure 27 Plan d'implantation des essais de perméabilité (Source : EGSA btp) –Plan d'aménagement du projet Campus U indicatif

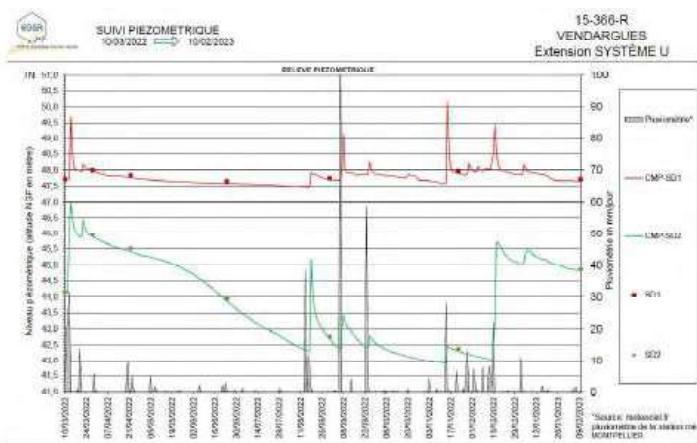


Figure 28 : Résultats piézométrique (Source : EGSA btp)

De plus, selon l'atlas de la DREAL Occitanie, le site d'étude est situé à l'extérieur des zones de sauvegarde des nappes phréatiques (voir extrait cartographique ci-dessous).

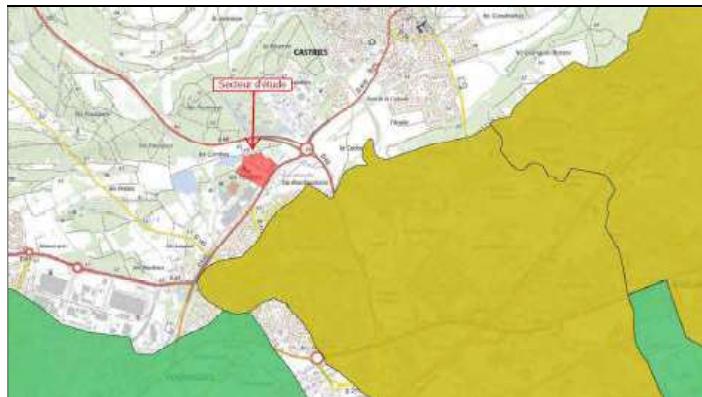


Figure 29 : Zones de sauvegarde des nappes phréatiques (Source : DREAL Occitanie)

Volet hydraulique du Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale
Vendargues – Campus U

Enfin, d'après l'étude sur la vulnérabilité des eaux souterraines à la pollution réalisée par le BRGM, le secteur concerné par la zone d'étude est situé sur deux zones moyennement vulnérables à la pollution :

- Au Nord (calcaires et marnes jurassiques), une zone à vulnérabilité variable avec alternance de marnes, calcaires et marno-calcaires.
- Au Sud (Calcaires, marnes et molasses oligo-miocènes), une zone vulnérable avec molasses.

Un extrait de carte est présenté ci-dessous.

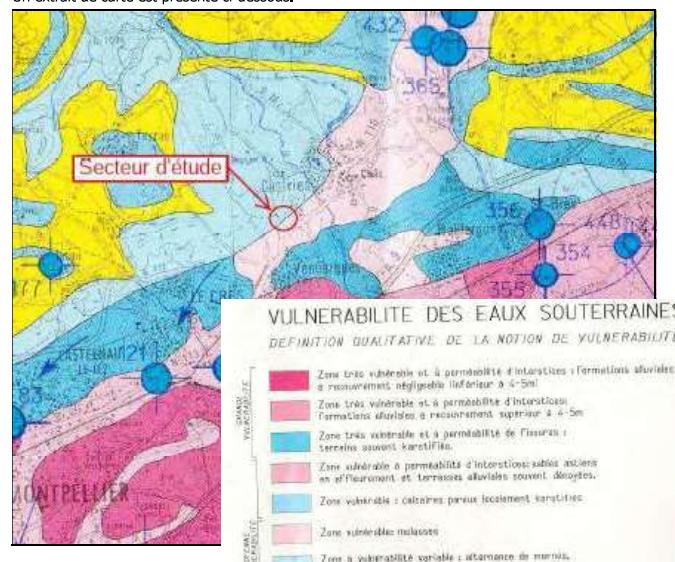


Figure 30 : Approche globale de la vulnérabilité des eaux souterraines à la pollution.
Extrait de la carte BRGM au 1/50 000.

4.7.2. Qualité et objectifs de qualité des eaux souterraines

La masse d'eau souterraine affleurante (FRDG113) fait l'objet d'un suivi qualitatif par l'agence de l'eau. Les mesures qualitatives les plus proches de la zone d'étude ont été réalisées sur le forage Fontbonne à Galargues. Les dernières mesures disponibles à cette station datent de 2021.

Les résultats de cette analyse sont indiqués dans la grille d'évaluation ci-dessous. Cette masse d'eau présente un bon état chimique.

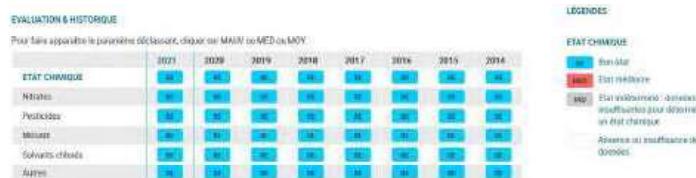


Tableau 14 : Analyse qualitative de la nappe aquifère à Galargues
(Source : Agence de l'eau Rhône Méditerranée)

La masse d'eau souterraine affleurante (FRDG223) fait l'objet d'un suivi qualitatif par l'agence de l'eau. Les mesures qualitatives les plus proches de la zone d'étude ont été réalisées sur le forage de Bérange à St Génies des Mourges. Les dernières mesures disponibles à cette station datent de 2021.

Les résultats de cette analyse sont indiqués dans la grille d'évaluation ci-dessous. Cette masse d'eau présente un état chimique médiocre (notamment à cause des Pesticides).



Tableau 15 : Analyse qualitative de la nappe aquifère à St Génies des Mourges
(Source : Agence de l'eau Rhône Méditerranée)

Pour la masse d'eau souterraine affleurante (FRDG113), le SDAGE 2022-2027 du bassin Rhône Méditerranée précise :

- Un objectif de bon état quantitatif atteint en 2021.
- Un état chimique bon en 2015.

Pour cette masse d'eau souterraine, les mesures pour atteindre les objectifs de bon état concernent :

- Prélèvements d'eau
 - Mettre en place un dispositif d'économie d'eau auprès des particuliers ou des collectivités
 - Réviser les débits réservés d'un cours d'eau dans le cadre strict de la réglementation
 - Instruire une procédure d'autorisation dans le cadre de la loi sur l'eau sur la ressource

Pour la masse d'eau souterraine affleurante (FRDG223), le SDAGE 2022-2027 du bassin Rhône Méditerranée précise :

- Un objectif de bon état quantitatif atteint en 2021.
- Un objectif de bon état chimique pour 2027. Les causes du report sont les paramètres « pesticides ».

Pour cette masse d'eau souterraine, les mesures pour atteindre les objectifs de bon état concernent :

- Pollutions par les nutriments agricoles
 - Limiter les apports en fertilisants et/ou utiliser des pratiques adaptées de fertilisation; au-delà des exigences de la Directive nitrates

4.7.3. Usages

Comme le montre la planche graphique en page suivante, le site du projet n'est pas concerné par des périmètres de protection de captages destinés à l'alimentation en eau potable.

Le périmètre de protection le plus proche de la zone d'étude est le périmètre de protection rapprochée du captage du Mas du Pont situé en amont du projet à une distance d'environ 200 m.

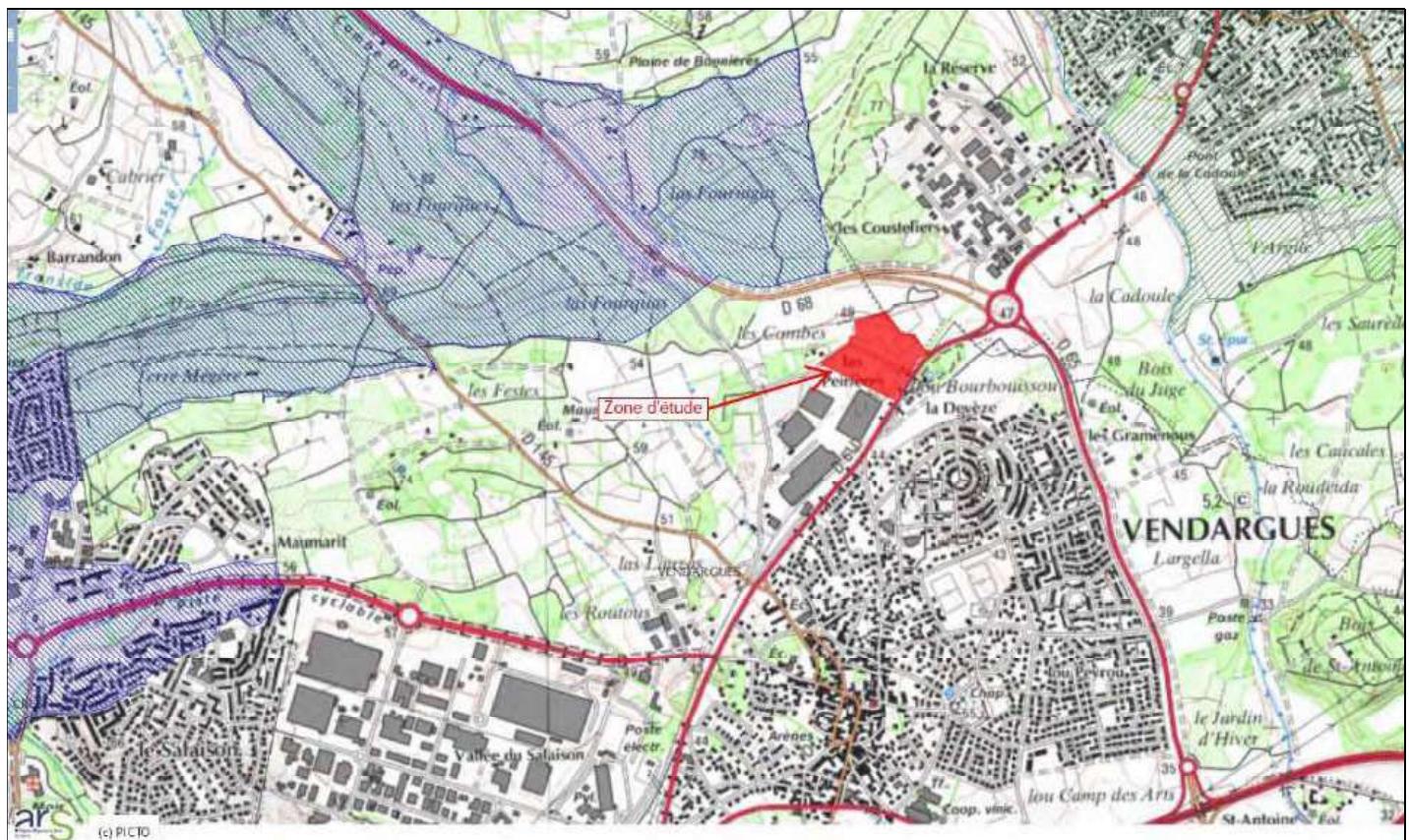


Figure 31 : Périmètres de protection de captages (Source ARS Languedoc-Roussillon – Délégation Hérault)

4.8. S.A.G.E ET CONTRAT DE MILIEUX

La commune de Vendargues, et en particulier la zone d'étude, n'est pas située dans le périmètre d'un Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE). En revanche la commune, et donc la zone d'étude, est située dans le périmètre du contrat de milieux « Bassin de l'Or ».

Ce contrat du bassin de l'étang de l'Or vise à améliorer la situation en agissant sur la qualité de l'eau et des milieux aquatiques sur le bassin hydrographique de l'étang de l'Or, à travers :

- l'amélioration de la qualité de l'eau ;
- l'amélioration de la gestion des inondations ;
- la conciliation des usages avec la préservation du milieu ;
- l'amélioration de la connaissance et de la gestion de la ressource.

Pour atteindre ces objectifs, des actions ont été établies à la suite de la signature de la convention cadre (achevé en 2015). Ce contrat a été révisé à mi-parcours en vue de la phase 2 du contrat associé à un programme d'action également révisé.

Le Contrat de milieux s'organise autour de 5 grands volets thématiques :

- A. Améliorer la qualité des eaux et atteinte des objectifs fixés par le SDAGE ;
- B. Développement durable du territoire garantissant la pérennité de la ressource en eau ;
- C. Gestion des risques inondations et submersion ;
- D. Amélioration, restauration et préservation des milieux aquatiques et humides, de leurs fonctionnalités et de leurs continuités écologiques ;
- E. Mode de gouvernance associant l'ensemble des acteurs du territoire pour une gestion durable.

4.9. ALIMENTATION EN AEP

Les besoins en eau ont été définis de la façon suivante :

AEP :

- Bâtiment A :
 - Bureaux : 5 m³/h
- Bâtiment B :
 - Super U & Drive : 10 m³/h
 - Boutique mail 1 : 5 m³/h
 - Boutique mail 2 : 5 m³/h
- Bâtiment C :
 - Food Hall : 10 m³/h
 - Bureaux formations U : 5 m³/h
- Bâtiment activités :
 - 5 m³/h
- Station-service :
 - 10 m³/h

Incendie :

- Bâtiment B :
 - Super U & Drive - RIA : 35 m³/h
 - Super U & Drive - SPK : 20 m³/h
- Extérieur :
 - 240 m³/h pendant 2h réparti sur 5 poteaux incendie (conforme au RDDECI 34 et discuté avec le SDIS)

Arrosage :

- Bâtiment A :
 - Jardin en toiture : 10 m³/h
- Bâtiment B :
 - Serre et Jardins : 20 m³/h
- Extérieur : 10 m³/h (à confirmer par le paysagiste suivant les essences retenues)

Ces besoins sont conséquents et nécessite une capacité élevée du réseau d'alimentation, tant en termes de débit que de pression. Il apparaît également que c'est le réseau de défense incendie extérieur qui est le plus astreignant.

À ce stade, il a été considéré que ce réseau incendie ainsi que le réseau d'arrosage seraient raccordés sur le réseau d'eau potable, avec chacun un comptage distinct.

La possibilité de les raccorder sur le réseau d'eau brute (BRL) a toutefois été étudiée (voir ci-dessous).

Il a été identifié un point de raccordement possible sur la rue des Devèzes, à proximité du point de raccordement en eaux usées. Il s'agit d'une extrémité de réseau, en fonte DN 60 mm, qui se prolonge en DN 150 mm après la rue du Poète, elle-même desservie par une fonte DN 200 mm. Compte-tenu des besoins, le raccordement devra se faire sur le DN 150 ou le DN 200.

Dans l'hypothèse où celles-ci permettent la desserte de l'opération, le raccordement nécessite la création d'environ 310 m de réseau le long et en traversée de la RM 610, là aussi en étroite interface avec le projet de BHNS.

Cette solution a été présentée à la Régie des Eaux lors des échanges de février 2024. Celle-ci n'a pas émis de contre-indication à ce point de raccordement, en précisant toutefois que des investigations complémentaires en interne seraient nécessaires pour s'assurer de la capacité du réseau à couvrir les besoins incendie.

La possibilité d'un raccordement sur le réseau du lotissement l'Eden a également été évoqué avec la Régie des Eaux, mais a été écarté pour les raisons suivantes :

- Comme pour les eaux usées, pour se raccorder sur ce réseau, il est nécessaire de traverser le foncier du domaine du Petit Paradis et donc d'obtenir les autorisations nécessaires de la part de ceux-ci.
- Le réseau existant est une fonte en DN 100 mm, avec un débit de 60 m³/h maxi, qui ne permettra pas de couvrir les besoins incendie de l'opération

La Régie a par ailleurs rappelé l'impossibilité de se raccorder sur les réseaux de ULog, la revente d'eau étant interdite.

Afin de fiabiliser la solution du raccordement sur la rue des Devèzes dans l'attente des études complémentaires de la Régie des Eaux, des essais ont été réalisés sur les 2 poteaux incendie les plus proches du point de raccordement, rue du Poète (PI N°1) et rue des Devèzes (PI N°2).

Les résultats sont les suivants :

P.I	Débit maximum	Débit à 1 bar	Pression Statique	Pression dynamique 60 M3/ Heure
N°1	186 m3/h	154 m3/h	3,30 bars	3 bars
N°2	148 m3/h	113 m3/h	2,5 bars	2 bars
N°1 & N°2 EN SIMULTANES :				
N°1	140 m3/h	135 m3/h	2,5 bars	3 bars
N°2	128 m3/h	90 m3/h	2,5 bars	1,8 bars

Les 2 PI mesurés permettent donc de délivrer 225 m³/h en simultané à 1 bar (135 + 90 m³/h).

Le projet ayant des besoins en eau incendie de 240 m³/h pendant 2h, le réseau est donc insuffisant pour couvrir ces besoins. Une ressource complémentaire sera donc nécessaire.

La desserte à partir du réseau d'eau brute étant exclue (voir ci-dessous), cette ressource prendra la forme d'une bâche de stockage.

Il est proposé de raccorder 4 des poteaux incendie sur le réseau d'eau potable et le cinquième sur cette bâche. Afin que le poteau soit conforme aux préconisations du SDIS (débit de 60 m³/h pendant 2 heures sous une pression de 1 bar), la bâche aura un volume de 120 m³.

Son implantation et sa configuration (cuve enterrée, citerne souple aérienne, ...) seront à déterminer avec l'architecte du projet.

Pour rappel, cette bâche doit être exclusivement réservée à l'usage incendie. Son utilisation pour tout autre usage ainsi que sa mutualisation avec d'autres types de stockage (arrosage, sprinklage, ...) est prohibé.

Ces dispositions devront être validées par la Régie des Eaux et le SDIS.

4.10. ASSAINISSEMENT DES EAUX USEES

Le débit d'eaux usées générée par l'opération a été évalué à 475 Equivalent-Habitants (soit 71,25 m³ / Jour), le fil d'eau de rejet a été estimé à 43,32 m NGF, soit une profondeur de 3 m environ (données Bé-tac).

Les eaux usées de la commune de Vendargues sont traitées par la station d'épuration intercommunale Maera qui traite les effluents de 19 communes. Celle-ci est arrivée à saturation et des travaux y sont en cours pour porter sa capacité de 470 000 à 660 000 équivalents - habitants à l'horizon 2026, ce qui permettra le raccordement du projet.

Le point de raccordement identifié se situe de l'autre côté de la RM 610, sur la rue des Devèzes, au niveau du carrefour de celle-ci avec la RM. Il s'agit d'un regard de tête de réseau sur une conduite en DN 200 mm.

Le raccordement nécessite la création d'environ 270 ml de réseau le long et en traversée de la RM, en étroite interface avec le projet de BHNS.

Compte-tenu du fil d'eau de ce point de raccordement (42,87 m NGF), la mise en place d'un poste de relevage sera nécessaire sur l'opération.

Il est à noter que le réseau public entre l'opération et le point de raccordement présentera une faible pente (0,8 %) ou une très faible profondeur (0,70 m au droit du projet).

Cette solution a été présentée à la Régie des Eaux lors des échanges qui ont eu lieu en février 2024. Il en est ressorti les éléments suivants :

- Un raccordement sur le regard identifié est envisageable.
- Compte-tenu de l'absence d'autres opérations à desservir sur la RM 610, le réseau gravitera entre le poste de relevage / refoulement et le point de raccordement pourrait être remplacé par une conduite de refoulement.
- Le réseau en aval du point de raccordement présente certaines problématiques :
 - La présence de 2 angles à 90° sur le réseau en aval de la rue du poète, qui nuisent au bon écoulement des effluents ;
 - Le faible diamètre et l'état de ce réseau, notamment au niveau de la gare et de la traversée de l'ouvrage pluvial en pierres (petit pont).

Des travaux ont été faits ou sont prévus sur tout ou partie du linéaire problématique (avenue de la gare).

La Régie des Eaux doit faire un point en interne afin de valider cette solution, et, le cas échéant, de déterminer les conditions de son exécution (travaux à envisager, modes de financement, ...)

La possibilité de se raccorder sur le réseau du lotissement l'Eden de l'autre côté de la RM 610 a également été évoqué avec la Régie des Eaux. Cette solution présente également plusieurs inconvénients :

- Ce réseau est à ce jour toujours privé car la rétrocession a été refusée en raison d'une non-conformité sur le poste de refoulement du lotissement. Ce problème persiste depuis plusieurs années et l'aménageur ne semble pas soucieux de le régler.
- Pour se raccorder sur ce réseau, il est nécessaire de traverser le foncier du domaine du Petit Paradis et donc d'obtenir les autorisations nécessaires de la part de ceux-ci. Cette obtention semble possible dans le cas où ils souhaiteraient mener une opération immobilière de leur côté (possibilité qu'ils ont évoquée) mais très compromise dans le cas contraire.

En résumé, la faisabilité de cette solution repose sur les décisions de plusieurs intervenants extérieurs au projet. Elle semble de ce fait trop peu sécuritaire pour être retenue.

Un raccordement sur le réseau privé d'ULog a également été évoqué. Ecarté dans un premier temps par la maîtrise d'œuvre compte-tenu des fils d'eau trop hauts, cette option semblait de nouveau envisageable du fait de la nécessité d'un poste de relevage ou de refoulement. La Régie des Eaux émet toutefois des réserves sur cette solution :

- Elle nécessitera l'accord d'ULog
- Le réseau d'ULog se rejette dans le réseau du chemin de Banières qui est en très mauvais état
- Ce réseau se rejette lui-même dans le réseau aval de la rue des Devèzes évoqué ci-dessus.
- Au total, si aucun travaux ne sont faits par ailleurs, le raccordement nécessiterait la reprise de 1450 ml de réseau.

La Régie des Eaux semble donc peu favorable à cette solution compte-tenu de l'importance des travaux qu'elle engendre.

Compte-tenu des éléments ci-dessus et en attente de la décision de la Régie des Eaux, il a été convenu de privilégier un raccordement sur la rue des Devèzes avec un poste de refoulement privatif et une conduite de refoulement sous la RM 610. Celle-ci devra être implantée en tenant compte du projet de BHNS et les travaux devront être programmés de façon à ne pas amener de réouverture de voirie après la mise en service du BHNS.

5. IMPACT DU PROJET ET MESURES COMPENSATOIRES

5.1. INCIDENCES SUR LES AMENAGEMENTS EXISTANT

5.1.1. Dévoiement du cours d'eau et renaturation

5.1.1.1. Dévoiement

Le cours d'eau qui traverse actuellement le terrain d'assiette du projet doit être dévoyé compte tenu du schéma directeur immobilier actuel.

Ce nouveau tracé est dimensionné de manière à pouvoir faire transiter le débit centennal du bassin versant amont (en cas de surverse du bassin d'écrêtement communal des Combes). La valeur de ce débit centennal, selon l'étude hydraulique réalisée par CEREG, est de $8,4 \text{ m}^3/\text{s}$.

De plus, conformément à la demande des services de l'Etat, le réaménagement de ce cours d'eau devra rechercher une morphologie la plus naturelle possible (contrairement à ce qui existe aujourd'hui).

Ainsi, sur le linéaire dévoyé, le projet consiste à créer une géométrie de méandres et de risbermes. Le profil en travers retenu est schématisé sur les coupes en pages suivantes. Une vue en plan est présentée dans le plan de gestion hydraulique présenté au point 5.3. Le profil en travers se compose :

- D'un lit mineur de profondeur 0,5 m, de largeur en fond 0,5 m et de largeur en tête de 1,5 m (Talus 1H/1V) pour assurer l'écoulement du débit de fuite prévu à termes pour le bassin d'écrêtement des Combes (0,4 m^3/s selon l'étude hydraulique CEREG). Ceci permet d'assurer un écoulement permanent sur une petite section de manière à être favorable à la faune et la flore,
- Une risberme basse de 1 m de large en moyenne en rive gauche du lit mineur. Cette risberme pourra être plantée d'arbres de hautes tiges,
- De berges relativement douces à 2,5H/1V sur une hauteur de 2 m de part et d'autre du lit mineur.

Pour améliorer la morphologie du cours d'eau, le lit mineur fera des méandres. Le profil en long du cours d'eau dévoyé aura une pente de 0,5 % environ.

Le profil en travers aura une largeur d'environ 11 m (actuellement la largeur du profil en travers est comprise entre 8 et 11 m).

De manière à sécuriser le linéaire du cours d'eau vis-à-vis du public, il est prévu une protection (de type barrière de sécurité bois) en bordure de voie.

Les vitesses d'écoulement (entre 0,5 et 1,0 m/s) peuvent entraîner l'érosion des berges. Aussi, une géo-grille tridimensionnelle sera mise en place dans le lit mineur, sur la risberme et les berges. Ces surfaces renforcées par la géo-grille recevront un ensemencement hydraulique.

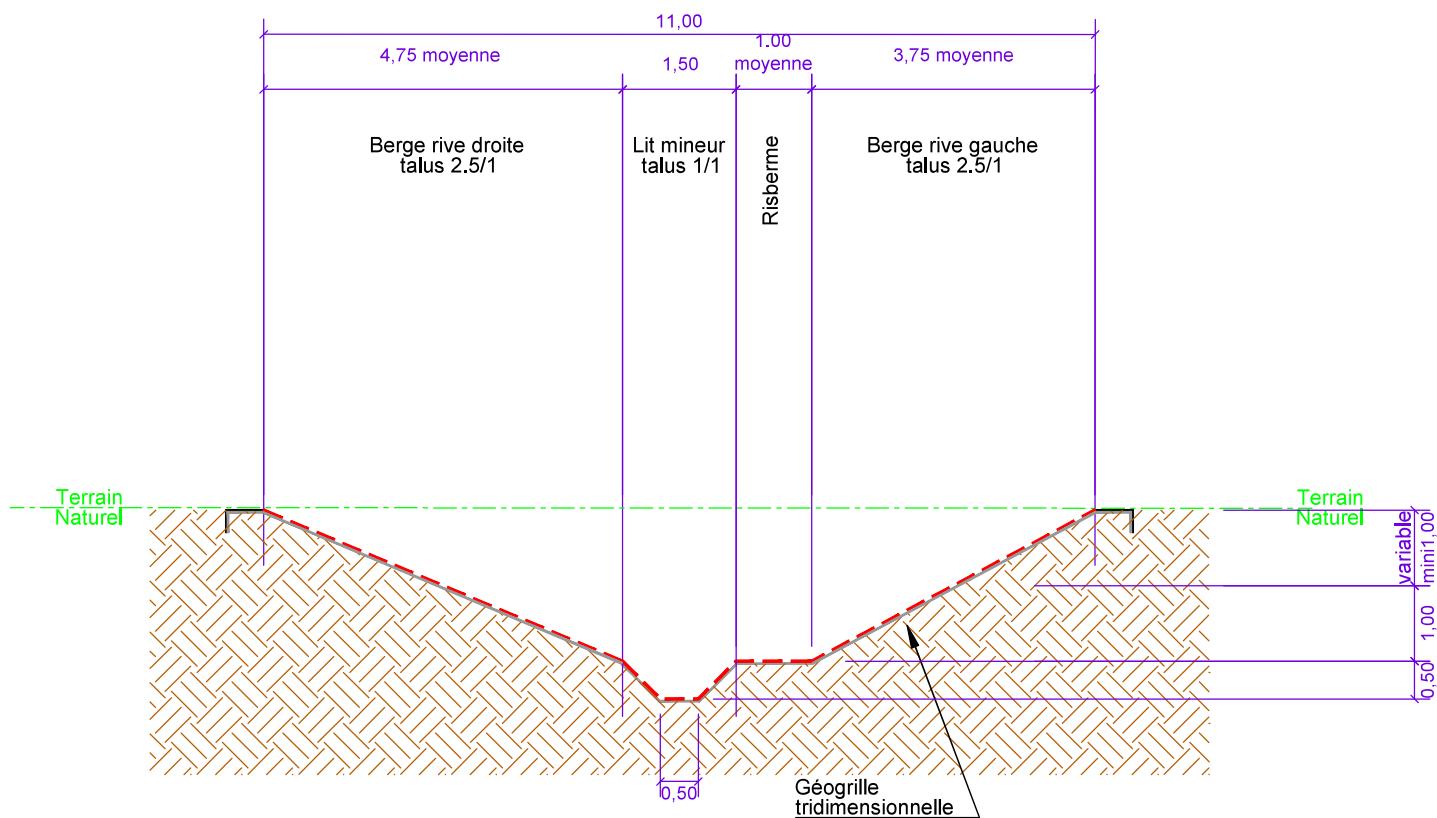
Des plantations spécifiques sont prévues pour la renaturation de ce cours d'eau.

Des enrochements très localisés sont prévus uniquement au niveau des points durs de manière à ne pas artificier le cours d'eau :

- Ouvrage de traversée hydraulique ;
- Rejet pluvial de la canalisation projetée.

Les éléments paysagés et écologiques inhérents au dévoiement du cours d'eau sont détaillés et présentés dans la pièce E – Notice d'incidence.

COUPE TYPE - Cours d'eau dévoyé



DÉPARTEMENT DE L'HERAULT
COMMUNE DE VENDARGUES
Maître d'Ouvrage
PROVEN
Route de JACOU
34 140 VENDARGUES

Système U
Campus U Enseigne

ECHELLE
1/50
N° Dossier
1432
Dess.
HBL
Vérif.
SCO

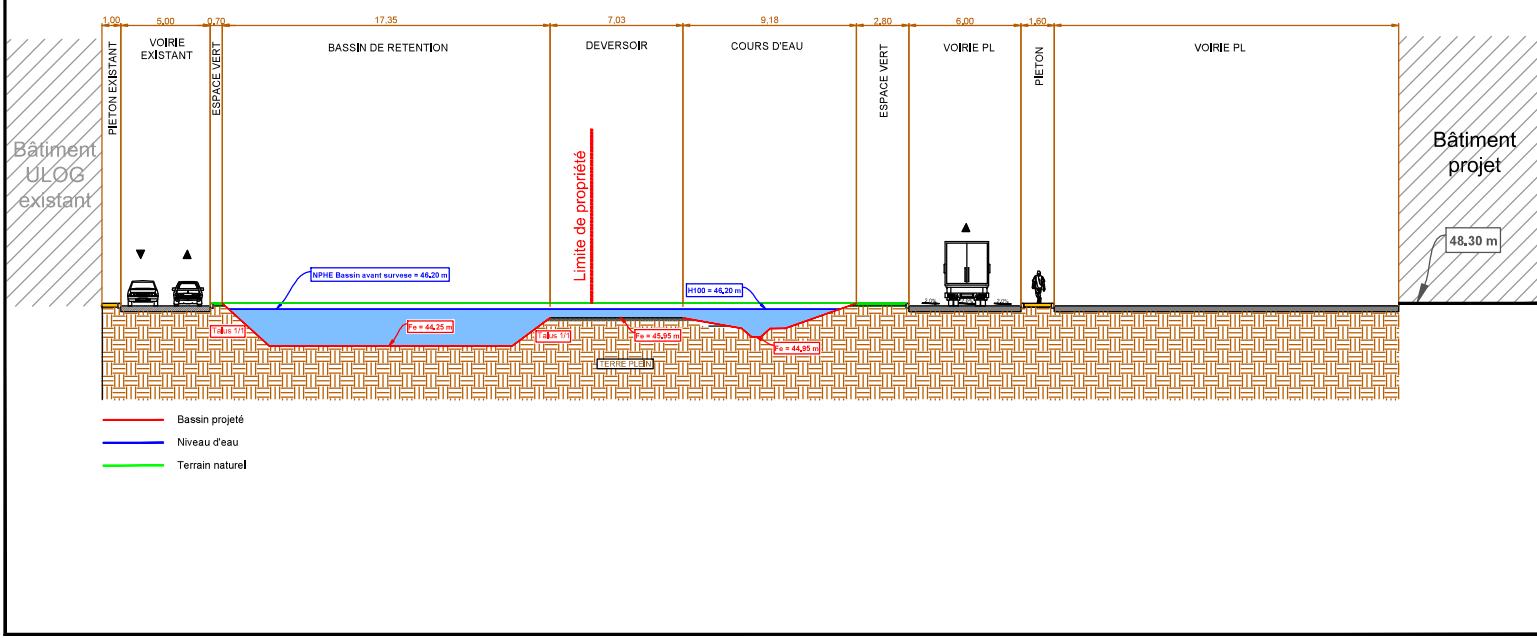
PHASE
AVP
Indice
a
Dressé le
05.02.2024
Modifié le

Campus U Enseigne

Coupe type cours d'eau dévoyé

TECTA
Agence Occitanie
Cité Park, 165-167
34670 BAILLARGUES
t 04 67 70 80 60
e 04 67 79 82 54
w tecta-occitanie.com

Coupe A-A' - Schéma de principe



DÉPARTEMENT DE L'HERAULT
COMMUNE DE VENDARGUES

Système U
Campus U Enseigne

— ECHELLE —
1/200
— N° Dossier —

PHASE
AVP
Indice

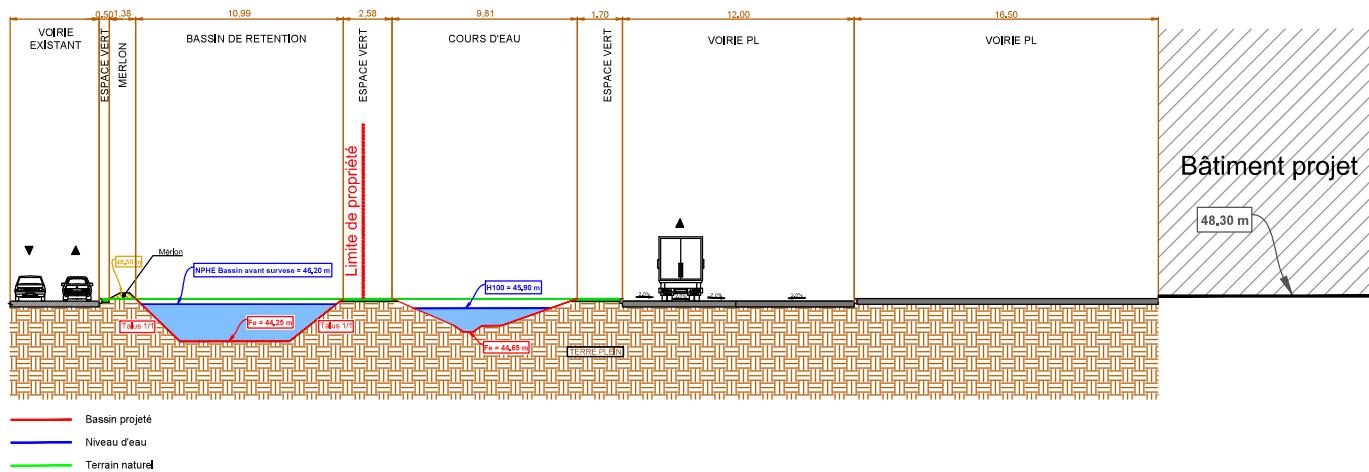
Campus U Enseigne

Coupe A-A'

TECTA

Agence Occitanie
Green Parc bâti C
149 Av. du Goff
31670 BAILLARGUES
05 61 67 70 80 60
R 04 67 70 81 04

Coupe B-B' - Schéma de principe



DÉPARTEMENT DE L'HERAULT
COMMUNE DE VENDARGUES
Maître d'Ouvrage
PROVEND
Route de JACOU
34 190 VENDARGUES

ÉCHELLE
1/200
N° Dossier
1432
Dess.
HBL
Vérif.
SCo

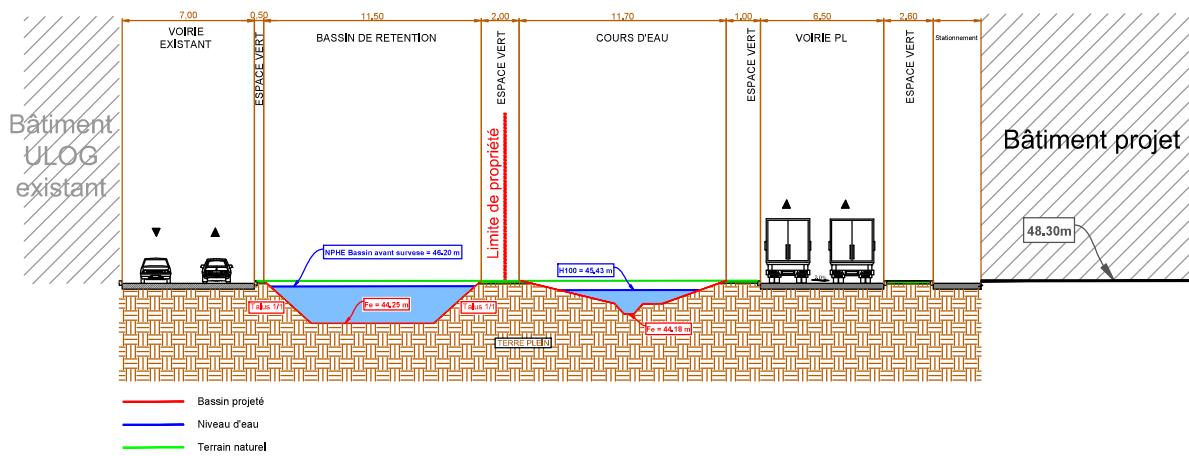
PHASE
AVP
Indice
A
Dressé le
05.02.2024
Modifié le

Campus U Enseigne

Coupe B-B'

TECTA
Agence Occitanie
Cité Parc, 18c C
34140 MONTAUBAN
34670 BAILLARGUES
B 67 70 80 60
B 04 67 79 80 54
E 0467798054
E 0467798054

Coupe C-C' - Schéma de principe



DÉPARTEMENT DE L'HERAULT
COMMUNE DE VENDARGUES
Maître d'Ouvrage
PROVEND
Route de JACOU
34 190 VENDARGUES

ECHELLE
1/200
N° Dossier
1432
Dess.
HBL
Vérif.
Sco

PHASE
AVP
Indice
A
Dressé le
05.02.2024
Modifié le

Campus U Enseigne

Coupe C-C'

TECTA
Agence Occitanie
Cité Parc 18c C
34140
34670 BAILLARGUES
t 04 67 70 80 60
e 04 67 79 80 54
m tecta@tecta.com

Le réaménagement du cours d'eau s'accompagne donc d'une modification du profil en long et du profil en travers. Il s'agit de vérifier que celui-ci reste compatible avec le débit centennal à savoir 8,4 m³/s.

Aussi, le cours d'eau dévoyé a été intégré dans la modélisation hydraulique de l'état projet.

Le profil en long du cours d'eau dévoyé exposé en page suivante présente la ligne d'eau pour le débit centennal. Ce profil montre que la section retenue est largement compatible avec le débit centennal. La capacité est même bien supérieure à ce qui serait nécessaire, cela étant dû à la profondeur du bassin d'écrêtelement qui crée une contrainte de profondeur pour le raccordement sur le cours d'eau.

Le profil en long présente également la ligne d'eau pour une occurrence exceptionnelle, de type 1,8 x Q100, qui reste non débordante.

5.1.1.2. Ouvrage de traversée hydraulique

Le projet prévoit la traversée du cours d'eau par la future voie d'accès pour poids lourds. L'impact hydraulique de cette traversée routière pourrait éventuellement résulter d'une modification des conditions d'écoulement (effet « barrage » de la traversée) qui pourrait provoquer un échaussement de la ligne d'eau en amont.

Afin d'éviter toute pollution aux hydrocarbures du cours d'eau, l'ouvrage de traversée est équipé des deux côtés de chasse-roues étanches. Ceci permet de guider les eaux de ruissellement vers le réseau pluvial du projet. Ainsi, tout rejet direct au cours d'eau sera évité. Les eaux de ruissellement de l'ouvrage de traversée seront traitées dans le bassin 1b.

Pour ne pas créer d'obstacle à l'écoulement des crues, il est prévu les points suivants :

- La voirie projetée se situe au niveau du terrain naturel afin de ne pas créer de remblais ou d'obstacles à l'écoulement des crues.
- La mise en œuvre d'un ouvrage de transparence hydraulique du cours d'eau à la traversée de la voirie projetée. Cet ouvrage est constitué d'une dalle portée entre les crêtes de berges du cours d'eau afin de conserver la section hydraulique et d'éviter la formation d'embâcles.
- Comme le montre la modélisation hydraulique qui suit (tronçon C4), cet ouvrage de traversée est non submersible pour la crue centennale et il est équipé uniquement de chasse-roues. Ainsi, cet ouvrage n'aggrave pas le risque d'embâcle sur le cours d'eau.

La figure qui suit présente une coupe de cet ouvrage hydraulique.

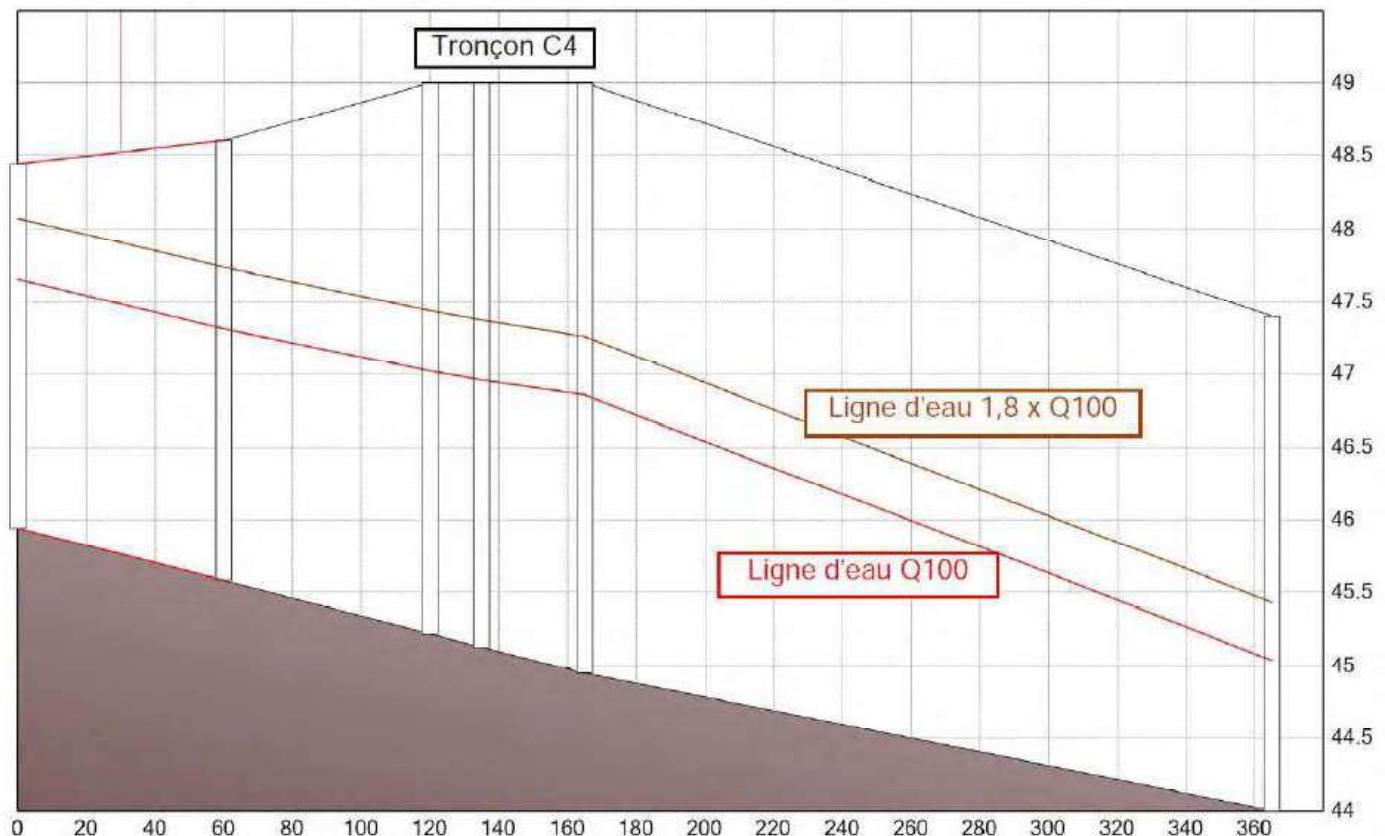
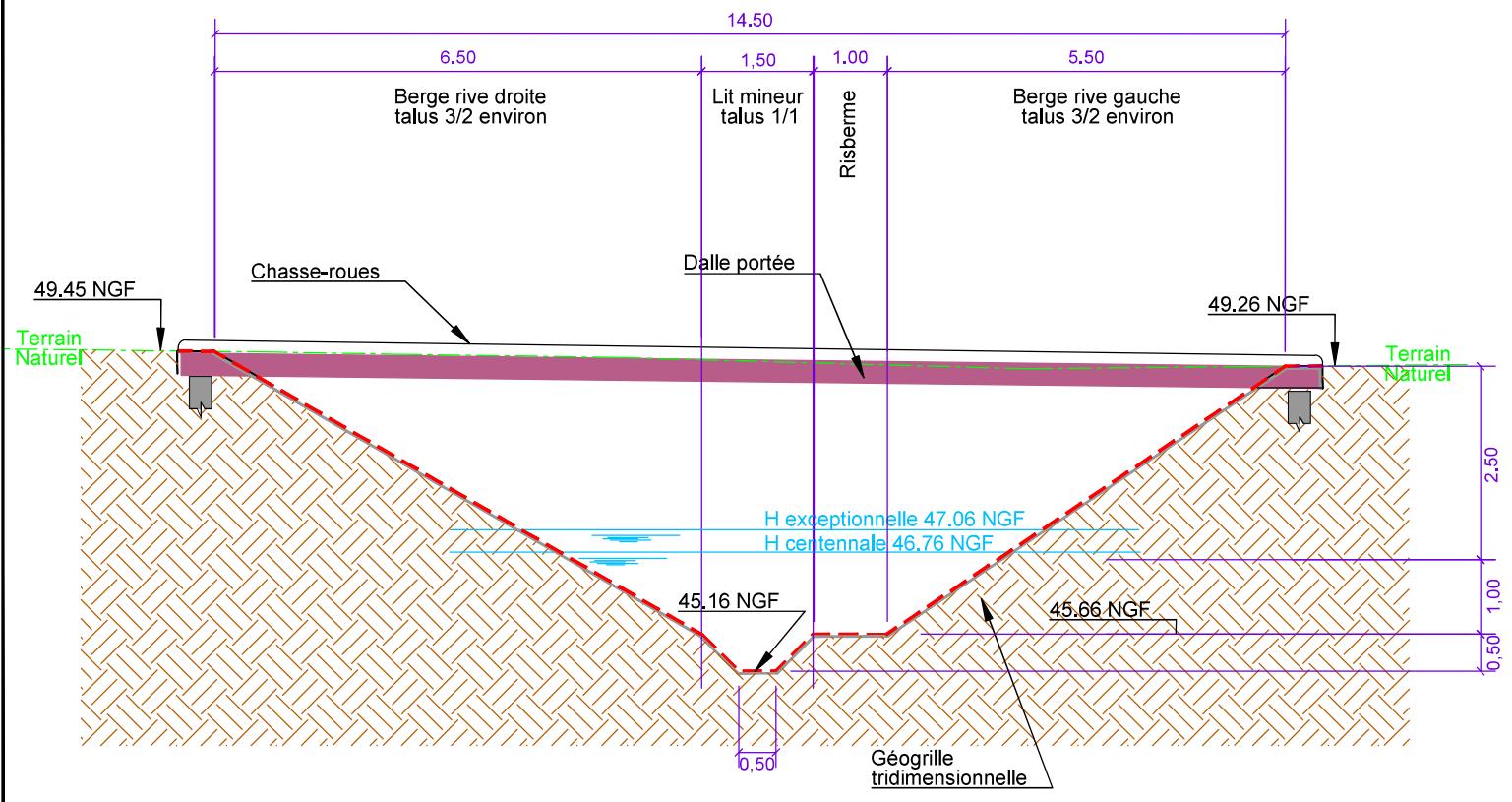


Figure 32 : Lignes d'eau dans le cours d'eau dévoyé pour $Q100$ et $1,8 \times Q100$

COUPE TYPE - Cours d'eau dévoyé



— DÉPARTEMENT DE L'HERAULT —
COMMUNE DE VENDARGUES

Système U
Campus U Enseigne

— ECHELLE —
1/50
— N° Dossier —

PHASE
AVP
Indice

Campus U Enseigne

Coupe type cours d'eau dévoyé

TECTA

Agence Occitanie
Green Parc bâti C
149 Av. du Golfe
31670 BAILLARGUES
04 67 70 90 60
R 04 67 70 81 04

5.1.2. Déplacement et redimensionnement du bassin existant

Comme présenté précédemment, et dans le cadre du dossier « loi sur l'eau » de l'extension des entrepôts frais V2 et V3 U-Log, un bassin de 6900 m³ a été réalisé sur le cours d'eau du Bourbouisse (pour une compensation indirecte de l'imperméabilisation créée).

L'actualisation du Schéma Directeur d'Assainissement des Eaux Pluviales précise que la réalisation du nouveau bassin d'écrêtement des Combès permettra de s'affranchir de ce bassin de 6900 m³, ce volume étant intégré dans le bassin d'écrêtement.

Toutefois, tant que le bassin des Combès ne sera pas réalisé en totalité (volume nécessaire estimé à 3900 m³), le bassin de 6900 m³ ne sera pas supprimé. Il sera déplacé avec le dévoiement du cours d'eau de manière à libérer l'emprise pour l'implantation du projet Campus U.

Comme présenté précédemment, compte tenu des surfaces imperméabilisées réelles mises en œuvre (extensions moins importantes que prévues) et de la diminution des surfaces imperméabilisées initiales, le besoin en volume est en réalité plus faible (4 540 m³ au lieu de 6 900 m³).

Le bassin est donc déplacé sur les emprises U-log et il est redimensionné à 4 540 m³. Il est schématisé sur le plan de gestion hydraulique présenté au point 5.3.

Les nouvelles caractéristiques de ce bassin d'écrêtement sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Bassin d'écrêtement	Type	Volume d'écrêtement (m ³)	Surface d'emprise (m ²)	Cote fond (m NGF)	Hauteur d'eau (m)
Bassin d'écrêtement	Aérien	4 540	3540	44,25	1,95

Tableau 16 : Caractéristiques du bassin d'écrêtement déplacé

Ce bassin aérien sera enherbé. Une rampe d'accès permettra aux véhicules d'entretien d'accéder à l'intérieur de ce bassin.

Compte tenu des caractéristiques de ce bassin (profondeur supérieure à 1,50 m et talus 1H/1V), il sera clôturé.

A noter que la cote fond de ce bassin est identique à celle du bassin existant. Des coupes de ce bassin sont schématisées sur les profils AA', BB' et CC' présentés précédemment.

Il est important de préciser qu'il s'agit d'un bassin d'écrêtement et qu'à ce titre il peut être positionné en zone inondable et à moins de 10 m d'un cours d'eau.

Cette nouvelle configuration a été intégrée dans la modélisation hydraulique de l'état projet :

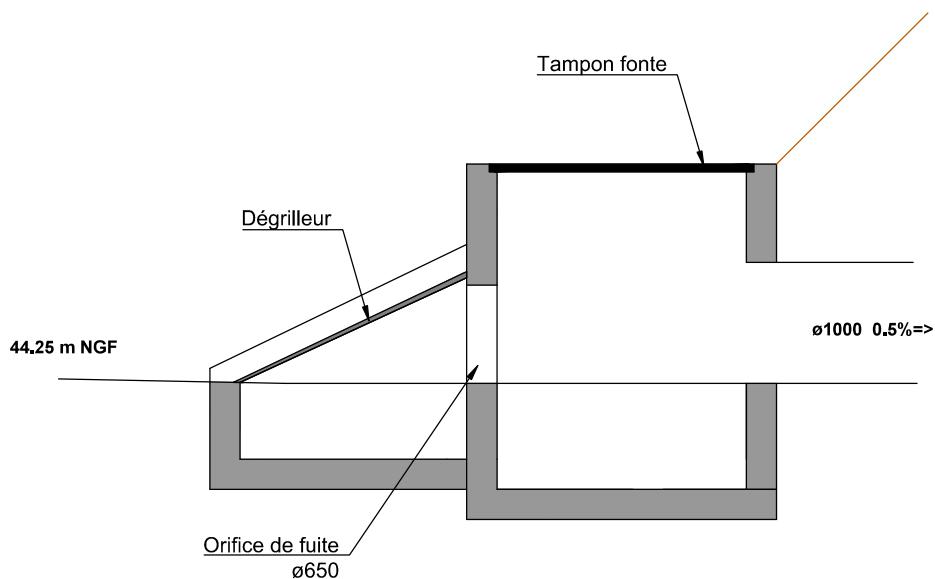
- En entrée, le bassin d'écrêtement est alimenté depuis le cours d'eau par un **déversoir latéral de longueur 20 m calé à +1 m par rapport au fond du cours d'eau**. En cas de surverse du bassin communal amont, ce déversoir (et donc le bassin d'écrêtement projeté) est mobilisé dès la crue d'occurrence 2 ans.
- En sortie, le débit de fuite est géré par un **ajutage de diamètre 650 mm** calé en fond de bassin pour un débit de 1,37 m³/s. Un schéma du dispositif exutoire est présenté en page suivante.

La présente étude hydraulique montre que cette nouvelle configuration n'aggrave pas la situation actuelle (et même l'améliore). En particulier, les débits de pointe au niveau de l'exutoire 1 ne sont pas augmentés par rapport à la situation actuelle comme le montre le tableau ci-dessous et les hydrogrammes de crues présentées en page suivante. **Les valeurs présentées ici prennent en compte les bassins de compensation du projet Campus U** d'où notamment le décalage dans les hydrogrammes de crue.

	Occurrence	Débit actuel (m ³ /s)			Débit projet (m ³ /s)		
		Amont bassin 6900 m ³	Aval bassin 6900 m ³	Exutoire 1	Amont bassin 4540 m ³	Aval bassin 4540 m ³	Exutoire 1
Simulation 1	2 ans	2,62	2,48	2,64	2,36	1,82	1,94
	5 ans	2,70	2,55	2,81	2,42	1,92	2,11
	10 ans	2,78	2,64	2,98	2,45	1,98	2,24
	100 ans	3,34	3,23	3,70	2,51	2,16	2,64
Simulation 2	2 ans	8,62	8,40	8,14	8,45	7,80	7,47
	5 ans	8,76	8,57	8,40	8,46	7,90	7,61
	10 ans	8,96	8,77	8,70	8,50	8,00	7,75
	100 ans	9,75	9,57	9,79	8,63	8,26	8,41

Tableau 17 : Comparaison des débits état actuel – état projet

- Coupe de principe de l'ouvrage exutoire du bassin existant déplacé -



5.2. INCIDENCE SUR LES EAUX SUPERFICIELLES – RISQUE INONDATION

Comme précisé précédemment, la zone d'étude est située en dehors des zones inondables définies au Plan de Prévention des Risques Inondations (PPR).

De plus, il est important de préciser que le cours d'eau dévoyé est non débordant pour des crues exceptionnelles (en particulier $1,8 \times Q_{100}$ tel que démontré au point précédent).

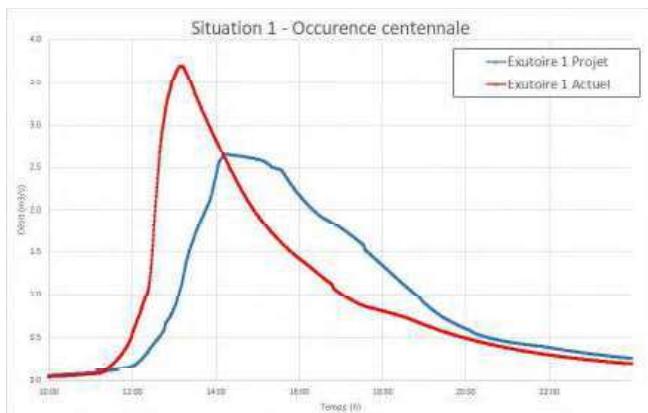


Figure 33 : Hydrogrammes de crue centennale à l'exutoire 1 pour l'état actuel et l'état projet – Situation 1

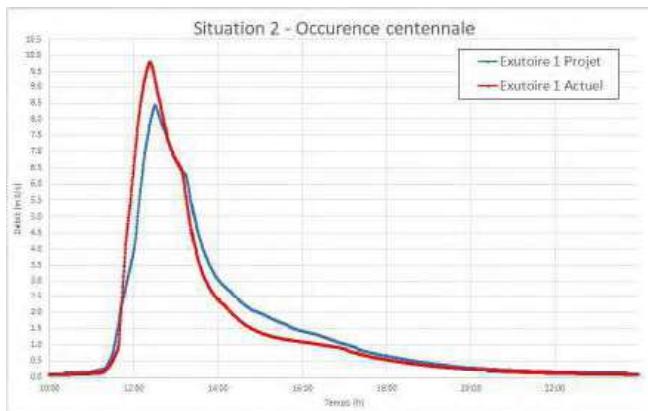


Figure 34 : Hydrogrammes de crue centennale à l'exutoire 1 pour l'état actuel et l'état projet – Situation 2

5.3. INCIDENCE SUR LES EAUX SUPERFICIELLES – IMPERMÉABILISATION

5.3.1. Imperméabilisation

Le projet aura pour conséquence directe une augmentation des surfaces imperméabilisées (voies, stationnements, bâtiments).

Dans le cadre de l'aménagement, et de manière à mobiliser au mieux les bassins de compensation projetés, la zone d'étude (bassin versant A de l'état initial) est découpée en sous bassins versant (notés A1, A2 et A3). Ceux-ci sont schématisés sur le plan de gestion hydraulique en page suivante.

Le tableau ci-dessous montre la répartition des surfaces imperméabilisées de la zone d'étude par sous bassin versant.

Bassin versant projet	Voiries et Stationnements	Bâtiments	Stationnements perméables	Espaces verts aménagés	Espaces non aménagés	Total
A1 (1,55 ha)	6428	360	538	5407	2754	15487
A2 (2,49 ha)	7748	11654	0	840	4620	24862
A3 (1,50 ha)	2340	6320	0	2284	4007	14951
Total zone d'étude A (5,53)	16516	18334	538	8531	11381	55330
Coefficient d'imperméabilisation	100 %	100 %	30 %	20 %	0 %	66 %
Surface imperméabilisée (ha)	16516	18334	162	1706	0	36718
Volume de compensation mini (120 l/m ² imperméabilisé) (m ³)			4406 m ³			

Tableau 18 : Répartition des surfaces du projet (ha)

Les hypothèses d'imperméabilisation sont les suivantes :

- Voiries et stationnements PMR et places bornes électriques : 100 % ;
- Stationnements en revêtement perméable (Hors PMR et places bornes électriques) : 30%.
- Bâtiments : 100 % ;
- Espaces verts aménagés : 20 %.

Le revêtement perméable pour les stationnements sera par exemple de type ECOVEGETAL PAVE tel que le montre la fiche technique en annexe 3 du dossier loi eau. Cette fiche précise que le coefficient de ruissellement est nul pour ce type de revêtement (validé par le CEREMA). Le coefficient d'imperméabilisation de 30 % est donc une marge de sécurité.

Cette fiche présente également une coupe type de ce revêtement ainsi qu'une coupe de principe de la structure drainante à mettre en œuvre sous ce revêtement pour assurer la perméabilité du système. Le tout-venant 0/30 mm est prohibé.

Il est important de noter que les ombrières sont transparentes vis-à-vis des eaux pluviales. En effet, les eaux pluviales qui ruissellent sur les ombrières sont orientées vers les places perméables.

Les **surfaces imperméabilisées** concernées par l'opération sont de **3,67 ha** environ. Le taux d'imperméabilisation de la zone est d'environ **66 %**.

Ces nouvelles surfaces imperméabilisées, substituant les terrains actuels, ont deux principaux impacts :

- D'une part, une augmentation des volumes d'eaux ruisselés par augmentation du coefficient de ruissellement ;
- D'autre part, une augmentation des débits de pointe générés par le projet.

5.3.2. Coefficients de ruissellement

Sur la base des valeurs de coefficients de ruissellement actuel et des surfaces imperméabilisées à l'état projet, le calcul des coefficients de ruissellement pour l'état projet est présenté dans le tableau suivant :

Bassin versant projet	Voiries, stationnements, bâtiments et imperméabilisation espaces verts		Espaces non aménagés				Surface totale (ha)	
	Superficie (ha)	Coefficient de ruissellement	Superficie (ha)	Coefficient de ruissellement				
				C2	C5	C10	C100	
A1	0,80	1,0	0,75	0,37	0,47	0,53	0,67	1,55
A2	1,96	1,0	0,53	0,37	0,47	0,53	0,67	2,49
A3	0,91	1,0	0,58	0,37	0,47	0,53	0,67	1,49
Total A	3,67	1,0	1,86	0,37	0,47	0,53	0,67	5,53

Tableau 19 : Calcul des coefficients de ruissellement – Etat projet

D'où pour l'état projet, les coefficients de ruissellement pour chaque sous bassin versant :

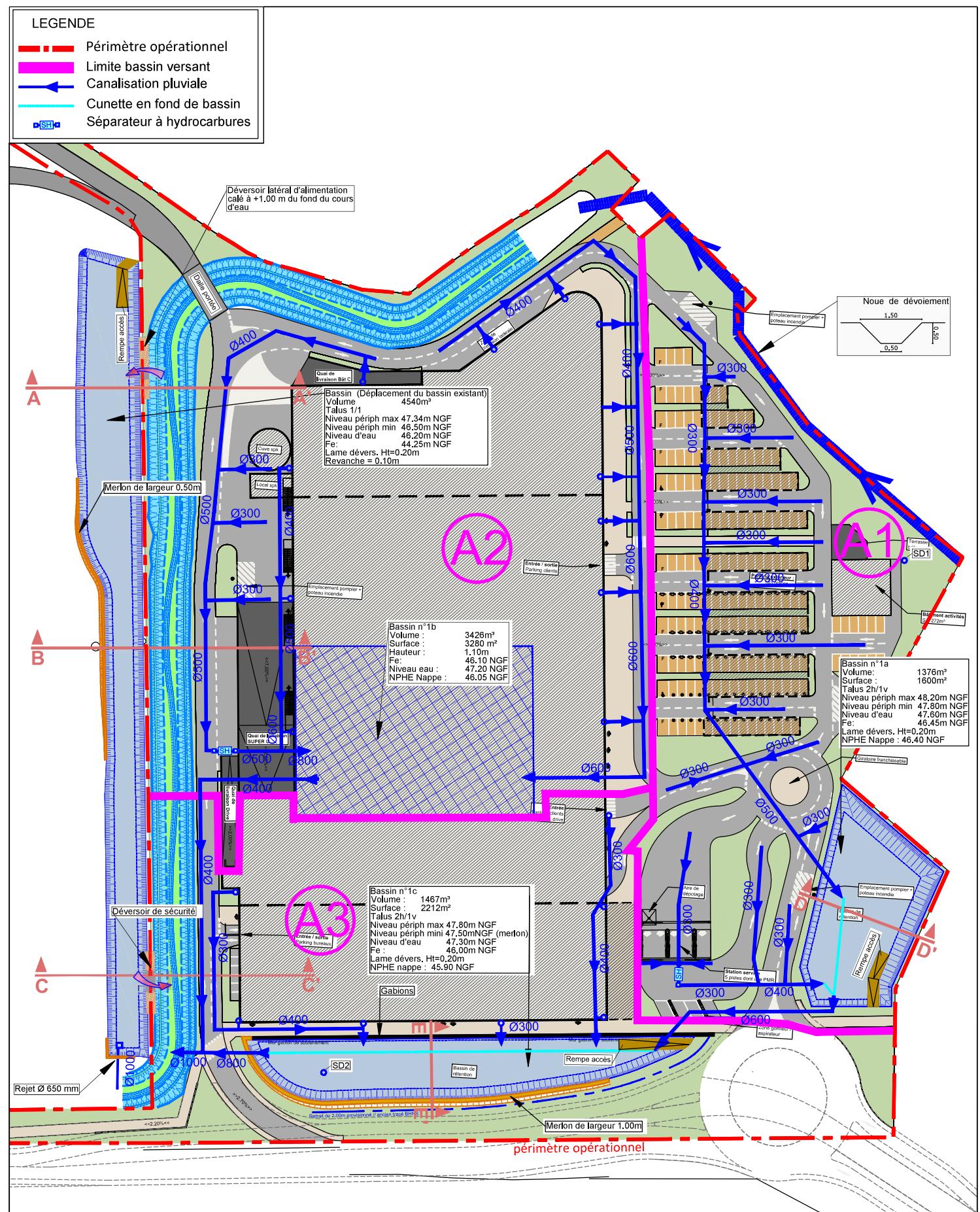
Bassin versant	Coefficient de ruissellement			
	CR=2ans	CR=5ans	CR=10ans	CR=100ans
A1	0,70	0,74	0,77	0,84
A2	0,87	0,89	0,90	0,93
A3	0,75	0,79	0,82	0,87
Total A	0,79	0,82	0,84	0,89

Tableau 20 : Coefficients de ruissellement – Etat projet

Les coefficients de ruissellement actuels et projets sont comparés dans le tableau suivant.

Bassin versant	Etat actuel				Etat projet				Augmentation (%)			
	C2	C5	C10	C100	C2	C5	C10	C100	C2	C5	C10	C100
Total A	0,37	0,47	0,53	0,67	0,79	0,82	0,84	0,89	113%	75%	59%	33%

Tableau 21 : Comparaison des coefficients de ruissellement



Campus U Enseigne

Plan de gestion hydraulique 1/2



Agence Occitanie
Green Parc bât C
149 Av. du Golf
34670 BAILLARGUES
Tél : 04 67 70 80 60
Fax : 04 67 70 81 04
ail : lr@tecta-ing.com

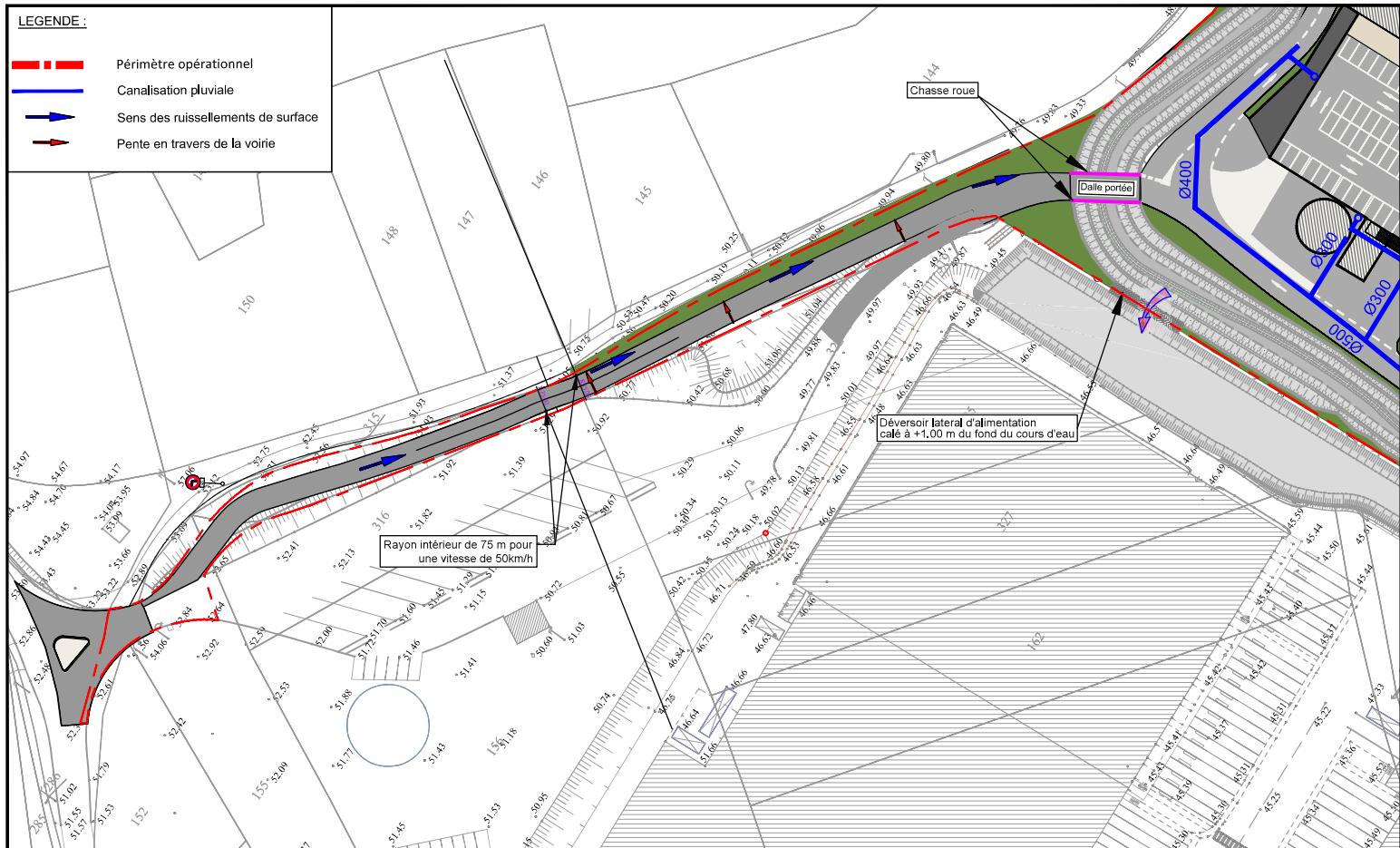
DÉPARTEMENT DE L'HERAULT
COMMUNE DE VENDARGUES
Maîtrise d'ouvrage

PROVEND
Route de Jacou
34740 VENDARGUES

Chef de projets
RM
Projeteur
HBL

Echelle : 1/1000

dossier : 1432



DÉPARTEMENT DE L'HERAULT
COMMUNE DE VENDARGUES
Maître d'Ouvrage
PROVEND
Route de JACOU
34 190 VENDARGUES

ECHELLE
1/750
N° Dossier
1432
Dess.
HBL
Vérif.
SCo

PHASE
AVP
Indice
A
Dressé le
29/04/2023
Modifié le

Campus U Enseigne

Plan de gestion hydraulique 2/2

TECTA
Agence Occitanie
Grenier Parc 18C C
34140 MONTPELLIER
t 04 67 70 80 60
e 04 67 70 80 54
m tecta@tecta.com

5.4. MESURES COMPENSATOIRES

5.4.1. Méthodes de calcul

L'augmentation des coefficients de ruissellement entraîne une augmentation des débits de pointe et des volumes ruisselés entre les situations actuelles et projetées.

Dans le but de compenser l'effet négatif de l'imperméabilisation et de reproduire au maximum le fonctionnement initial des sols, le projet prévoit la mise en place de zones de compensation.

Les volumes de compensation prévus au titre de l'aménagement sont calculés à l'aide de plusieurs méthodes :

- **Montpellier Méditerranée Métropole (3M) :**

- **Méthode PLUi** : 160 L/m² imperméabilisé et débit de fuite (Qf) des bassins de compensation compris entre le débit biennal (Q2) et le débit quinquennal (Q5) de l'état actuel avant aménagement.

A noter que l'hypothèse sur le débit de fuite a été prise en concertation avec le service hydraulique 3M même si le PLUi n'est pas approuvé et en conformité avec l'actualisation du schéma directeur d'assainissement des eaux pluviales.

- **DDTM Hérault :**

- **MISE 34** : 120 litres de rétention par m² imperméabilisé et débit de fuite (Qf) des bassins de compensation compris entre le débit biennal (Q2) et le débit quinquennal (Q5) de l'état actuel avant aménagement (Qf) apprécié lors de l'instruction en fonction des enjeux : comme indiqué le débit de fuite a été calé en concertation avec le service hydraulique 3M.
- **Méthode de la simulation hydraulique** (protection centennale) qu'il appartiendra au pétitionnaire de choisir en donnant toute garantie à la signification statistique de ses calculs, par exemple en multipliant les simulations sur la base d'un grand nombre de pluies de projet. Le logiciel de simulation utilisé est PCSWMM tel que présenté précédemment.

On retiendra la valeur la plus importante entre ces différentes méthodes.

5.4.2. Première méthode : PLUi

Le tableau suivant présente les nouvelles surfaces imperméabilisées pour chaque sous bassin versant du projet. La dernière colonne donne le volume de compensation correspondant à 160 L/m² de nouvelle surface imperméabilisée.

Bassin versant	Surfaces imperméabilisées (m ²)	Volume (m ³) – 160 L/m ²
A1	8031	1285
A2	19570	3131
A3	9117	1459
Total A	36718	5875

Tableau 22 : Volumes de compensation par la méthode PLUi (*)

(*) Cette méthode est appliquée en anticipation sur l'approbation du PLUi.

5.4.3. Deuxième méthode : MISE 34

Le tableau suivant présente les nouvelles surfaces imperméabilisées pour chaque sous bassin versant du projet. La dernière colonne donne le volume de compensation correspondant à 120 L/m² de nouvelle surface imperméabilisée.

Bassin versant	Surfaces imperméabilisées (m ²)	Volume (m ³) – 120 L/m ²
A1	8031	964
A2	19570	2348
A3	9117	1094
Total A	36718	4406

Tableau 23 : Volumes de compensation par la méthode MISE 34

5.4.4. Troisième méthode : Méthode de la simulation hydraulique

5.4.4.1. Prise en compte globale

Cette méthode est basée sur une simulation hydraulique réalisée à l'aide du logiciel de simulation hydraulique PCSWMM présenté précédemment ainsi qu'en annexe 1.

Le schéma synoptique de l'état projet modélisé avec ce logiciel est représenté sur la figure en page suivante.

A noter que cette modélisation, au-delà de la prise en compte des volumes de compensation à prévoir sur la zone d'étude, intègre également les points évoqués précédemment, à savoir :

- Le dévoiement et la modification du profil en travers du cours d'eau qui traverse actuellement la zone d'étude.
- Le déplacement et le redimensionnement du bassin existant de 6900 m³.

Ceci permet de comparer la situation projet à la situation actuelle vis-à-vis de tous ces aspects (imperméabilisation, dévoiement cours d'eau et modification bassin existant).

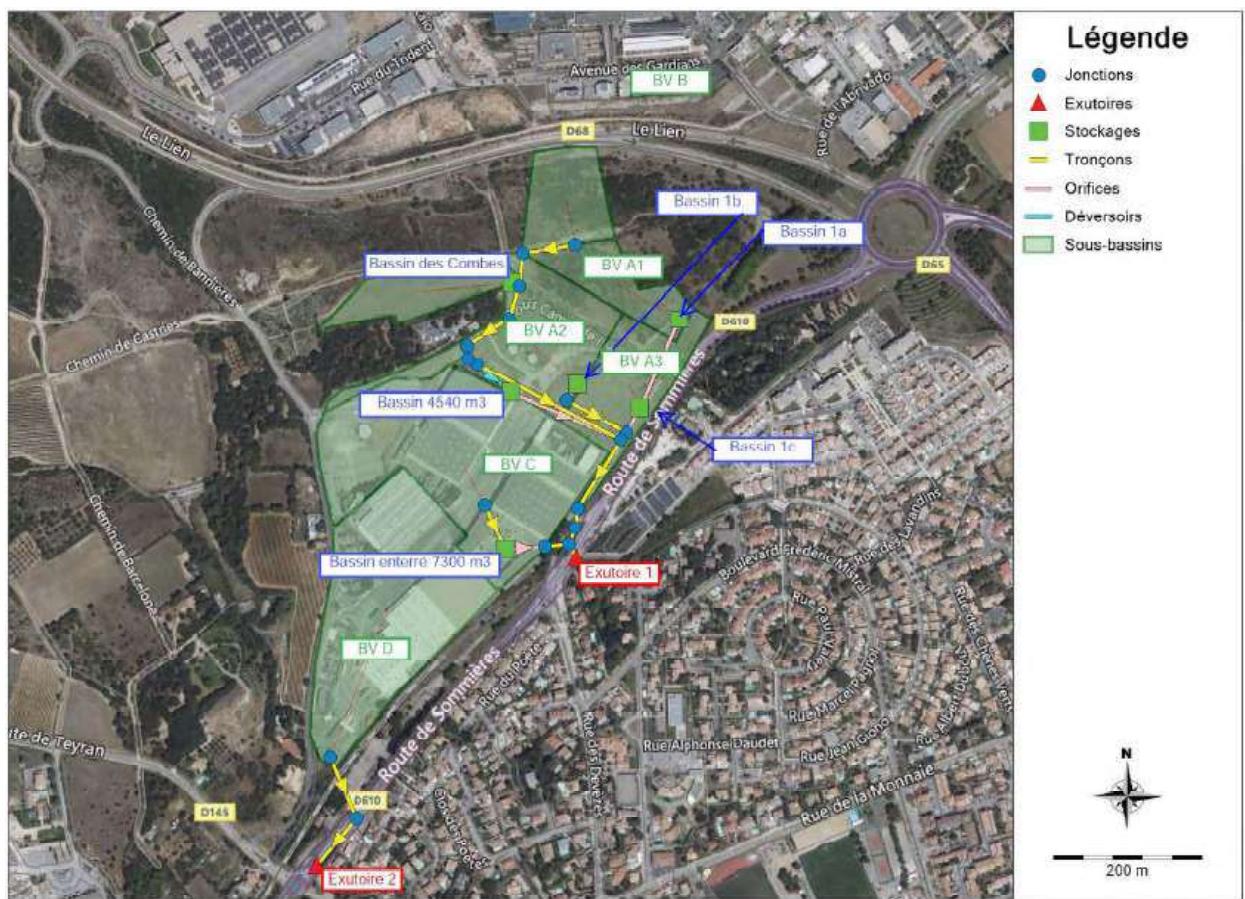


Figure 35 schéma synoptique de l'état projet modélisé (PCSWMM)

5.4.4.2. Débit de pointe

Pour l'état projet sans compensation, les débits de pointe sont issus de la simulation hydraulique réalisée à l'aide du logiciel PCSWMM.

Il est important de noter que :

- les débits de pointe des bassins versant B (extérieur intercepté) et C (U-log extension Est) ne sont pas modifiés.
- Les débits de pointe du bassin versant D (U-log existant initial – Exutoire 2) sont plus faibles car il est prévu une diminution d'imperméabilisation (~ 0,68 ha soit 4,54 ha).

Les caractéristiques et les débits de pointe des sous bassins versants sont les suivants :

Bassin versant	Surface (ha)	Pente (%)	Longueur du BV (m)	Débit de pointe projet sans compensation (m ³ /s)			
				Q2	Q5	Q10	Q100
A1	1,55	0,5	200	0,10	0,16	0,21	0,51
A2	2,49	0,5	250	0,30	0,42	0,52	0,83
A3	1,49	0,5	75	0,11	0,15	0,19	0,50
Total A	5,53	0,5	250	0,48	0,73	0,87	1,77
A+B	6,63	1,1	315	0,53	0,81	0,99	2,03
D = Exutoire 2	5,52	1,1	225	0,72	0,90	1,03	1,29

Tableau 24 : Caractéristiques et débits de pointe – Etat projet sans compensation

Les débits de pointe actuels et projets sans mesure compensatoire sont comparés dans le tableau suivant en plusieurs points :

- Aval zone d'étude : bassin versant A+B
- Exutoire 2 : bassin versant D

Bassin versant	Etat actuel (m ³ /s)				Etat projet (m ³ /s)				Variation (%)			
	Q2	Q5	Q10	Q100	Q2	Q5	Q10	Q100	Q2	Q5	Q10	Q100
A+B	0,26	0,43	0,63	1,41	0,53	0,81	0,99	2,03	104%	88%	57%	44%
Exutoire 2	0,84	1,05	1,20	1,49	0,72	0,90	1,03	1,29	-14%	-14%	-14%	-13%

Tableau 25 : Comparaison des débits de pointe

Pour la zone d'étude (bassin versant A), on associe des volumes de compensation pour chaque sous bassin versant :

- Un volume de compensation associé au sous bassin versant A1. Ce volume de compensation est géré par un bassin de rétention aérien 1a.
- Un volume de compensation associé au sous bassin versant A2. Ce volume de compensation est géré par un bassin de rétention enterré (1b).
- Un volume de compensation associé au sous bassin versant A3. Ce volume de compensation est géré par un bassin de rétention aérien (1c).

Les bassins de rétention 1a et 1c fonctionnent en cascade (le débit de fuite du bassin 1a se rejette dans le bassin 1c). Les débits de fuite des bassins 1c et 1b se rejoignent à l'aval des bassins pour un unique point de rejet dans le cours d'eau.

Les eaux de ruissellement du bassin versant extérieur B sont dirigées par un fossé de dévoiement directement dans le cours d'eau de manière à ne pas mobiliser les bassins de rétention du projet par des eaux extérieures à la zone d'étude. Ce point est présenté en détail au chapitre suivant concernant la gestion du bassin versant extérieur B.

Les annexes 4 et 5 présentent des résultats de la simulation hydraulique pour les bassins versants A1, A2 et A3 pour une occurrence de pluie centennale :

- Hydrogrammes de crue entrant dans les bassins de compensation,
- Volumes nécessaires pour les bassins de compensation (les débits de fuite retenus sont calés sur le débit quinquennal avant aménagement au prorata de la surface de chaque sous bassin versant comme présenté au point 5.4.8).

Le tableau suivant présente les volumes de compensation à mettre en œuvre pour chaque sous bassin versant. Les volumes de compensation correspondent au maximum des courbes de volume (voir figures présentées en annexe 5).

Bassin versant	Volume (m ³) – Méthode mathématique
A1	1376
A2	3426
A3	1467

Tableau 26 : Volumes de compensation par la méthode mathématique

Ce chapitre compare les volumes obtenus pour chacune des trois méthodes. Le volume retenu est le volume maximum entre ces méthodes.

Les volumes retenus sont notés en gras dans le tableau suivant.

Bassin versant	Volume (m ³) – 160 l/m ²	Volume (m ³) – 120 l/m ²	Volume (m ³) – Méthode mathématique
A1	1285	964	1376
A2	3131	2348	3426
A3	1459	1094	1467

Tableau 27 : Comparaison des volumes de compensation

Le volume de compensation total à mettre en place sur la zone d'étude est donc de **6269 m³** (soit environ 170 L/m² imperméabilisé).

5.4.6. Gestion du bassin versant extérieur B

Afin de gérer les écoulements extérieurs à la zone d'étude (bassin versant B), le projet prévoit leur interception par une noue de dévoiement de manière qu'elle se rejette directement dans le cours d'eau sans transiter par les bassins de compensation.

Cette noue de dévoiement des eaux pluviales périphériques aux surfaces aménagées est dimensionnée à l'aide de la formule de Manning-Strickler sur la base d'une occurrence de pluie centennale.

Les dimensions de cette noue sont présentées sur le plan de gestion hydraulique présenté précédemment ainsi que dans le tableau suivant :

Bassin versant	Débit centennal (m ³ /s)	Pente (%)	Dimensions		
			L base (m)	L miroir (m)	Hauteur (m)
B	0,26	0,5	0,50	1,50	0,50

Tableau 28 : Dimension de la noue périphérique de dévoiement

Cette noue est intégrée dans la modélisation hydraulique.

5.4.7. Mise en œuvre des volumes de compensation

Les volumes de compensation sont assurés par la réalisation de deux bassins aériens en déblai et d'un bassin enterré. Les bassins aériens fonctionnent en cascade.

L'emplacement de ces bassins de compensation est indiqué sur le plan de gestion hydraulique présenté précédemment.

Les caractéristiques techniques des bassins sont présentées dans le tableau suivant :

Bassins de compensation	Type	Volume de compensation (m ³)	Surface d'emprise (m ²)	Cote fond (m NGF)	Hauteur d'eau (m)
1a	Aérien	1376	1600	46,45	1,15
1b	Enterré	3426	3300	46,10	1,10
1c	Aérien	1467	2200	46,00	1,30

Tableau 29 : Caractéristiques des bassins de compensation

5.4.7.1. Bassins aériens

Les bassins aériens feront l'objet d'un traitement paysager et seront enherbés.

Ils seront équipés (en sus des rampes d'accès pour l'entretien) d'escaliers en rondins de bois pour permettre l'évacuation des personnes. Ces escaliers disposés sur les berges des bassins, sont implantés à des endroits qui permettent de minimiser la distance à parcourir dans le bassin pour s'en extraire.

Une rampe d'accès permettra aux véhicules d'entretien d'accéder à l'intérieur des bassins.

Compte tenu des caractéristiques de ces bassins (profondeur inférieure à 1,50 m et talus 2H/1V), ils ne seront pas clôturés.

Ces bassins seront équipés d'une cunette ou d'une tranchée drainante de manière à éviter toute stagnation d'eau et également permettre un ressuyage total des surfaces.

Conformément à la réglementation, ils sont positionnés à plus de 10 m de la berge du cours d'eau.

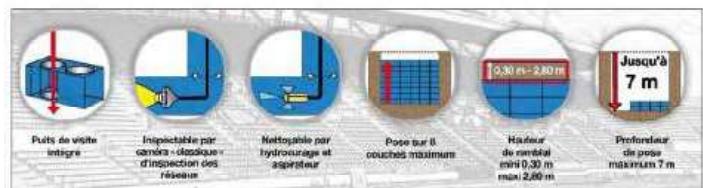
5.4.7.2. Bassin enterré

Compte tenu des faibles emprises disponibles sur la zone d'étude, une partie du volume de compensation est assuré par la réalisation d'un bassin enterré sous les stationnements situés sous le bâtiment.

A noter que ce bassin restera accessible car les stationnements en rez-de-chaussée du bâtiment resteront ouverts.

Le procédé retenu est la Structure Alvolaire Ultra Légère (SAUL). Les caractéristiques dimensionnelles d'un module peuvent être :

Longueur	Largeur	Hauteur	Diamètre des trous (mm)	Dimensions Perforations	Volume	Volume utile (litre)	Poids	Indice de vide
1 200	600	600	510	40 x 50	432	410	19	95 %



Le bassin de rétention créé avec ces modules peut être inspectés et nettoyés afin de garantir sur le long terme les pleines performances et le parfait fonctionnement du bassin de régulation.

Un géotextile vient envelopper l'intégralité du bassins. Cette structure de rétention étant visible, il est facile de vérifier la capacité de rétention en tenant compte du pourcentage d'indice de vide de 95 %. En effet, chaque élément est équipé de puits de visite intégrés afin de vérifier le bon fonctionnement de la structure. A l'aide des regards visibles, la structure est inspectable par vidéo caméra. Elle sera également nettoyée par hydro-curage à l'aide d'un furet et d'un aspirateur. Ainsi, un contrôle du volume pourra être effectué :

- A la réception des travaux ;
- A la demande des services de la police de l'eau ;
- 1 fois par an.

A l'aide du puits de visite intégré, ce volume sera vérifié à réception des travaux, à la demande des services de la Police de l'Eau ainsi qu'une fois par an, afin de vérifier son bon fonctionnement.

Une coupe de principe de la SAUL est présentée en page suivante.

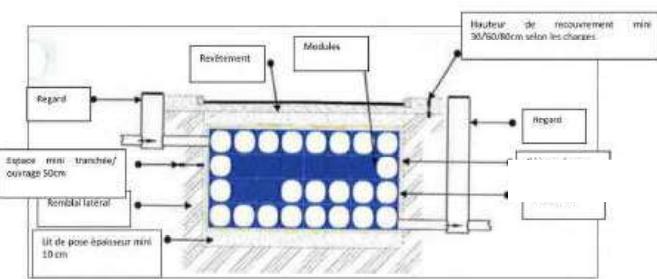


Figure 36 : Coupe de principe de la SAUL

5.4.8. Ouvrages exutoires et débits de fuite

La régulation du débit de fuite est obtenue par la mise en place d'un ajutage dont le diamètre limite le débit à la valeur maximale (comprise entre le débit biennal et le débit quinquennal des terrains avant aménagement) lorsque la hauteur d'eau atteint la cote maximale dans le bassin.

	Débit avant aménagement (m^3/s)			Débit après aménagement (m^3/s)			
	Bassin versant actuel	Q_2	Q_5	Q_{100}	Bassin versant projet	Bassin de compensation et débit de fuite max retenu (Q_5)	Q_{100} avec bassin
					A1 $S = 1,55 \text{ ha}$	Bassin 1a 0,09	0,09
					A2 $S = 2,49 \text{ ha}$	Bassin 1b 0,22	0,22
					A1+A3 $S = 1,55 + 1,49 = 3,05 \text{ ha}$	Cascade bassins 1a et 1c 0,09 + 0,10 = 0,19	0,19
A $S = 5,53$	0,25	0,41	1,26		A=A1+A2+A3 $S = 1,55 + 2,49 + 1,49 = 5,53 \text{ ha}$	Bassin 1b + Cascade bassins 1a et 1c 0,22 + 0,19 = 0,41	0,41

Tableau 30 : Débits de fuite retenus

Le débit de fuite max retenu est égal au débit quinquennal des terrains avant aménagement.

Ainsi, la mise en œuvre des bassins de compensation permet de ne pas aggraver la situation hydraulique pour l'état projet à l'aval de la zone d'étude, avant rejet dans le cours d'eau. Ces bassins permettent d'améliorer la situation hydraulique jusqu'à l'occurrence centennale comme présenté dans les tableaux suivants.

Bassin de compensation	Débit de fuite max retenu (m^3/s)	Orifice de fuite (mm)	Cote fil d'eau approximative (m NGF)	Exutoire
1a	0,09	185	46,45	Bassin 1c
1b	0,19	260	46,10	Cours d'eau
1c	0,22	295	46,00	Cours d'eau

Tableau 31 : Orifices de fuite et exutoire

Les coupes des bassins et des ouvrages sont présentées en pages suivantes.

A noter que les niveaux des bassins ont été calés le plus haut possible de manière à ce qu'ils puissent se vidanger même en cas de crue centennale dans le cours d'eau.

Bassins de compensation	Fond bassin (m NGF)	Niveau d'eau max bassin (m NGF)	Niveau d'eau centennal cours d'eau (m NGF)
1a	46,45	47,60	45,05
1b	46,10	47,20	
1c	46,00	47,30	

Tableau 32 : Calage des bassins de rétention

La cote fond des bassins est toujours supérieure à la ligne d'eau en crue centennale dans le cours d'eau.

Ainsi, les bassins pourront se vidanger efficacement même en cas de crue centennale.

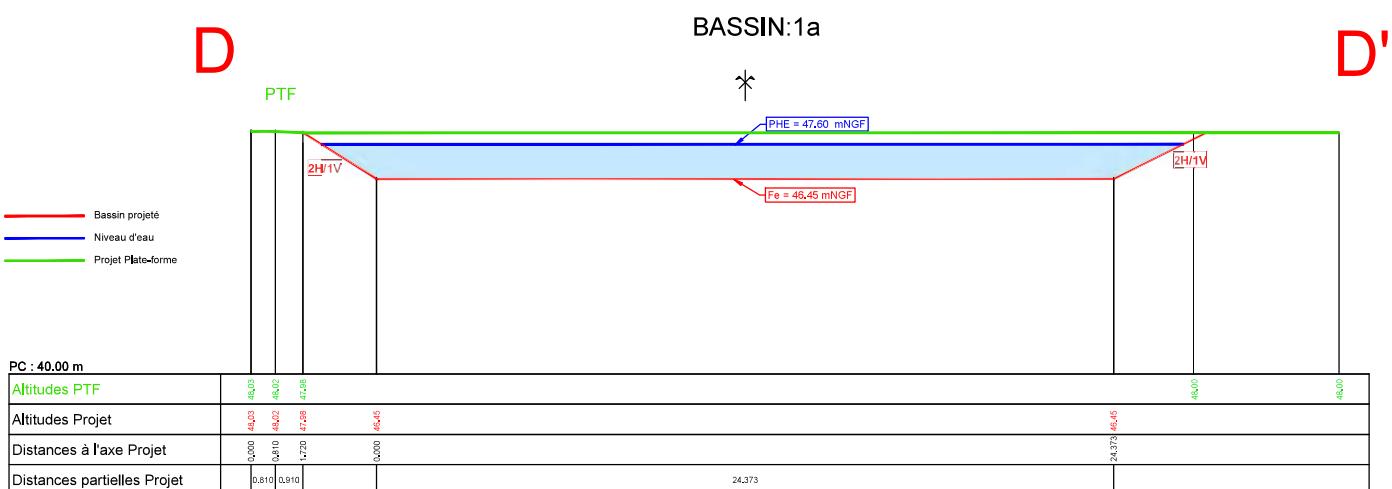


TECTA
Société Multiservice, Green Park, bld C
149 Av. du Gén 34670 BAGNOLUS
04 67 70 89 89 04 67 70 81 04
info@TECTAfrance.com 0467708104

Coupe D-D'

Echelle des longueurs : 1/100

Echelle des altitudes : 1/100



DÉPARTEMENT DE L'HERAULT
COMMUNE DE VENDARGUES
Maître d'Ouvrage
PROVEND
Route de JACOU
34 140 VENDARGUES
Système U
Campus U Enseigne

ECHELLE
1/1250
N° Dossier
1432
Dess.
HBL
Vérif.
SCO

PHASE
AVP
Indice
A
Dressé le
05.02.2024
Modifié le

Campus U Enseigne

Coupe D-D'

TECTA
Agence Occitanie
Green Park, bld C
34670 BAGNOLUS
04 67 70 89 69
04 67 70 81 04
info@TECTAfrance.com

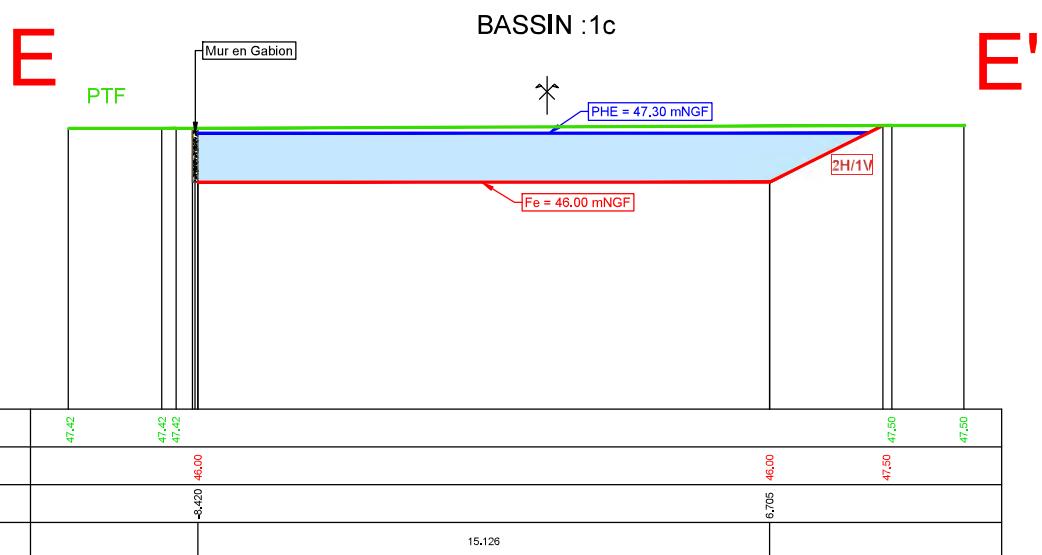


TECTA
Agence Béziers, Green Park, bat C
149 Av. du Gén 34670 BAILLARGUES
04 67 70 80 60 04 67 70 81 04
info@TECTA-ing.com SIRET 341 481 092 0001

Coupe E-E'

Echelle des longueurs : 1/100

Echelle des altitudes : 1/100



DÉPARTEMENT DE L'HERAULT
COMMUNE DE VENDARGUES
PROVEND
Route de JACOU
34 140 VENDARGUES

Système U
Campus U Enseigne

ECHELLE
1/1000
N° Dossier
1432
Dess.
HBL
Vérif.
SCO

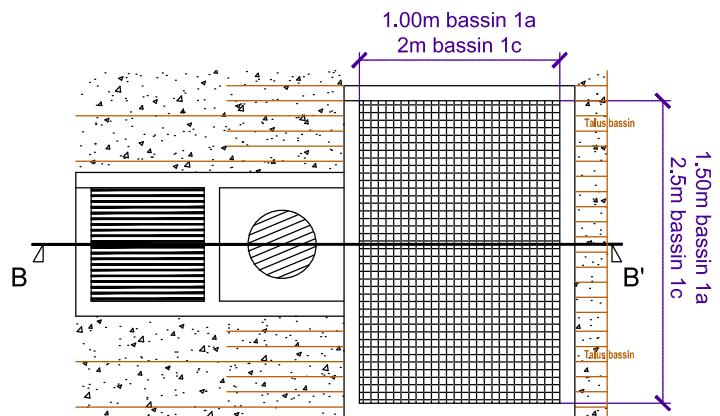
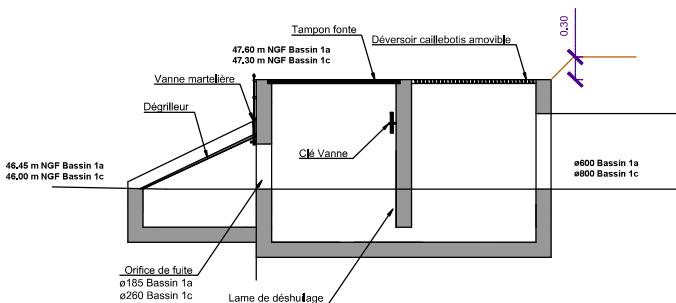
PHASE
AVP
Indice
A
Dressé le
05.02.2024
Modifié le

Campus U Enseigne

Coupe E-E'

TECTA
Agence Occitanie
Green Park, bat C
34670 BAILLARGUES
04 67 70 80 60
04 67 70 81 04
info@TECTA-ing.com

- Coupe de principe des ouvrages exutoire et de surverse des bassins 1a, 1c -



DÉPARTEMENT DE L'HERAULT
COMMUNE DE VENDARGUES
Maître d'Ouvrage
PROVEND
Route de JACOU
34 140 VENDARGUES

Système U
Campus U Enseigne

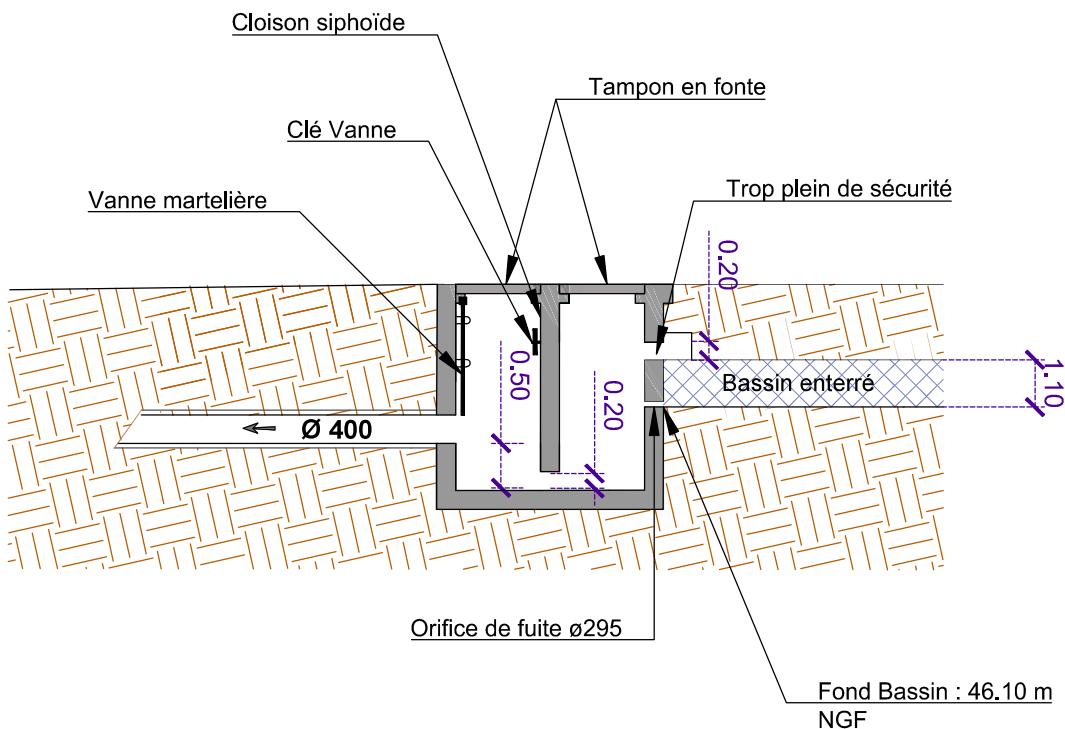
ECHELLE
1/50
N° Dossier
1432
Dess.
HBL
Vérif.
SCo

PHASE
AVP
Indice
a
Dressé le
05.02.2024
Modifié le

Campus U Enseigne

**Détails des ouvrages exutoire et de surverse
des bassins aériens**

TECTA
Agence Occitanie
Cité Park, 165-167
34670 BAILLARGUES
t 04 67 70 80 60
e 04 67 79 82 54
i tecta@tecta.com



DÉPARTEMENT DE L'HERAULT
COMMUNE DE VENDARGUES

PROVEND
Route de JACOU
34 140 VENDARGUES

Maître d'Ouvrage
Système U
Campus U Enseigne

ECHELLE
1/40
N° Dossier
1432
Dess.
HBL
Vérif.
SCO

PHASE
AVP
Indice
a
Dressé le
05.02.2024
Modifié le

Campus U Enseigne

Ouvrage exutoire bassin enterré

TECTA
Agence Occitanie
Cité Park, 16-18
34160 MONTAUBAN
34670 BAILLARGUES
04 67 70 81 65
04 67 79 82 54
info@TECTA.com

Le tableau ci-dessous présente les débits, pour chaque occurrence de pluie simulée et pour chaque sous bassin versant du projet (après écrêtement).

Bassin versant	Débit de pointe projet avec compensation (m ³ /s)			
	Q2	Q5	Q10	Q100
A1	0,05	0,08	0,11	0,09
A1+A3	0,06	0,10	0,13	0,19
A1+A2+A3	0,13	0,21	0,27	0,41

Tableau 33 : Débits de pointe avec compensation

Ainsi, les débits de pointe de la zone d'étude pour l'état projet avec compensation sont inférieurs aux débits de pointe de la zone d'étude pour l'état actuel, quel que soit la période de retour.

Par ailleurs, les regards connectés en amont du bassin enterré seront équipés de paniers dégrileur et seront de type regards à décantation. Ceci permet d'éviter l'intrusion de flottants et de M.E.S. dans le bassin.

De plus, l'exutoire du bassin enterré sera équipé des dispositifs suivants :

- une **cloison siphonique** (dés huileur) pour retenir les huiles et les hydrocarbures ;
- une **vanne d'obturation** pour faire face à une éventuelle pollution accidentelle liée à un déversement ponctuel de polluants suite à un accident ;
- un **trop plein de sécurité** en cas d'obstruction de l'orifice de fuite.

L'exutoire des bassins de compensation aériens sera équipé des dispositifs suivants :

- un **dégrillage** (grille verrouillée) pour retenir les flottants,
- un **bac décanteur** pour limiter au maximum les rejets de M.E.S.,
- une **cloison siphonique** (dés huileur) pour retenir les huiles et les hydrocarbures,
- une **vanne d'obturation** pour faire face à une éventuelle pollution accidentelle liée à un déversement ponctuel de polluants suite à un accident.

Au niveau de l'exutoire dans le cours d'eau, un enrochement local sera réalisé de manière à limiter au maximum les risques d'érosion et d'affouillement et le transport de MES qui pourrait en résulter.

5.4.9. Réseau pluvial

Afin d'alimenter et de mobiliser au mieux les bassins de compensation prévus pour le projet, un réseau pluvial spécifique est mis en œuvre :

- Les voiries sont équipées de grilles pluviales afin de capter au maximum les ruissellements de surfaces,
- Des canalisations dimensionnées pour un épisode décennal permettent d'acheminer les eaux vers les bassins de compensation aériens. Les canalisations associées au bassin enterré sont dimensionnées pour un épisode centennal.
- En ce qui concerne plus spécifiquement la voie de liaison U Log, les compensations associées sont assurées dans le bassin de compensation enterré projeté :
 - Cette voirie n'est pas équipée d'un réseau pluvial.
 - Le profil en travers de cette voie permet d'orienter les eaux de ruissellement côté Nord de la chaussée, dans l'espace vert. Ceci permet de favoriser l'infiltration des eaux pluviales.
 - Le profil en long de cette voirie et de l'espace vert associé permet de diriger les eaux de ruissellement, non infiltrées dans l'espace vert, vers le campus U, pour être reprises dans le réseau pluvial projeté en direction du bassin de rétention enterré projeté sur l'opération.
 - Afin d'éviter toute pollution aux hydrocarbures du cours d'eau, l'ouvrage de traversée est équipé des deux côtés de chasse-roues étanches. Ceci permet de guider les eaux de ruissellement de la chaussée U-Log vers le réseau pluvial du projet campus U. Ainsi, tout rejet direct au cours d'eau sera évité.

Les dimensions des conduites sont précisées sur le plan de gestion hydraulique.

Au-delà d'une pluie décennale, les ruissellements s'écoulent en surface sur la voirie et les stationnements en direction des bassins de rétention aériens.

L'analyse de ces ruissellements a été réalisée sur la base de profils en travers situés sur les stationnements, notamment pour vérifier qu'ils n'impactent pas les bâtiments projetés.

Le débit de ruissellement sur le bassin versant A1 correspond au débit centennal auquel il est retranché la capacité du réseau pluvial :

- Débit centennal A1 : 0,51 m³/s;
- Capacité réseau pluvial canalisation diamètre 500 mm : 0,30 m³/s;

D'où un débit de ruissellement de surface de 0,21 m³/s pour un épisode centennal ;

L'écoulement sur le profil en travers des stationnements correspondant à ce débit est évalué sur la base de la formule de Manning-Strickler en considérant les paramètres suivants et le profil en travers présenté en page suivante :

- Coefficient de Manning-Strickler :
 - K = 50 pour les stationnements perméables ;
 - K = 70 pour la chaussée imperméable ;
- Pente en long : 0,5 % ;
- Débit de ruissellement centennal : 0,21 m³/s.

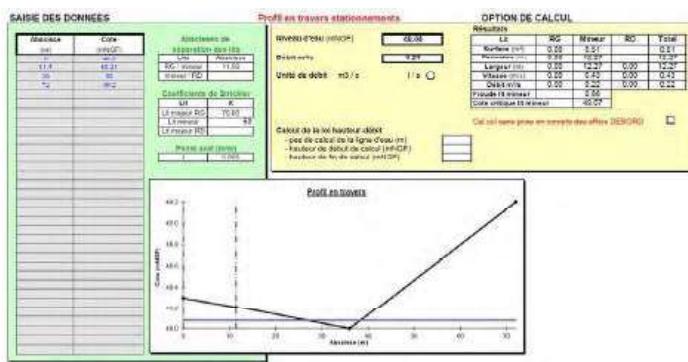


Figure 37 : Profil en travers stationnements

Ainsi, l'écoulement des ruissellements de surface sur les stationnements représentent une hauteur d'eau de :

- 8 cm au point bas au niveau du réseau pluvial ;
- 0 cm aux points hauts, de part et d'autre du profil en travers, à environ 26 m des bâtiments projetés.

De plus, les vitesses de ruissellements sont faibles : environ 0,45 m/s.

Les ruissellements sur stationnements n'impactent donc pas les bâtiments projetés : grâce au nivellement projeté, **les hauteurs de ruissellement sont compatibles avec les hauteurs de planchers retenus pour les bâtiments.**

Les bâtiments restent hors d'eau pour un épisode pluvieux d'occurrence centennale. **Il n'est donc pas nécessaire de surélever les cotes plancher des bâtiments de 30 cm par rapport au terrain naturel.**

5.4.10. Fonctionnement pour un épisode exceptionnel

5.4.10.1. Type Q100 avec surverse

Pour des événements dont l'occurrence est exceptionnelle (de type Q100), le réseau pluvial, dimensionné pour un épisode décennal, est saturé. Les écoulements se font alors par ruissellement de surface.

La pente des voiries permet de diriger ces écoulements de surface vers les bassins de compensation. Lorsque cela n'est pas possible (bassin enterré ou pente inversée par exemple), les canalisations pluviales sont dimensionnées pour un épisode centennal.

Lorsque les dispositifs de compensation sont pleins, les eaux excédentaires sont évacuées, par l'intermédiaire de déversoirs de sécurité (ou trop plein pour le bassin enterré).

Conformément aux préconisations de la M.I.S.E. de l'Hérault, les bassins de compensation aériens seront donc équipés d'un déversoir de sécurité dimensionné pour pouvoir évacuer un débit de surverse correspondant au débit centennal en situation projet.

Ces déversoirs de sécurité auront les caractéristiques suivantes :

Bassin de compensation	Cote seuil déversoir (m NGF)	Débit de surverse (Q ₁₀₀ en m ³ /s)	Lame déversante (m) (*)	Longueur de déversement (m) (*)	Direction surverse	Diamètre canalisation de reprise (mm) (**)
1a	47,60	0,51	0,20	3,5	Bassin 1c	600
1a + 1c	47,30	1,01	0,20	6,5	Cours d'eau	800

Tableau 34 : Caractéristiques des déversoirs de sécurité des bassins

(*) ou dimension équivalente

(**) Avec pente 0,5 % ou cadre équivalent

De manière à ne pas déverser les eaux de surverse sur les surfaces du projet, les déversoirs de sécurité seront réalisés par engouffrement munis de caillebotis. Ils seront repris par des canalisations en direction du bassin 1c pour le bassin 1a ou en direction du cours d'eau pour le bassin 1c.

5.4.10.2. Conséquence d'une crue exceptionnelle égale à 1,8 Q100

Pour une crue exceptionnelle dont les débits seraient égaux à 1,8 Q100, le tableau suivant présente les débits pour chaque sous bassin versant du projet.

Bassin versant	Q100 projet	1,8 Q100
A1	0,51	0,92
A1+A3	1,01	1,82
A = A1+A2+A3	1,77	3,19

Tableau 35 : Débits pour une crue exceptionnelle

Pour une telle crue, les déversoirs de sécurité et les canalisations de reprise sont saturés. Les bassins peuvent déborder et s'écouler sur les voiries et stationnements du projet.

5.4.11. Tableau de synthèse

Les tableaux présentés dans cette partie sont des tableaux de synthèse qui reprennent la présentation souhaitée par la DDTM 34.

Bassin versant	Etat actuel				Etat projet (sans compensation)				Etat projet (avec compensation)			
	Q2	Q5	Q10	Q100	Q2	Q5	Q10	Q100	Q2	Q5	Q10	Q100
A+B	0,26	0,43	0,63	1,41	0,53	0,81	0,99	2,03	0,13	0,21	0,27	0,41
Exutoire 1	2,64	2,81	2,98	3,70	3,03	3,25	3,47	4,27	1,94	2,11	2,24	2,64
Exutoire 2	0,84	1,05	1,20	1,49	0,72	0,90	1,03	1,29	0,72	0,90	1,03	1,29

Tableau 36 : Synthèse des débits

En l'état projet avec mesure compensatoire, les débits de pointe ne sont pas aggravés. Au contraire, la situation hydraulique est améliorée car les débits de pointe projets sont inférieurs aux débits de pointe actuels pour des pluies jusqu'à l'occurrence centennale.

Aucune aggravation ne peut donc être attendue à l'aval de la zone d'étude.

Bassin de compensation	Type d'ouvrage	Volume (m ³)	Surface moyenne (m ²)	Hauteur utile (m)	Ø orifice de fuite (mm)	Pente des talus H/V	Ouvrage de surverse (m) (*)	Equipements	Accessoires de sécurité	Rampe d'accès
1a	Aérien en déblai	1376	1600	1,15	185	2/1	L = 3,5 H = 0,20	Décanteur-déshuileur avec dégrilleur et vanne d'isolation en sortie bassin	Escaliers rondins de bois + signalisation de sécurité	Oui
1b	Enterré	3426	3300	1,10	260	-	-	Décanteur-déshuileur et vanne d'isolation en sortie bassin	-	-
1c	Aérien en déblai/remblais	1467	2200	1,30	295	2/1	L = 6,5 H = 0,20	Décanteur-déshuileur avec dégrilleur et vanne d'isolation en sortie bassin	Escaliers rondins de bois + signalisation de sécurité	Oui

Tableau 37 : Synthèse des ouvrages

(*) ou dimension équivalente

5.5. INCIDENCE SUR LES EAUX SUPERFICIELLES – ASPECT QUALITATIF

5.5.1. Les différents types de pollution

Les différents types de pollution engendrés par les rejets d'eaux pluviales issues de secteurs bâties peuvent être classés en quatre catégories :

- pollution liée à la phase de travaux
- pollution saisonnière
- pollution chronique
- pollution accidentelle

5.5.2. Incidence effective du projet sur la qualité des eaux

5.5.2.1. Pollution liée à la phase de travaux

La phase des travaux, malgré son caractère temporaire, pourra occasionner un certain nombre de nuisances, plus ou moins persistantes, sur le milieu récepteur et la qualité des eaux.

Les deux principaux risques de pollution seront :

- les apports importants de matière en suspension dus aux terrassements et à la circulation des engins de chantier
- les éventuels rejets polluants d'hydrocarbures ou d'huiles liés aux engins

Pour limiter ces risques, quelques recommandations non exhaustives sont proposées :

- Pour circonscrire tout entraînement de matières en suspension, les travaux se dérouleront hors des épisodes pluvieux de forte intensité et périodes à risques afin d'éviter tout transport de pollution jusqu'au milieu naturel. En outre, au cours d'un épisode orageux, on procédera systématiquement la mise en place de filtres (balles de paille) le long des axes de drainage à l'aval des aires de travaux.
- Si les travaux devaient avoir lieu dans des périodes pluvieuses, un système de vigilance météo et crue devra être mis en place avec l'assistance d'un prestataire afin d'anticiper d'éventuels épisodes d'inondation de la zone de travaux et prévoir l'évacuation anticipée des ouvriers et de toute source de pollution.
- La DDTM de l'Hérault sera averti 15 jours avant la date de début des travaux (avec la précision de la date de commencement de chaque phase de travaux et de sa durée) et les coordonnées de tous les participants seront fournis (représentants du maître d'œuvre pour ce chantier, maître d'œuvre, etc..)
- Sur le site, l'entretien, le ravitaillement (avec des pompes à arrêt automatique), la réparation, le nettoyage des engins et le stockage de carburants ou de lubrifiants sont interdits à proximité des cours d'eau (ces opérations seront réalisées sur des aires spécifiques étanches)
- Les engins connaissant une fuite quelconque de leur système hydraulique, d'alimentation en carburant ou de leur système de refroidissement devront immédiatement cesser d'intervenir et être remorqués pour réparation, hors des abords des cours d'eau.
- Pour réduire tout risque de pollution des eaux, un système de récupération des eaux de ruissellement des zones de chantier sera mis en place pendant les tra-

vaux. Ces eaux seront alors décantées et traitées avant rejet ou évacuées dans un lieu approprié dans le cas où elles contiennent des produits spécifiques qui nécessitent un traitement spécial.

- De même, les aires de chantiers et de stockage des matériaux seront éloignées des axes d'écoulement préférentiel des cours d'eau et loin des exutoires. Les éventuelles aires de stockage de produits polluants seront étanches.
- Les huiles usées de vidange seront récupérées, stockées dans des réservoirs étanches et évacuées pour être retraitées dans un lieu approprié et conforme à la réglementation en vigueur.
- Les déchets et résidus (peinture, solvants...) liés aux travaux devront être récupérés par un système performant afin d'éviter toutes pollutions des eaux.
- Afin de limiter les risques de pollution, l'entreprise de travaux devra mettre en place des dispositifs efficaces pour palier à d'éventuelles pollutions ponctuelles (barrages de surface, boudins anti-hydrocarbures...) et à la pollution chronique due au chantier.
- L'entreprise de travaux devra en outre disposer en permanence de kits de dépollution adaptés (dont barrages hydrocarbures suffisamment longs, buvards, ...) accessibles rapidement.
- Les itinéraires des engins de chantier seront organisés de façon à limiter les risques d'accidents en zone sensible.
- Concernant la mise en œuvre des ouvrages de génie civil, toute opération de coulage devra faire l'objet d'une attention particulière : la pollution par des fleurs de béton sera réduite grâce à une bonne organisation du chantier lors du banchage et à l'exécution hors épisode pluvieux. Ces travaux seront réalisés hors d'eau
- Dans le cas de fabrication du béton désactivé, les avoisins des eaux de lavage des surfaces couvertes seront équipés de géotextiles afin de filtrer les particules et d'éviter l'évacuation des eaux polluées dans le milieu naturel et l'altération des réseaux. La modification des écoulements d'eau sera contrôlée en période de travaux de façon à ne pas entraîner de perturbation majeure sur le milieu (érosion ou débordement).
- Pas de stockage même provisoire de remblai en zone inondable, dans les fossés ou dans le lit d'un cours d'eau.
- La remise en état du site consistera à évacuer les matériaux et déchets de toutes sortes (dans un lieu approprié et conforme à la réglementation en vigueur) dont ceux susceptibles de nuire à la qualité paysagère du site ou de créer ultérieurement une pollution physique ou chimique du milieu naturel.
- La mise en place de bassins de stockage pour les eaux pluviales pendant le chantier sera accompagnée de la mise en place de réseaux temporaires dès le début de chantier permettant de diriger les eaux de ruissellement vers les bassins.
- En cas de pollution accidentelle, les services responsables de la Police de l'Eau seront informés immédiatement.

- Après réception des travaux et dans un délai de 1 mois, le pétitionnaire adressera au secrétariat de la MISE de l'Hérault (DDTM 34) d'une part, les plans officiels et définitifs de récolelement des travaux, avec leurs caractéristiques et d'autre part, des photographies des ouvrages exécutés. Les plans devront localiser, identifier et spécifier tous les ouvrages réalisés, avec leurs caractéristiques. Les photographies devront être en nombre suffisant et visuellement exploitable. Pour ce faire il sera produit un document de synthèse pour le repérage des prises de vues photographiques et ces dernières devront être constituées avec des angles visuels et des grandeurs qui permettent de se rendre compte des ouvrages réalisés. Tous ces éléments devront être assez détaillés pour rendre compte de la totalité des ouvrages exécutés en conformité avec le dossier loi sur l'eau officiel de l'opération déposé au guichet unique de la MISE. Les prescriptions particulières à respecter en phase chantier pour réduire la pollution des eaux superficielles et souterraines seront reprises dans le Cahier des Charges des Entreprises Adjudicataires des Travaux.

Ainsi, les clauses de propriété, les engagements du maître d'ouvrage et le suivi permanent de la qualité environnementale du chantier sont des mesures qui tendront à réduire ce risque d'incidence.

5.5.2.2. Pollution saisonnière

La pollution saisonnière, liée à l'entretien hivernal des chaussées par les produits de dé verglaçage et de sablage, peut être considérée comme très faible compte tenu de la fréquence et des faibles quantités de produits déversées pour une telle opération et de la dilution importante opérée par les écoulements en hiver.

5.5.2.3. Pollution accidentelle

La pollution accidentelle est consécutive à un accident de la circulation ou au sein d'un établissement, au cours duquel sont déversées des matières polluantes en grande quantité et pour certaines dangereuses. Les conséquences sur la ressource en eau sont plus ou moins graves selon la nature et la quantité du produit déversé.

Le risque de pollution accidentelle est déterminé selon la méthode préconisée par le « guide méthodologique pour la gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagement ».

Ce risque est défini comme le croisement entre la vulnérabilité du milieu aquatique et l'aléa de pollution accidentelle lié à l'opération selon le tableau suivant :

	Aléa nul à faible	Aléa faible à modéré	Aléa modéré à fort	Aléa très fort
Vulnérabilité nulle à faible	Absence de risque ou faible	Absence de risque ou faible	Risque modéré	Risque modéré
Vulnérabilité moyenne	Absence de risque ou faible	Risque modéré	Risque modéré	Risque très élevé
Vulnérabilité forte	Absence de risque ou faible	Risque modéré	Risque très élevé	Risque très élevé
Vulnérabilité très forte	Risque modéré	Risque très élevé	Risque très élevé	Risque très élevé

Tableau 38 : Définition du risque

Le projet concerne la réalisation d'aménagements (bureaux, plateforme d'innovation, supermarché, Ecole/pilote, restauration) sur une surface d'environ 5,53 ha. L'aléa « pollution accidentelle » est donc faible à modéré.

Selon le BRGM, l'aquifère concerné par la zone d'étude est qualifié de vulnérable (calcaire marneux à perméabilité d'interstice avec une formation alluvionnaire à recouvrement supérieur à 4-5m).

Selon le tableau précédent, le risque de pollution accidentelle lié à l'opération est donc modéré. Considérant ce niveau de risque, une vanne ou un clapet de confinement sera mis en place sur l'ajutage des bassins de compensation avant le rejet au milieu naturel de manière à confiner la pollution dans les bassins et ainsi protéger le milieu receveur.

5.5.2.4. Pollution chronique

Dans le cas du projet, l'impact susceptible d'être le plus significatif pour le milieu receveur est lié à la pollution chronique générée sur les voiries et les stationnements. Cette pollution est essentiellement due au lessivage des revêtements par les pluies et est produite par la circulation des véhicules. Les polluants sont de natures chimiques différentes : des matières organiques (gommes de pneumatiques), des hydrocarbures, des métaux et des matières en suspension sur lesquelles sont fixées la plus grande partie des polluants.

Afin d'estimer le flux de pollution journalier émis sur la surface aménagée du projet, le calcul se base sur la note d'information éditée par le SETRA en juillet 2006 « Calcul des charges de pollution chronique des eaux de ruissellement issues des plates-formes routières ».

Le calcul des charges se base sur des moyennes annuelles. Les charges polluantes annuelles unitaires à prendre en compte d'après les tendances exprimées dans les études effectuées depuis 1992 par le SETRA, l'ASFA et le LPCP, pour des trafics globaux (qui regroupent la somme des trafics de chacun des deux sens de circulation) sont, pour les chaussées non constituées d'enrobés drainants, les suivantes.

Charges unitaires annuelles à l'ha imperméabilisé pour 1000 v/j	MES (kg)	DCO (kg)	Hydrocarbure (g)
Site ouvert	40	40	600
Site restreint	60	60	900

Tableau 39 : Charges unitaires annuelles par ha imperméabilisé pour 1000 v/j

A partir de ces données, la charge polluante du projet est calculée proportionnellement au trafic global et à la surface imperméabilisée.

La surface occupée par les chaussées circulées et par les stationnements représente environ 18 760 m² (soit environ 1,88 ha).

Le trafic global est estimé sur la base des hypothèses indiquées dans le tableau ci-dessous.

	Employés	Client intérieur	Client extérieur	Drive
Nombre de places de parking	283	240	135	8
Nombre de places corrigé	226,4	192	108	6,4
Temps moyen sur place (heure)	10	0,93	0,93	0,17
Rotation par place de parking	1	11	11	62
Arrivée/Départ	2	22	22	124
Total trajet journalier (v/j)	452	4224	2376	793,6
	Fermé	Fermé	ouvert	Fermé

Tableau 40 : Hypothèses de trafic

Ainsi, le trafic total sur la zone d'étude est évalué à environ **7850 véhicules/jour**.

Pour le projet, les charges unitaires annuelles sont données dans le tableau ci-dessous.

Charges unitaires annuelles	MES (kg)	DCO (kg)	Hydrocarbure (g)
Site ouvert	79,25	79,25	1188,80
Site restreint	342,11	342,11	5131,62

Tableau 41 : Charges unitaires annuelles pour le projet

Afin d'évaluer une concentration moyenne journalière, il est pris en compte une pluie de période de retour 2 mois comme pluie nettoyante. Lors d'une telle pluie, c'est 4,4 % du flux annuel qui est lessivé d'où les valeurs suivantes,

Charges unitaires journalières moyennes	MES (kg)	DCO (kg)	Hap (g)
Site ouvert	3,49	3,49	52,31
Site restreint	15,05	15,05	225,79

Tableau 42 : Charges unitaires journalières moyennes pour le projet

Ces charges unitaires journalières moyennes peuvent être comparées avec les niveaux de l'arrêté du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface.

Paramètres	Seuils réglementaires (niveau R1)	Seuils réglementaires (niveau R2)	Moyennes journalières évaluées sur le projet
MES	9 kg/j	90 kg/j	6 kg/j
DCO	12 kg/j	120 kg/j	6 kg/j
Hydrocarbures	0,1 kg/j	0,5 kg/j	0,09 kg/j

Tableau 43 : Comparaison des charges journalières du projet avec les niveaux R1 et R2

De plus, le projet met en œuvre des bassins de compensation avec décantation. Le guide du SETRA « Pollution d'origine routière – Conception des ouvrages de traitement des eaux – Août 2007 » présente la performance de ces ouvrages :

Ouvrages	MES	DCO	Hydrocarbure
Bassin avec décantation (Vs = 1 m/h)	85 %	75 %	65 %

Tableau 44 : Taux d'abattage des ouvrages

En tenant compte des bassins de compensation, les rejets de polluants au milieu naturel seront limités aux valeurs suivantes :

Charges unitaires journalières moyennes avec ouvrages	MES (kg)	DCO (kg)	hydrocarbure (kg)
Site ouvert	2,781	4,635	0,097

Tableau 45 : Charges unitaires journalières moyennes pour le projet avec compensation

Ainsi, les mesures de compensation prises dans le cadre du projet permettent de limiter les rejets de polluants en-deçà du seuil réglementaire R1 pour l'ensemble des paramètres. Ces valeurs de polluants sont en réalité plus faibles car une partie des eaux de ruissellement transitent par des noues et des fossés qui permettent encore d'améliorer le taux d'abattement (noues phyto-plantées pour favoriser l'épuration des eaux).

De plus, les sorties des bassins ont été positionnées au plus loin des entrées de manière à favoriser la décantation (et donc le taux d'abattement).

En ce qui concerne la station-service et les quais Poids Lourds (PL), il est nécessaire de prévoir un **séparateur à hydrocarbures** (secteurs où les concentrations en polluant sont les plus élevées).

Le débit de traitement retenu classiquement pour ce type d'ouvrage correspond à 20% du débit décennal. Cette valeur de 20 % correspond en pratique à une pluie bimensuelle.

Le tableau ci-dessous synthétise les valeurs en jeu.

Secteur	Surface de ruissellement (m ²)	Débit décennal Q10 (L/s)	Débit de traitement Q (L/s)
Station-service	600	30	6
Quais PL	3000	100	20

Tableau 46 : Dimensionnement des séparateurs à hydrocarbures

Avec la mise en œuvre de ces séparateurs à hydrocarbures, les eaux de ruissellement des surfaces aménagées présenteront donc une bonne qualité.

Un curage régulier des matières décantées tel que préconisé dans ce dossier permet de les éliminer dans des décharges agréées conformément à la réglementation en vigueur.

L'impact qualitatif de l'opération sur les eaux superficielles peut donc être considéré comme négligeable et respectera les objectifs de bon état de la masse d'eau.

Aucune nouvelle mesure n'est nécessaire vis-à-vis de la qualité des eaux superficielles.

5.6. INCIDENCE SUR LES EAUX SOUTERRAINES

5.6.1. Généralités

La vulnérabilité de la nappe correspond à la facilité qu'aura une pollution quelconque à cheminer depuis son point d'émission jusqu'à l'eau de la nappe sans avoir été stoppé, ralenti et/ou dégradée.

Les mesures compensatoires prises dans le cadre de la réalisation du projet (bassins de compensation, séparateurs à hydrocarbures, vannes d'obturation et cloisons siphoides) permettent de limiter l'incidence sur le milieu souterrain en assurant un traitement qualitatif des eaux de ruissellement du projet.

Il est également important de considérer les points suivants :

- Les eaux usées domestiques du projet seront raccordées au réseau communal pour être traitées à la station d'épuration intercommunale.
- Le projet n'est pas situé dans le périmètre de protection d'un captage destiné à l'alimentation en eau potable.
- Le projet n'est pas situé dans l'emprise de zones de sauvegarde des nappes phréatiques.

Par ailleurs, l'analyse de la nature du sol montre :

- Une perméabilité très forte dans la partie Nord du site (calcaires fracturés en vert sur la carte géologique ci-dessous). Sur ce secteur, le risque de pollution de la nappe par les hydrocarbures issus des ruissellements sur parkings est fort.
- Une perméabilité faible dans la partie Sud du site (environ 3.10^{-6} m/s – en jaune sur la carte géologique ci-dessous). Sur ce secteur, le risque de pollution est faible.

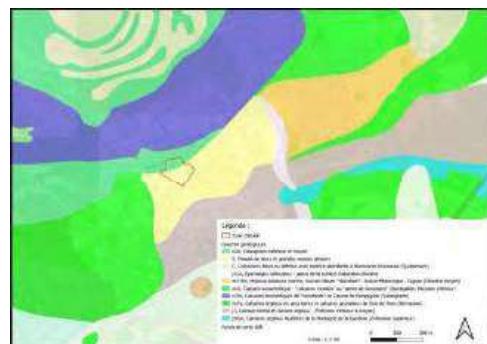


Figure 38 : Rappel extrait carte géologique

5.6.2. Bassins de rétention

Enfin, le fond des bassins de rétention a été calé de manière à être situé au-dessus du niveau des plus hautes eaux (NPHE) de la nappe phréatique comme le montre le tableau ci-dessous.

Il n'y a donc pas d'interaction entre la nappe et les bassins de rétention.

Bassin de compensation	Cote fil d'eau approximative (m NGF)	Cote NPHE de la nappe phréatique (*)
1a	46,45	46,40
1b	46,10	46,05
1c	46,00	45,90

Tableau 47 : Cohérence avec la nappe phréatique

(*) Les valeurs indiquées dans ce tableau sont issues des données des 2 piézomètres Sd1 et Sd2, par extrapolation linéaire entre les deux. Les valeurs prises en compte dans ce tableau correspondent aux données les plus défavorables à savoir :

- Niveau le plus haut de la nappe phréatique ;
- Cote bassin au niveau du point le plus bas.

De plus, :

- les bassins sont situés en partie Sud où le risque de pollution est faible car la perméabilité est faible (voir point 5.6.1 précédent).
- Les bassins végétalisés permettent une décantation qui favorise le taux d'abattement des polluants.

Compte tenu de l'ensemble de ces éléments, et malgré la faible couverture entre le niveau haut de la nappe phréatique et le fond des bassins, il n'est pas nécessaire d'imperméabiliser les bassins.

5.6.3. Stationnements perméables

Les stationnements (hormis les places PMR et les bornes électriques) sont prévus en revêtement perméable de manière à limiter l'imperméabilisation et favoriser l'infiltration des eaux pluviales.

Toutefois, ceci présente un risque de contamination des eaux pluviales. En effet, les stationnements sont en partie situé dans un secteur où la perméabilité est très forte (voir point 5.6.1 précédent).

Aussi, afin de ne pas impacter et protéger la nappe phréatique vis-à-vis des eaux de ruissellement issues des stationnements, il sera mis en œuvre un **géotextile anti-contaminant** sous les places perméables. Ce procédé permet de conserver l'infiltration, de traiter les eaux de ruissellement et ainsi d'éviter tout diffusion de pollution dans la nappe phréatique.

Deux exemples de produits proposés sont les systèmes GEOFRESH ou GEOTEX pour lesquels un détail et des fiches techniques sont présentés en annexe 7 :

- Fiche technique de la gamme.
- FAQ.

Un nouveau produit sera bientôt opérationnel et pourra être approprié pour ce projet : il s'agit de l'INDIGREEN, spécialement adapté aux parkings perméables. Également présenté en annexe 7 :

- Fiche technique pour le produit InDi'Green dédié à l'application infiltration directe sous revêtement perméable (parkings).
- Descriptif type CCTP pour le produit InDi'Green.

Ce produit permet un traitement des hydrocarbures sur le substrat par des bactéries qui se situent dans la terre et ne nécessite pas d'entretien particulier.

5.6.4. Rabattement de nappe

L'étude complète réalisée par ANTEA est présentée en annexe 9.

5.6.4.1. Motivation des travaux

Le niveau topographique actuel se situe entre 44,8 et 50,5 m NGF. Les niveaux de nappes moyens sont situés autour de 47,8 m NGF au Nord du projet (SD1) et de 44,1 m NGF au Sud du projet (SD2). Il sera donc nécessaire de procéder à des opérations de rabattement de nappe pendant une partie des travaux du parking du bâtiment A.

La nécessité de pomper sera probablement ponctuelle, dépendant des événements climatiques et de l'avancée des travaux. En effet, une grande partie des travaux est au-dessus du niveau de la nappe. Le niveau de nappe est surtout fonction des épisodes intenses de précipitation.

L'objectif du pompage provisoire est de maintenir un niveau de nappe suffisamment bas lors de la phase travaux du R-1. En cas d'intense précipitation, la nécessité de pompage provisoire en phase travaux pourrait concerner l'ensemble des travaux. Cependant, les travaux seront à l'arrêt en cas d'intense précipitation et le pompage provisoire ne sera pas nécessaire.

5.6.4.2. Estimation des débits

Le projet Campus U nécessite la mise en place d'un dispositif de pompage provisoire sur une durée prévisionnelle de 17 semaines. (4 semaines pour la réalisation de la plateforme Super U, 4 semaines pour réaliser la plateforme du bâtiment restauration, 9 semaines pour réaliser le R-1 des bureaux).

D'après les estimations réalisées, les débits maximums (période d'eaux exceptionnelles) lors des travaux dans la zone critique du R-1 sont de 42,6 m³/h au Nord de la zone de travaux (SD1) et de 24,5 m³/h au Sud de la zone de travaux (SD2).

En considérant les valeurs observées moyennes comme les plus représentatives, le débit à considérer devrait être compris entre 1 et 25 m³/h.

Pour rappel, le débit et donc le volume des eaux à gérer en phase chantier seront principalement dus aux précipitations. Un débit moyen de 25 m³/h a été retenu pour modéliser le chantier de manière sécuritaire.

L'estimation du débit a été surestimée de fait de potentielles remontées de nappe sur la commune de Vendargues, identifié lors de l'évaluation environnementale du dossier au cas par cas (Biotope – 2022).

Avec une durée estimée totale des travaux de 17 semaines (9 semaines pour le R-1), et en considérant les valeurs de débit moyen de 25 m³/h comme les plus représentatives, le volume total à prélever en phase de travaux serait de l'ordre de 38 000 m³. A noter que dans le cas le plus défavorable, le volume total à prélever en phase de travaux serait tout de même inférieur à 200 000 m³.

De plus, lors des prélèvements réalisés le 29/03/2024 pour l'appréciation de la qualité des eaux souterraines, le piezomètre SD1 s'est dénoué rapidement et la remontée du niveau a été lente (supérieure à 2 heures), ce qui montre l'absence de recharge importante à cette date.

5.6.4.3. Dispositifs de pompage

Le dispositif de pompage sera constitué de tranchées drainantes en fond de fouille qui dirigeront l'eau vers plusieurs points bas (fosse de relevage) dans lequel des pompes seront mises en place pour relever l'eau.

En fonction du phasage du chantier, il pourra être retenu de mettre en place plusieurs fosses de relevage et de répartir le débit pompé en plusieurs points. Le débit de pompage moyen estimé ne sera pas permanent puisqu'il évoluera en fonction du niveau de terrassement atteint, des conditions hydrologiques (pluviométrie...).

Ponctuellement, ou à la suite d'épisodes pluvieux, il pourra être nécessaire de compléter le dispositif par une ou plusieurs pompes en fond de fouille. L'estimation du volume total qui sera pompé pendant la phase travaux est théorique car il dépend des conditions météorologiques.

5.6.4.4. Rejet des eaux pompées

La réinjection sur nappe n'est pas envisageable. Le débit pompé est fortement lié à la surface de la fouille (3 500 m²). Une ré-infiltration nécessite une fouille d'une surface équivalente et homogène pour une réinjection. De plus, les terrains sont très peu perméables.

De ce fait, après pompage, nous proposons le rejet par le bassin de rétention prévue (non étanche). Ce bassin de rétention servira d'infiltration vers le milieu naturel des eaux pompées. Seul le trop plein potentiel sera évacué au milieu naturel par le ruisseau de la Bourbouisse. Le débit de rejet au bassin de rétention à considérer sera de 25 m³/h.

Le débit moyen inter annuel du cours d'eau de la Bourbouisse nord n'est pas connue, mais celui de son exutoire la Balaure est de 0,06 m³/s soit 216 m³/h. En prenant en compte le bassin versant de la Bourbouisse nord au niveau du potentiel rejet, et en appliquant la formule de Mayer, le débit moyen inter annuel du cours d'eau de la Bourbouisse nord estimé est de 0,004 m³/s soit 16 m³/h.

Le débit de rejet à considérer de 25 m³/h représente plus de 5 % du débit moyen inter annuel de la Bourbouisse nord. Le rabattement par pompage provisoire est soumis à déclaration d'après la rubrique 2.2.1.0. de l'article R.214-1 et suivants du Code de l'Environnement.

5.6.4.5. Qualité de l'eau

Un prélèvement a été réalisé le 29 mars 2024 afin d'analyser la qualité de l'eau souterraine qui sera pompée et d'apprécier l'incidence qualitative des rejets. La qualité des eaux rejetées devrait être identique à ce prélèvement. Le tableau ci-dessous présente les résultats d'analyses qui permettent de classer le pompage provisoire par rapport à la rubrique 2.2.3.0 en prenant un débit potentiel de 25 m³/h.

Paramètres	unité	Prélèvement 29/03/2024	Paramètre pris en compte dans la rubrique 2.2.3.0			
			Niveau R1	Unités	Flux / débit de drainage moyen (25 m ³ /h de moyenne)	Unités
Analyses physicochimiques de base						
Indice hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	0.1	0.1	kg/j	0.06	kg/j
Matières en suspension totales	mg/l	973	9	kg/j	583.8	Déclaration
Demande Chimique en Oxygène (indice ST-DCO)	mg/l	197	12	kg/j	118.2	kg/j
Demande Biologique en Oxygène (DBO5)	mg/l	1.2	9	kg/j	0.72	kg/j
Phosphore total	mg/l	0.023	0.3	kg/j	0.0138	kg/j
Azote total	mg/l	2.67	1.2	kg/j	1.602	kg/j
Azote Kjeldahl	mg/l	1	1.2	kg/j	0.6	kg/j
A.O.X dissous après filtration	µg/l	0.07	7.5	g/j	0.042	g/j
Sel dissous	g/l		1	t/j	t/j	
Métaux						
Nickel total	mg/l	0.0059	6000	mg/j	3540	mg/j
Plomb total	mg/l	0.0051	1800	mg/j	3060	mg/j
Cadmium total	mg/l	0.000109	120	mg/j	65.4	mg/j
Cuivre total	mg/l	0.00563	1500	mg/j	3378	mg/j
Zinc total	mg/l	0.0144	11700	mg/j	8540	mg/j
Mercure total	µg/l	<0.01	105	mg/j	mg/j	NS
Arsenic total	µg/l	0.00193	1245	mg/j	1158	mg/j
Chrome total	µg/l	0.0087	5100	mg/j	5220	mg/j
Benzol(s)pyrène	µg/l	<0.004	0.25	mg/j	-	mg/j
Nonylphénols	ng/l	<100	0.45	mg/j	-	mg/j
Isoproturon	µg/l	<0.005	0.45	mg/j	-	mg/j
2,4 MCRA	µg/l	<0.005	750	mg/j	-	mg/j
DEHP	µg/l	<0.2	1950	mg/j	-	mg/j
Octylphénols	ng/l	<30	150	mg/j	-	mg/j
Fluoranthène	ng/l	<4	9.5	mg/j	-	mg/j
Trichlorométhane	µg/l	-	3750	mg/j	-	mg/j
Chlorpyrifos	µg/l	<0.005	45	mg/j	-	mg/j
E.coli	UFC/100 ml	<1	1010	E.coli/j	-	E.coli/j
Teneur en Equitox (A.M. 21/12/2007)	/m ³	<1	25	équitox/j	-	équitox/j

Tableau 48 : Appréciation de la qualité des rejets pour un débit potentiel de 30 m³/h

Six analyses dépassent le seuil R1, le rabattement de nappe provisoire est donc soumis à déclaration au titre de la rubrique 2.2.3.0 :

- Matières en suspension totales ;
- Demande Chimique en Oxygène (indice ST-DCO) ;
- Azote total ;
- Plomb total ;
- Cuivre total ;
- Chrome total.

A noter qu'aucune analyse n'est supérieure à la norme R2. D'après ce prélèvement le pompage provisoire est soumis à déclaration au titre de la rubrique 2.2.3.0. de l'article R.214-1 et suivants du Code de l'Environnement.

5.6.4.6. Incidences eaux superficielles

Les pompages n'auront pas d'incidence sur les eaux superficielles (débits moyens estimés à 25 m³/h -avec potentiellement un débit effectif très inférieur comme l'a montré le prélèvement du 29/03/2024 sur le piézomètre SD1).

Une vigilance particulière sera portée sur la qualité de l'eau rejetée. En ce sens, un prélèvement a été réalisé le 29 mars 2024 afin d'analyser la qualité de l'eau souterraine qui sera pompée et d'apprécier l'incidence qualitative des rejets. La qualité des eaux rejetées devrait être identique à ce prélèvement.

Deux prélèvements pour analyses seront effectués la première semaine des travaux, suivi d'un prélèvement sur les 3 semaines suivantes. Les prélèvements pourront alors être écartés si les retours d'analyses sont satisfaisants.

Des analyses complémentaires seront réalisées en cours de chantier si un constat de turbidité importante est observé, afin de vérifier la qualité effective de l'eau rejetée.

5.6.4.7. Incidences eaux souterraines

Le pompage créera au droit du projet Campus U un abaissement du niveau d'eau visant à pouvoir assurer la faisabilité des travaux dans de bonnes conditions. Cette baisse du niveau de la nappe s'estompera en s'éloignant du site.

Les dispositions constructives retenues par l'entreprise de travaux doivent permettre de limiter les débits d'eau nécessaire pour le rabattement de nappe.

La mise en place d'une pompe en fond de fouille et le rabattement engendré n'aura aucun impact qualitatif sur la nappe. Le pompage de rabattement n'aura pas d'incidence sur la température de la nappe.

Des mesures compensatoires seront alors proposées (cf. ci-dessous) pour ne pas rejeter une eau de qualité dégradée.

5.6.4.8. Mesures d'accompagnement

Les mesures d'accompagnement sont l'ensemble des mesures ayant pour objet de recomposer l'environnement, compléter et valoriser le pompage provisoire et de supprimer ou réduire ses effets négatifs.

Mesures d'évitement provisoire

La nécessité d'envisager un dispositif de rabattement de nappe est liée à la présence à faible profondeur d'une nappe souterraine. A noter que les écoulements souterrains ne devraient pas être modifiés par les ouvrages prévus. Dans ces conditions, le pompage provisoire pour la réalisation des travaux est la solution technique la plus courante.

Afin de réaliser les travaux, il est nécessaire d'assécher à 0,5 mètres sous la zone de travail.

Mesures de réduction

Afin de réduire les débits pompés, plusieurs tranchées drainantes et points de relevages seront réalisés en fonction de l'avancée des travaux par phase. L'ensemble du dispositif ne sera pas pompé simultanément, ce qui réduira la diminution du niveau d'eau à la seule zone de travaux nécessaire. Le débit pompé sera très probablement inférieur au débit sécuritaire retenu de 25 m³/h.

Mesures d'accompagnement

L'eau rejetée fera l'objet d'un suivi afin d'apprécier l'évolution de sa qualité.

En cas d'une dégradation de cette qualité, liée en particulier à la drainance des eaux plus superficielles, le rejet pourra se faire temporairement dans le réseau d'assainissement. Le pompage devra être interrompu en attendant le raccordé au réseau EU. Cela devra faire l'objet d'une convention formalisée avec le gestionnaire du réseau EU (réseau séparatif).

L'ensemble des mesures compensatoires associées à cette opération permet de s'assurer que les nappes souterraines ne seront pas dégradées par le projet.

Ainsi, l'impact du projet sur la qualité des eaux souterraines peut être considéré comme négligeable.

6. COMPATIBILITE DE L'OPERATION AVEC LES OBJECTIFS DEFINIS PAR LES SCHEMAS D'AMENAGEMENT RELATIFS A L'EAU

6.1. OBJECTIFS DU S.D.A.G.E RHONE-MEDITERRANEE

Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) est un document de planification décentralisé qui définit, pour une période de six ans, les grandes orientations pour une gestion équilibrée de la ressource en eau ainsi que les objectifs de qualité et de quantité des eaux à atteindre dans le bassin Rhône-Méditerranée. Il est établi en application de l'article L.212-1 du code de l'environnement. Le SDAGE correspond au plan de gestion des eaux par bassin hydrographique demandé par la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) de 2000.

L'élaboration du SDAGE 2022-2027 s'appuie sur les conclusions de l'état des lieux du bassin approuvé en 2019 par le comité de bassin et les retours d'expérience du SDAGE précédent. Il vient en réponse aux questions importantes soulevées sur le bassin.

Le SDAGE propose 9 orientations fondamentales (OF) reliées aux questions importantes identifiées par les acteurs du bassin :

- OF0 : S'adapter aux effets du changement climatique ;
- OF1 : Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité ;
- OF2 : Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques ;
- OF3 : Prendre en compte les enjeux sociaux et économiques des politiques de l'eau ;
- OF4 : Renforcer la gouvernance locale de l'eau pour assurer une gestion intégrée des eaux ;
- OF 5 : Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé ;
 - OF5A : Poursuivre les efforts de lutte contre les pollutions d'origine domestique et industrielle ;
 - OF5B : Lutter contre l'eutrophisation des milieux aquatiques ;
 - OF5C : Lutter contre les pollutions par les substances dangereuses ;
 - OF5D : Lutter contre les pollutions par les pesticides par des changements conséquents dans les pratiques actuelles ;
 - OF5E : Evaluer, prévenir et maîtriser les risques pour la santé humaine ;
- OF 6 : Préserver et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides ;
 - OF6A : Agir sur la morphologie et le décloisonnement pour préserver et restaurer les milieux aquatiques ;
 - OF6B : Préserver, restaurer et gérer les zones humides ;

- OF6C : Intégrer la gestion des espèces de la faune et de la flore dans les politiques de gestion de l'eau ;

- OF7 : Atteindre et préserver l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir ;

- OF8 : Augmenter la sécurité des populations exposées en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques ;

En prenant en compte le ruissellement pluvial généré par l'imperméabilisation de l'opération, les risques éventuels de pollution ainsi que la renaturation du cours d'eau, le projet et ses mesures compensatoires vont dans le sens des orientations fondamentales du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Rhône-Méditerranée et en particulier **un investissement plus efficace dans la gestion des risques**, et notamment les risques d'inondation, **une lutte contre la pollution**, ainsi qu'**une préservation du fonctionnement naturel des milieux aquatiques**.

Le tableau suivant présente une synthèse permettant de montrer la compatibilité du projet avec le SDAGE Rhône-Méditerranée.

Dispositions du SDAGE Rhône Méditerranée		Mesures du projet
N°	Intitulé	
Orientation fondamentale n°0 : S'adapter aux effets du changement climatique		
0-01	Renforcer la mise en œuvre des actions sur les territoires les plus vulnérables au changement climatique	Non concernée par le projet
0-02	Nouveaux aménagements et infrastructures : éviter la mal-adaptation, garder raison et se projeter sur le long terme	Non concernée par le projet
0-03	Développer la prospective en appui de la mise en œuvre des stratégies d'adaptation	Non concernée par le projet
0-04	Agir de façon solidaire et concertée	Non concernée par le projet
0-05	Affiner la connaissance pour réduire les marges d'incertitude et proposer des mesures d'adaptation efficaces	Non concernée par le projet
Orientation fondamentale n°1 : Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité		
1-01	Impliquer tous les acteurs concernés dans la mise en œuvre des principes qui sous-tendent une politique de prévention	Le projet respecte les directives de la Métropole 3M (par l'intermédiaire du PLUi par anticipation) ainsi que les directives de l'état (respect des règles énoncées par la DDTM de l'Hérault).
1-02	Développer les analyses prospectives dans les documents de planification	Non concernée par le projet
1-03	Orienter fortement les financements publics dans le domaine de l'eau vers les politiques de prévention.	Non concernée par le projet
1-04	Inscrire le principe de prévention dans la conception des projets et les outils de planification locale.	Mise en œuvre de bassins de compensation permettant de compenser l'augmentation du coefficient de ruissellement engendré par les nouvelles zones aménagées. Les entreprises retenues pour la réalisation des travaux seront sensibilisées et intégreront des méthodes et des moyens permettant d'éviter le risque de contamination des eaux superficielles (bacs de décantation...)
1-05	Impliquer les acteurs institutionnels du domaine de l'eau dans le développement de filières économiques privilégiant le principe de prévention	Non concernée par le projet
1-06	Systématiser la prise en compte de la dimension préventive dans les études d'évaluation des politiques publiques	Non concernée par le projet
1-07	Prendre en compte les objectifs du SDAGE dans les programmes des organismes de recherche	Non concernée par le projet
Orientation fondamentale n°2 : Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques		
2-01	Mettre en œuvre de manière exemplaire la séquence « Eviter-Réduire-Compenser »	Le projet a recherché à limiter le linéaire et la largeur des voiries au maximum de manière à réduire les surfaces imperméabilisées.
2-02	Evaluer et suivre les impacts des projets	Les impacts quantitatifs et qualitatifs du projet sur l'environnement ont été exposés dans le document d'incidences. Des mesures adaptées ont été proposées et elles feront l'objet d'un entretien et d'un suivi régulier de manière à assurer leur bon fonctionnement. Une pollution accidentelle pourra, avec la mise en place de dispositifs spécifiques (bacs de rétention, de décantation), être isolée en amont du point de rejet
2-03	Contribuer à la mise en œuvre du principe de non-dégradation via les SAGE et contrats de milieu.	Les mesures prises dans le cadre du projet permettent de répondre aux objectifs du contrat de bassin de l'étang de l'Or.
Orientation fondamentale n°3 : Prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau et assurer une gestion durable des services publics d'eau et d'assainissement		
3-01	Mobiliser les données pertinentes pour mener les analyses économiques	Non concernée par le projet
3-02	Prendre en compte les enjeux socio-économiques liés à la mise en œuvre du SDAGE	Non concernée par le projet

3-03	Développer les analyses et retours d'expérience sur les enjeux sociaux	Non concernée par le projet
3-04	Développer les analyses économiques dans les programmes et projets	Le dévoiement et la renaturation du cours d'eau ainsi que les bassins de compensation ont fait l'objet d'une estimation afin de prendre en compte l'impact de leur réalisation sur le projet.
3-05	Ajuster le système tarifaire en fonction du niveau de récupération des couts	Non concernée par le projet
3-06	Développer l'évaluation des politiques de l'eau et des outils économiques incitatifs	Non concernée par le projet
3-07	Privilégier les financements efficaces, susceptibles d'engendrer des bénéfices et d'éviter certaines dépenses	Non concernée par le projet
3-08	Assurer une gestion durable des services publics d'eau et d'assainissement	Non concernée par le projet

Orientation fondamentale n°4 : Renforcer la gouvernance locale de l'eau pour assurer une gestion intégrée des enjeux

4-01	Intégrer les priorités du SDAGE dans les SAGE et contrats de milieux	Le projet est en adéquation avec le SDAGE Rhône-Méditerranée et le contrat de bassin « étang de l'Or ».
4-02	Intégrer les priorités du SDAGE dans les PAPI et SLGRI et améliorer leur cohérence avec les SAGE et contrats de milieux	Non concernée par le projet
4-03	Promouvoir des périmètres de SAGE et contrats de milieux au plus proche du terrain	Non concernée par le projet
4-04	Mettre en place un SAGE sur les territoires pour lesquels cela est nécessaire à l'atteinte du bon état des eaux	Non concernée par le projet
4-05	Intégrer un volet littoral dans les SAGE et contrats de milieux côtiers	Non concernée par le projet
4-06	Assurer la coordination au niveau supra bassin versant	Non concernée par le projet
4-07	Assurer la gestion équilibrée des ressources en eau par une maîtrise d'ouvrage structurée à l'échelle des bassins versants	Non concernée par le projet
4-08	Encourager la reconnaissance des syndicats de bassin versant comme EPAGE ou EPTB	Non concernée par le projet
4-09	Intégrer les enjeux du SDAGE dans les projets d'aménagement du territoire et de développement économique	Non concernée par le projet
4-10	Associer les acteurs de l'eau à l'élaboration des projets d'aménagements du territoire	Non concernée par le projet
4-11	Assurer la cohérence des financements des projets de développement territorial avec le principe de gestion équilibrée des milieux aquatiques	Non concernée par le projet
4-12	Organiser les usages maritimes en protégeant les secteurs fragiles	Non concernée par le projet

Orientation fondamentale n°5 : Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé

5A-01	Prévoir des dispositifs de réduction des pollutions garantissant l'atteinte et le maintien à long terme du bon état des eaux	Le projet a fait l'objet de mesures qui sont détaillées dans les points suivants et présentées de manière synthétique ci-dessous : <ul style="list-style-type: none"> - Mesures en phase chantier pour prévenir le risque de pollutions chimiques accidentelles, - Création de bassins de compensation pour limiter le risque inondation et traiter les eaux pluviales issues du ruissellement urbain, - L'entretien des espaces verts sera réalisé sans produits phytosanitaires, - Enrochements localisés aux exutoires de manière à prévenir les risques d'érosion.
5A-02	Pour les milieux particulièrement sensibles aux pollutions, adapter les conditions de rejet s'appuyant sur la notion de << flux maximal admissible >>	Non concernée par le projet
5A-03	Réduire la pollution par temps de pluie en zone urbaine	La pollution chronique générée par le lessivage des pluies sur les surfaces circulées par les véhicules est traitée par cloison siphonée et par décantation dans les bassins de compensation.

5A-04	Eviter, réduire et compenser l'impact des surfaces imperméabilisées	<p>Le projet a recherché à limiter le linéaire et la largeur des voiries au maximum de manière à réduire les surfaces imperméabilisées.</p> <p>Pour les surfaces imperméabilisées qui n'ont pu être évitées, le projet a mis en œuvre des bassins de compensation.</p>
5A-05	Adapter les dispositifs en milieu rural en promouvant l'assainissement non collectif et confortant les services d'assistance technique	Non concernée par le projet
5A-06	Etablir et mettre en œuvre des schémas directeurs d'assainissement qui intègrent les objectifs du SDAGE	Non concernée par le projet
5A-07	Réduire les pollutions en milieu marin	Non concernée par le projet
5B-01	Anticiper pour assurer la non-dégradation des milieux fragiles vis-à-vis des phénomènes d'eutrophisation	Non concernée par le projet
5B-02	Restaurer les milieux dégradés en agissant de façon coordonnée à l'échelle du bassin versant	Dans le cadre du dévoiement du cours d'eau, il est prévu sa renaturation. Aujourd'hui, ce cours d'eau est très artificialisé.
5B-03	Réduire les apports en phosphore et en azote dans les milieux aquatiques fragiles vis-à-vis des phénomènes d'eutrophisation	<p>L'entretien des espaces verts sera réalisé sans produits phytosanitaires : proscription des engrains minéraux de synthèse et des pesticides non autorisés en agriculture biologique, pas de bois traité, produits d'entretien biodégradable.</p> <p>Les végétaux plantés nécessiteront peu d'entretien et ne contiendront pas d'OGM. Les soins apportés aux végétaux seront faits par la lutte intégrée ou lutte biologique.</p>
5B-04	Engager des actions de restauration physique des milieux et d'amélioration de l'hydrologie	Dans le cadre du dévoiement du cours d'eau, il est prévu sa renaturation. Aujourd'hui, ce cours d'eau est très artificialisé. L'hydrologie est également améliorée par la création d'un lit mineur permettant d'acheminer les petits débits (débit de fuite du bassin d'écrêtement amont).
5C-01	Définir les objectifs de réduction nationaux des émissions de substances au niveau du bassin	Non concernée par le projet
5C-02	Réduire les rejets industriels qui génèrent un risque pour une ou plusieurs substances	Non concernée par le projet
5C-03	Réduire les pollutions que concentrent les agglomérations	<p>Les doissons siphoides et les ouvrages intégrés aux bassins (bac de décantation, vanne martelière) et leur enherbement permettent de traiter qualitativement les eaux pluviales et de limiter la pollution chronique.</p> <p>Elaboration d'un programme d'entretien et de surveillance permettant d'assurer le fonctionnement optimal des dispositifs hydrauliques.</p>
5C-04	Conforter et appliquer les règles d'une gestion précautionneuse des travaux sur les sédiments aquatiques contaminés	Non concernée par le projet
5C-05	Maitriser et réduire l'impact des pollutions historiques	Non concernée par le projet
5C-06	Intégrer la problématique "substances dangereuses" dans le cadre des SAGE et des dispositifs contractuels	Non concernée par le projet
5C-07	Valoriser les connaissances acquises et assurer une veille scientifique sur les pollutions émergentes	Non concernée par le projet
5D-01	Encourager les filières économiques favorisant les techniques de production pas ou peu polluantes	Non concernée par le projet
5D-02	Favoriser l'adoption de pratiques agricoles plus respectueuses de l'environnement en mobilisant les acteurs et outils financiers	Non concernée par le projet
5D-03	Instaurer une réglementation locale concernant l'utilisation des pesticides sur les secteurs à enjeux	Non concernée par le projet
5D-04	Engager des actions en zones non agricoles	Non concernée par le projet

5D-05	Réduire les flux de pollutions par les pesticides à la mer Méditerranée et aux milieux lagunaires	<p>L'entretien des espaces verts sera réalisé sans produits phytosanitaires : proscription des engrains minéraux de synthèse et des pesticides non autorisés en agriculture biologique, pas de bois traité, produits d'entretien biodégradable.</p> <p>Les végétaux plantés nécessiteront peu d'entretien et ne contiendront pas d'OGM. Les soins apportés aux végétaux seront faits par la lutte intégrée ou lutte biologique.</p>
5E-01	Protéger les ressources stratégiques pour l'alimentation en eau potable	<p>Les cloisons siphoides et les ouvrages intégrés aux bassins (bac de décantation, vanne martelière) et leur enherbement permettent de traiter qualitativement les eaux pluviales et de limiter la pollution chronique.</p> <p>Elaboration d'un programme d'entretien et de surveillance permettant d'assurer le fonctionnement optimal des dispositifs hydrauliques.</p>
5E-02	Délimiter les aires d'alimentation des captages d'eau potable prioritaires, pollués par les nitrates ou les pesticides, et restaurer leur qualité	Non concernée par le projet
5E-03	Renforcer les actions préventives de protection des captages d'eau potable	Le projet n'est pas situé dans le périmètre de protection de captage destiné à l'alimentation en eau potable.
5E-04	Restaurer la qualité des captages d'eau potable pollués par les nitrates par des zones d'actions renforcées	Non concernée par le projet
5E-05	Réduire les pollutions du bassin versant pour atteindre les objectifs de qualité	Non concernée par le projet
5E-06	Prévenir les risques de pollution accidentelle dans les territoires vulnérables	<p>Dans le cadre des travaux, toutes les préconisations seront prises pour prévenir le risque de pollutions chimiques accidentelles comme indiqué dans le dossier. Pour rappel, notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Des prescriptions générales permettant de limiter les emprises du chantier et de permettre la remise en état du site en fin de travaux. - Des mesures de réduction des départs de matières en suspension dans les eaux de ruissellement. - Des mesures de réduction des risques de pollution accidentelle des eaux
5E-07	Porter un diagnostic sur les effets des substances sur l'environnement et la santé	Non concernée par le projet
5E-08	Réduire l'exposition des populations aux pollutions chimiques	Non concernée par le projet
Orientation fondamentale n°6 : Préserver et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides		
6A-01	Définir les espaces de bon fonctionnement des milieux aquatiques, humides, littoraux et eaux souterraines	Non concernée par le projet
6A-02	Préserver et restaurer les espaces de bon fonctionnement des milieux aquatiques	<p>Aucun aménagement n'est prévu dans le lit majeur de cours d'eau.</p> <p>Dans le cadre du dévoiement du cours d'eau, il est prévu sa renaturation. Aujourd'hui, ce cours d'eau est très artificialisé.</p> <p>Le rejet s'accompagne d'un bac de décantation qui permettra l'isolation d'une pollution accidentelle en amont du point de rejet. De plus, des mesures et analyses régulières sont prévues lors du pompage temporaire.</p>
6A-03	Préserver les réservoirs biologiques et poursuivre leur caractérisation	Non concernée par le projet
6A-04	Préserver et restaurer les rives de cours d'eau et plans d'eau, les forêts alluviales et ripisylves	Le projet de renaturation permettra de constituer une ripisylve à un cours d'eau aujourd'hui très artificiel, rectiligne et sans réelle ripisylve.
6A-05	Restaurer la continuité biologique des milieux aquatiques	La continuité biologique des milieux aquatiques est assurée par le dévoiement du cours d'eau et sa renaturation.
6A-06	Poursuivre la reconquête des axes de vie des poissons migrateurs	Non concernée par le projet

6A-07	Mettre en œuvre une politique de gestion des sédiments	Non concernée par le projet
6A-08	Restaurer la morphologie en intégrant les dimensions économiques et sociologiques	Non concernée par le projet
6A-09	Evaluer l'impact à long terme des modifications hydro-morphologiques dans les dimensions hydrologiques et hydrauliques	Non concernée par le projet
6A-10	Réduire l'impact des éclusées sur les cours d'eau pour une gestion durable des milieux et des espèces	Non concernée par le projet
6A-11	Améliorer ou développer la gestion coordonnée des ouvrages à l'échelle des bassins versants	La conception du réseau pluvial et des bassins de compensation projetés sur l'opération a été établie en tenant compte des prescriptions de la DDTM 34 et de la métropole 3M.
6A-12	Maitriser les impacts des nouveaux ouvrages	<p>Des mesures de protection des talus permettent de lutter contre l'érosion et ainsi de limiter l'apport de MES à l'aval du projet.</p> <p>Des déversoirs de sécurité permettent d'assurer la sécurité des ouvrages hydrauliques. Leur impact a également été évalué pour une occurrence de pluie correspondant à 1,8 Q100.</p> <p>Enrochements localisés aux exutoires de manière à prévenir les risques d'érosion.</p> <p>La durée de pompage sera limitée dans le temps, en fonction de l'avancement du chantier, et dans l'espace, afin de réduire le débit de prélèvement au strict minimum pour atteindre l'objectif</p>
6A-13	Assurer la compatibilité des pratiques d'entretien des milieux aquatiques et d'extraction en lit majeur avec les objectifs environnementaux	Non concernée par le projet
6A-14	Maitriser les impacts cumulés des plans d'eau	Les bassins de compensation du projet sont réalisés en tenant compte de l'aspect sécurité vis à vis des personnes pouvant être présentes sur le site (profondeur, talus, signalisations, clôtures, ...)
6A-15	Formaliser et mettre en œuvre une gestion durable des plans d'eau	Non concernée par le projet
6A-16	Mettre en œuvre une politique de préservation et de restauration du littoral et du milieu marin pour la gestion et la restauration physique des milieux	Non concernée par le projet
6B-01	Préserver, restaurer, gérer les zones humides et mettre en œuvre des plans de gestion stratégique des zones humides sur des territoires pertinents	Il n'existe pas de zone humide d'intérêt au droit du projet
6B-02	Mobiliser les outils financiers, fonciers et environnementaux en faveur des zones humides	Non concernée par le projet
6B-03	Assurer la cohérence des financements publics avec l'objectif de préservation des zones humides	Non concernée par le projet
6B-04	Préserver les zones humides en les prenant en compte dans les projets	Non concernée par le projet
6B-05	Poursuivre l'information et la sensibilisation des acteurs par la mise à disposition et le porter à connaissance	Non concernée par le projet
6C-01	Mettre en œuvre une gestion planifiée du patrimoine piscicole d'eau douce	Non concernée par le projet
6C-02	Gérer les espèces autochtones en cohérence avec l'objectif de bon état des milieux	Non concernée par le projet
6C-03	Organiser une gestion préventive et raisonnée des EEE, adaptée à leurs stades de colonisation et aux caractéristiques des milieux aquatiques et humides	La végétalisation du projet, y compris les bassins de compensation et le dévoiement du cours d'eau, sera réalisée avec des espèces méditerranéennes. Une attention particulière sera réalisée sur l'éventuel apport de terres extérieures.
6C-04	Mettre en œuvre des interventions curatives adaptées aux caractéristiques des différents milieux	Non concernée par le projet
Orientation fondamentale n°7 : Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir		
7-01	Elaborer et mettre en œuvre les plans de gestion de la ressource en eau	Non concernée par le projet

7-02	Démultiplier les économies d'eau	Le projet est très économique en matière de consommation d'eau potable avec notamment : - La limitation de l'arrosage des espaces verts grâce à : - la plantation de végétations méditerranéennes, acclimatées au secteur d'étude - la mise en place de dispositifs gouttes à gouttes - la mise en place de couvre sol pour limiter l'évaporation. - une parfaite étanchéité des réseaux d'eau potable dans un souci d'un rendement optimal.
7-03	Recourir à des ressources de substitution dans le cadre de projets de territoire	Non concernée par le projet
7-04	Rendre compatible les politiques d'aménagement du territoire et les usages avec la disponibilité de la ressource	L'alimentation en eau potable du projet est réalisée en conformité avec les attentes du gestionnaire.
7-05	Mieux connaître et encadrer les forages à usage domestique	Non concernée par le projet
7-06	S'assurer du retour à l'équilibre quantitatif en s'appuyant sur les principaux points de confluence du bassin et les points stratégiques de référence pour les eaux superficielles et les eaux souterraines	La baisse du niveau de la nappe engendrée par les pompages sera faible. L'incidence sur les ouvrages proches est limitée. De plus, il faut également prendre en considération qu'il ne s'agit ici que de pompages temporaires.
7-07	Développer le pilotage des actions de résorption des déséquilibres quantitatifs à l'échelle des périmètres de gestion	Non concernée par le projet
7-08	Renforcer la concertation locale en s'appuyant les instances de gouvernance de l'eau	Non concernée par le projet
Orientation fondamentale n°8 : Augmenter la sécurité des populations exposées en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques		
8-01	Préserver les champs d'expansion des crues	Le projet n'est pas situé en zone inondable identifié au PPRI.
8-02	Rechercher la mobilisation de nouvelles capacités d'expansion des crues	Non concernée par le projet
8-03	Eviter les remblais en zones inondables	Le projet ne crée pas de remblais en zone inondable.
8-04	Limiter la création de nouveaux ouvrages de protection aux secteurs à risque fort et présentant des enjeux importants	Non concernée par le projet
8-05	Limiter le ruissellement à la source	La diminution des surfaces imperméabilisées a été recherchée dans le cadre de ce projet de manière à limiter le coefficient d'imperméabilisation et donc de ruissellement
8-06	Favoriser la rétention dynamique des écoulements	Les bassins de compensation sont situés à proximité des zones imperméabilisées à compenser.
8-07	Favoriser le transit des crues en redonnant aux cours d'eau leur espace de bon fonctionnement	Le dévoiement du cours d'eau intègre une amélioration de l'hydrologie du cours d'eau par un profil en travers adapté à chaque occurrence de crue.
8-08	Préserver et/ou améliorer la gestion de l'équilibre sédimentaire	Non concernée par le projet
8-09	Favoriser la gestion de la ripisylve	Le projet de renaturation permettra de constituer une ripisylve à un cours d'eau aujourd'hui très artificiel, rectiligne et sans réelle ripisylve.
8-10	Développer des stratégies de gestion des débits solides dans les zones exposées à des risques torrentiels	Non concernée par le projet
8-11	Identifier les territoires présentant un risque important d'érosion	Non concernée par le projet
8-12	Intégrer un volet << érosion littorale >> dans les stratégies locales exposées à un risque important d'érosion	Non concernée par le projet

6.2. SCHÉMAS D'AMÉNAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (S.A.G.E)

Les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux définissent les objectifs et les règles pour une gestion intégrée de l'eau au niveau local sur la base des règles d'encadrement définies par le S.D.A.G.E.

La commune de Vendargues, et en particulier la zone d'étude, n'est pas située dans le périmètre d'un Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE). En revanche la commune, et donc la zone d'étude, est située dans le périmètre du contrat de milieux « Bassin de l'Or ».

6.3. CONTRAT DE MILIEUX

Le contrat du bassin de l'étang de l'Or vise à améliorer la situation en agissant sur la qualité de l'eau et des milieux aquatiques sur le bassin hydrographique de l'étang de l'Or.

Les enjeux de ce contrat de bassin sont rassemblés dans le tableau qui suit. Les mesures prises dans le cadre du projet pour répondre à ces enjeux sont indiquées en face de chacun d'eux.

Objectifs	Projet d'aménagement
Amélioration de la connaissance et de la gestion de la ressource.	Non concerné par le projet
Amélioration de la qualité de l'eau	<ul style="list-style-type: none">- Le projet n'est pas situé dans le périmètre de protection de captage destiné à l'alimentation en eau potable.- Les zones de compensation, les vannes martelière et les doissons siphoides permettent de lutter contre la pollution chronique et accidentelle.- Les exutoires des bassins au niveau du cours d'eau sont protégés par des encrochements localisés de manière à limiter le transport de MES.- L'entretien des aménagements pluviaux sera effectué de manière régulière.- Le réseau d'eaux usées est étanche et il est raccordé au réseau communal pour un traitement à la station d'épuration.
Amélioration de la gestion des inondations	<ul style="list-style-type: none">- Le projet met en œuvre des bassins de compensation permettant de compenser l'imperméabilisation.- Le projet (et les bassins) sont situés hors zone inondable.
Conciliation des usages avec la préservation du milieu	La continuité biologique et hydrologique du cours d'eau est assurée par son dévoiement et sa renaturation.

Tableau 49 : Enjeux du contrat de bassin « Etang de l'Or » et mesures compensatoires

7. RESUME NON TECHNIQUE

7.1. OBJET ET NATURE DE L'OPERATION

Partie à compléter par BETAC pour description du projet

7.2. CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE

Hydrographie et réseau pluvial

Le secteur du projet est situé sur le bassin versant du cours d'eau du Bourbouisse. Ce cours d'eau traverse la zone d'étude et il est globalement orienté Nord-ouest / Sud-est. Il reçoit les eaux pluviales du bassin d'écrêtement des Combes situé en amont de la zone d'étude.

Actuellement ce cours d'eau est très anthropisé : il présente un profil trapézoïdal en terre. Ce cours d'eau est équipé d'un bassin de rétention de 6 900 m³ en rive gauche.

Il traverse la voie d'accès poids lourds par une canalisation cadre. A l'aval de la zone d'étude, le long de la RD 610, le profil est également trapézoïdal avec enrochements. Ce cours d'eau se rejette dans une canalisation qui traverse la RD 610. Cette canalisation transite ensuite rue du Poète (où on retrouve un profil à ciel ouvert), traverse le village de Vendargues pour se rejeter dans le ruisseau de la Balaure.

Les eaux pluviales de la zone d'étude se rejettent dans le cours d'eau du Bourbouisse qui traverse l'opération. Elles sont également drainées par un fossé pluvial qui longe la voie d'accès poids lourds actuelle et qui se rejette dans le cours d'eau.

Compte tenu de la topographie du secteur, la zone d'étude intercepte un bassin versant au Nord dont les eaux de ruissellement s'écoulent en nappe sur les terrains du projet. Ce bassin versant représente une surface d'environ 1,1 ha.

La zone logistique U-Log peut être décomposée en deux bassins versant :

- Le secteur des extensions Est avec prolongement du parking extérieur. Ces surfaces sont drainées dans un bassin de rétention enterré de 7 300 m³ avant de se rejeter dans le réseau pluvial de la RD 610. Ce bassin versant représente une surface d'environ 6,81 ha. Il fait partie du même bassin versant que la zone d'étude (Bourbouisse).
- Le secteur initial, existant avant les extensions, qui se rejette directement dans le réseau pluvial de la RD 610 puis vers l'avenue de la Gare, sans rétention préalable. Ce bassin versant représente une surface d'environ 5,52 ha. Il fait partie du bassin versant du Teyron.

Ces deux bassins versants ont pour éxutoire commun le ruisseau de la Balaure.

Zone inondable

La commune de Vendargues est concernée par le Plan de Prévention du Risque Inondation (P.P.R.I.) du Bassin Versant de la Salaison, approuvé le 14 aout 2003. La zone d'étude n'est pas concernée par le risque inondation défini au PPRI.

Hydrologie

Afin d'analyser les conditions d'écoulement actuelles sur la zone d'étude et connaître notamment les débits et hydrogrammes de crues, une modélisation hydraulique 1D des écoulements a été réalisée à l'aide du logiciel PCSWMM.

Il s'agit d'un logiciel de simulation hydraulique complet, permettant une représentation des écoulements en régime transitoire en surface libre (rivières, fossés, canaux) et en charge (réseaux assainissement).

Cette modélisation de l'état initial est suivie d'une modélisation de l'état projet de manière à analyser ses impacts et de définir les mesures compensatoires à mettre en œuvre.

Cette modélisation de l'état actuel prend en compte les deux aspects hydrauliques du secteur, à savoir :

- D'une part, le cours d'eau qui traverse la zone d'étude et la présence du bassin de rétention existant de 6900 m³.
- D'autre part, une évaluation des hydrogrammes des bassins versants concernés par le projet.

Qualité et usages des eaux superficielles

Les mesures qualitatives les plus proches à l'aval de la zone d'étude ont été réalisées sur la commune de Saint-Aunès. Les dernières mesures disponibles à cette station datent de 2021.

D'un point de vue chimique, la qualité des eaux du Salaison à Saint-Aunès est médiocre. L'objectif du bon état chimique n'est pas atteint.

L'état écologique est médiocre à cause de paramètres biologiques (Invertébrés benthiques).

Les cours d'eau du Bourbouisse et de la Balaure font partie de la masse d'eau «Le Salaison» (FRDR141) qui s'inscrit dans le sous bassin Or (CO_17_11).

Pour cette masse d'eau, le SDAGE 2022-2027 du bassin Rhône Méditerranée précise :

- Un objectif de bon état écologique pour 2027. Les paramètres faisant l'objet de cette adaptation concernent la faune benthique invertébrée, Ichtyofaune et Macrophytes
- Un objectif de bon état chimique atteint en 2015.

Les ruisseaux de Bourbouisse, du Teyron et de la Balaure ne font l'objet d'aucun prélèvement particulier.

Hydrogéologie et perméabilité

Selon les données de l'agence de l'eau, le site d'étude est concerné par deux masses d'eau souterraines affleurantes :

- En partie Nord du site : Calcaires et marnes jurassiques des garrigues nord-montpelliennes - système du Lez,
- En partie Sud du site : Calcaires, marnes et molasses oligo-miocènes du bassin de Castries-Sommières.

Dans le cadre de l'étude géotechnique réalisée en 2021 par EGSA btp, il a été réalisé des essais de perméabilité afin de déterminer la perméabilité des terrains superficiels.

Les valeurs de perméabilité mesurées, suivant les secteurs, sont assez élevées à faibles.

Une analyse à grande échelle de la nature du sol conforte ces valeurs de perméabilité :

- L'infiltration est très forte dans la partie Nord du site. Sur ce secteur, le risque de pollution de la nappe est fort.
- L'infiltration est faible dans la partie Sud du site. Sur ce secteur, le risque de pollution est faible.

Par ailleurs, afin de connaître la profondeur exacte de la nappe phréatique, une étude piézométrique a été réalisée avec un suivi sur deux piézomètres sur un an. La nappe est relativement haute sur le secteur d'étude.

Qualité et usages des eaux souterraines

La masse d'eau souterraine affleurante fait l'objet d'un suivi qualitatif par l'agence de l'eau. Les mesures qualitatives les plus proches de la zone d'étude ont été réalisées sur le forage Fontbonne à Galargues. Les dernières mesures disponibles à cette station datent de 2021.

Pour cette masse d'eau souterraine affleurante, le SDAGE 2022-2027 du bassin Rhône Méditerranée précise :

- Un objectif de bon état quantitatif atteint en 2021.
- Un état chimique bon en 2015.

La masse d'eau souterraine affleurante fait l'objet d'un suivi qualitatif par l'agence de l'eau. Les mesures qualitatives les plus proches de la zone d'étude ont été réalisées sur le forage de Bérange à St Génies des Mourgues. Les dernières mesures disponibles à cette station datent de 2021.

Pour cette masse d'eau souterraine affleurante, le SDAGE 2022-2027 du bassin Rhône Méditerranée précise :

- Un objectif de bon état quantitatif atteint en 2021.
- Un objectif de bon état chimique pour 2027. Les causes du report sont les paramètres « pesticides ».

Le site du projet n'est pas concerné par des périmètres de protection de captages destinés à l'alimentation en eau potable. Le périmètre de protection le plus proche de la zone d'étude est le périmètre de protection rapprochée du captage du Mas du Pont situé en amont du projet à une distance d'environ 200 m.

Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) et contrat de milieux

La commune de Vendargues, et en particulier la zone d'étude, n'est pas située dans le périmètre d'un Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE). En revanche la commune, et donc la zone d'étude, est située dans le périmètre du contrat de milieux « Bassin de l'Or ».

7.3. INCIDENCES DE L'OPERATION ET MESURES COMPENSATOIRES

Dévoiement du cours d'eau et renaturation

Le cours d'eau qui traverse actuellement le terrain d'assiette du projet doit être dévoyé compte tenu du schéma directeur immobilier actuel.

Ce nouveau tracé est dimensionné de manière à pouvoir faire transiter le débit centennal du bassin versant amont (en cas de surverse du bassin d'écrêtement communal des Combes).

De plus, conformément à la demande des services de l'Etat, le réaménagement de ce cours d'eau devra rechercher une morphologie la plus naturelle possible (contrairement à ce qui existe aujourd'hui).

Ainsi, sur le linéaire dévoyé, le projet consiste à créer une géométrie de méandres et de risbermes. Pour améliorer la morphologie du cours d'eau, le lit mineur fera des méandres. Le profil en long du cours d'eau dévoyé aura une pente de 0,5 % environ.

De manière à sécuriser le linéaire du cours d'eau vis-à-vis du public, il est prévu une protection (de type barrière de sécurité bois) en bordure de voie.

Les vitesses d'écoulement (entre 0,5 et 1,0 m/s) peuvent entraîner l'érosion des berges. Aussi, une géo-grille tridimensionnelle sera mise en place dans le lit mineur, sur la risberme et les berges. Ces surfaces renforcées par la géogrid recevront un ensemencement hydraulique.

Des plantations spécifiques sont prévues pour la renaturation de ce cours d'eau. Des enrochements très localisés sont prévus uniquement au niveau des points durs de manière à ne pas artificialiser le cours d'eau :

- Ouvrage de traversée hydraulique ;
- Rejet pluvial de la canalisation projetée.

Le profil retenu est largement compatible avec le débit centennal. La capacité est même bien supérieure à ce qui serait nécessaire, cela étant dû à la profondeur du bassin d'écrêtement qui crée une contrainte de profondeur pour le raccordement sur le cours d'eau.

Le profil reste non débordant pour la ligne d'eau pour une occurrence exceptionnelle, de type 1,8 x Q100.

Ouvrage de traversée hydraulique

Le projet prévoit la traversée du cours d'eau par la future voie d'accès pour poids lourds. L'impact hydraulique de cette traversée routière pourrait éventuellement résulter d'une modification des conditions d'écoulement (effet « barrage » de la traversée) qui pourrait provoquer un exhaussement de la ligne d'eau en amont.

Aussi, pour ne pas créer d'obstacle à l'écoulement des crues, il est prévu les points suivants :

- La voirie projetée se situe au niveau du terrain naturel afin de ne pas créer de remblais ou d'obstacles à l'écoulement des crues.
- La mise en œuvre d'un ouvrage de transparence hydraulique du cours d'eau à la traversée de la voirie projetée. Cet ouvrage est constitué d'une dalle portée entre les crêtes de berges du cours d'eau afin de conserver la section hydraulique et d'éviter la formation d'embâcles.
- Cet ouvrage de traversée est non submersible pour la crue centennale et il est équipé uniquement de chasse-roues. Ainsi, cet ouvrage n'aggrave pas le risque d'embâcle sur le cours d'eau.

Déplacement et redimensionnement du bassin existant

Un bassin de 6900 m³ a été réalisé sur le cours d'eau du Bourbouisse (pour une compensation indirecte de l'imperméabilisation créée). Compte tenu des surfaces imperméabilisées réelles mises en œuvre (extensions moins importantes que prévues) et de la diminution des surfaces imperméabilisées initiales, le besoin en volume est en réalité plus faible (4540 m³).

Le bassin est donc déplacé sur les emprises U-log et il est redimensionné à 4540 m³. Ce bassin aérien sera enherbé. Une rampe d'accès permettra aux véhicules d'entretenir d'accéder à l'intérieur de ce bassin. Compte tenu des caractéristiques de ce bassin (profondeur supérieure à 1,50 m et talus 1H/1V), il sera clôturé.

Cette nouvelle configuration a été intégrée dans la modélisation hydraulique de l'état projet. Cette modélisation montre que cette nouvelle configuration n'aggrave pas la situation actuelle (et même l'améliore). En particulier, les débits de pointe au niveau de l'exutoire ne sont pas augmentés par rapport à la situation actuelle.

Risque inondation

La zone d'étude est située en dehors des zones inondables définies au Plan de Prévention des Risques Inondations (PPRI). De plus, il est important de préciser que le cours d'eau dévoyé est non débordant pour des crues exceptionnelles (en particulier 1,8 x Q100).

Imperméabilisation

Le projet aura pour conséquence directe une augmentation des surfaces imperméabilisées (voies, bâtiments). Les stationnements seront réalisés en revêtement perméable (Hors PMR et places bornes électriques).

Les **surfaces imperméabilisées** concernées par l'opération sont de **3,67 ha** environ. Le taux d'imperméabilisation de la zone est d'environ **66 %**.

Ces nouvelles surfaces imperméabilisées, substituant les terrains actuels, ont deux principaux impacts :

- D'une part, une augmentation des volumes d'eaux ruisselés par augmentation du coefficient de ruissellement ;
- D'autre part, une augmentation des débits de pointe générés par le projet.

Mesures compensatoires

Dans le but de compenser l'effet négatif de l'imperméabilisation et de reproduire au maximum le fonctionnement initial des sols, le projet prévoit la mise en place de zones de compensation.

Les volumes de compensation prévus au titre de l'aménagement sont calculés à l'aide de plusieurs méthodes :

- **Montpellier Méditerranée Métropole (3M) :**

- **Méthode PLUi** : 160 L/m² imperméabilisé et débit de fuite des bassins de compensation compris entre le débit biennal (Q2) et le débit quinquennal (Q5) de l'état actuel avant aménagement.

- **DDTM Hérault :**

- **MISE 34** : 120 litres de rétention par m² imperméabilisé et débit de fuite des bassins de compensation compris entre le débit biennal (Q2) et le débit quinquennal (Q5) de l'état actuel avant aménagement (Qf).

- **Méthode de la simulation hydraulique** (protection centennale). Le logiciel de simulation hydraulique utilisé est PCSWMM.

Pour chaque bassin versant, il est nécessaire de retenir la valeur la plus importante entre ces différentes méthodes. Le volume de compensation total à mettre en place sur la zone d'étude est de **6269 m³** (soit environ 170 L/m² imperméabilisé).

Gestion du bassin versant extérieur

Afin de gérer les écoulements extérieurs à la zone d'étude, le projet prévoit leur interception par une noue de dévoiement de manière qu'elle se rejette directement dans le cours d'eau sans transiter par les bassins de compensation.

Cette noue de dévoiement des eaux pluviales périphériques aux surfaces aménagées est dimensionné sur la base d'une occurrence de pluie centennale.

Mise en œuvre des volumes de compensation

Les volumes de compensation sont assurés par la réalisation de deux bassins aériens en déblai et d'un bassin en terrasse. Les bassins aériens fonctionnent en cascade.

Les bassins aériens feront l'objet d'un traitement paysager et seront enherbés.

Ils seront équipés (en sus des rampes d'accès pour l'entretien) d'escaliers en rondins de bois pour permettre l'évacuation des personnes. Ces escaliers disposés sur les berges des bassins, sont implantés à des endroits qui permettent de minimiser la distance à parcourir dans le bassin pour s'en extraire.

Une rampe d'accès permettra aux véhicules d'entretien d'accéder à l'intérieur des bassins.

Compte tenu des caractéristiques de ces bassins (profondeur inférieure à 1,50 m et talus 2H/1V), ils ne seront pas clôturés. Ces bassins seront équipés d'une cunette ou d'une tranchée drainante de manière à éviter toute stagnation d'eau et également permettre un ressuyage total des surfaces.

Compte tenu des faibles emprises disponibles sur la zone d'étude, une partie du volume de compensation est assuré par la réalisation d'un bassin enterré sous les stationnements situés sous le bâtiment.

A noter que ce bassin restera accessible car les stationnements en rez-de-chaussée du bâtiment resteront ouverts.

La régulation du débit de fuite est obtenue par la mise en place d'un ajutage dont le diamètre limite le débit à la valeur maximale (débit quinquennal des terrains avant aménagement) lorsque la hauteur d'eau atteint la cote maximale dans le bassin.

Ainsi, la mise en œuvre des bassins de compensation permet de ne pas agraver la situation hydraulique pour l'état projet à l'aval de la zone d'étude, avant rejet dans le cours d'eau. Ces bassins permettent d'améliorer la situation hydraulique jusqu'à l'occurrence centennale.

A noter que les niveaux des bassins ont été calés le plus haut possible de manière à ce qu'ils puissent se vidanger même en cas de crue centennale dans le cours d'eau.

Au niveau de l'exutoire dans le cours d'eau, un enrochement local sera réalisé de manière à limiter au maximum les risques d'érosion et d'affouillement et le transport de MES qui pourrait en résulter.

Réseau pluvial

Afin d'alimenter et de mobiliser au mieux les bassins de compensation prévus pour le projet, un réseau pluvial spécifique est mis en œuvre :

- Les voiries sont équipées de grilles pluviales afin de capter au maximum les ruissellements de surfaces.
- Des canalisations dimensionnées pour un épisode décennal permettent d'acheminer les eaux vers les bassins de compensation aériens. Les canalisations associées au bassin enterré sont dimensionnées pour un épisode centennal.
- En ce qui concerne plus spécifiquement la voie de liaison U Log, les compensations associées sont assurées dans le bassin de compensation enterré projeté :
 - Cette voirie n'est pas équipée d'un réseau pluvial.
 - Le profil en travers de cette voie permet d'orienter les eaux de ruissellement côté Nord de la chaussée, dans l'espace vert. Ceci permet de favoriser l'infiltration des eaux pluviales.
 - Le profil en long de cette voie et de l'espace vert associé permet de diriger les eaux de ruissellement, non infiltrées dans l'espace vert, vers le campus U, pour être reprises dans le réseau pluvial projeté en direction du bassin de rétention enterré projeté sur l'opération.
 - Afin d'éviter toute pollution aux hydrocarbures du cours d'eau, l'ouvrage de traversé est équipé des deux côtés de chasse-roues étanches. Ceci permet de guider les eaux de ruissellement de la chaussée U-Log vers le réseau pluvial du projet campus U. Ainsi, tout rejet direct au cours d'eau sera évité.

Fonctionnement pour un épisode exceptionnel

Pour des événements dont l'occurrence est exceptionnelle (de type Q100), le réseau pluvial, dimensionné pour un épisode décennal, est saturé. Les écoulements se font alors par ruissellement de surface.

La pente des voiries permet de diriger ces écoulements de surface vers les bassins de compensation. Lorsque cela n'est pas possible (bassin enterré ou pente inversée par exemple), les canalisations pluviales sont dimensionnées pour un épisode centennal.

Lorsque les dispositifs de compensation sont pleins, les eaux excédentaires sont évacuées, par l'intermédiaire de déversoirs de sécurité (ou trop plein pour le bassin enterré).

Aspect qualitatif eaux superficielles

La phase des travaux, malgré son caractère temporaire, pourra occasionner un certain nombre de nuisances, plus ou moins persistantes, sur le milieu récepteur et la qualité des eaux.

Pour limiter ces risques, quelques recommandations non exhaustives sont proposées dans le dossier.

La pollution accidentelle est consécutive à un accident de la circulation ou au sein d'un établissement, au cours duquel sont déversées des matières polluantes en grande quantité et pour certaines dangereuses. Les conséquences sur la ressource en eau sont plus ou moins graves selon la nature et la quantité du produit déversé. Ce risque est défini comme le croisement entre la vulnérabilité du milieu aquatique et l'aléa de pollution accidentelle lié à l'opération.

Le projet concerne la réalisation d'aménagements (bureaux, plateforme d'innovation, supermarché, Ecole/pilote, restauration) sur une surface d'environ 5,53 ha. L'aléa « pollution accidentelle » est donc faible à modéré. **Selon le BRGM, l'aquifère concerné par la zone d'étude est qualifié de vulnérable**

Ainsi, le risque de pollution accidentelle lié à l'opération est qualifié de **modéré**. Considérant ce niveau de risque, **une vanne ou un clapet de confinement** sera mis en place sur l'ajutage des bassins de compensation avant le rejet au milieu naturel de manière à confiner la pollution dans les bassins et ainsi protéger le milieu récepteur.

Dans le cas du projet, l'impact susceptible d'être le plus significatif pour le milieu récepteur est lié à la pollution chronique générée sur les voiries et les stationnements. Cette pollution est essentiellement due au lessivage des revêtements par les pluies et est produite par la circulation des véhicules. Les polluants sont de natures chimiques différentes : des matières organiques (gommes de pneumatiques), des hydrocarbures, des métaux et des matières en suspension sur lesquelles sont fixées la plus grande partie des polluants.

Afin d'estimer le flux de pollution journalier émis sur la surface aménagée du projet, le calcul se base sur la note d'information éditée par le SETRA en juillet 2006 « Calcul des charges de pollution chronique des eaux de ruissellement issues des plates-formes routières ».

Les calculs montrent que les mesures de compensation prises dans le cadre du projet permettent de limiter les rejets de polluants en-deçà du seuil réglementaire pour l'ensemble des paramètres.

En ce qui concerne la station-service et les quais Poids Lourds (PL), il est nécessaire de prévoir un **séparateur à hydrocarbures** (secteurs où les concentrations en polluant sont les plus élevées).

L'impact qualitatif de l'opération sur les eaux superficielles peut donc être considéré comme négligeable et respectera les objectifs de bon état de la masse d'eau.

Eaux souterraines

Les mesures compensatoires prises dans le cadre de la réalisation du projet (bassins de compensation, séparateurs à hydrocarbures, vannes d'obturation et cloisons siphonées) permettent de limiter l'incidence sur le milieu souterrain en assurant un traitement qualitatif des eaux de ruissellement du projet.

Il est également important de considérer les points suivants :

- Les eaux usées domestiques du projet seront raccordées au réseau communal pour être traitées à la station d'épuration intercommunale.
- Le projet n'est pas situé dans le périmètre de protection d'un captage destiné à l'alimentation en eau potable.
- Le projet n'est pas situé dans l'emprise de zones de sauvegarde des nappes phréatiques.

Par ailleurs, l'analyse de la nature du sol montre :

- Une perméabilité très forte dans la partie Nord du site. Sur ce secteur, le risque de pollution de la nappe par les hydrocarbures issus des ruissellements sur parkings est fort.
- Une perméabilité faible dans la partie Sud du site. Sur ce secteur, le risque de pollution est faible.

Enfin, :

- le fond des bassins de rétention a été calé de manière à être situé au-dessus du niveau des plus hautes eaux (NPHE) de la nappe phréatique. Il n'y a donc pas d'interaction entre la nappe et les bassins de rétention.
- les bassins sont situés en partie Sud où le risque de pollution est faible car la perméabilité est faible.
- Les bassins végétalisés permettent une décantation qui favorise le taux d'abattement des polluants.

Compte tenu de l'ensemble de ces éléments, et malgré la faible couverture entre le niveau haut de la nappe phréatique et le fond des bassins, il n'est pas nécessaire d'imperméabiliser les bassins.

Rabattement de nappe

La nécessité de pomper sera probablement ponctuelle, dépendant des événements climatiques et de l'avancée des travaux. En effet, une grande partie des travaux est au-dessus du niveau de la nappe. Le niveau de nappe est surtout fonction des épisodes intenses de précipitation.

L'objectif du pompage provisoire est de maintenir un niveau de nappe suffisamment bas lors de la phase travaux du R-1. En cas d'intense précipitation, la nécessité de pompage provisoire en phase travaux pourrait concerner l'ensemble des travaux. Cependant, les travaux seront à l'arrêt en cas d'intense précipitation et le pompage provisoire ne sera pas nécessaire.

Le projet Campus U nécessite la mise en place d'un dispositif de pompage provisoire sur une durée prévisionnelle de 17 semaines. D'après les estimations réalisées, les débits maximums (période d'eaux exceptionnelles) lors des travaux dans la zone critique du R-1 sont de 42,6 m³/h au Nord de la zone de travaux (SD1) et de 24,5 m³/h au Sud de la zone de travaux (SD2).

En considérant les valeurs observées moyennes comme les plus représentatives, le débit à considérer devrait être compris entre 1 et 25 m³/h.

Le dispositif de pompage sera constitué de tranchées drainantes en fond de fouille qui dirigeront l'eau vers plusieurs points bas (fosse de relevage) dans lequel des pompes seront mises en place pour relever l'eau.

Ponctuellement, ou à la suite d'épisodes pluvieux, il pourra être nécessaire de compléter le dispositif par une ou plusieurs pompes en fond de fouille.

La réinjection sur nappe n'est pas envisageable. De ce fait, après pompage, nous proposons le rejet par le bassin de rétention prévue (non étanche). Ce bassin de rétention servira d'infiltration vers le milieu naturel des eaux pompées. Seul le trop plein potentiel sera évacué au milieu naturel par le ruisseau de la Bourbouisse.

Un prélèvement a été réalisé le 29 mars 2024 afin d'analyser la qualité de l'eau souterraine qui sera pompée et d'apprécier l'incidence qualitative des rejets. La qualité des eaux rejetés devrait être identique à ce prélèvement. Une vigilance particulière sera portée sur la qualité de l'eau rejetée.

Le pompage créera au droit du projet Campus U un abaissement du niveau d'eau visant à pouvoir assurer la faisabilité des travaux dans de bonnes conditions. Cette baisse du niveau de la nappe s'estompera en s'éloignant du site.

Les dispositions constructives retenues par l'entreprise de travaux doivent permettre de limiter les débits d'eau nécessaire pour le rabattement de nappe.

La mise en place d'une pompe en fond de fouille et le rabattement engendré n'aura aucun impact qualitatif sur la nappe. Le pompage de rabattement n'aura pas d'incidence sur la température de la nappe.

Mesures d'accompagnement du rabattement de nappe

Les mesures d'accompagnement sont l'ensemble des mesures ayant pour objet de recomposer l'environnement, compléter et valoriser le pompage provisoire et de supprimer ou réduire ses effets négatifs.

Afin de réduire les débits pompés, plusieurs tranchées drainantes et points de relevages seront réalisés en fonction de l'avancée des travaux par phase. L'ensemble du dispositif ne sera pas pompé simultanément, ce qui réduira la diminution du niveau d'eau à la seule zone de travaux nécessaire.

L'eau rejetée fera l'objet d'un suivi afin d'apprécier l'évolution de sa qualité.

En cas d'une dégradation de cette qualité, liée en particulier à la drainance des eaux plus superficielles, le rejet pourra se faire temporairement dans le réseau d'assainissement. Le pompage devra être interrompu en attendant le raccordé au réseau EU. Cela devra faire l'objet d'une convention formalisée avec le gestionnaire du réseau EU (réseau séparatif).

L'ensemble des mesures compensatoires associées à cette opération permet de s'assurer que les nappes souterraines ne seront pas dégradées par le projet.

Ainsi, l'impact du projet sur la qualité des eaux souterraines peut être considéré comme négligeable.

7.4. MESURES DE SURVEILLANCE ET D'ENTRETIEN

Surveillance et entretien des ouvrages

Le gestionnaire responsable doit assurer en permanence le bon fonctionnement du système de gestion des eaux pluviales.

De manière à optimiser l'efficacité et la pérennité des aménagements, l'aménageur s'engage à procéder à la réalisation périodique d'un certain nombre d'opérations de maintenance et d'entretien des ouvrages aménagés.

Responsabilités

La surveillance et l'entretien des aménagements et des équipements hydrauliques relèveront de la responsabilité du gestionnaire.

Le gestionnaire fournira les plans de récolelement des aménagements hydrauliques à la police des eaux sous 3 mois après achèvement des travaux. Ces plans seront réalisés par une personne indépendante de l'entreprise exécutante.

ANNEXE 1

Présentation du logiciel PCSWMM



PRESENTATION DE PCSWMM France 2D

Le logiciel PCSWMM France 2D fait actuellement partie des logiciels de **modélisation hydraulique** les plus performants sur le marché international. PCSWMM France 2D est l'outil le plus **ergonomique** du marché couplant sous une même interface à la fois : **base de données, modélisation et rendu SIG**.

Plus précisément, il possède les particularités suivantes :

- Il intègre un modèle de simulation hydraulique complet (par résolution des équations complètes de Barré de Saint Venant), permettant une représentation des écoulements en **régime transitoire en surface libre** (rivières, fossés, canaux) **et en charge** (réseaux assainissement).
- Le logiciel possède un module 2D totalement intégré permettant donc de représenter sous une même interface tous les types d'écoulements en réseaux et en surface libre **en 1D et 2D**.
- L'outil permet la **simulation des eaux usées** ainsi que **des eaux pluviales**, pouvant ainsi représenter tous les types de réseaux (séparatifs et/ou unitaires).
- Le logiciel comprend **un module de simulation de la pollution**, permettant d'obtenir des pollutogrammes en chaque point du réseau (système enterré et superficiel).
- L'ensemble des **ouvrages hydrauliques** susceptibles d'être rencontrés ou créés sur un réseau pluvial peut être pris en compte de **manière dynamique** (règles de contrôle) dans la modélisation y compris :
 - les interconnexions avec des ouvrages à surface libre de type canaux, fossés, rues, rivières....
 - les bassins de rétention et d'infiltration
 - les pompes (postes de refoulement...)
 - les déversoirs
 - les vannes
- Tous les **types d'exutoires** sont possibles : chutes libres ou avec contrainte aval de tout type (niveau fixe, marée, ou variable dans le temps type hydrogramme).

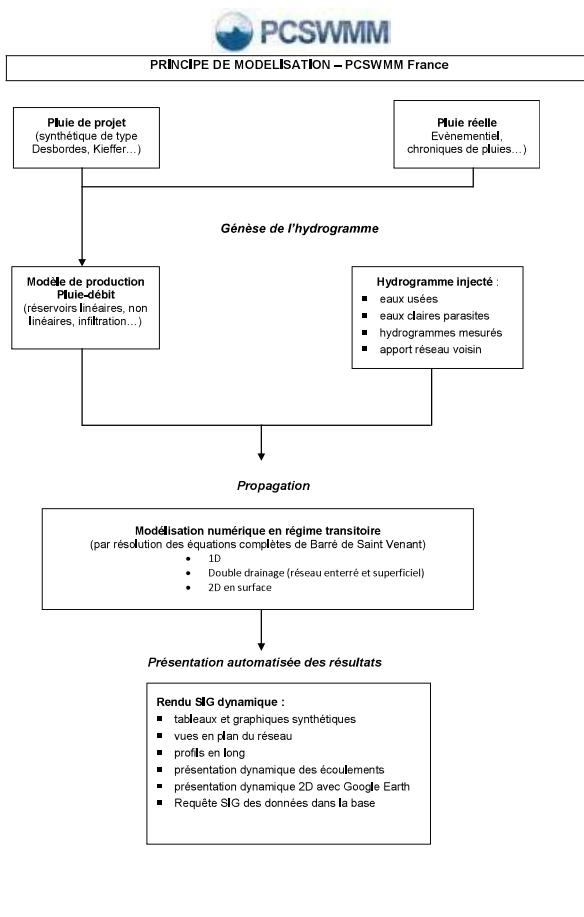


- Le logiciel intègre également un module de **double drainage** permettant si nécessaire la modélisation couplée du système enterré avec le système superficiel de manière parfaitement intégrée (système complet : conduites, fossés, rues).
- Il intègre des modèles de production d'eaux usées en **temps sec** à différents pas de temps (heures, journaliers, hebdomadaires, mensuels, annuels). Les **débits de fuite et parasites** peuvent être intégrés précisément.
- Pour les simulations en temps de pluie, les **modules hydrologiques français** (transformation pluie-débit et pluie de projet de Desbordes) sont intégrés dans le logiciel. L'**infiltration** peut être simulée par 3 modèles possibles (Horton / Green Ampt / SCS)
- Le programme de calcul utilise les **pluies de projets** qui peuvent être créées automatiquement par le logiciel et/ou des pluies réelles (événements ou séries chronologiques longues) qui peuvent être appliquées pour chaque bassin de manière indépendantes.
- Un outil de **calage et d'analyse de sensibilité des paramètres** particulièrement puissant permettant notamment de mieux comprendre le comportement du réseau et l'influence des différents apports, paramètres sur son fonctionnement.
- La **qualité de sortie des résultats et des données** permet un **rendu SIG aisément exploitable, dynamique et didactique** permettant notamment de faire apparaître les éventuelles insuffisances du système ou toute autre information pertinente :
 - vue en plan figurant le diagnostic des réseaux (quantité et/ou qualité),
 - cartographie des champs d'inondation,
 - profils en long dans les zones débordées,
 - informations rattachées aux différents éléments du système (conduites, regards, postes de refoulement, exutoires, vannes...)
 - vue en plan avec Google Earth présentant les caractéristiques des sous-bassins (lien Google Earth directement intégré dans l'interface de PCSWMM France).
- De par sa structure, le logiciel fait office de **base de données assainissement** d'une grande capacité et facilement exploitable avec un rendu SIG particulièrement puissant et intéressant pour les utilisateurs. PCSWMM permet l'importation de quasiment tous les **types de fichiers** *.

Le logiciel est **illimité en nombre de nœuds** et s'installe avec une **clé informatique** (transmis via internet - sans clé physique), ce qui représente un gain de fonctionnalité indéniable par rapport aux autres logiciels de même gamme.

Pour plus d'information : www.hydropraxis.com - contact@hydropraxis.com

PCSWMM France 2D a obtenu d'excellents résultats sur les études de Benchmarking menées. A titre d'illustration, des sorties d'écran du logiciel sont fournies ci-après.

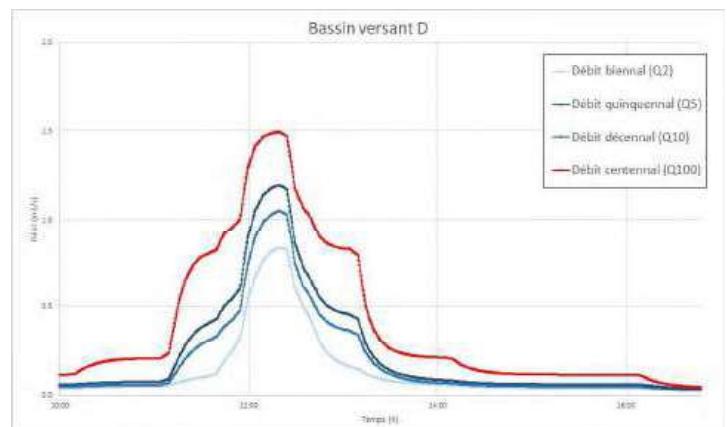
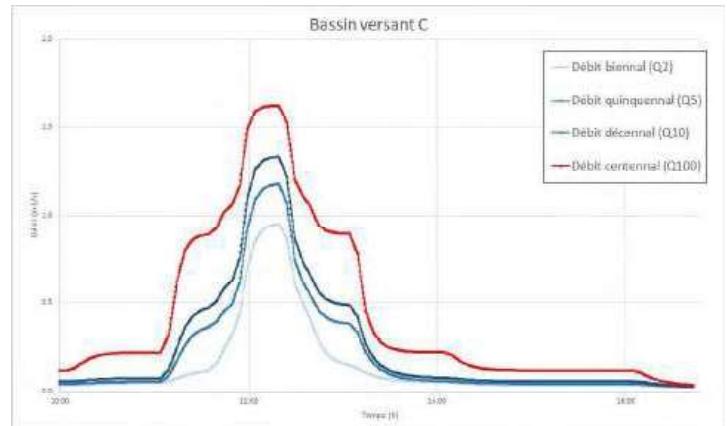
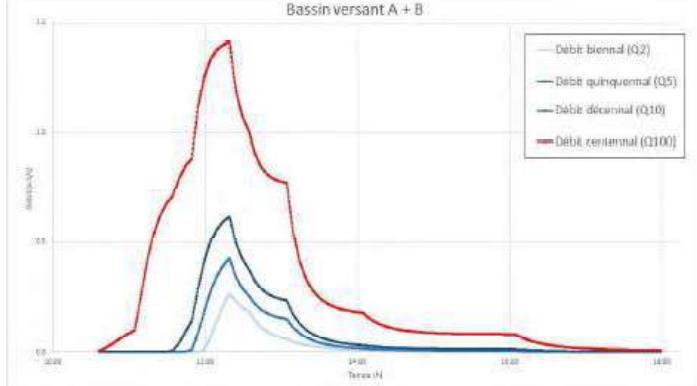


QUELQUES REFERENCES PCSWMM

En France	Maitres d'ouvrage
Schéma direction des eaux pluviales et eaux usées	Ville de Marseille
Schéma directeur des eaux pluviales de l'aéroport de Paris Charles de Gaulle	Aéroport de Paris
Schéma directeur des eaux usées et pluviales	Agglomération de Grenoble
Schéma directeur des eaux usées et pluviales	Ville de Vichy
Schéma directeur des eaux usées et pluviales	Ville de Valence
Schéma directeur des eaux usées et pluviales	Ville de Béziers
Schéma directeur des eaux usées et pluviales	commune de la Meilleraye de Bretagne
Modélisation et propositions d'aménagements pour le réseau des eaux pluviales de la Ricamarie	La Ricamarie
Modélisation et dimensionnement du bassin de rétention de Meyzieu à Lyon	Grand Lyon
Modélisation du réseau pluvial et du transfert de pollution pour les communes de l'Etang de Thau	Syndicat de l'Etang de Thau
Etude et modélisation hydraulique à Orange	Ville de Orange
Etude hydraulique à Villette	Commune de Villette
Dans le monde (+ de 4 000 licences)	Maitres d'ouvrage
Schéma directeur de la ville de Cape Town	Ville de Cape Town, Afrique du Sud
Schéma directeur de la ville de Johannesburg	Ville de Johannesburg, Afrique du Sud
Schéma directeur de la ville de Chubut	Ville de Chubut, Argentine
Schéma directeur de la ville de Santa Maria	Ville de Santa Maria, Brésil
Schéma directeur de la ville de San Jose	Ville de San Jose, Costa Rica
Schéma directeur de la ville de Malang	Ville de Malang, Indonésie
Schéma directeur de la ville de Shellharbour	Ville de Shellharbour, Australie
Schéma directeur de la ville de Montréal (3 million hab)	Ville de Montréal, Canada
Schéma directeur de la ville de Québec	Ville de Québec, Canada

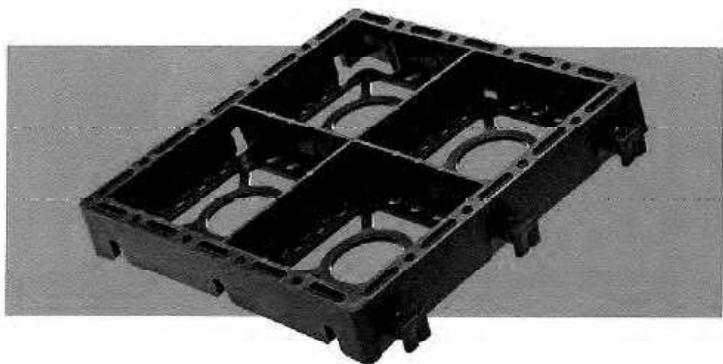
ANNEXE 2

Hydrogrammes des bassins versants (PCSWMM) ETAT ACTUEL



ANNEXE 3 :

Fiche technique revêtement perméable



FICHE TECHNIQUE ECORASTER BLOXX



Données techniques Caractéristiques du produit

ECORASTER BLOXX

Voir de circulation de parkings. Emplacement EMR. Membres des séries de parkings. Cheminements piétons. Concept de parkings.



Données techniques

Dimensions	33,33 cm x 33,33 cm
Hauteur	5 cm
Poids à l'unité	0,9 kg
Poids au m²	8,22 kg
Matériau	PEBD 100% recyclé et recyclable
Charge à Pessieu	20 tonnes selon la norme DIN 1072
Capacité de charge remplie	min 800 t (au m ²)
Stabilité dimensionnelle	-50 °C < T° < 90 °C
Dilatation	env. 0,5 % (cond ^a normale de T° + 20°C à 80°C)
Absorption d'humidité	0,01%
Environnement	Neutre pour l'environnement conforme à la DIN 38412, résistante aux UV et au gel
Solubilité	Résiste aux acides, aux alcalins, au pétrole, au sel, à l'ammoniac
Temps de pose	± 800 m ² /jour/5 à 6 pers. (hors fondations, hors découpe)

Conditionnement

Unité de vente	1 couche (assemblage de 12 dalles en module de 1,33m ²)	Unité	(0,1m ²)
Couches/palette	43		
Surface/palette	5,19 m ²	31,31 m ²	
Dalles/palette	516	321 unités	
Dimension de la palette	105 cm x 135 cm x 229 cm	105 cm x 135 cm x 229 cm	
Poids/palette	470 kg (palette incluse)	284 kg (palette incluse)	

Certification

Durée de vie	Illimité selon la certification TÜV
Charge à l'essieu	20 t selon la norme DIN 1072
Normes	- DIN 1072 Routes - Ponts et chaussées - DIN EN ISO 120 selon les exigences B125 pour les revêtements de parkings - DIN 38412
Garantie	20 ans
Domaine d'emploi	Produit validé par un organisme indépendant pour domaine d'emploi «fourgon pompier échelle déployée» selon essai O19989 (80N/cm ²) sous système spécifique [*]

^{*}voir fiche système ECOVEGETAL PAVE



ECOVEGETAL Les Grandes Places 28 410 Broué * 33 2 37 43 18 56 www.ecovegetal.com



FICHE SYSTÈME ECOVEGETAL PAVÉ

PARKING PERMÉABLE
BÉTON A USAGE INTENSIF

ECORASTER BLOXX



Données techniques

Dimensions	53 cm x 53 cm x 5 cm
Epaisseur, hauteur	5 mm, 50 mm
Poids à l'unité	0,9 kg
Poids au m ²	8,22 kg
Matériau	PEBD 100% recyclé et recyclable
Charge à l'essieu	20 tonnes selon la norme DIN 1072
Capacité de charge remplie	min 800 t (au m ³)
Stabilité dimensionnelle	-50 °C < T < 90 °C
Dilatation	env. 0,5 % (cond ^e normale de T ^o = 20°C à 80°C)
Absorption d'humidité	0,01%
Environnement	Neutre pour l'environnement conforme à la DIN 38412; résistante aux UV et au gel
Solubilité	Résiste aux acides, aux alcalins, au pétrole, au sel, à l'ammoniac
Temps de pose	± 800 m ² /jour/5 à 6 pers. (hors fondations, hors découpe)

Conditionnement

Unité de vente	1 couche (assemblage de 12 dalles en module de 1,33m ²)	Unité (0,1m ²)
Couches/palette	43	
Surface/palette	57,19 m ²	31,31 m ²
Dalles/palette	516	321 unités
Dimension de la palette	105 cm x 135 cm x 229 cm	105 cm x 135 cm x 229 cm
Poids/palette	470 kg (palette incluse)	284 kg (palette incluse)

Certifications (TÜV NORD)

Durée de vie	Illimité selon la certification TÜV
Charge à l'essieu	20 t selon la norme DIN 1072
Normes	<ul style="list-style-type: none"> - DIN 1072 Routes - Ponts et chaussées - DIN EN ISO 120 selon les exigences B125 pour les revêtements de parkings - DIN 38412
Garantie	20 ans
Domaine d'emploi	Produit validé par un organisme indépendant pour domaine d'emploi «fourgon pompier échelle déployée» selon essai 019989 (80N/cm ²).



ECOVEGETAL Les Grandes Pierres 28 410 Breuillet 33 2 37 43 18 56 www.ecovegetal.com

ECORASTER BLOXX LIGNE

Marquage des places de parkings,
Cheminement piétons,
Conception de passer-plats



Données techniques

Dimensions modules	0,103 x 1,00 m
Épaisseur, hauteur	6 mm, 80 mm
Nb de ml par palette	120 ml
Poids par palette	284 kg
Matériaux	PEBD 100% recyclé et recyclable
Charge à l'essieu	20 tonnes selon la norme DIN 1072
Capacité de charge remplie	min 800 t (au m ²)
Réactivité dimensionnelle	50 °C = T ⁰ = 50 °C
Dilatation	env. 0,5 % (cond ⁰ normale de T ⁰ + 20°C à 80°C)
Absorption d'humidité	0,01%
Environnement	Neutre pour l'environnement conforme à la DIN 38412, résistante aux UV et au gel
Solubilité	Résiste aux acides, aux alcalins, au pétrole, au sel, à l'ammoniac

Mise en œuvre

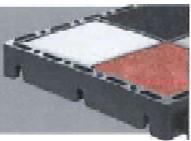


ECOVEGETAL
La référence naturelle

ECOVEGETAL Les Grandes Pièces 28 410 Broué + 33 2 37 43 18 56 www.ecovegetal.com

PAVÉS BÉTON BLOXX AUTOBLOQUANT

voie de circulation de parkings, Emplacement
PiR, Marquage des places de parkings,
Cheminement piétons, Conception de passer-plats



Données techniques

Dimensions	14,2 cm x 14,2 cm x 4,5 cm
Hauteur	4,5 mm
Poids à l'unité	2,05 kg
Teinte dans la masse	gris béton,ivoire, rouge, anthracite et vert
Matériaux	Béton compressé

Conditionnement

Unité de vente	Unité
Pavés/palette	588
Nb de pavés/couche	36
Poids/palette	1210 kg

Exemple de mise en œuvre



Caractéristiques

- Les parois aveugles des Ecoraster Bloxx : coefficient de ruissellement de surface nul
- Temps de pose réduit : seulement 36 pavés/m² et module de 1,33 m² préassemblé
- Usage intensif, sans entretien
- Compatible avec nos autres systèmes : ECOVEGETAL GREEN, ECOVEGETAL MOUSSES et ECOMINERAL (E50 et S50)

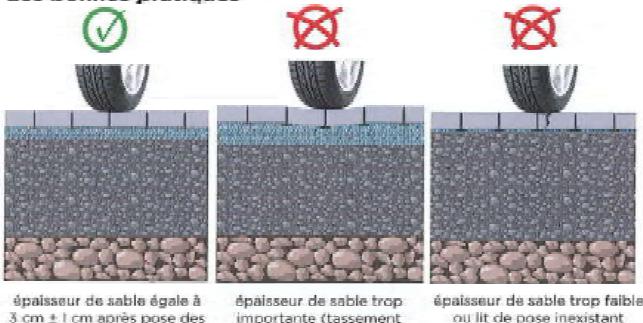
ECOVEGETAL
La référence naturelle

ECOVEGETAL Les Grandes Pièces 28 410 Broué + 33 2 37 43 18 56 www.ecovegetal.com

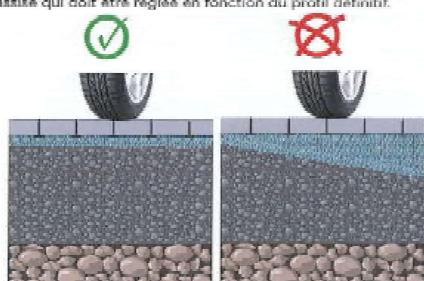
ECOVEGETAL PAVE

LIT DE POSE:
Pour la pérennité du système, il est important de respecter les préconisations de pose et notamment l'épaisseur du lit de pose avec les dalles ECOASTER.

Les bonnes pratiques



L'épaisseur du lit de pose doit être uniforme. Les variations d'épaisseur du lit de pose ne doivent pas servir à donner une pente au revêtement ni servir à corriger les défauts de planéité de l'assise qui doit être réglée en fonction du profil définitif.



ECOVEGETAL
La référence naturelle

ECOVEGETAL Les Grandes Pâtes 28-410 Broué +33 2 37 43 18 56 www.ecovetal.com

ENTRETIEN COURANT : SYSTÈME ECOVEGETAL PAVÉ

FICHE CONSEIL

Le système ECOVEGETAL PAVÉ est composé de dalles ECOASTER BLOXX et de pavés en béton. Ce type de système ne nécessite pas un entretien important, néanmoins pour un rendu optimal il est conseillé de respecter les préconisations suivantes:



Entretien courant

Si le parking est soumis à un fort risque de tâches d'hydrocarbures, utilisez un produit hydrofuge/cléofuge une fois par an.

Entretien en période hivernale

En période de gel, préférez un sel déverglaçant non corrosif ou sel classique (corrosif à long terme), 3-4 kg maximum pour 100 m² et jusqu'à 5 jours d'efficacité.

Le sablage du parking est toutefois recommandé. Vous pourrez ainsi restituer une adhérence au parking grâce aux granulats abrasifs.

En cas d'utilisation d'une déneigeuse, ajouter une bavette en caoutchouc à la lame.



ECOVEGETAL
La référence naturelle

ECOVEGETAL Les Grandes Pâtes 28-410 Broué +33 2 37 43 18 56 www.ecovetal.com

ECOVEGETAL PAVÉ

CCTP POUR PARKING ECOVEGETAL PAVÉ

Coefficient de ruissellement nul - validé par le CEREMA



Caractéristiques techniques du support ECORASTER BLOXX

- Module en PEHD 100 % recyclé, issu du recyclage «post consommé», de couleur noire avec support de portance à la base
- Système d'attache par tenon-mortaise sécurité pour une stabilité parfaite dès la mise en œuvre
- Modules avec 36 points de fixation par m² qui forme une armature solidaire, continue et très stable
- Neutre pour l'environnement; résistant au gel, inaltérable aux UV (Certificats TÜV)
- Dimensions : Modules de 133 m²; Hauteur : 50 mm
- Dalle de 0,11 m²; Hauteur : 50 mm
- Capacité de charge à vide : 350 t/m²
- Capacité de charge statique avec pavés : 600 t/m² minimum
- Parois intégrant un joint de dilatation
- Les avatars de la dalle accélèrent l'infiltration de l'eau : coefficient de ruissellement de surface nul
- Découpe aisée et rapide des ECORASTER BLOXX grâce à une structure profilée
- Garantie 20 ans (selon nos conditions de garantie)

Pavé béton autobloquant

- Béton compressé
- Dimensions : 14,2 x 14,2 x 4,5 cm
- Poids : 2,05 kg
- Teinté dans la masse : gris, ivoire, anthracite, rouge, vert

Recommandation pour la mise en œuvre et le suivi

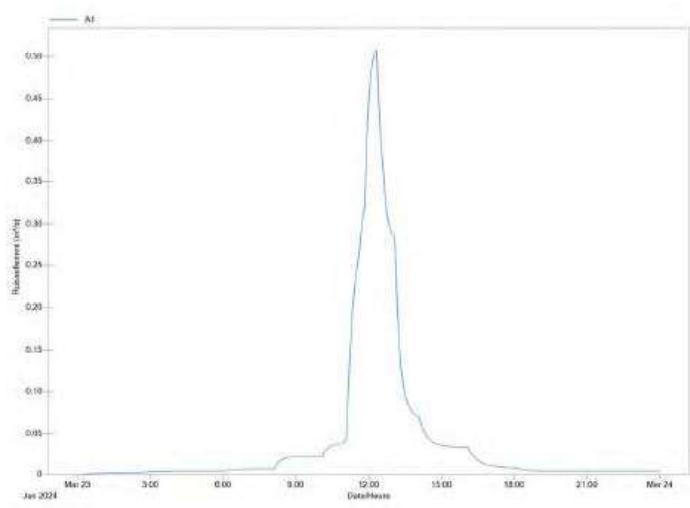
Avant travaux : réaliser une étude géotechnique de portance à court et à long terme du fond de forme et vérifier la perméabilité du sol. Terrassement : le dimensionnement des plateformes pour la circulation des véhicules est donné par le Guide des Terrassements Routiers (GTR). La compacte de la couche de forme et la portance de la plateforme doivent être contrôlées. Les valeurs attendues pour une plateforme de roue/sol de résistance 95 % destinée à un usage parkéo sont U92,50 MPa et indice portant 10-4 CBR à 20 °C.

- Dénivrer le sol sur 30 à 60 cm en fonction de la portance du fond de forme ;
- Vérifier la perméabilité du sol. Un drain de sécurité est recommandé, pour un coefficient de perméabilité $K \leq 10^{-6}$ m/s ;
- Poser un géotextile sur l'arase ;
- Mettre en œuvre la sous fondation, 10 à 40 cm de gravier drainant 40/80) en fonction de la portance du fond de forme : Elle assurera portance et drainage. Compacter selon les règles de l'art ;
- Terminer la fondation par 20 cm d'une gravier drainante dont le pourcentage de fines est limité ;
- Compacter selon les règles de l'art, vérifier la déformabilité de la plateforme, contrôler les niveaux ;
- Régler la fondation par un lit de pose de 3 cm compacté d'un concassé 4/6 ;
- Poser les modules ECORASTER® Bloxx ;
- Procéder au remplissage des modules avec les pavés Bloxx choisis ;
- Procéder au sablage des pavés et poser la plaque vibrante ;
- Temps de pose : 300 m² par jour pour une équipe de 5 personnes (hors découpes et finitions).

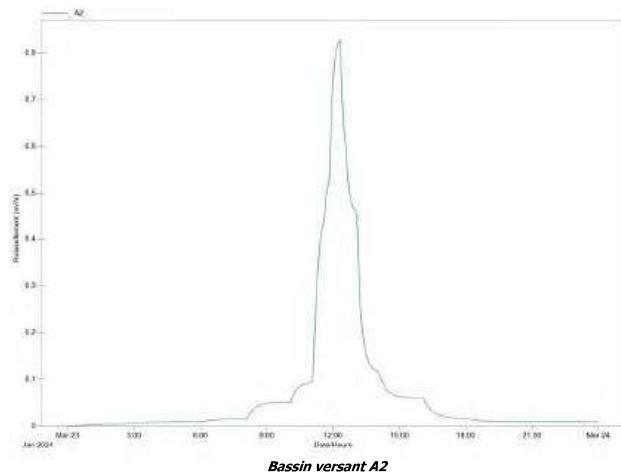
Le système ECOVEGETAL PAVE avec ECORASTER BLOXX est validé par un organisme indépendant pour domaine d'emploi «fourgon pompier échelle déployée» selon essai 01999 (80N/cm²).

ANNEXE 4

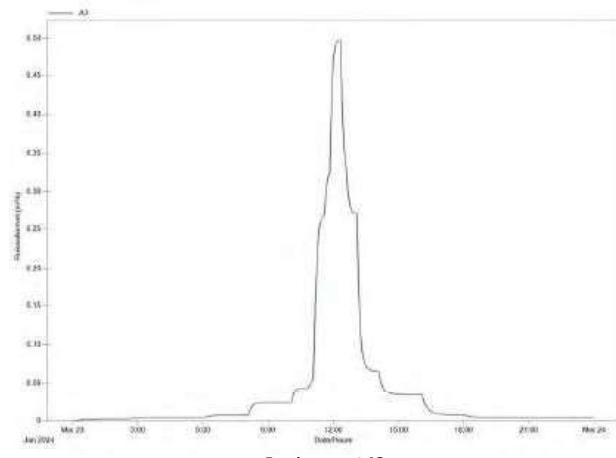
Résultats de simulation PCSWMM
(Débits centennaux)



Bassin versant A1



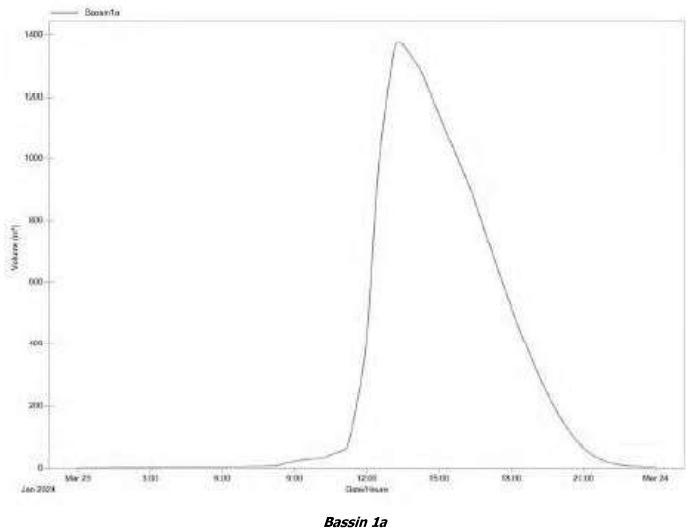
Bassin versant A2



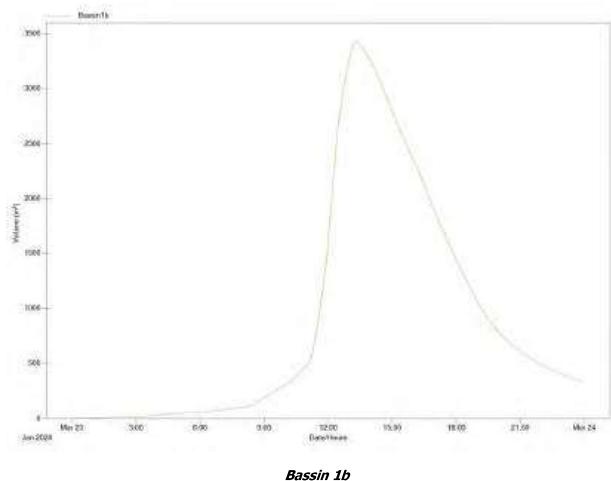
Bassin versant A3

ANNEXE 5

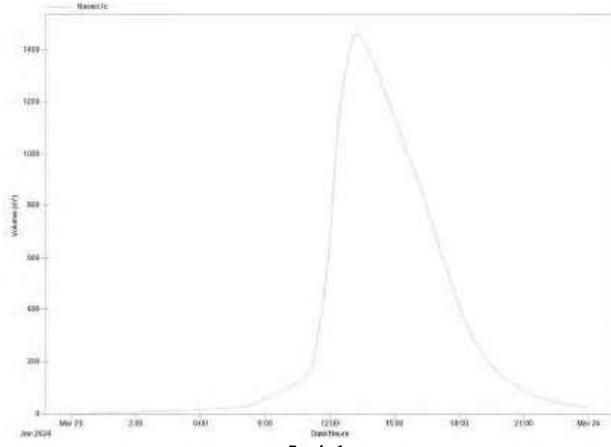
Résultats de simulation PCSWMM
(Volumes de compensation centennaux)



Bassin 1a



Bassin 1b



Bassin 1c

SARL PROVEND
Route de Jacou
Le Parc Hermès
34740 VENDARGUES

PROJET CAMPUS U

ANNEXE 6 :

Commune de Vendargues (34)

Lettre d'engagement de l'aménageur sur la surveillance et l'entretien des aménagements et des équipements hydrauliques

Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale

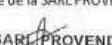
ENGAGEMENT SUR ENTRETIEN

Par la présente, la SARL PROVEND, sis route de Jacou, à Vendargues (34), représentée par Mme Florence APARICI, démente s'engage à entretenir, le cours d'eau dévoqué, les réseaux pluviaux et les dispositifs pluviaux de rétention qui seront créés dans le cadre du projet Campus U à Vendargues, conformément au dossier d'Autorisation Environnementale au titre des articles R.181-13, 14 et 15 et U.181-15-1 à 9 du Code de l'Environnement.

Le 11/04/2025

FLORENCE APARICI

Gérante de la SARL PROVEND


SARL PROVEND
Code 12016
Le Parc Hermès - Route de Jacou
34747 VENDARGUES CEDEX
RCS Montpellier 812 942 233

ANNEXE 7 :

Eléments techniques

géotextile anti-contaminant

TENCATE
GeoClean®
AQUATEXTILE OLÉO-DÉPOLLANT ACTIF

[FICHE TECHNIQUE]

Fixation des hydrocarbures et traitement de l'eau

Pollution diffuse¹¹

	%	>99,9	>99,9	>99,9
Taux de fixation des hydrocarbures totaux (HCT)				
Performance de fixation des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)				
Teneur résiduelle en hydrocarbures (HCT) dans l'eau après la traversée de la structure incluant un ou deux niveaux d'aquatextille	1 niveau: mg/l	<2	<2	<2
	2 niveaux: mg/l	<1	<1	<1

Pollution accidentelle localisée¹²

	1 niveau: l/m ²	>0,3	>0,3	>0,6
Capacité maximale de fixation de la structure incluant un ou deux niveaux d'aquatextille	2 niveaux: l/m ²	>0,5	>1	>2

Biodegradation active des hydrocarbures¹³

	*	**	**	***
Potentiel de biodegradation ¹⁴				
taux de biodegradation optimale	variable	10m	120	120
Taux de biodegradation comparé à l'apport moyen diffus sur un parking	>10	>10	>10	>10

Perméabilité à l'eau

Écoulement perpendiculaire au plan d'une couche d'aquatextille sous une charge d'eau de 5 cm

	moins	>10	>10	>10
--	-------	-----	-----	-----

Durabilité

Durabilité: résistance au déformement à la tension: 40% dans des sols naturels présentant un $4 < \text{pH} < 9$ et une température de sol < 25°C.

Propriétés

Structure: Aquatextille: tissu non tissé de filaments continus hydrophiles

Couche supérieure active: Diffusion d'un activateur de croissance naturel pour les micro-organismes

Conditionnement

Rouleau	3m x 60m	3m x 60m	3m x 40m
Dimensions	3m x 60m	3m x 60m	3m x 40m
Dimensions	3m x 60m	3m x 60m	3m x 40m

11 La structure de l'aquatextille perméable respecte le schéma de contre-HCT. Hydrocarbures totaux: 100% de dissolution dans l'eau et 0% de dissolution dans la couche supérieure active en fonction de la capacité maximale de fixation de l'aquatextille.

12 Attention: les hydrocarbures doivent être hydrophiles, et correspondent à des多层次 de résultats obtenus dans nos laboratoires en présence de deux couches distinctes. Les résultats sont basés sur la dissolution de la présente fibre et sont donc utilisés à titre indicatif à tout moment, jusqu'à ce que des preuves de la validité soient fournies.

13 Pour plus d'informations sur la préparation du projet, la mise en œuvre de l'aquatextille et les économies réalisées, contactez-nous.

FRANCE

Tencate Aquavia S.A.S.
contact@tencate-aquavia.com | 01 34 23 33 55
9, rue Marc-Paul - 95890 Roissy - France
www.tencate-aquavia.com

TENCATE
GeoClean®
AQUATEXTILE OLÉO-DÉPOLLANT ACTIF

INFILTRER PROPRE, EST ESSENTIEL

INSPIRÉ DU VIVANT, POUR DÉPOLLUER LES EAUX PLUVIALES LORS DE LEUR INFILTRATION

EN 3 ÉTAPES SIMULTANÉES

GeoClean® est un aquatextille oléo-dépollant actif. Il aide à nettoyer naturellement les eaux de ruissellement des hydrocarbures (tels que les HAP) lors de leur infiltration.

- 1 Infiltrer instantanément l'eau sur le contact de sa surface grise à une perméabilité très élevée > 10⁷ m/s
- 2 Nettoie l'eau pluviale en fixant de manière irréversible les hydrocarbures - sans coagulation, tout en restant très perméable à l'eau. Performance de la structure d'infiltration avec GeoClean®:
 - Abaissement de la charge diffuse au hydrocarbures > 99,9%
 - Taux résiduel en hydrocarbures < 2mg/l
 - Capacité de fixation maximale en hydrocarbures entre 0,2 l/m² et 2 l/m²
- 3 Stimule les micro-organismes endométriques pour biodegrader systématiquement les hydrocarbures.
 - Les micro-organismes libèrent, accélèrent et amplifient la biodegradation des hydrocarbures.
 - La biodegradation est durable grâce au maintien des nutriments dans l'aquatextille.

UNE SOLUTION DURABLE

La durabilité de l'aquatextille, mesuré conformément à la norme NF EN ISO 13438, est > 50 ans dans des sols naturels présentant un $4 < \text{pH} < 9$ et une température de sol < 25°C.

COMMENT FONCTIONNE LA BIODEGRADATION ?

5 conditions sont indispensables pour une biodegradation efficace:

GeoClean® offre toutes ces conditions : il optimise et systématisé ces processus tout au long de la vie de l'aquatextille.

La eau n'assure pas systématiquement une fixation et une biodégradation simultanée des hydrocarbures déversés:

- Grande variabilité
 - Hydrocarbures volatils
 - Épaisseur minime
 - Composition hydrocarbure, matière organique, nutriments
- Caractère en nutriments
 - Fluctuation du pH et de la minéralité
 - 1000
 - Altitude

10 HAP sont présents dans les eaux de ruissellement des végétaux et nutriments

0 HAP parmi ces 10 sont dans des couches très minces et peu profondes

La concentration dissoute d'hydrocarbures dans les eaux de ruissellement est généralement inférieure à 100 mg/l

GEOCLEAN® S'INSTALLE DANS TOUTES LES STRUCTURES D'INFILTRATION DES EAUX PLUVIALES

INFILTRATION DE SURFACE

SOLUTIONS D'INFILTRATION

RASSEIN D'INFILTRATION À CIEL OUVERT

NOUVEAU FOND D'INFILTRATION

Un système autonome, durable, sans entretien et économique.

SOLUTIONS D'INFILTRATION

SOUS REVÊTEMENT PERMEABLE

PARKING VÉGÉTAL

SOLUTIONS D'INFILTRATION

PAR OUVRAGE EN TERRE

CHAUSSEZ À STRUCTURE RÉSONANTE

SOLUTIONS D'INFILTRATION

SOUS REVÊTEMENT PERMEABLE

VEGIE

TRONÇON D'INFILTRATION

SOLUTIONS D'INFILTRATION

PAR OUVRAGE EN TERRE

PLATEFORME POUR L'ÉGOUT DE CHANTIER

SÉPTEIN D'INFILTRATION DU D'ATTÉNUATION

SOLUTIONS D'INFILTRATION

SOUS REVÊTEMENT PERMEABLE

PÔTS D'INFILTRATION

GAMME DE 3 PRODUITS

Conditionnement en rouleau

Gamma offrant des niveaux de fixation et de biologénération croissants

GeoClean® ORIGIN
1,3m x 30m = 240m²
1,6m x 30m = 480m²

GeoClean® CRYSTAL
1,3m x 10m = 13m²
1,6m x 60m = 300m²

GeoClean® PURE
1,3m x 40m = 120m²
1,6m x 40m = 240m²

H2OQUA VIA

TENCATE
AQUAVIA



Demander l'offre
Tencate Aquavia S.A.S.
01 34 23 53 56
9, rue Marcel Paul - 95870 Bezons - France
www.tencategeo.com

TENCATE
GeoClean®
AQUATEXILE OLÉO-DÉPOLUANT ACTIF

[FAQ]

GeoClean® en 10 questions !

- 1 **Quelle est la durabilité de la solution GeoClean® ?**
L'aquaxtyle GeoClean® est une solution durable. Imperméable, la fixation des hydrocarbures dépasse 50 ans (durabilité mesurée conformément à la norme NF EN ISO 13438). La biodégradation est sans fin.
- 2 **Est-ce que l'aquaxtyle risque de se colmater/saturer par les hydrocarbures ?**
Non, il n'y a pas de risque de colmatage en conditions normales, car les micro-organismes du site dégradent continuellement les hydrocarbures fixés par l'aquaxtyle.
- 3 **Existe-t-il un risque de colmatage par des fines ?**
Les fines sont retenues par des dispositifs en amont de l'aquaxtyle, comme des décanteurs, des filtres sur puits d'injection, ou par les couches de sol de couverture.
- 4 **Peut-on recycler l'aquaxtyle en fin de vie ?**
Bien que durable, on peut envisager un recyclage en fin de vie d'ouvrage, par recyclage de la matière ou par valorisation énergétique.
- 5 **Quel est l'impact des racines sur le fonctionnement de GeoClean® ?**
L'aquaxtyle très poreux peut être traversé par des racines. Les filaments continus très mobiles se déplacent et s'appliquent autour de la racine sans perte de performance.
- 6 **Doit-on placer un géotextile en plus de l'aquaxtyle ?**
L'aquaxtyle GeoClean® a pour unique fonction de dépolluer les eaux de ruissellement. Un géotextile de filtration est généralement interposé entre l'aquaxtyle et un sol fin.
- 7 **GeoClean® peut-il traiter d'autres polluants que les hydrocarbures / HAP ?**
L'aquaxtyle GeoClean® est conçu pour éliminer la pollution en hydrocarbures. D'autres micropolluants de propriétés voisines peuvent également être traités après étude.
- 8 **Qu'apporte de plus l'aquaxtyle par rapport à un sol ?**
Un sol naturel est hétérogène et ses propriétés sont très variables. L'aquaxtyle GeoClean® apporte des performances améliorées, quantifiées et systématiques.
- 9 **Y-a-t-il un risque d'endommagement de l'aquaxtyle lors de la mise en œuvre ?**
L'aquaxtyle GeoClean® a été conçu pour être très résistant à la mise en œuvre. Il peut être utilisé sans dommage dans tous les ouvrages d'infiltration des eaux pluviales courantes. Contacter AquaVia pour les conditions d'installation spécifiques.
- 10 **Quelle certification avez-vous ?**
TenCate AquaVia est certifiée ISO 9001, ISO 14001 et ISO 45001. Les résultats de laboratoire ont été expertisés par l'institut KIWA (Allemagne).

AQUATEXILE

Textile technique dédié à la dépollution des eaux de ruissellement. Il gère la qualité de l'eau pluviale lors de son infiltration dans le sol

AQUATEXILE OLÉO-DÉPOLUANT ACTIF

Fixe de manière irréversible les hydrocarbures dont les HAP grâce à sa structure unique et stimule systématiquement leur biodégradation

HAP

Hydrocarbures
Aromatiques
Polycycliques

Les informations données sur ce FAQ se réfèrent à une utilisation de l'aquaxtyle dans des conditions normales. Contacter TenCate AquaVia pour une réponse adaptée à votre cas spécifique

TENCATE
AQUAVIA S.A.S.

contact@tencateaquavia.com | 01 34 23 53 56
9, rue Marcel Paul - 95870 Bezons - France

www.tencategeo.com

TENCATE
AQUAVIA



GeoClean® en 10 questions ! Annexe

Quelques projets de références sur les plus de 200 projets réalisés ayant reçus des accords de DDT et DREAL.

[La Rochelle (17)] - Réalisation d'une noue CDA La Rochelle | 700 m² | DLE - DDT 17

[Aiguemorte les Graves (33)] - Réalisation d'une noue Quartus | 1 500 m² | DLE - DREAL 33

[Lutterbach (68)] - Réalisation d'une noue Artelia Strasbourg | 2 400 m² | DLE - DDT 68

[Calais (62)] - Réalisation d'un bassin d'infiltration à ciel ouvert Port de Calais | 4 000 m² | DLE - DDT 62

[Sissonne (02)] - Réalisation d'un bassin d'infiltration à ciel ouvert Base militaire, ESDI Metz | 13 500 m² | DLE - DREAL 02

[Saint Denis (93)] - Réalisation de chaussée à structure réservoir Gare routière Village Olympique Paris2024 | 12 000 m² | DLE - DDT 93

[Saint Genis Pouilly (01)] - Réalisation de chaussée à structure réservoir Centre d'activité commerciale et de loisir OPEN | 3 000 m² | DLE - DREAL 01

[Calais (62)] - Réalisation d'un bassin d'infiltration enterré CD 6212 600 m² | DLE - DDT 62

[Bruay sur l'Escaut (59)] - Réalisation d'un bassin d'infiltration enterré SMAV Valencienne | 3 000 m² | DLE - DDT 59

[Béthune (62)] - Réalisation d'un bassin d'infiltration enterré CU Béthune-Bruay, Artis-Lys Romane | 2 500 m² | DLE - DDT 62

[Maximieux (01)] - Réalisation d'une tranchée d'infiltration ALP Etudes Annecy | 1 000 m² | DLE - DDT 01

[Verrières (10)] - Réalisation de puit d'infiltration Troyes Métropole | 600 m² | DLE - DDT 10

INFILTRER C'EST BIEN,
INFILTRER PROPRE,
C'EST MIEUX !

GeoClean®
Héberge un écosystème naturel durable

Inspiré du vivant pour dépolluer les eaux pluviales lors de leur infiltration

Un système autonome, durable, sans entretien et économique.



[FICHE
TECHNIQUE]

Fixation des hydrocarbures et traitement de l'eau⁽¹⁾

Pollution diffuse⁽²⁾

Taux de fixation des hydrocarbures totaux (HCT)	%	> 99
Potentiel de fixation des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	+	
Teneur résiduelle en hydrocarbures (HCT) dans l'eau après la traversée de la structure	mg/l	< 2

Pollution accidentelle localisée⁽³⁾

Capacité maximale de fixation de la structure	l/m ³	> 0,15
---	------------------	--------

Biodégradation active des hydrocarbures⁽²⁾

Vitesse de biodégradation optimale

Vitesse de biodégradation optimale	m ³ /m ² /an	60
Taux de biodégradation comparé à l'apport moyen diffus sur un parking		> x5

Perméabilité à l'eau

Écoulement perpendiculaire au plan d'une couche d'aquatexile sous une charge d'eau de 5 cm [NF EN ISO 11058]

Écoulement perpendiculaire au plan d'une couche d'aquatexile sous une charge d'eau de 5 cm [NF EN ISO 11058]	m/s	1,10*
--	-----	-------

Durabilité

Durabilité mesurée conformément à la norme NF EN ISO 13438

Propriété mécanique

Résistance à la traction [NF EN ISO 10319] MD & CMD⁽⁴⁾

Résistance à la traction [NF EN ISO 10319] MD & CMD ⁽⁴⁾	kN/m	20
--	------	----

Autres propriétés

Structure	Aquatexile bicouche constitué de filaments continus céphélites
Couche supérieure verte active	Diffusion d'un activateur de croissance naturel pour les microorganismes
Couche inférieure grise	Améliore les propriétés mécaniques

Conditionnement

Rouleau

Rouleau	2,8m x 100m
	5,6m x 100m

(1) Par la structure de chaussée perméable réalisée sur le schéma ci-contre HCT : hydrocarbures totaux C₁₀ - C₄₀ index.

(2) La procédure de test sera communiquée sur simple demande.

(3) MD : Méthode Directive - DDD : Code Mutualisé Directive.

(4) Attention, les valeurs mentionnées sont indicatives et correspondent à des moyennes de résultats obtenus dans nos laboratoires et par des organismes d'essais extérieurs. Les valeurs ci-dessus sont celles en vigueur à la date d'édition de la présente fiche et sont susceptibles d'être modifiées à tout moment. Veuillez nous faire parvenir une demande d'édition.

Pour plus d'informations sur la préparation du projet, la mise en œuvre de l'aquatexile ou les économies réalisées, contactez-nous.

Fabriqué en France

Infiltration directe sous revêtement perméable

AQUATEXTILE

Textile technique dédié à la dépollution des eaux de ruissellement, il gère la qualité de l'eau pluviale lors de son infiltration dans le sol.

**AQUATEXTILE
OLÉO - DÉPOLLANT
ACTIF**

Fixe de manière irréversible les hydrocarbures dont les HAP grâce à sa structure unique et stimule systématiquement leur biodégradation.



Tencate AquaVia S.A.S.
contact@tencateaquavia.com +33 (0)1 34 23 53 56
9, rue Marceau Paul - 95870 Bezons - France

TENCATE
AQUAVIA



Prescription de la performance de l'aquatextille InDi'Green

Aquatextille sous revêtement perméable pour traiter les eaux de ruissellement des hydrocarbures et des HAP lors de leur infiltration

L'aquatextille sera de type InDi'Green ou équivalent. Il aura pour rôle de fixer les hydrocarbures et les HAP contenus dans les eaux de ruissellement infiltrées à travers le revêtement perméable puis d'activer et amplifier leur biodégradation par les microorganismes du sol via la mise à disposition de nutriments. Sa durabilité, mesurée conformément à la norme NF EN ISO 13438, devra être de 50 ans minimum. Le fabricant sera certifié ISO 9001, ISO 14001 et ISO 45001.

Performances de l'aquatextille seul :

- Durabilité de l'intégrité de l'aquatextille, selon NF EN ISO 13438 : ≥ 50 ans
- L'intégrité du matériau ne devra pas être dégradable dans le sol
- Permeabilité de l'aquatextille à l'eau selon NF EN ISO 11058 ≥ 1,10⁶ m/s
- Vitesse de biodégradation des hydrocarbures dans l'aquatextille seul (sans contribution de la structure environnante) : ≥ 60 mL/m²/an (50 g/m²/an)
- Résistance à la traction selon NF EN ISO 10319 : ≥ 20 kN/m

Performance de la structure d'infiltration :

- Taux de fixation des hydrocarbures en pollution diffuse : ≥ 99%
- Teneur résiduelle en hydrocarbures dans l'eau : ≤ 2 mg/L
- Capacité de fixation maximale en hydrocarbures : ≥ 0,15 L/m²

v.220926-2



Tencate Aquavia S.A.S.
9, rue Marcel Poul - 95870 Bezons - France
Tel. : +33 (0)1 34 23 53 56 | contact@tencateaquavia.com
S.A.S. au capital de 1 000 000 € | RCS Pontoise 879 308 864
Siret 879 308 864 000 13 | N° identification FR 618 793 088 64



PRÉSERVONS
NOTRE
RESSOURCE
EN EAU



MP REMEDIA

GÉOTEXTILES DÉPOLUANTS

Dispositif préventif contre les risques de pollution des Métaux Lourds et Hydrocarbures

Made in France



MPREMEDIA combine l'efficacité de nos géotextiles avec les propriétés naturelles des champignons pour piéger et dégrader les polluants

Pour un monde plus vert

Le MPREMEDIA est une solution innovante, préventive et écologique permettant de filtrer et dépolluer les eaux de ruissellement et d'infiltration pour protéger les nappes phréatiques et préserver l'environnement des pollutions hydrocarbures et métaux lourds.

Composé de deux couches de géotextiles enfermant des principes actifs haute performance, le MPREMEDIA est positionné entre deux couches de matériaux comme un géotextile classique.

Principe de fonctionnement

les géotextiles MPREMEDIA sont les seuls produits du marché intégrant des microsphères qui libèrent leurs principes actifs naturels de manière très progressive et durable au sein du géotextile. Cette technologie permet une conservation et une efficacité exceptionnelle du principe actif pour éliminer naturellement les pollutions hydrocarbures et métaux lourds.

Le +

Fabriqué dans notre usine de Bourg de Péage (26), notre produit s'adapte à vos besoins aussi bien en termes de dimensions et masse-surface de géotextiles qu'en quantité de principes actifs selon votre projet.



Les différents types d'application

- Routes
- Parkings
- Sites Industriels
- Plateformes
- Zones portuaires
- Zones aéroportuaires
- Sites et sols pollués

Exemple d'application



Une triple action combinée pour une performance maximale

Dégénération haute performance des hydrocarbures (microsphères incrustées de souches fongiques sélectionnées)

Stockage et minéralisation des métaux lourds (microsphères chélatoires)

Microsphères

Géotextile

Bioremediation renforcée par apport de nutriments (microsphères nutritives)

Performance de séquestration des métaux lourds (i)

Temps de dépollution d'1m² de parking

Métal	Temps de dépollution d'1m ² de parking pollué*
arsenic	22'
cadmium	25'
chrome	11'
cuivre	24'
nickel	47'

*Temps en minutes pour dépolluer 1m² de parking. Ces résultats illustrent la capacité et la rapidité de chélation** de MP REMEDIA à séquestrer les trux de pollution immédiats.

**Chélation: processus consistant à piéger les métaux lourds

Capacité de chélation avant saturation

Hypothèse:
Diffusion moyenne de métaux lourds par an et par place de parking standard = 11mg
Capacité moyenne de chélation par an et par place de parking standard = 475mg

Nombre d'années avant saturation : > à 43 ans

Performance de bioremediation par dégradation des hydrocarbures (i)

Dégénération des hydrocarbures

Hydrocarbures totaux G10 - G96, diolol et huiles minérales (mg/kg me)

(i) Données de la gamme MP Remedia SSP

Nos gammes de produits

Géotextile ensemencé :

- d'agents chélatoires de type charbon actif pour fixer et minéraliser les métaux lourds dans la matrice du géotextile
- de nutriments biostimulants naturels pour favoriser l'activation rapide et durable des microorganismes d'intérêt présents dans le sol pour dégrader les hydrocarbures

80g/m2 Géotextile 400g

Charbon actif

Champignons

Charbon actif

125g/m2 Géotextile 600g

Charbon actif

Champignons

Charbon actif

Sur Mesure

Dispositif d'injection et d'optimisation de performance

Formulation spécifique

La qualité du géotextile, la quantité et la qualité des produits actifs ensemencés sont spécialement adaptées à votre besoin.

contact@mpgeotex.com | 04 28 97 00 29 | mpgeotex.com
MP GEOTEX 95 Allée du Nyonsas 26300 Beaufort-en-Plaine

SAPIENS

ANNEXE 8 :

Tableau récapitulatif de tous les travaux détaillés dans le dossier

Bassin versant concerné	Ouvrage/Localisation	Typologie des travaux
		<p>Campus U, sur une surface totale de 5,53 ha.</p> <p>Bassins versants extérieurs impactés : 1,10 ha Total des surfaces impactées : 6,63 ha Total des surfaces imperméabilisées : 3,67 ha Total du volume de compensation : 6269 m³</p>
Zone d'étude (Exutoire 1)	Cours d'eau à l'aval de la zone d'étude, le long de la route M610.	<p>Dévoiement et recalibrage du cours d'eau Dévoiement, recalibrage et protection de berges : linéaire de 315 m Géométrie de méandres et de risbermes Lit mineur profondeur 0,5 m, largeur en fond 0,5 m et largeur en tête 1,5 m (Talus 1H/1V) Risberme basse de 1 m de large en moyenne en rive gauche du lit mineur. Berges avec talus 2,5H/1V sur hauteur 2 m de part et d'autre du lit mineur. Pente en long moyenne 0,5 % environ Largeur moyenne profil en travers : 11 m</p> <p>Ouvrage hydraulique sur cours d'eau Dalle portée sur la totalité de la largeur du cours d'eau pour la traversée routière Voirie au niveau du terrain naturel Ouvrage non submersible pour la crue centennale</p> <p>Bassin d'écrêtement (déplacement et redimensionnement du bassin existant) Bassin d'écrêtement du cours d'eau dévoyé : Surface 3540 m², volume : 4540 m³ Débit de fuite : 1,37 m³/s (Orifice : 650 mm) Déversoir en entrée : longueur 20 m calé à 1 m par rapport au fond du cours d'eau Bassin clôturé et enherbé, équipé d'une rampe d'accès Degrilleur et bac décanter</p> <p>Bassins de compensation Compensation du bassin versant A1 Bassin aérien 1a : Surface 1600 m², volume 1376 m³, débit fuite 0,09 m³/s (orifice : 185 mm) Déversoir de sécurité : largeur 3,5 m, hauteur 0,20 m Ou dimension équivalente</p>

		<p><i>Compensation du bassin versant A2</i> <i>Bassin enterré</i> <i>1b : Surface 3300 m², volume 3426 m³, débit fuite 0,19 m³/s (orifice : 260 mm)</i> <i>Trop plein de sécurité</i></p> <p><i>Compensation du bassin versant A3</i> <i>Bassin aérien</i> <i>1c : Surface 2200 m², volume 1467 m³, débit fuite 0,22 m³/s (orifice : 295 mm)</i> <i>Déversoir de sécurité : largeur 6,5 m, hauteur 0,20 m</i> <i>Ou dimension équivalente</i></p> <p><i>Les bassins aériens sont enherbés, équipés d'une cunette ou tranchée drainante et d'une rampe d'accès.</i> <i>Tous les bassins sont équipés d'un décanteur-déshuileur (avec dégrilleur pour les bassins aériens) et d'une vanne d'isolement en sortie de bassin.</i></p> <p><i>Exutoires des débits de fuite des bassins de compensation</i> <i>1a : 1c</i> <i>1b : cours d'eau</i> <i>1c : cours d'eau</i></p> <p><i>Exutoires des surverses des bassins de compensation</i> <i>1a : 1c</i> <i>1c : cours d'eau</i></p> <p><i>Réseau pluvial</i></p> <p><i>Canalisations pluviales dimensionnées pour un épisode pluvieux décennal et connectées aux bassins de compensation</i></p> <p><i>Noues entre les places de stationnements</i></p> <p><i>Enrochement local du fossé existant à l'aval de l'exutoire 2.</i></p>
--	--	---

ANNEXE 9 :

Dossier de déclaration pour le pompage provisoire (ANTEA)



SARL PROVEND

Rapport

Vendargues – Campus U

Dossier de déclaration pour le pompage provisoire – Code de l'Environnement



Rapport n°A129606/version C – avril 2024

Projet suivi par Flavien LUCAS – 04.67.15.91.10 – flavien.lucas@anteagroup.fr



Vendargues – Campus U
Dossier de déclaration pour le pompage provisoire – Code de l'Environnement

Fiche signalétique

Vendargues – Campus U
Dossier de déclaration pour le pompage provisoire – Code de l'Environnement

CLIENT	SITE
SARL PROVEND Route de Jacou 34740 VENDARGUES	Campus U Vendargues

RAPPORT D'ANTEA GROUP

Responsable du projet	Flavien LUCAS
Interlocuteur commercial	Jérôme LACROIX
Implantation chargée du suivi du projet	Implantation de Montpellier 04.67.15.91.10 secretariat.montpellier-fr@anteagroup.fr
Rapport n°	A129606
Version n°	version C
Votre commande et date	Référence / date : 29/03/2024
Projet n°	LROP240025

	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédaction	NGUYEN-QUANG	Ingénieur d'étude	Avril 2024	
Rédaction	LUCAS Flavien	Ingénieur de projet	Avril 2024	
Approbation	LACROIX	Ingénieur de projet	Avril 2024	

www.anteagroup.fr/fr

Rapport n°125728 version C - avril 2024

2



SARL PROVEND

Rapport

Vendargues – Campus U

Dossier de déclaration pour le pompage
provisoire – Code de l'Environnement



Rapport n°A129606/version D – juillet 2025

Projet suivi par Flavien LUCAS – 04.67.15.91.10 – flavien.lucas@anteagroup.fr

Fiche signalétique

Vendargues – Campus U

Dossier de déclaration pour le pompage provisoire – Code de l'Environnement

CLIENT	SITE
SARL PROVEND	Campus U Vendargues
Route de Jacou 34740 VENDARGUES	

RAPPORT D'ANTEA GROUP

Responsable du projet	Flavien LUCAS
Interlocuteur commercial	Jérôme LACROIX
	Implantation de Montpellier
Implantation chargée du suivi du projet	04.67.15.91.10 secretariat.montpellier-fr@anteagroup.fr
Rapport n°	A129606
Version n°	version E
Votre commande et date	Référence / date : 17/07/2025
Projet n°	LROP240025

	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédaction	NGUYEN-QUANG	Ingénieur d'étude	Juillet 2025	
Rédaction	LUCAS Flavien	Ingénieur de projet	Juillet 2025	
Approbation	LACROIX	Ingénieur de projet	Juillet 2025	

Suivi des modifications

Indice Version	Date de révision	Nombre de pages	Nombre d'annexes	Objet des modifications
A	22/04/2023	33	1	Etablissement du rapport
B	21/05/2023	36	3	Version n°2
C	24/05/2023	36	3	Rapport final
D	14/04/2025	36	3	Mise à jour parcelles cadastrales pages 8, 9 et 10
E	09/07/2025	36	5	Rapport final amendé

Sommaire

1. Introduction	6
2. Nom et adresse du demandeur	7
3. Emplacement des travaux.....	8
4. Nature, consistance, volume et objet du projet	11
4.1. Motivation des travaux.....	11
4.2. Contexte hydrogéologique.....	13
4.3. Description du projet.....	14
4.4. Rubriques de la nomenclature.....	19
5. Document d'incidence	20
5.1. Analyses de l'état initial du site	20
5.2. Analyse des incidences temporaires de la phase chantier du projet.....	27
5.3. Mesures d'accompagnement.....	28
6. Compatibilité avec les documents de référence	29
6.1. Compatibilité avec la Directive Cadre Européenne.....	29
6.2. L'article D.211-10 du Code de l'Environnement	29
6.3. Compatibilité avec l'article L.211-1 du Code de l'Environnement	30
6.4. Compatibilité avec le SDAGE Rhône – Méditerranée	32
7. Moyens de surveillance et d'entretien.....	35
7.1. Moyens de surveillance prévus.....	35
7.2. Intervention en cas de pollution accidentelle.....	36

Table des figures

Figure 1 : Localisation des travaux sur fond IGN (IGN)	8
Figure 2 : Localisation des travaux sur vue aérienne avec situation cadastrale (Google satellite)	9
Figure 3 : Plan de situation du projet (betac)	10
Figure 4 : Plan de masse des travaux de Campus U à Vendargues et niveaux caractéristiques (Betac modifié par Antea Group).....	12
Figure 5 : schéma de dispositif de pompage en fond de fouille	16
Figure 6 : Localisation du milieu récepteur du rejet	17
Figure 7 : Conditions climatiques à Montpellier (Infoclimat, période de 1991 à 2020)	20
Figure 8 : Extrait de la carte géologique au 1/50 000, feuille n°991 Lunel (BRGM).....	21
Figure 9 : Extrait du zonage du PPRI de la commune de Vendargues et localisation du Campus U.....	24
Figure 10 : Localisation des zones Natura 2000 à proximité (Picto Occitanie)	25
Figure 11 : Localisation des ZNIEFF, en vert foncé type I et clair type II (Picto Occitanie)	26

Table des tableaux

Tableau 1 : Débits d'exhaure calculés au Nord de la zone de travaux – Analyse de sensibilité (Méthode de Schneebeli adaptée)	14
Tableau 2 : Débits d'exhaure calculés au Nord de la zone de travaux – Analyse de sensibilité (Méthode de Schneebeli adaptée)	15
Tableau 3 : Appréciation de la qualité des rejets pour un débit potentiel de 25 m ³ /h	18
Tableau 4 : Rubriques de la nomenclature potentiellement concernées par le projet	19
Tableau 5 : Sites Natura 2000 à proximité du projet	25
Tableau 6 : ZNIEFF à proximité du projet	26
Tableau 7 : Compatibilité des projets avec l'article L.211-1	31
Tableau 8 : Dispositions spécifiques liées au projet	32
Tableau 9 : Compatibilité du projet avec les objectifs du SDAGE	33

Table des annexes

Annexe I : Plan de situation du projet Campus U – Betac 2024
Annexe II : Niveau d'eau (suivi EGSA)
Annexe III : Plan de masse des travaux de Campus U à Vendargues et niveaux caractéristiques (Betac modifié par Antea Group)
Annexe IV : Bordereaux d'analyses d'eau
Annexe V : Note sur la justification de l'absence de pompage en phase d'exploitation

1. Introduction

Le projet d'aménagement du Campus U Enseigne le long de la RD610 à Vendargues (34) concerne la construction de plusieurs bâtiments d'une surface totale de 18 128 m², dont un bâtiment en R-1, sur une superficie au sol d'environ 3 500 m².

La réalisation de ces travaux va nécessiter la mise en place de différents dispositifs de pompages provisoires.

Le projet est soumis à une procédure basée sur l'article R214-6 du Code de l'Environnement modifié par le Décret n°2017-81 du 26 janvier 2017 - art. 3.

Le dossier concerne les ouvrages nécessaires au rabattement de la nappe et les opérations de pompage/rejet, qui sont réglementés au titre du Code de l'Environnement, livre II, titre 1er – chapitre IV et de ses décrets d'application 93-742 et 93-743 du 29 mars 1993 modifiés par le décret n°2003-868 (anciennement loi sur l'eau du 3 janvier 1992).

Le présent dossier contient les éléments de présentation du projet. Il est basé sur l'article précédemment cité et comprend :

- L'identification du déclarant,
- La localisation de l'opération,
- La description des travaux exécutés et/ou envisagés,
- Une note relative aux incidences de l'opération sur le milieu aquatique,
- Un descriptif des moyens de prévention et de surveillance prévus,
- Les plans et figures nécessaires à la compréhension du dossier.

La demande concerne une déclaration temporaire, du fait du caractère limité dans le temps du pompage.

2. Nom et adresse du demandeur

Nom et adresse du demandeur :

SARL PROVEND

Route de Jacou
Le PARC HERMES
34740 VENDARGUES

Représenté par Mme Florence APARICI

3. Emplacement des travaux

Département : Hérault (34)

Commune : Vendargues (34 740)

Emplacement : Les travaux se feront sur les **parcelles numéro 177 à 180, 435, 437, 439, 441, 288, 290 à 293, 295, 314, 315, 317, 318, 320, 321, 323, 324, 326, 328, 330, 332 et 335 de la section BD**, au Nord-Est de la zone d'activité U et des entrepôts Système U.

La localisation des travaux est reportée sur la Figure 1, ainsi que sur la vue aérienne de la Figure 2. Les Figure 2 et Figure 3 présentent les parcelles cadastrales de l'emprise du projet. La Figure 3 est également disponible en annexe I.

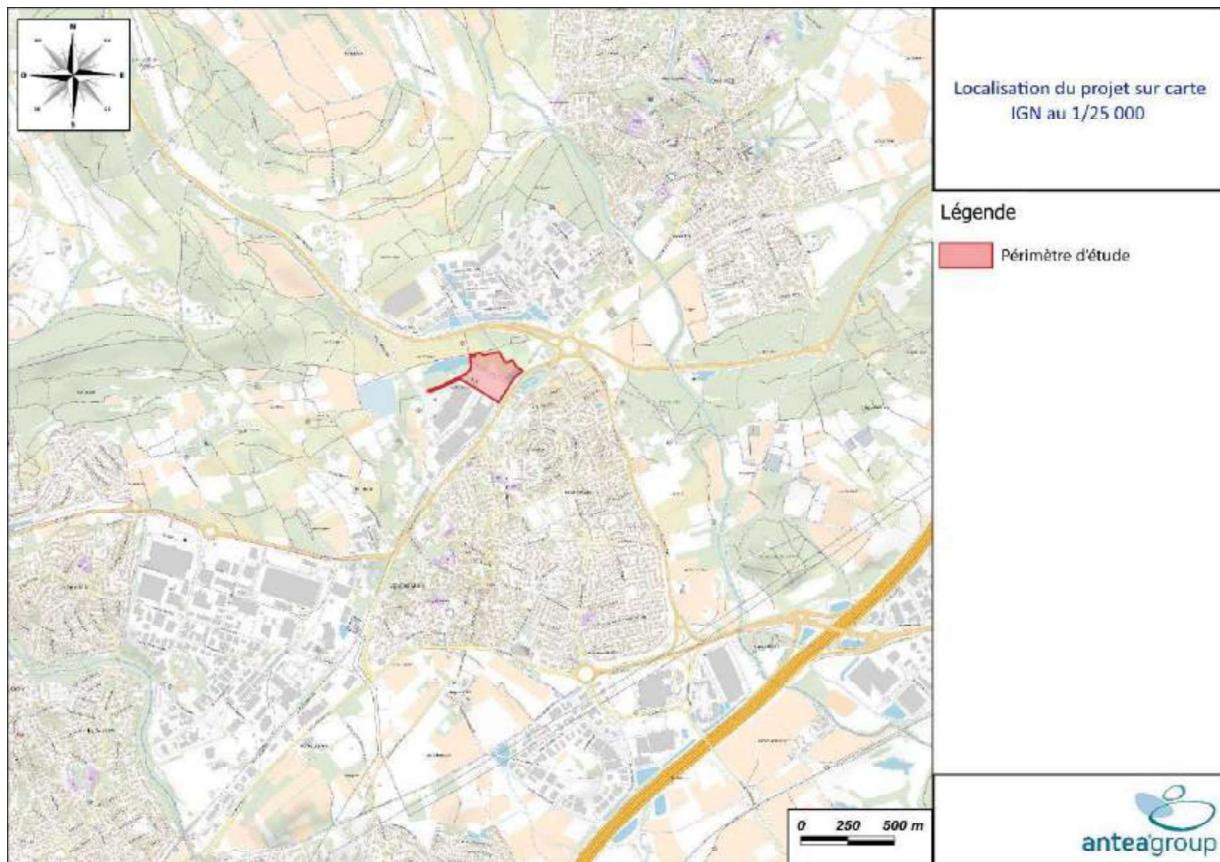


Figure 1 : Localisation des travaux sur fond IGN (IGN)



Figure 2 : Localisation des travaux sur vue aérienne avec situation cadastrale (Google satellite)

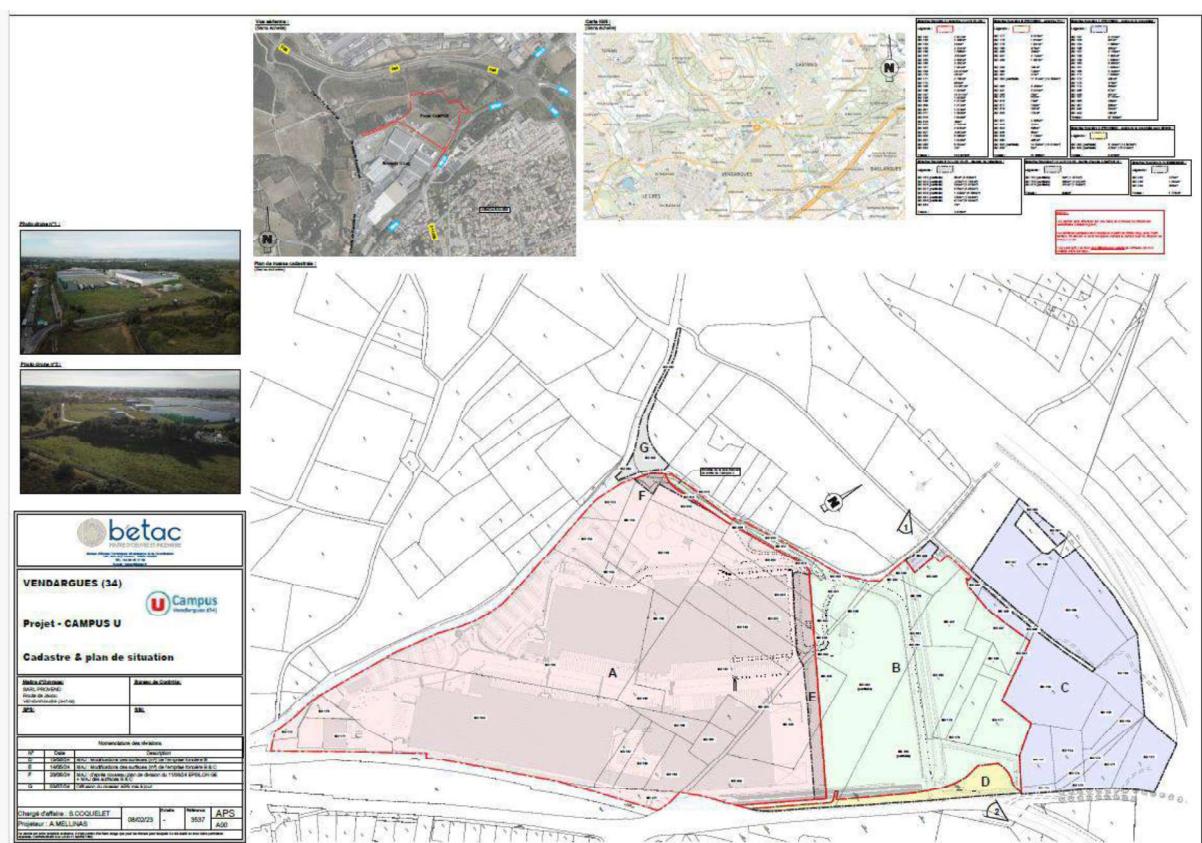


Figure 3 : Plan de situation du projet (BETAC)

4. Nature, consistance, volume et objet du projet

4.1. Motivation des travaux

Le projet prévoit la construction de plusieurs bâtiments et parkings, dont un en R-1, d'une superficie au sol d'environ 3 500 m².

Le niveau topographique actuel se situe entre 44,8 et 50,5 m NGF.

Deux piézomètres SD1 et SD2 ont été réalisés en 2022 par EGSA et sont suivis en continu jusqu'à aujourd'hui. Le suivi des niveaux d'eau est disponible en annexe II. Les niveaux moyens sont situés autour de 47,8 m NGF au Nord du projet (piézomètre SD1) et de 44,1 m NGF au Sud du projet (piézomètre SD2). Il sera donc nécessaire de procéder à des opérations de pompage pendant une partie des travaux.

La nécessité de pomper sera probablement ponctuelle, dépendant des événements climatiques et de l'avancée des travaux. En effet, une grande partie des travaux est au-dessus des niveaux d'eau mesurés. Le niveau des eaux souterraines est surtout fonction des épisodes intenses de précipitation.

L'objectif du pompage provisoire est de maintenir un niveau d'eau suffisamment bas lors de la phase travaux lors de la construction des bâtiments notamment celui en R-1.

La Figure 4 présente le plan de masse du projet ainsi que les niveaux d'eau en basses et hautes eaux. Cette figure est également disponible en annexe III.

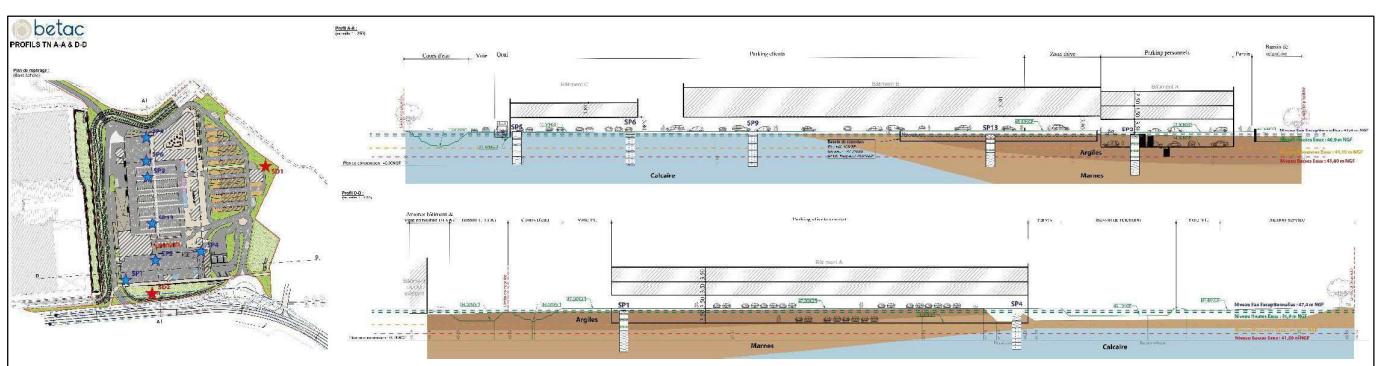


Figure 4 : Plan de masse des travaux de Campus U à Vendargues et niveaux caractéristiques (Betac modifié par Antea Group)

4.2. Contexte hydrogéologique

4.2.1. Contexte général

Les aquifères concernés par le projet correspondent aux entités hydrogéologiques (*BDLISA eau France, janvier 2018*) :

- 631 « Calcaires et marnes du Jurassique et du Crétacé du Nord de Montpellier jusqu'à la rive droite de la Vis », au Nord de la zone d'étude ;
- 643 « Calcaires, grès, marnes du Crétacé et de l'Eocène et calcaires et marnes de l'Oligo-Miocène du Gard », au Sud du terrain.

Niveaux caractéristiques de la nappe pour la partie Nord (SD1) : entité 631AG00 de niveau local et nommée « Calcaires et marnes du Jurassique compartiment oriental de la source du Lez » – masse d'eau FRDG113 – « Calcaires et marnes jurassiques des garrigues nord-montpelliéraines/système du Lez ».

L'entité 631AG0 correspond à la nappe des garrigues nord-montpelliéraines/système du Lez. Située au Nord et à l'Est de Montpellier, elle est limitée au Sud par les calcaires et marnes éocènes et oligocènes de l'avant-pli de Montpellier (source du Lez/Fleurette), à l'Est par la faille de Peillon (molasses du bassin de Castries), au Nord par le dôme de Lédignan (Quissac), et à l'Ouest par la faille des Matelles-Corconne.

La perméabilité du réservoir est liée principalement aux fractures situées dans le karst.

Sens d'écoulement – gradient

Le gradient est d'environ 0,1 à 0,2% en étiage et 1 à 2% en hautes eaux, avec des écoulements qui se font globalement du Nord vers le Sud.

Paramètres hydrodynamiques

La gamme de perméabilité à considérer est comprise entre 6 et 7.10^{-6} m/s.

Niveaux caractéristiques de la nappe pour la partie Sud (SD2) : entité 6431B02 de niveau local et nommée « Molasses miocènes du bassin de Castries » – masse d'eau FRDG223 – « Calcaires, marnes et molasses oligocènes du bassin de Castries-Sommières ».

L'entité 631AG0 correspondant aux molasses miocènes du bassin de Castries. Située à l'Est de Montpellier, elle est limitée au Nord, à l'Est et à l'Ouest par le contact avec les formations oligocènes, au Nord-Ouest par la faille de Peillon (Système du Lez), et au Sud par le contact jurassique du pli oriental de Montpellier.

La nappe peut être libre ou captive et se situe dans le Burdigalien.

Sens d'écoulement

Les écoulements se font du Nord-Ouest vers le Sud-Est dans la partie Nord de l'entité et du Sud-Ouest vers le Nord-Est dans la partie Sud.

Paramètres hydrodynamiques

La perméabilité est plus élevée dans le Burdigalien : 1 à 4.10^{-4} m/s, avec une transmissivité de 10^{-2} m²/s. Dans le Burdigalien supérieur elle est de 1 à 5.10^{-5} m/s.

4.2.2. Perméabilité

Une estimation de la perméabilité des terrains superficiels a été approchée grâce aux essais de perméabilité réalisés par EGSA. Ces résultats donnent des valeurs ponctuelles faibles comprises entre 10^{-5} et 10^{-6} m/s. Ceux-ci sont corrélés à la présence de matériaux sableux/limono-sableux.

Par ailleurs, des circulations d'eau peuvent s'établir au sein des terrains de recouvrement, colluvions et substratum local, notamment en période d'intempérie et ainsi faire augmenter le débit estimé plus bas.

A noter qu'une valeur dans les calcaires fracturés s'est avérée trop élevée pour être mesurée.

4.3. Description du projet

4.3.1. Estimation des débits

Le projet nécessite la mise en place d'un dispositif de pompage provisoire sur une durée prévisionnelle de 17 semaines (4 semaines pour la réalisation de la plateforme Super U, 4 semaines pour réaliser la plateforme du bâtiment restauration, 9 semaines pour réaliser le R-1 des bureaux).

D'après les estimations réalisées avec la méthode de Schneebeli (tableau ci-dessous), les débits maximums (période d'eaux exceptionnelles) lors des travaux dans la zone critique du R-1 sont de 42,6 m³/h au Nord de la zone de travaux (SD1) et de 24,5 m³/h au Sud de la zone de travaux (SD2).

- Zone Nord / Piézomètre SD1

Méthode de Schneebeli adaptée					
Niveaux observés	Surface (m ²)	Hauteur à rabattre (m)	Perméabilité (m/s)	Débit à évacuer (m ³ /h)	
Basses eaux	3 500	4,70	10^{-6}	2,5	
			10^{-5}	25	
Moyennes eaux		5,00	10^{-6}	2,7	
			10^{-5}	26,6	
Hautes eaux		7,40	10^{-6}	3,9	
			10^{-5}	39,4	
Eaux exceptionnelles		8	10^{-6}	4,3	
			10^{-5}	42,6	

Tableau 1 : Débits d'exhaure calculés au Nord de la zone de travaux – Analyse de sensibilité (Méthode de Schneebeli adaptée)

- Zone Nord / Piézomètre SD2

Méthode de Schneebeli adaptée				
Niveaux observés	Surface (m ²)	Hauteur à rabattre (m)	Perméabilité (m/s)	Débit à évacuer (m ³ /h)
Basses eaux	3 500	0	10 ⁻⁶	0
			10 ⁻⁵	0
Moyennes eaux	3 500	1,30	10 ⁻⁶	0,7
			10 ⁻⁵	6,9
Hautes eaux	3 500	4,10	10 ⁻⁶	2,2
			10 ⁻⁵	21,8
Eaux exceptionnelles	3 500	4,60	10 ⁻⁶	2,4
			10 ⁻⁵	24,5

Tableau 2 : Débits d'exhaure calculés au Nord de la zone de travaux – Analyse de sensibilité (Méthode de Schneebeli adaptée)

En considérant les valeurs observées moyennes comme les plus représentatives, le **débit à considérer devrait être compris entre 1 et 25 m³/h**.

Pour rappel, le débit et donc le volume des eaux à gérer en phase chantier seront principalement dus aux précipitations. **Un débit moyen de 25 m³/h a été retenu pour modéliser le chantier de manière sécuritaire.**

L'estimation du débit a été surestimée du fait de potentielles remontées de nappe sur la commune de Vendargues, identifié lors de l'évaluation environnementale du dossier au cas par cas (Biotope – 2022).

Avec une durée estimée totale des travaux de 17 semaines (9 semaines pour le R-1), et en considérant les valeurs de débit moyen de 25 m³/h comme les plus représentatives, le volume total à prélever en phase de travaux serait de l'ordre de 38 000 m³.

A noter que **dans le cas le plus défavorable, le volume total à prélever en phase de travaux serait tout de même inférieur à 200 000 m³.**

De plus, lors des prélèvements réalisés le 29/03/2024 pour l'appréciation de la qualité des eaux souterraines, le piézomètre SD1 s'est dénoyé rapidement et la remontée du niveau a été lente (supérieure à 2 heures), ce qui montre l'absence de recharge importante à cette date.

4.3.2. Dispositifs de pompage

Le dispositif de pompage sera constitué de tranchées drainantes en fond de fouille qui dirigeront l'eau vers plusieurs points bas (fosse de relevage) dans lequel des pompes seront mises en place pour relever l'eau (Figure 5).

En fonction du phasage du chantier, il pourra être retenu de mettre en place plusieurs fosses de relevage et de répartir le débit pompé en plusieurs points. Le débit de pompage moyen estimé ne sera

pas permanent puisqu'il évoluera en fonction du niveau de terrassement atteint, des conditions hydrologiques (pluviométrie...).

Ponctuellement, ou à la suite d'épisodes pluvieux, il pourra être nécessaire de compléter le dispositif par une ou plusieurs pompes en fond de fouille. Le volume total qui sera pompé pendant la phase travaux est théorique car il dépend des conditions météorologiques.

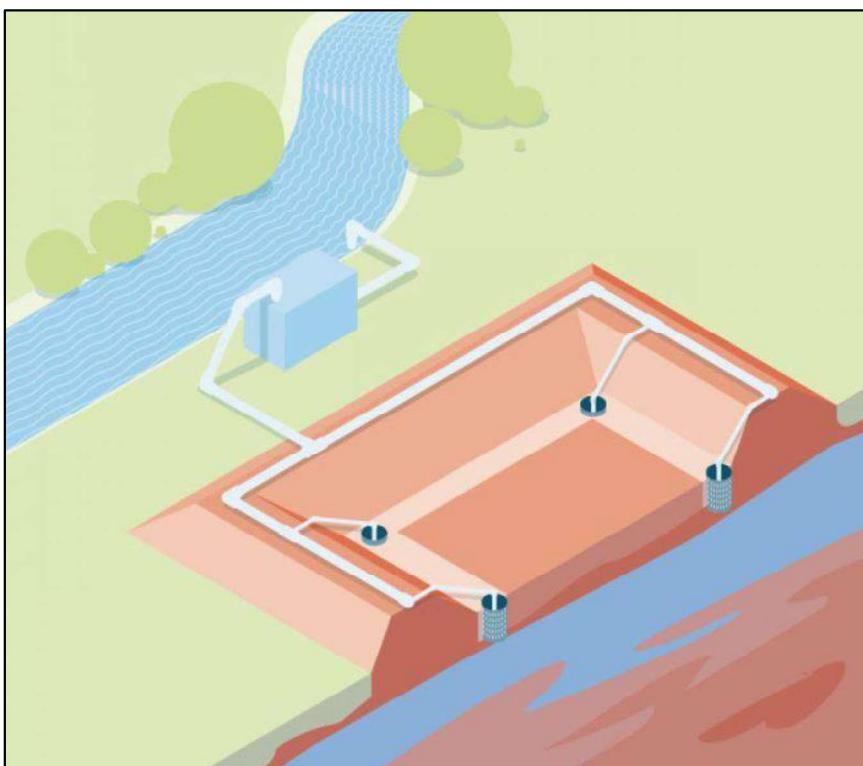


Figure 5 : schéma de dispositif de pompage en fond de fouille

4.3.3. Rejet des eaux pompées

La réinjection d'eau dans le sous-sol n'est techniquement pas envisageable. Le débit pompé est fortement lié à la surface de la fouille ($3\ 500\ m^2$). Une ré-infiltration nécessite une fouille d'une surface équivalente et homogène pour une réinjection. De plus, les terrains sont très peu perméables.

De ce fait, après pompage, nous proposons le rejet par le bassin de rétention prévue (non étanche). Ce bassin de rétention servira d'infiltration vers le milieu naturel des eaux pompées. Seul le trop plein potentiel sera évacué au milieu naturel par le ruisseau de la Bourbouisse. Le débit de rejet au bassin de rétention à considérer sera de $25\ m^3/h$.

Le débit moyen inter annuel du cours d'eau de la Bourbouisse nord n'est pas connue, mais celui de son exutoire la Balaure est de $0,06\ m^3/s$ soit $216\ m^3/h$. En prenant en compte le bassin versant de la Bourbouisse nord au niveau du potentiel rejet, et en appliquant la formule de Mayer, le débit moyen inter annuel du cours d'eau de la Bourbouisse nord estimé est de $0,004\ m^3/s$ soit $16\ m^3/h$.

Le débit de rejet à considérer de $25\ m^3/h$ représente plus de 5 % du débit moyen inter annuel de la Bourbouisse nord. D'après la rubrique 2.2.1.0. des articles R214-1 et suivants du Code de l'Environnement, le projet est donc soumis à déclaration.

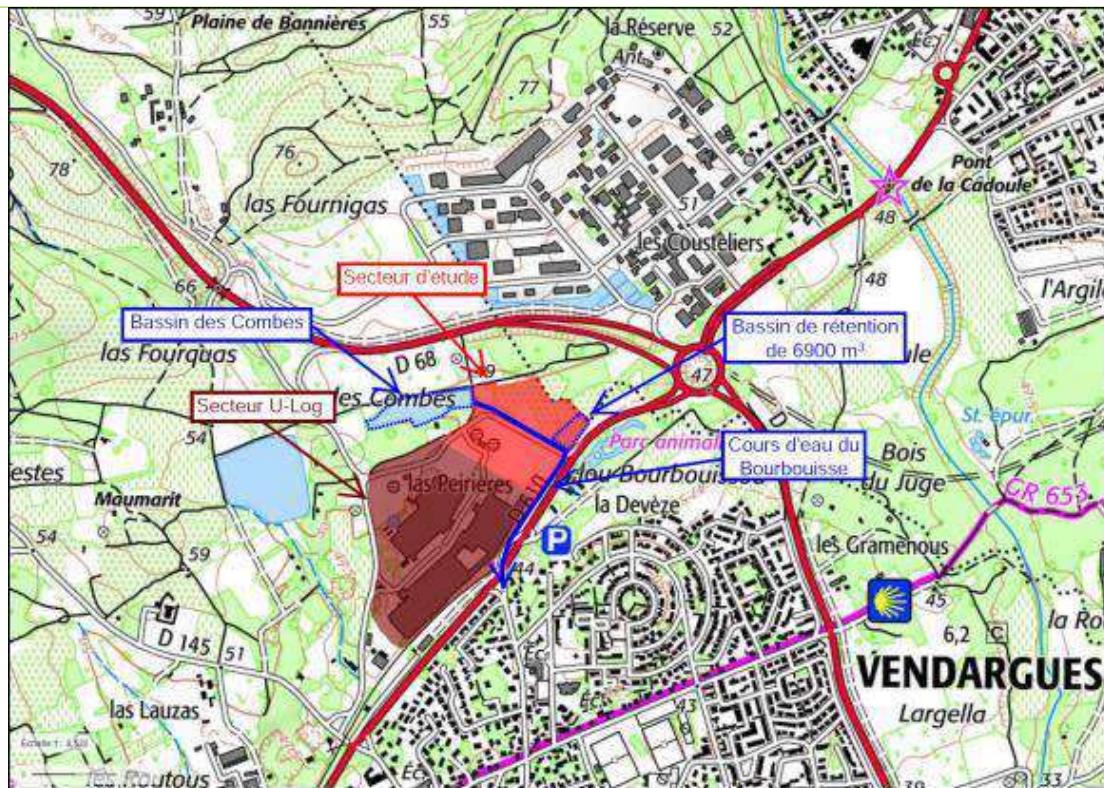


Figure 6 : Localisation du milieu récepteur du rejet

4.3.1. Qualité de l'eau

Un prélèvement a été réalisé le 29 mars 2024 afin d'analyser la qualité de l'eau souterraine qui sera pompée et d'apprécier l'incidence qualitative des rejets. La qualité des eaux rejetés devrait être identique à ce prélèvement. Le tableau ci-dessous présente les résultats d'analyses qui permettent de classer le projet par rapport à la rubrique 2.2.3.0 en prenant un débit potentiel de 25 m³/h. Le rapport complet du laboratoire est disponible en Annexe IV.

Paramètres	unité	Prélèvement du 29/03/2024	Paramètre pris en compte dans la rubrique 2.2.3.0				
			Niveau R1	Unités	Flux /débit de drainage moyen (25 m ³ /h de moyenne)	Unités	Régime applicable / flux moyen
Analyses physicochimiques de base							
Indice hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	0.1	0.1	kg/j	0.06	kg/j	Non soumis
Matières en suspension totales	mg/l	973	9	kg/j	583.8	kg/j	Déclaration
Demande Chimique en Oxygène (indice ST-DCO)	mg/l	197	12	kg/j	118.2	kg/j	NS
Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg/l	1.2	9	kg/j	0.72	kg/j	NS
Phosphore total	mg/l	0.023	0.3	kg/j	0.0138	kg/j	NS
Azote total	mg/l	2.67	1.2	kg/j	1.602	kg/j	Déclaration
Azote Kjeldahl	mg/l	1	1.2	kg/j	0.6	kg/j	NS
A.O.X dissous après filtration	µg/l	0.07	7.5	g/j	0.042	g/j	NS
Sel dissous	g/l		1	t/j		t/j	
Métaux							
Nickel total	mg/l	0.0059	6000	mg/j	3540	mg/j	NS
Plomb total	mg/l	0.0051	1800	mg/j	3060	mg/j	Déclaration
Cadmium total	mg/l	0.000109	120	mg/j	65.4	mg/j	NS
Cuivre total	mg/l	0.00563	1500	mg/j	3378	mg/j	Déclaration
Zinc total	mg/l	0.0144	11700	mg/j	8640	mg/j	NS
Mercure total	µg/l	<0,01	105	mg/j		mg/j	NS
Arsenic total	mg/l	0.00193	1245	mg/j	1158	mg/j	NS
Chrome total	mg/l	0.0087	5100	mg/j	5220	mg/j	Déclaration
Benzo(a)pyrène	µg/l	< 0.004	0.25	mg/j	-	mg/j	NS
Nonylphénols	ng/l	< 100	0.45	mg/j	-	mg/j	NS
Isoproturon	µg/l	< 0.005	0.45	mg/j	-	mg/j	NS
2,4 MCPA	µg/l	< 0.005	750	mg/j	-	mg/j	NS
DEHP	µg/l	< 0.2	1950	mg/j	-	mg/j	NS
Octylphénols	ng/l	< 30	150	mg/j	-	mg/j	NS
Fluoranthène	ng/l	< 4	9.5	mg/j	-	mg/j	NS
Trichlorométhane	µg/l	-	3750	mg/j	-	mg/j	-
Chlorpyrifos	µg/l	< 0.005	45	mg/j	-	mg/j	NS
E.coli	UFC/100 ml	< 1	1010	E.coli/j	-	E.coli/j	NS
Teneur en Equitox (A.M. 21/12/2007)	/m ³	< 1	25	équitox/j	-	équitox/j	NS

Tableau 3 : Appréciation de la qualité des rejets pour un débit potentiel de 25 m³/h

Six analytes dépassent le seuil R1, **le projet est donc soumis à déclaration** au titre de la rubrique 2.2.3.0. :

- Matières en suspension totales ;
- Demande Chimique en Oxygène (indice ST-DCO) ;
- Azote total ;
- Plomb total ;
- Cuivre total ;
- Chrome total.

A noter qu'aucun analyte n'est supérieur à la norme R2. D'après ce prélèvement le projet est soumis à déclaration au titre de la rubrique 2.2.3.0. de l'article R.214-1 et suivants du Code de l'Environnement.

4.4. Rubriques de la nomenclature

Les articles R.214-1 et suivants du Code de l'Environnement, relatifs à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou déclaration pour le pompage ou rabattement de nappe, définissent cinq grandes familles de rubriques :

Titres	Rubrique	Intitulé	Caractéristiques du projet	Régime
I. Prélèvements	1.1.1.0	Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain...	Pompage temporaire (durée des travaux)	Déclaration
	1.1.2.0	Prélèvements permanents ou temporaires issu d'un forage, puits ou ouvrage souterrain...	Pompage supérieur à 10 000 m ³ /an mais inférieur à 200 000 m ³ / an	Déclaration
	1.2.1.0	... prélèvements et installations et ouvrages permettant le prélèvement, y compris par dérivation, dans un cours d'eau, dans sa nappe d'accompagnement ou dans un plan d'eau ou canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe...	Prélèvements dans le milieu souterrain, hors nappe d'accompagnement	Déclaration
II. Rejets	2.2.1.0	Rejet dans les eaux douces superficielles susceptible de modifier le régime des eaux, ...	Rejet supérieure à 2 000 m ³ /j ou à 5 % du débit moyen interannuel du cours d'eau.	Déclaration
	2.2.3.0	Rejet dans les eaux de surface, à l'exclusion des rejets réglementés au titre des autres rubriques de la présente nomenclature ... annexée à l'article R. 511-9.	>R1	Déclaration
III. Impacts sur le milieu aquatique		Rubrique 3.1.2.0 et 3.1.4.0 soumis à autorisation (rubrique non missionnée à Antea Group)		
IV. Impacts sur le milieu marin		Aucune rubrique de ce titre n'est applicable au projet		
V. Régime d'autorisation		Aucune rubrique de ce titre n'est applicable au projet		

Tableau 4 : Rubriques de la nomenclature potentiellement concernées par le projet

Le présent dossier relève donc de la procédure de déclaration au titre des articles L.214.1 et suivants et R.214-23 du Code de l'Environnement.

Le projet n'est pas soumis au titre du Code Minier article 131, les ouvrages (tranchées drainantes) présentant une profondeur inférieure ou égale à 10 m.

5. Document d'incidence

5.1. Analyses de l'état initial du site

5.1.1. Milieu terrestre

5.1.1.1. Contexte géographique

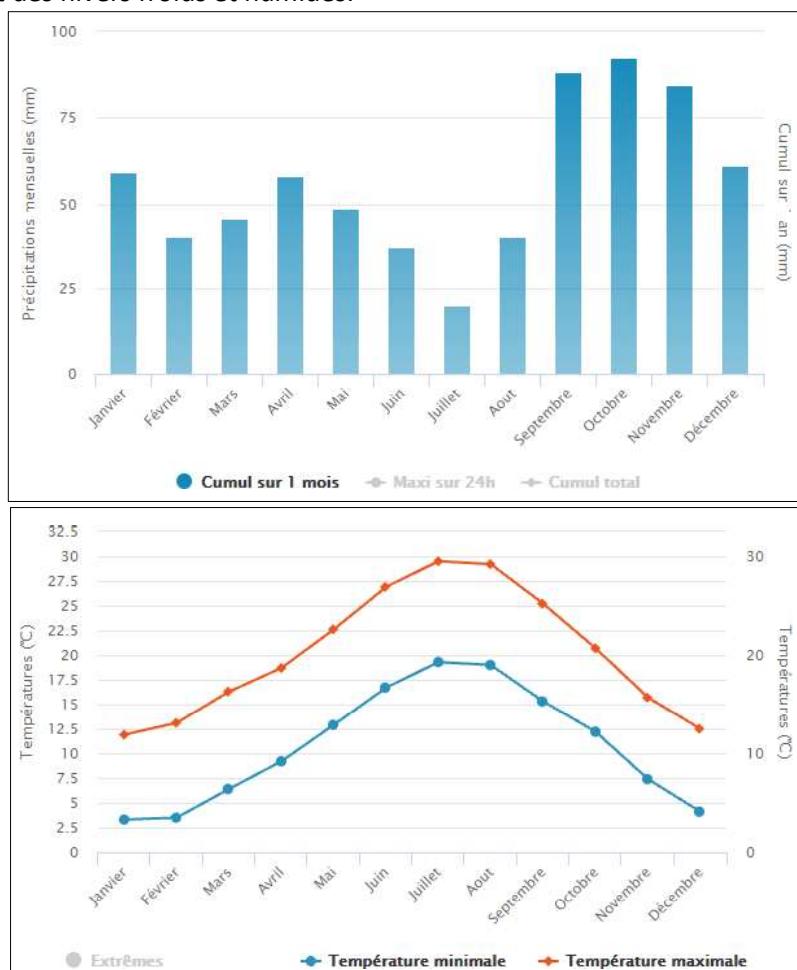
Le projet se situe au Nord de la commune de Vendargues à proximité de la zone d'activité U, entre la M610 et la D68.

5.1.1.2. Contexte topographique et occupation du sol

Le terrain actuel présente une pente dirigée vers le Sud-Est. Il se situe approximativement entre 44,8 et 50,5 m NGF.

5.1.1.3. Contexte climatique

Les valeurs de température sont celles provenant de la station météorologique de Montpellier. Le climat de la région est méditerranéen. Il se caractérise par un ensoleillement important, des étés chauds et secs et des hivers froids et humides.



5.1.2. Contexte géologique

D'après la carte géologique, le projet est localisé sur des éboulis du Quaternaire reposant sur le substratum local constitué des calcaires du Valanginien inférieur (Crétacé).

La Figure 8 ci-dessous présente la localisation sur fond de carte géologique imprimée au 1/50 000 du BRGM (Feuille de Lunel n°991).

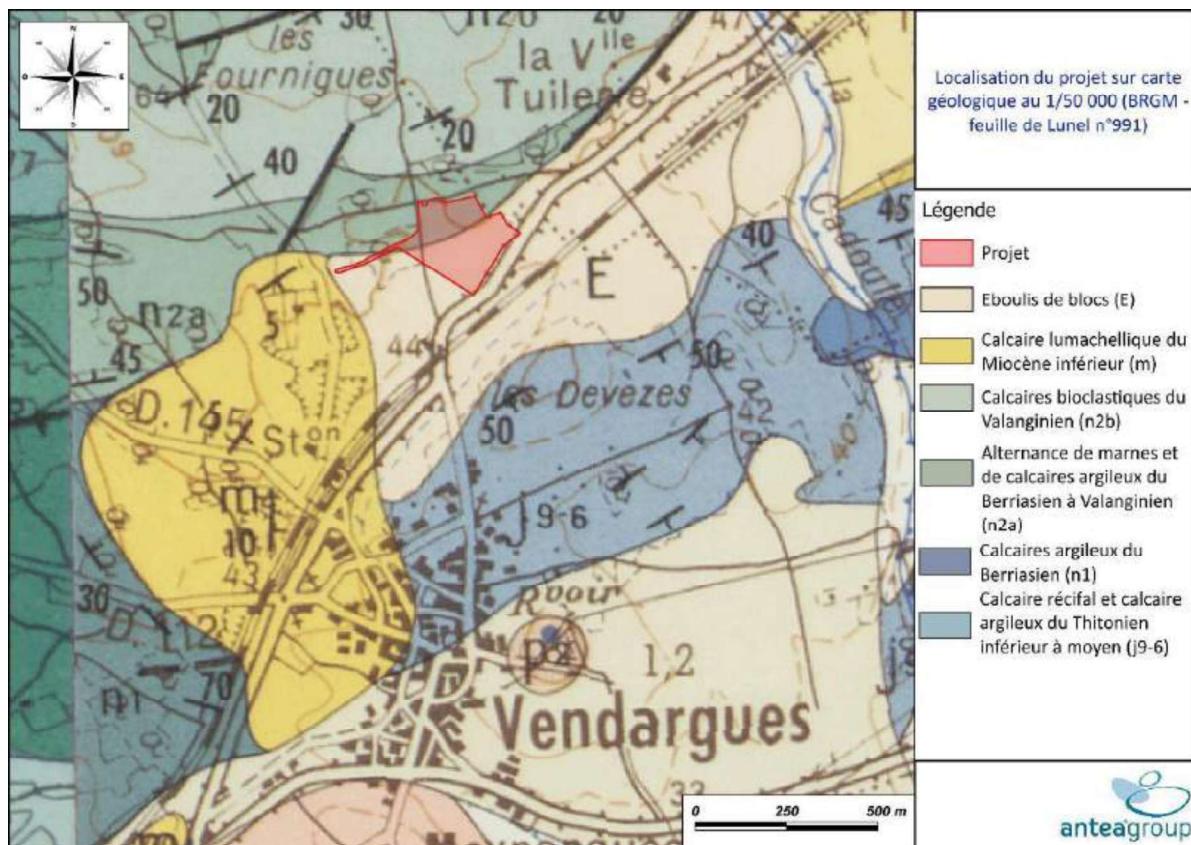


Figure 8 : Extrait de la carte géologique au 1/50 000, feuille n°991 Lunel (BRGM)

Nature des sols

Les investigations géotechniques réalisées par EGSA sur ce site ont permis d'identifier les lithologies suivantes :

- Terrains meubles de recouvrement de 0,3 à 1,3 m profondeur, composés de :
 - **Limons argileux** marron et beiges renfermant des graves, blocs et débris ;
 - **Remblais** de limons sableux et de sables limoneux marron et beiges renfermant des graves, blocs et débris ;
- **Colluvions et/ou altérites** de recouvrement de 1,3 à 6,3 m de profondeur ;
- **Calcaires** du Valanginien (Crétacé) entre 0,4 et 1,8 m de profondeur en zone nord et environ 5 m de profondeur en zone sud.

Les calcaires fracturés du Valanginien sont présents directement ou sous très faible recouvrement (<1 m) dans la moitié nord de la zone d'étude (Figure 8). La moitié sud de la zone d'étude correspond à la lithologie décrite ci-dessus (recouvrement sur colluvions, sur calcaires du Valanginien).

5.1.3. Contexte hydrogéologique

Les aquifères concernés par le projet correspondent aux entités hydrogéologiques (*BDLISA eau France, janvier 2018*) :

- 631 « Calcaires et marnes du Jurassique et du Crétacé du Nord de Montpellier jusqu'à la rive droite de la Vis », au Nord de la zone d'étude ;
- 643 « Calcaires, grès, marnes du Crétacé et de l'Eocène et calcaires et marnes de l'Oligo-Miocène du Gard », au Sud du terrain.

Niveaux caractéristiques de la nappe pour la partie Nord (SD1) : entité 631AG00 de niveau local et nommée « Calcaires et marnes du Jurassique compartiment oriental de la source du Lez » – masse d'eau FRDG113 – « Calcaires et marnes jurassiques des garrigues nord-montpelliéraines/système du Lez ».

L'entité 631AG0 correspond à la nappe des garrigues nord-montpelliéraines/système du Lez. Située au Nord et à l'Est de Montpellier, elle est limitée au Sud par les calcaires et marnes éocènes et oligocènes de l'avant-pli de Montpellier (source du Lez/Fleurette), à l'Est par la faille de Peillon (molasses du bassin de Castries), au Nord par le dôme de Lédignan (Quissac), et à l'Ouest par la faille des Matelles-Corconne.

La perméabilité du réservoir est liée principalement aux fractures situées dans le karst.

Sens d'écoulement – gradient

Le gradient est d'environ 0,1 à 0,2% en étiage et 1 à 2% en hautes eaux, avec des écoulements qui se font globalement du Nord vers le Sud.

Paramètres hydrodynamiques

La gamme de perméabilité à considérer est comprise entre 6 et 7.10^{-6} m/s.

Niveaux caractéristiques de la nappe pour la partie Sud (SD2) : entité 6431B02 de niveau local et nommée « Molasses miocènes du bassin de Castries » – masse d'eau FRDG223 – « Calcaires, marnes et molasses oligocènes du bassin de Castries-Sommières ».

L'entité 631AG0 correspondant aux molasses miocènes du bassin de Castries. Située à l'Est de Montpellier, elle est limitée au Nord, à l'Est et à l'Ouest par le contact avec les formations oligocènes, au Nord-Ouest par la faille de Peillon (Système du Lez), et au Sud par le contact jurassique du pli oriental de Montpellier.

La nappe peut être libre ou captive et se situe dans le Burdigalien.

Sens d'écoulement

Les écoulements se font du Nord-Ouest vers le Sud-Est dans la partie Nord de l'entité et du Sud-Ouest vers le Nord-Est dans la partie Sud.

Paramètres hydrodynamiques

La perméabilité est plus élevée dans le Burdigalien : 1 à 4.10^{-4} m/s, avec une transmissivité de 10^{-2} m²/s. Dans le Burdigalien supérieur elle est de 1 à 5.10^{-5} m/s.

5.1.4. Alimentation en eau potable

Le projet est situé en dehors de tout périmètre de protection de captage AEP. Le captage d'eau potable le plus proche est situé à 200 m au Nord-Ouest du projet.

5.1.5. Eaux superficielles

Le projet se situe entre :

- A l'Est, la rivière La Cadoule ;
- A l'Ouest, le cours d'eau Le Salaison ;
- Au Sud le ruisseau du Bourbouisse affluent de la Balaure ;
- Au Sud-Est, le Canal d'irrigation du Bas-Rhône puis l'Etang de Mauguio puis La Mer Méditerranée.

5.1.6. Inondabilité

Le Plan de Prévention du Risque inondation du bassin versant du Salaison a été approuvé le 14 août 2003 par l'arrêté préfectoral n°2001-01-426 de la commune de Vendargues. Les différentes parties des travaux sont encadrées en rouge sur la Figure 9.

La possibilité de remontées de nappe sur la commune de Vendargues, a été identifiée lors de l'évaluation environnementale (Biotope – 2022) dans le dossier au cas par cas. Ces potentielles remontées ont été prises en compte dans le pompage en phase de travaux.

Les niveaux d'eau ont également été pris en compte dans la conception de l'ouvrage en phase d'exploitation. Aucun dispositif de pompage en phase finale d'exploitation ne sera réalisé.

Un cuvelage total du parking enterré sera prévu jusqu'à la sous-face plancher haut R-1 (annexe 5).

Aucun dispositif de pompage définitif ne sera prévu pour le projet, notamment l'ouvrage enterré.

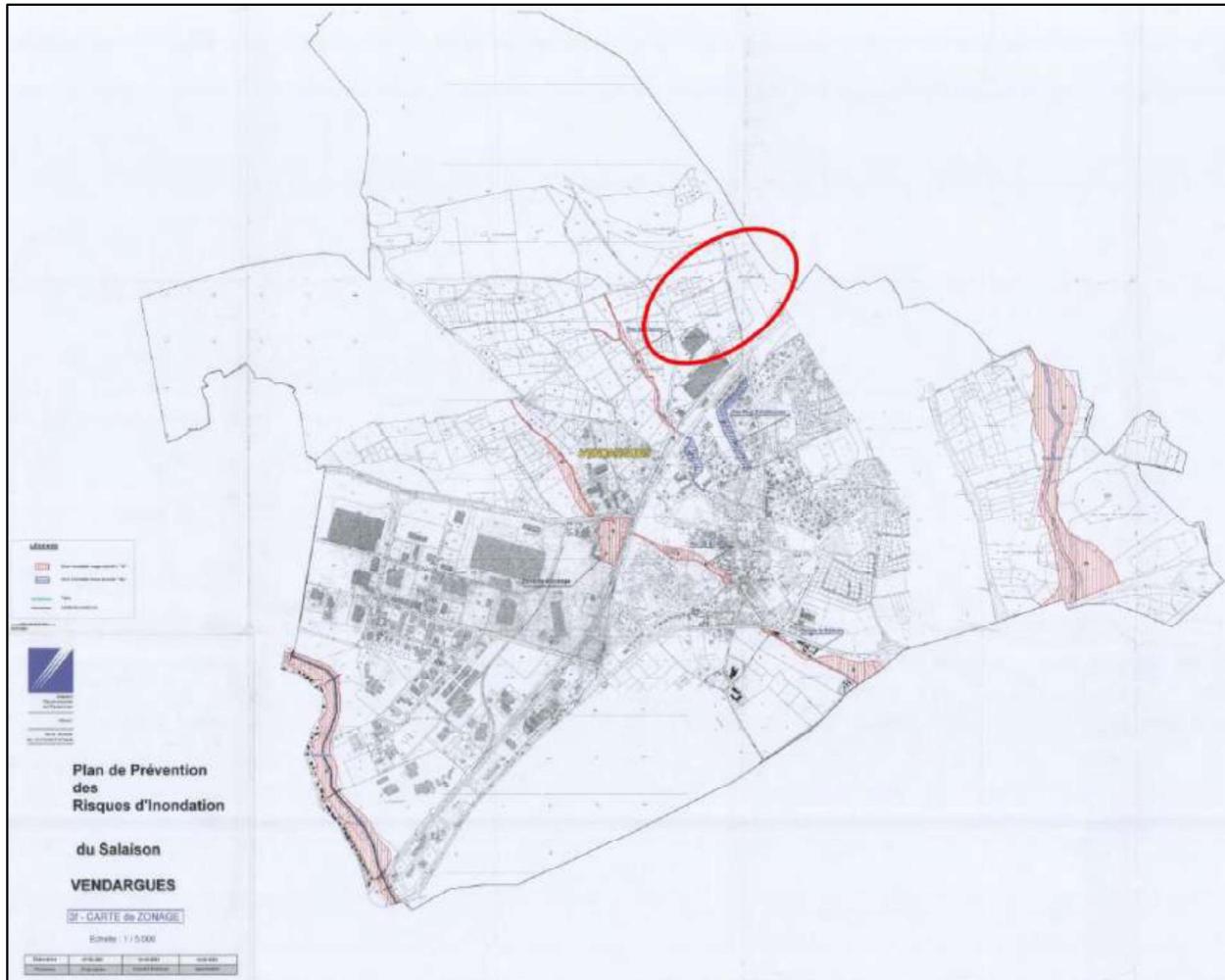


Figure 9 : Extrait du zonage du PPRI de la commune de Vendargues et localisation du Campus U

5.1.7. Milieu naturel

5.1.7.1. Contexte général

La zone de travaux n'est pas concernée par une protection ou zonage du milieu naturel mais elle est cependant encadrée par plusieurs zones de protection.

5.1.7.2. Natura 2000

Le réseau des sites NATURA 2000 s'appuie sur deux directives européennes : la "Directive Oiseaux" n° 2009/147/CE qui a motivé la désignation des Zones de Protection Spéciale (Z.P.S.) et la "Directive Habitats, Faune, Flore" n° 92/43/CEE qui, elle, a motivé la désignation des Sites d'Importance Communautaire (S.I.C.) et des Zones Spéciales de Conservation (Z.S.C.). Les zones Natura 2000 les plus proches du site d'étude sont :

Directive	Numéro	Nom	Distance par rapport au projet	Position par rapport au projet
Habitats	FR9101408	Étang de Mauguio	7,8 km	Sud-Est
Habitats	FR9101392	Le Lez	6,6 km	Ouest
Oiseaux	FR9112004	Hautes Garrigues du Montpelliérais	3,8 km	Nord-Ouest

Tableau 5 : Sites Natura 2000 à proximité du projet

Les zones de travaux sont donc encadrées par des zones Natura 2000, sans pour autant être en contact direct avec ces sites (Figure 10).

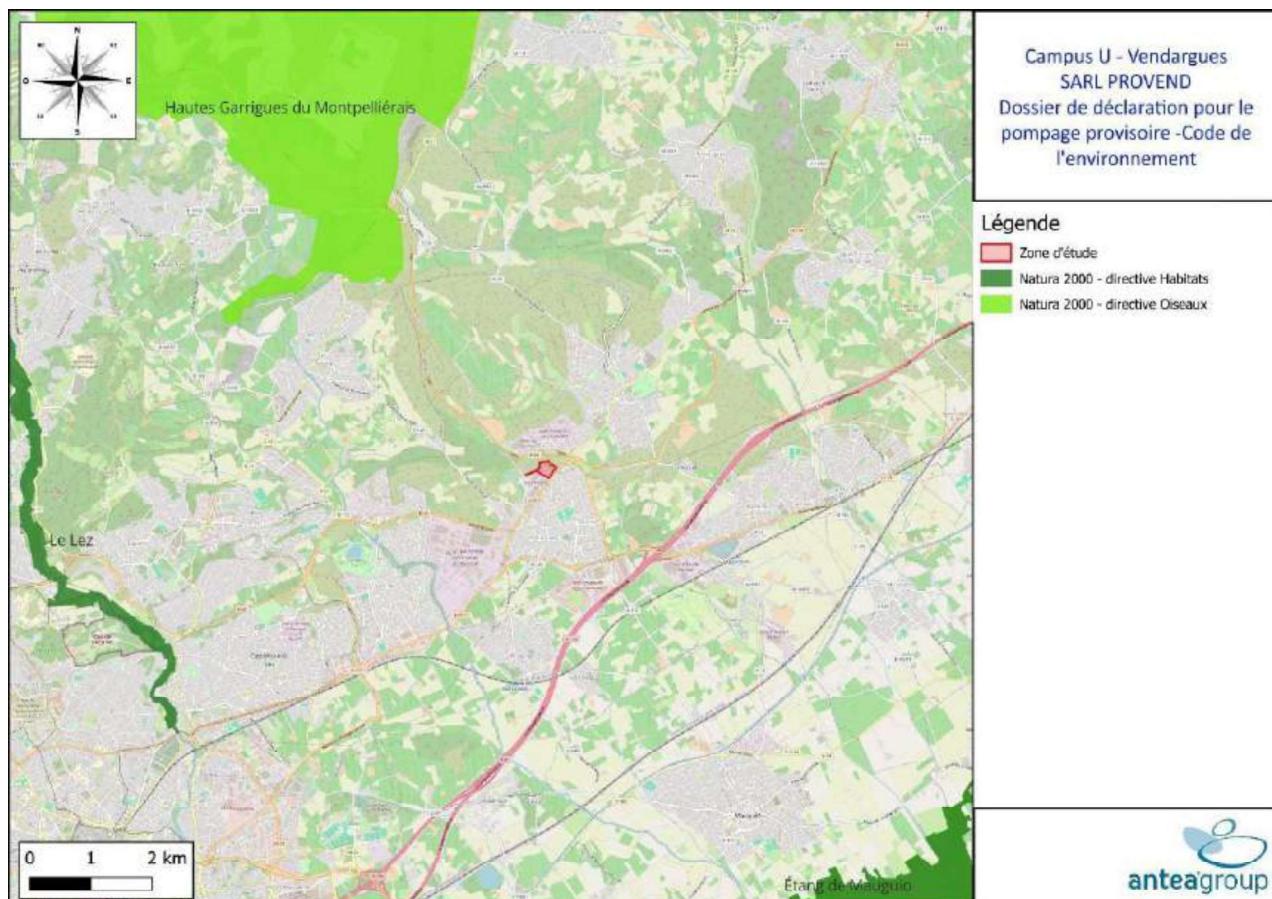


Figure 10 : Localisation des zones Natura 2000 à proximité (Picto Occitanie)

5.1.7.3. ZNIEFF

L'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) a pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. Il existe 2 types de ZNIEFF :

- les ZNIEFF de type I : secteurs de grand intérêt biologique ou écologique ;
- les ZNIEFF de type II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

Numéro	Nom	Type	Distance minimale approximative par rapport au projet	Position par rapport au projet
910030407	Garrigues de Castries	1	0,88 km	Est
910030387	Rivière de la Cadoule à Castries et Vendargues	1	0,79 km	Est
910030404	Vallée de la rivière du Bérange	1	3,7 km	Nord-Est
910030381	Garrigues Basses de Sussargue	1	4,5 km	Nord-Est
910010729	Mares et bois des carrières de Beaulieu	1	4,7 km	Nord-Est
910009574	Rivières de Lirou et du Lez	1	6,6 km	Ouest
910011563	Plaines et garrigues du Nord Montpelliérais	2	3,6 km	Nord

Tableau 6 : ZNIEFF à proximité du projet

Les zones de travaux, du projet concerné, sont donc encadrés par des ZNIEFF sans pour autant être en contact direct avec ces sites (Figure 11).

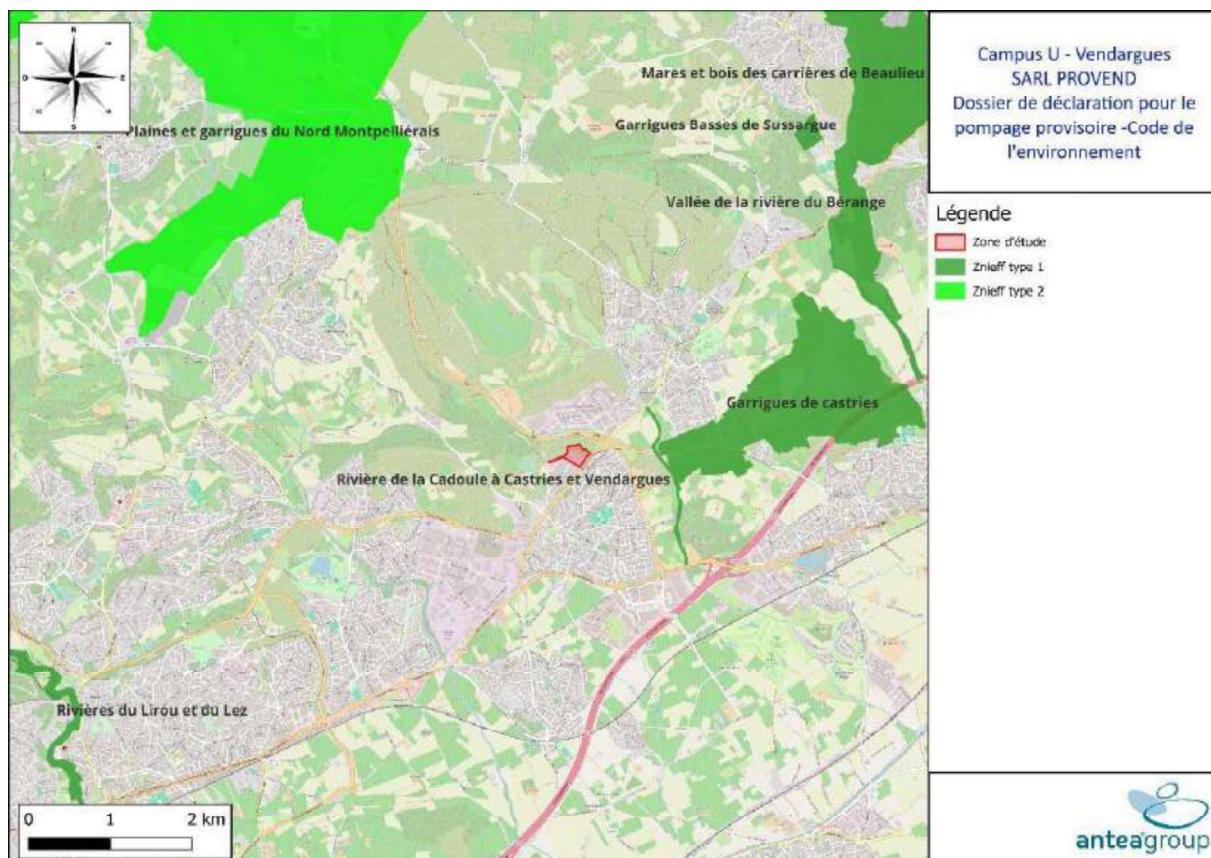


Figure 11 : Localisation des ZNIEFF, en vert foncé type I et clair type II (Picto Occitanie)

5.2. Analyse des incidences temporaires de la phase chantier du projet

5.2.1. Incidences sur les eaux superficielles

5.2.1.1. Incidences quantitatives

Les pompages n'auront pas d'incidence sur les eaux superficielles (débits moyens estimés à 25 m³/h - avec potentiellement un débit effectif très inférieur comme l'a montré le prélèvement du 29/03/2024 sur le piézomètre SD1).

5.2.1.2. Incidences qualitatives

Une vigilance particulière sera portée sur la qualité de l'eau rejetée. En ce sens, un prélèvement a été réalisé le 29 mars 2024 afin d'analyser la qualité de l'eau souterraine qui sera pompée et d'apprécier l'incidence qualitative des rejets. La qualité des eaux rejetés devrait être identique à ce prélèvement. Le tableau Tableau 3 présente les résultats d'analyses qui permettent de classer le projet par rapport à la rubrique 2.2.3.0.

Deux prélèvements pour analyses seront effectués la première semaine des travaux, suivi d'un prélèvement sur les 3 semaines suivantes. Les prélèvements pourront alors être écartés si les retours d'analyses sont satisfaisants.

Des analyses complémentaires seront être réalisées en cours de chantier si un constat de turbidité importante est observé, afin de vérifier la qualité effective de l'eau rejetée.

5.2.2. Incidences sur les eaux souterraines

5.2.2.1. Incidences quantitatives

Le pompage créera au droit du projet un abaissement du niveau d'eau visant à pouvoir assurer la faisabilité des travaux dans de bonnes conditions. Cette baisse du niveau d'eau s'estompera en s'éloignant du site.

Les dispositions constructives retenues par l'entreprise de travaux doivent permettre de limiter les débits d'eau nécessaire pour garder la fouille hors d'eau.

Les eaux souterraines recoupées par le projet sont constituées d'écoulement provenant de l'infiltration possible dans le secteur proche du projet. S'agissant d'écoulements principalement dans des matériaux peu perméables, il ne s'agit pas d'une nappe au sens propre du terme. Il peut être considéré que ces eaux seront dans le futur traitées en bonne partie par les dispositifs de gestion des eaux pluviales et que ces écoulements souterrains seront moins importants. Il n'y aura de fait pas d'effet barrage à considérer.

5.2.2.2. Incidences qualitatives

La mise en place d'une pompe en fond de fouille et le rabattement engendré n'aura aucun impact qualitatif sur les eaux souterraines. Le pompage de rabattement n'aura pas d'incidence sur la température des eaux souterraines.

Des mesures compensatoires seront alors proposées (cf. ci-dessous) pour ne pas rejeter une eau de qualité dégradée.

5.2.3. Incidences sur les zones Natura 2000

Les pompages n'auront pas d'incidence quantitative sur les zones Natura 2000, dans la mesure où aucunes zones Natura 2000 n'est situé à proximité du projet. De plus, volumes considérés sont limités par rapport à l'étendue des zones concernées.

De même, sur l'aspect qualitatif, les rejets ne se feront pas dans des zones situées en Natura 2000, et les mesures compensatoires envisagées doivent permettre de rejeter une eau d'une qualité permettant d'éviter les impacts qualitatifs.

L'incidence du projet sur les zones Natura 2000 est négligeable voire nulle.

5.2.4. Incidences sur les ZNIEFF

Les remarques sont ici les mêmes que pour le paragraphe précédent relatif aux zones Natura 2000.

Le projet n'aura pas d'incidence sur les ZNIEFF.

5.3. Mesures d'accompagnement

Les mesures d'accompagnement sont l'ensemble des mesures ayant pour objet de recomposer l'environnement, compléter et valoriser le projet et supprimer ou réduire ses effets négatifs.

5.3.1. Mesures d'évitement

La nécessité d'envisager un dispositif d'épuisement de fouille est liée à la présence à faible profondeur d'écoulements souterrains.

Dans ces conditions, le pompage provisoire pour la réalisation des travaux est la solution technique la plus courante. Afin de réaliser les travaux, il est nécessaire d'assécher à 0,5 mètres sous la zone de travail.

5.3.2. Mesures de réduction

Afin de réduire les débits pompés, plusieurs tranchées drainantes et points de relevages seront réalisés en fonction de l'avancée des travaux par phase. L'ensemble du dispositif ne sera pas pompé simultanément, ce qui réduira la diminution du niveau d'eau à la seule zone de travaux nécessaire. Le débit pompé sera très probablement inférieur au débit sécuritaire retenue de 25 m³/h.

5.3.3. Mesures d'accompagnement

L'eau rejetée fera l'objet d'un suivi afin d'apprécier l'évolution de sa qualité (voir chapitre 5.2.1.2).

En cas d'une dégradation de cette qualité, liée en particulier à la drainance des eaux plus superficielles, le rejet pourra se faire temporairement dans le réseau d'assainissement. Le pompage devra être interrompu en attendant le raccordé au réseau EU. Cela devra faire l'objet d'une convention formalisée avec le gestionnaire du réseau.

6. Compatibilité avec les documents de référence

La directive 2000/60/CE du parlement européen et du conseil a été adoptée le 23 octobre 2000 et est entrée en vigueur le 22 décembre 2000. Le nouveau SDAGE pour le bassin Rhône-Méditerranée adopté le 18 mars 2022 permet de mettre en application les objectifs de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau.

6.1. Compatibilité avec la Directive Cadre Européenne

6.1.1. Présentation

La Directive Cadre Européenne définit deux principes :

- Lutter contre le déversement de substances dangereuses ou polluantes dont le cadmium, le mercure et les composés du tributylétain ;
- Définir des normes de qualité sur des zones spécifiques ou pour des usages particuliers.

L'objectif de cette directive est donc de parvenir à un "bon état des eaux", c'est-à-dire :

- Restaurer, améliorer et protéger les eaux de surface et souterraines en arrêtant un cadre destiné à prévenir de toute nouvelle détérioration ;
- Protéger les écosystèmes ;
- Promouvoir un usage durable de l'eau ;
- Contribuer à une lutte contre les inondations et la sécheresse ;
- Mettre fin à l'utilisation de substances dangereuses dans le milieu naturel.

La directive cadre conduit à déterminer et à anticiper la détérioration des usages de l'eau afin de parvenir à un état des eaux satisfaisant.

6.1.2. Compatibilité

Le projet est compatible avec les objectifs de la directive cadre européenne qui visent, entre autres, à améliorer et protéger les eaux de surface et souterraines et à promouvoir un usage durable de l'eau car tant au niveau quantitatif que qualitatif, les incidences sur le milieu récepteur sont très faibles.

Les travaux projetés respectent les objectifs et principes de la Directive Cadre Européenne.

6.2. L'article D.211-10 du Code de l'Environnement

6.2.1. Présentation

L'article D.211-10 du Code de l'Environnement fixe des objectifs de qualité assignés aux eaux superficielles en fonction des usages (vie piscicole, production d'eau alimentaire, baignade) en vue d'assurer une amélioration continue de l'environnement.

6.2.2. Compatibilité

Le projet est compatible avec cet article dans la mesure où il ne conduira pas à déclasser la qualité des eaux de surface et souterraines et ne créera pas d'obstacle à la continuité piscicole.

Le projet est donc compatible avec les objectifs de l'article D.211-10 du Code de l'Environnement

6.3. Compatibilité avec l'article L.211-1 du Code de l'Environnement

6.3.1. Présentation

L'article L.211-1 du code de l'environnement a pour objet une gestion équilibrée de la ressource en eau.

Cette gestion équilibrée vise à assurer :

- La préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides ;
- La protection des eaux et la lutte contre toute pollution par déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects de matières de toute nature et plus généralement par tout fait susceptible de provoquer ou d'accroître la dégradation des eaux en modifiant leurs caractéristiques physiques, chimiques, biologiques ou bactériologiques, qu'il s'agisse des eaux superficielles, souterraines ou des eaux de la mer dans la limite des eaux territoriales ;
- La restauration de la qualité de ces eaux et leur régénération ;
- Le développement et la protection de la ressource en eau ;
- La valorisation de l'eau comme ressource économique et, en particulier, pour le développement de la production d'électricité d'origine renouvelable ainsi que la répartition de cette ressource.

La gestion équilibrée doit permettre de satisfaire ou concilier, lors des différents usages, activités ou travaux, les exigences :

- De la santé, de la salubrité publique, de la sécurité civile et de l'alimentation en eau potable de la population ;
- De la vie biologique du milieu récepteur, et spécialement de la faune piscicole ;
- De la conservation et du libre écoulement des eaux et de la protection contre les inondations ;
- De l'agriculture, des pêches et des cultures marines, de la pêche en eau douce, de l'industrie, de la production d'énergie, et en particulier pour assurer la sécurité du système électrique, des transports, du tourisme, de la protection des sites, des loisirs et des sports nautiques ainsi que de toutes autres activités humaines légalement exercées.

6.3.2. Compatibilité

Le projet est compatible avec l'article L.211-1 du code de l'environnement dans la mesure où il ne dégrade pas les écosystèmes aquatiques.

Objectif de l'article L.211-1 du code de l'environnement		Compatibilité
1	Préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides	Le projet présenté ne porte pas atteinte aux eaux superficielles ni aux eaux souterraines. De plus, aucune zone humide ne sera touchée par les travaux projetés.
2	Protection des eaux et la lutte contre toute pollution par déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects de matières de toute nature et plus généralement par tout fait susceptible de provoquer ou d'accroître la dégradation des eaux en modifiant leurs caractéristiques physiques, chimiques, biologiques ou bactériologiques, qu'il s'agisse des eaux superficielles, souterraines ou des eaux de la mer dans la limite des eaux territoriales	Le rejet sera régulièrement contrôlé afin d'éviter toute pollution. Une pollution accidentelle pourra, avec la mise en place de dispositifs spécifique (bacs de rétention, de décantation), être isolée en amont du point de rejet.
3	Restauration de la qualité de ces eaux et leur régénération	Les eaux superficielles ne seront pas impactées.
4	Développement et protection de la ressource en eau	La qualité des eaux ne sera pas modifiée par les travaux projetés.
5	Valorisation de l'eau comme ressource économique et, en particulier, pour le développement de la production d'électricité d'origine renouvelable ainsi que la répartition de cette ressource.	Sans objet

Tableau 7 : Compatibilité des projets avec l'article L.211-1

Le projet est compatible avec les objectifs de l'article L.211-1 du Code de l'Environnement.

6.4. Compatibilité avec le SDAGE Rhône – Méditerranée

6.4.1. Présentation du SDAGE

6.4.1.1. Présentation des objectifs du SDAGE

Un SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) est un document public élaboré à l'échelle d'un grand bassin hydrographique (au nombre de six en France) qui fixe les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau et des objectifs en termes de qualité et de quantité des eaux. Une fois arrêté par le bassin, le SDAGE devient un cadre légal et obligatoire avec lequel doivent être compatibles les décisions et les projets élaborés dans le domaine de l'eau. Les orientations fondamentales du SDAGE et les dispositions sont opposables aux décisions administratives dans le domaine de l'eau (réglementation locale, programme d'aide financières, etc.), aux SAGE et à certains documents tels que les plans locaux d'urbanisme, les schémas de cohérence territoriale et les schémas départementaux de carrière.

Le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027 est entré en vigueur le 4 avril 2022. Il fixe pour une période de 6 ans les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau et intègre les obligations définies par la Directive Européenne sur l'Eau, ainsi que les orientations du Grenelle de l'environnement pour un bon état des eaux.

Le SDAGE fixe les grandes orientations de préservation et de mise en valeur des milieux aquatiques, ainsi que des objectifs de qualité à atteindre dans la continuité du SDAGE 2016-2021 :

Les orientations fondamentales du SDAGE 2022-2027 sont les suivantes :

- S'adapter aux effets du changement climatique ;
- Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité ;
- Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques ;
- Prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau ;
- Renforcer la gouvernance locale de l'eau pour assurer une gestion intégrée des enjeux ;
- Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé ;
- Préserver et restaurer le fonctionnement des milieux aquatiques et des zones humides ;
- Atteindre et préserver l'équilibre quantitatif en améliorant la partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir ;
- Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.

6.4.1.2. Dispositions spécifiques associées au projet

De plus, 5 dispositions spécifiques sont concernées par le projet :

	Objectifs du SDAGE
1-01	Impliquer tous les acteurs concernés dans la mise en œuvre des principes qui sous-tendent une politique de prévention
1-04	Inscrire le principe de prévention de façon systématique dans la conception des projets et les outils de planification locale
2-01	Mettre en œuvre la séquence « éviter-réduire-compenser »
2-02	Evaluer et suivre les impacts des projets
6A-12	Maîtriser les impacts des nouveaux ouvrages

Tableau 8 : Dispositions spécifiques liées au projet

6.4.2. Compatibilité

6.4.2.1. Objectifs du SDAGE

Parmi ces orientations, le projet est concerné par le principe de non-dégradation du milieu aquatique, par la lutte contre les pollutions et par la préservation des fonctionnalités naturelles des bassins et des milieux aquatiques.

Objectif du SDAGE		Compatibilité du projet avec le SDAGE
0	S'adapter aux effets du changement climatique	Non concerné
1	Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité	Non concerné
2	Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques	Le rejet s'accompagne d'un bac de décantation qui permettra l'isolation d'une pollution accidentelle en amont du point de rejet. De plus, des mesures et analyses régulières sont prévues lors du pompage temporaire.
3	Prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau	Non concerné
4	Renforcer la gouvernance locale de l'eau pour assurer une gestion intégrée des enjeux	Non concerné
5	Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé	Non concerné
6	Préserver et restaurer le fonctionnement des milieux aquatiques et des zones humides	Le rejet s'accompagne d'un bac de décantation qui permettra l'isolation d'une pollution accidentelle en amont du point de rejet. De plus, des mesures et analyses régulières sont prévues lors du pompage temporaire.
7	Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir	La baisse du niveau des eaux souterraines engendrée par les pompes sera faible. L'incidence sur les ouvrages proches est limitée. De plus, il faut également prendre en considération qu'il ne s'agit ici que de pompes temporaires.
8	Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques	Non concerné

Tableau 9 : Compatibilité du projet avec les objectifs du SDAGE

Le projet est compatible avec les objectifs du SDAGE Rhône – Méditerranée 2022-2027.

6.4.2.2. Dispositions spécifiques associées au projet

Le tableau ci-après reprend les mesures associées à chaque disposition pour réduire l'impact du projet.

	Dispositions	Mesures compensatoires associées
1-01	Impliquer tous les acteurs concernés dans la mise en œuvre des principes qui sous-tendent un politique de prévention	
1-04	Inscrire le principe de prévention de façon systématique dans la conception des projets et les outils de planification locale	Les entreprises retenues pour la réalisation des travaux et le MOE seront sensibilisés et intégreront des méthodes et des moyens permettant d'éviter le risque de contamination des eaux superficielles (bacs de décantation...)
2-01	Mettre en œuvre de manière exemplaire la séquence « éviter-réduire-compenser »	
2-02	Evaluer et suivre les impacts des projets	Une pollution accidentelle pourra, avec la mise en place de dispositifs spécifique (bacs de rétention, de décantation), être isolée en amont du point de rejet
6A-12	Maîtriser les impacts des nouveaux ouvrages	La durée de pompage sera limitée dans le temps, en fonction de l'avancement du chantier, et dans l'espace, afin de réduire le débit de prélèvement au strict minimum pour atteindre l'objectif

Le projet est compatible avec les dispositions du SDAGE Rhône – Méditerranée 2022-2027.

7. Moyens de surveillance et d'entretien

7.1. Moyens de surveillance prévus

Durant les opérations de pompage, il est prévu de suivre :

- le débit de pompage par débitmètre électromagnétique ;
- la production de fines et l'efficacité du dispositif de décantation afin de rejeter une eau claire (observation faite par l'entreprise travaux, le MOE et les visites pour mesures de turbidité et analyses) ;
- la qualité des eaux rejetées
 - mesures régulières de la turbidité ;
 - prélèvements pour analyses bactériologiques et métaux lourds au point de rejet des eaux.

Le protocole de suivi sera adapté au fonctionnement de l'installation, avec une fréquence rapprochée en début de pompage afin d'optimiser le réglage de l'installation, puis un suivi plus espacé une fois les paramètres qualitatifs et quantitatifs stabilisés.

La teneur en MES (matière en suspension) fera l'objet de suivi. Un contrôle visuel de cette teneur sera réalisé régulièrement afin de se rendre compte de l'évolution du comportement du dispositif de pompage.

Le protocole de suivi proposé est le suivant :

- Mesure de turbidité et prélèvements par un bureau d'étude :
 - Première semaine : 2 fois dans la semaine ;
 - Trois semaines suivantes : 1 fois par semaine ;
 - Poursuite ou non des prélèvements suivant les résultats d'analyses.
- L'entreprise de travaux et le MOE effectueront un suivi visuel de la turbidité tout le long du chantier.

Dans le cas d'une qualité d'eau non acceptable au point de rejet (bassin de rétention), le maître d'ouvrage se rapprochera du gestionnaire du réseau d'assainissement pour un rejet provisoire dans le réseau d'eaux usées.

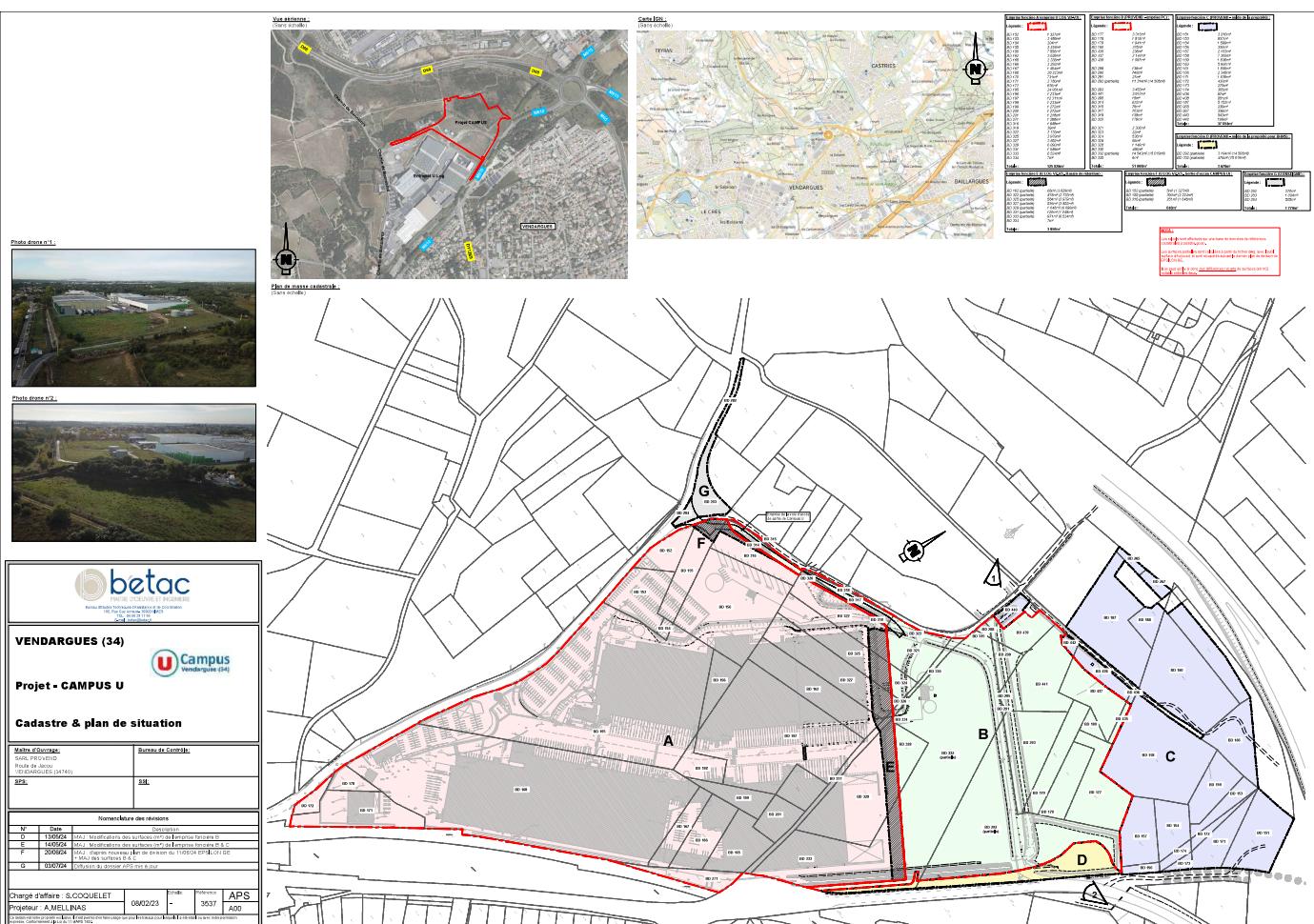
Un rapport de compte-rendu de travaux sera transmis à l'administration dans les deux mois suivants la fin de l'opération.

7.2. Intervention en cas de pollution accidentelle

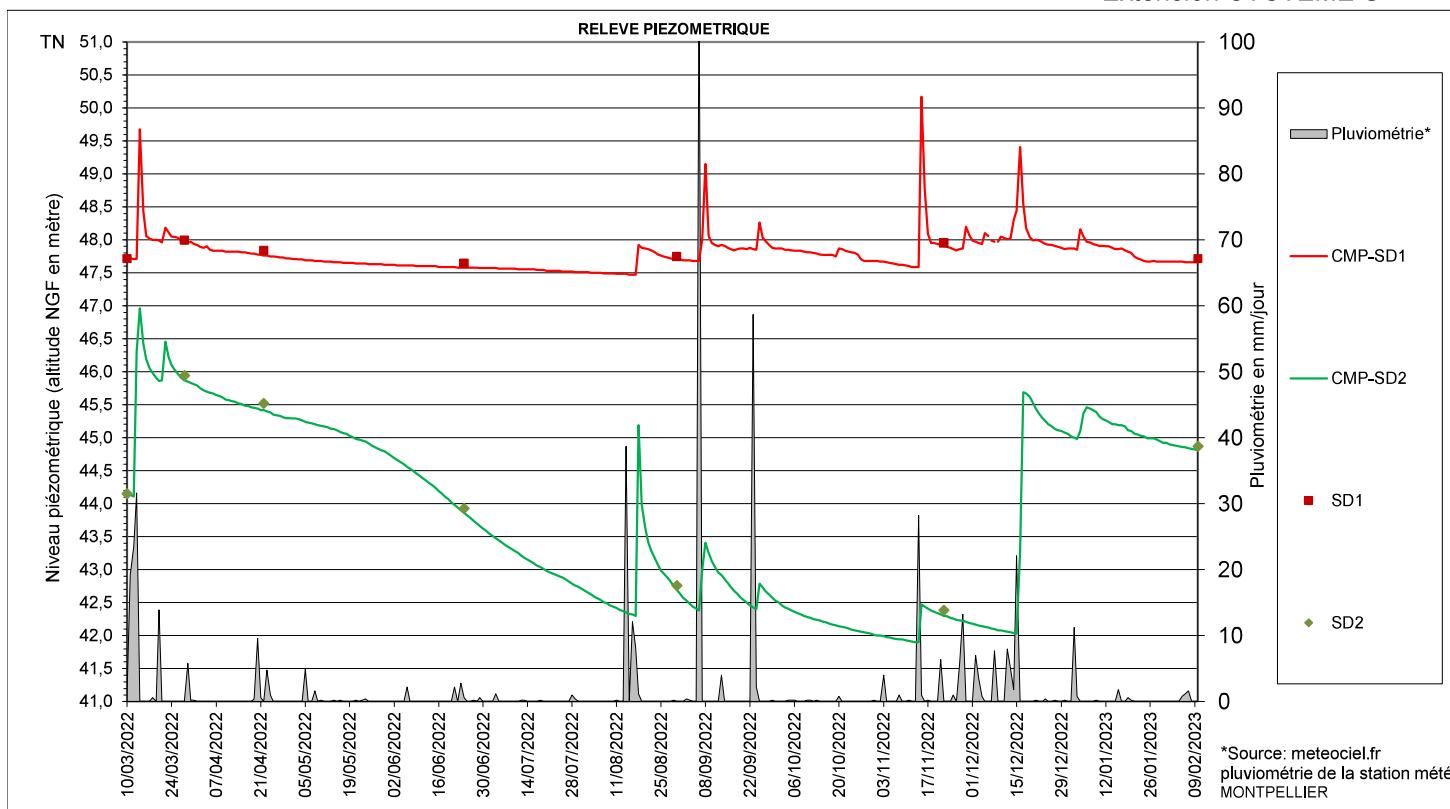
En cas de pollution accidentelle de l'eau pompée (défaillance du dispositif de décantation, fuites sur des engins de chantier...), l'alerte se déroule de la manière suivante :

- détection de la pollution à partir de la surveillance continue de l'installation (visite de contrôle et suivi de l'entreprise de travaux) ;
- diffusion de l'alerte ;
- solution mise en œuvre. La solution sera adaptée au type de pollution détectée :
 - arrêt du pompage,
 - en cas d'impossibilité de l'arrêt du pompage lié aux contraintes du chantier, une solution alternative pour le rejet sera envisagée :
 - augmentation des capacités de décantation en cas de pollution par des matières en suspension ;
 - mise en place d'un dispositif de traitement dédié ;
 - rejet dans le réseau d'eaux usées après convention avec le gestionnaire du réseau ou arrêt du pompage provisoire pour mise en place d'un traitement si nécessaire ;
- bilan de l'incident.

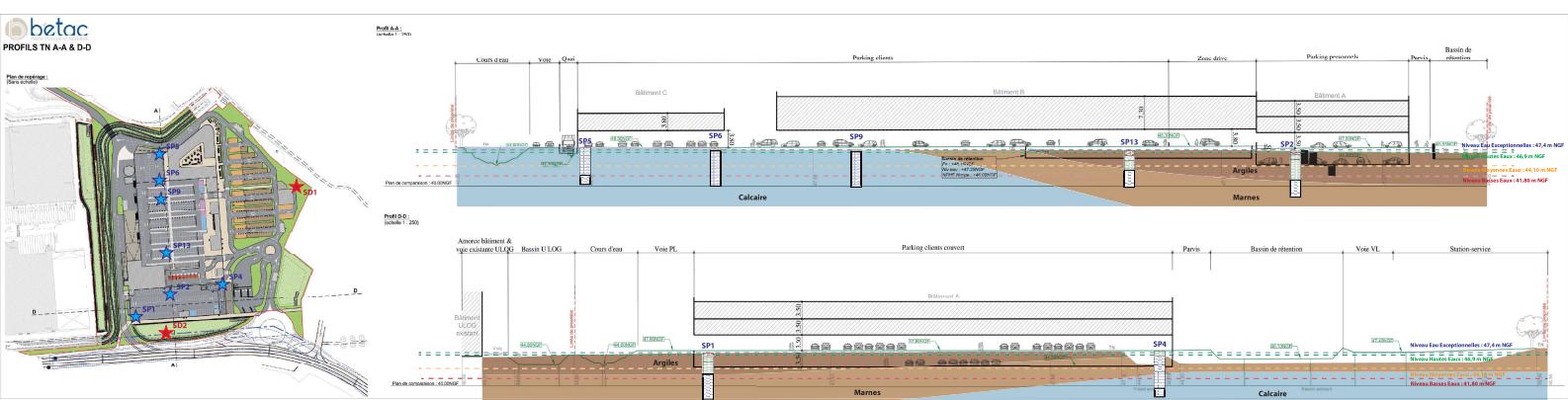
Annexe I : Plan de situation du projet Campus U – Betac 2024



Annexe II : **Niveau d'eau (suivi EGSA)**



Annexe III : **Plan de masse des travaux de Campus U à Vendargues et niveaux caractéristiques (Betac modifié par Antea Group)**



Annexe IV : **Bordereaux d'analyses d'eau**



Edité le : 12/04/2024

Rapport d'analyse

Page 1 / 4

ANTEA

Elisa MICHEL

 PARC D'ACTIVITE DE L'AEROPORT
 180 IMPASSE JOHN LOCKE
 34470 PEROLS Cedex 1

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 4 pages.

La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole #.

Les paramètres sous-traités sont identifiés par (*).

Identification dossier : LSE24-45538

Référence contrat : LSEC23-1235

Identification échantillon : LSE2403-72378-1

Doc Adm Client : Cde 69429 - Impuration LROP240025

Nature: Eau de ressource souterraine

Prélèvement : Prélevé le 29/03/2024 de 10h25 à 15h25 Réception au laboratoire le 30/03/2024

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Toutes les informations relatives aux conditions de prélèvement ont été transmise par le client.

Le laboratoire n'est pas responsable de la validité des informations transmises par le client.

Date de début d'analyse le 30/03/2024

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	LQ	Limites de qualité	Références de qualité	COFRAC
Analyses microbiologiques Escherichia coli	< 1	UFC/100 ml	Filtration	NF EN ISO 9308-1 - sept. 2000	1	20000	#	
Analyses physicochimiques <i>Analyses physicochimiques de base</i>								
Phosphore total	0.023	mg/l P	Minéralisation et spectrophotométrie (Ganimède)	Méthode interne M_J053	0.010		#	
Indice hydrocarbures (C10-C40)	0.1	mg/l	GC/FID	NF EN ISO 9377-2	0.1	1.0	#	
Matières en suspension totales	973	mg/l	Gravimétrie (filtre Whatman ou Breguer-Kruger)	NF EN 872	2.0		#	
Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	1.2	mg/l O2	Sans dilution	NF EN 1899-2	0.5		#	
Demande Chimique en Oxygène (indice ST-DCO)	197	mg/l O2	Spectrophotométrie	ISO 15705	5		#	
Azote Kjeldahl	1.0	mg/l N	Distillation	NF EN 25663	0.5		#	
A.O.X dissous après filtration <i>Formes de l'azote</i>	0.07	mg/l Cl	Coulométrie	NF EN ISO 9562	0.01		#	
Azote global	2.67	mg/l N	Calcul	Méthode interne	0.02			

....

Paramètres analytiques		Résultats	Unités	Méthodes	Normes	LQ	Limites de qualité	Références de qualité
Cations								
Calcium dissous	CBI	163.7	mg/l Ca++	ICP/AES après filtration	NF EN ISO 11885	0.5		#
Magnésium dissous	CBI	3.7	mg/l Mg++	ICP/AES après filtration	NF EN ISO 11885	0.1		#
Sodium dissous	CBI	8.5	mg/l Na+	ICP/AES après filtration	NF EN ISO 11885	1	200	#
Potassium dissous	CBI	< 0.5	mg/l K+	ICP/AES après filtration	NF EN ISO 11885	0.5		#
Ammonium	CBI	< 0.05	mg/l NH4+	Spectrophotométrie automatisée	Méthode interne M_J077	0.05	4	#
Somme des cations	CBI	8.86	mEq/l	Calcul				
Anions								
Chlorures	CBI	22	mg/l Cl-	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1	0.1	200	#
Sulfates	CBI	8.0	mg/l SO4--	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1	0.2	250	#
Nitrates	CBI	7.4	mg/l NO3-	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1	0.1	100	#
Nitrites	CBI	< 0.02	mg/l NO2-	Spectrophotométrie	NF EN 26777	0.02		#
Orthophosphates	CBI	0.02	mg/l PO4---	Spectrophotométrie automatisée	selon NF EN ISO 6878	0.01		#
Silicates dissous	CBI	9.10	mg/l SiO2	Spectrophotométrie automatisée	Méthode interne M_J069	0.05		#
Carbonates	CBI	7.2	mg/l CO3--	Potentiométrie	NF EN ISO 9963-1	0		#
Bicarbonates	CBI	479.0	mg/l HCO3-	Potentiométrie	NF EN ISO 9963-1	6.1		#
Somme des anions	CBI	9.00	mEq/l	Calcul				
Validation de la balance	CBI	0.766	%	Calcul				
Métaux								
Arsenic total	8METBAS	1.93	µg/l As	ICP/MS après acidification et décantation	NF EN ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2	0.05	100	#
Cadmium total	8METBAS	0.109	µg/l Cd	ICP/MS après acidification et décantation	NF EN ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2	0.010	5	#
Chrome total	8METBAS	8.7	µg/l Cr	ICP/MS après acidification et décantation	NF EN ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2	0.1	50	#
Nickel total	8METBAS	5.9	µg/l Ni	ICP/MS après acidification et décantation	NF EN ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2	0.1	20	#
Plomb total	8METBAS	5.51	µg/l Pb	ICP/MS après acidification et décantation	NF EN ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2	0.05	50	#
Cuivre total	8METBAS	5.63	µg/l Cu	ICP/MS après acidification et décantation	NF EN ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2	0.10		#
Mercure total	8METBAS	< 0.01	µg/l Hg	Fluorescence après minéralisation bromure-bromate	Méthode interne M_EM156	0.01	1.0	#
Zinc total	8METBAS	14.4	µg/l Zn	ICP/MS après acidification et décantation	NF EN ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2	1		#
COV : composés organiques volatils								
Solvants organohalogénés								
Chloroforme		< 0.20	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301	0.20		#
HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques								
HAP								
2-méthyl fluoranthène 14 Modif LQ : 1.00ng/l => 4.00ng/l	T41B	< 4.00	ng/l	HPLC/UV FLD après extr. SPE	Méthode interne M_ET278	4.00		#

Paramètres analytiques		Résultats	Unités	Méthodes	Normes	LQ	Limites de qualité	Références de qualité
2-méthyl naphtalène 14 Modif LQ : 1.00ng/l => 4.00ng/l	T41B	< 4.00	ng/l	HPLC/UV FLD après extr. SPE	Méthode interne M_ET278	4.00		#
Acénaphthène 14 Modif LQ : 1.00ng/l => 4.00ng/l	T41B	< 4.00	ng/l	HPLC/UV FLD après extr. SPE	Méthode interne M_ET278	4.00		#
Acénaphtylène 14 Modif LQ : 5.00ng/l => 20.00ng/l	T41B	< 20.00	ng/l	HPLC/UV FLD après extr. SPE	Méthode interne M_ET278	20.00		#
Anthracène 14 Modif LQ : 1.00ng/l => 4.00ng/l	T41B	< 4.00	ng/l	HPLC/UV FLD après extr. SPE	Méthode interne M_ET278	4.00		#
Benzo (a) anthracène 14 Modif LQ : 1.00ng/l => 4.00ng/l	T41B	< 4.00	ng/l	HPLC/UV FLD après extr. SPE	Méthode interne M_ET278	4.00		#
Benzo (b) fluoranthène 14 Modif LQ : 0.50ng/l => 2.00ng/l	T41B	< 2.00	ng/l	HPLC/UV FLD après extr. SPE	Méthode interne M_ET278	2.00		#
Benzo (k) fluoranthène 14 Modif LQ : 0.50ng/l => 2.00ng/l	T41B	< 2.00	ng/l	HPLC/UV FLD après extr. SPE	Méthode interne M_ET278	2.00		#
Benzo (a) pyrène 14 Modif LQ : 0.10ng/l => 0.40ng/l	T41B	< 0.40	ng/l	HPLC/UV FLD après extr. SPE	Méthode interne M_ET278	0.40		#
Benzo (ghi) pérylène 14 Modif LQ : 0.50ng/l => 2.00ng/l	T41B	< 2.00	ng/l	HPLC/UV FLD après extr. SPE	Méthode interne M_ET278	2.00		#
Indéno (1,2,3 cd) pyrène 14 Modif LQ : 0.50ng/l => 2.00ng/l	T41B	< 2.00	ng/l	HPLC/UV FLD après extr. SPE	Méthode interne M_ET278	2.00		#
Chrysène 14 Modif LQ : 1.00ng/l => 4.00ng/l	T41B	< 4.00	ng/l	HPLC/UV FLD après extr. SPE	Méthode interne M_ET278	4.00		#
Fluoranthène 14 Modif LQ : 1.00ng/l => 4.00ng/l	T41B	< 4.00	ng/l	HPLC/UV FLD après extr. SPE	Méthode interne M_ET278	4.00		#
Dibenzo (a,h) anthracène 14 Modif LQ : 0.01ng/l => 0.04ng/l	T41B	< 0.04	ng/l	HPLC/UV FLD après extr. SPE	Méthode interne M_ET278	0.04		#
Fluorène 14 Modif LQ : 1.00ng/l => 4.00ng/l	T41B	< 4.00	ng/l	HPLC/UV FLD après extr. SPE	Méthode interne M_ET278	4.00		#
Naphthalène 14 Modif LQ : 1.00ng/l => 4.00ng/l	T41B	< 4.00	ng/l	HPLC/UV FLD après extr. SPE	Méthode interne M_ET278	4.00		#
Pyrène 14 Modif LQ : 1.00ng/l => 4.00ng/l	T41B	< 4.00	ng/l	HPLC/UV FLD après extr. SPE	Méthode interne M_ET278	4.00		#
Phénanthrène 14 Modif LQ : 1.00ng/l => 4.00ng/l	T41B	< 4.00	ng/l	HPLC/UV FLD après extr. SPE	Méthode interne M_ET278	4.00		#
Pesticides								
Pesticides organophosphorés								
Chlorpyriphos méthyl		< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET108	0.005	2	#
Chlorpyriphos éthyl		< 0.005	µg/l	GC/MS/MS après extraction SPE	Méthode interne M_ET172	0.005	2	#
Phénoxyacides								
2,4-MCPA		< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	0.005	2	#
Urées substituées								
Isoproturon		< 0.005	µg/l	HPLC/MS/MS après injection directe	Méthode interne M_ET109	0.005	2	#
Dérivés du phénol								

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	LQ	Limites de qualité	Références de qualité
Alkyphénols							
Octylphénols linéaires	< 30	ng/l	GC/MS après extr. LL au CH ₂ Cl ₂	Méthode interne M_ET078	30		
4-tert octylphénol	< 30.0	ng/l	GC/MS après extr. LL au CH ₂ Cl ₂	Méthode interne M_ET078	30.0		#
4-n nonylphénol	< 100.0	ng/l	GC/MS après extr. LL au CH ₂ Cl ₂	Méthode interne M_ET078	100.0		
4-nonylphénols ramifiés	264	ng/l	GC/MS après extr. LL au CH ₂ Cl ₂	Méthode interne M_ET078	100.0		#
4-n octylphénol	< 30.0	ng/l	GC/MS après extr. LL au CH ₂ Cl ₂	Méthode interne M_ET078	30.0		
Nonylphénols	264	ng/l	GC/MS après extr. LL au CH ₂ Cl ₂	Méthode interne M_ET078	100		
Phtalates							
Bis (2-éthyl hexyl) phtalate (DEHP)	< 0.20	µg/l	GC/MS après SPE	Méthode interne M_ET193	0.20		#
Analyses écotoxicologiques							
Daphnie CE50 24h	> 90	%	Inhibition de la mobilité	NF EN ISO 6341			#
Teneur en Equitox (A.M. 21/12/2007)	< 1	/m ³	Inhibition de la mobilité	NF EN ISO 6341	1		#

Silicates: stabilisation réalisée au laboratoire dans les 36 heures.

Ce rapport comprend une annexe d'une page.

Phosphates : stabilisation réalisée au laboratoire dans les 36 heures.

Les étapes d'éliminations d'interférents (peroxydes, algues...) ne sont pas réalisées par le laboratoire (option de la norme).

Le calcul de l'azote global n'inclut pas les espèces azotées dont les concentrations sont inférieures à leur limite de quantification.
 Eau conforme aux limites de qualité fixées par le Code de la Santé Publique, articles R 1321-1 à 1321-5, arrêté du 30 décembre 2022 pour les paramètres analysés.

Si certains paramètres soumis à des seuils de conformité ne sont pas couverts par l'accréditation alors la déclaration de conformité n'est pas couverte par l'accréditation.

Les résultats sont rendus en prenant en compte les matières en suspension (MES) sauf quand la filtration est indiquée dans les normes analytiques.

Afin de maintenir l'accréditation, le laboratoire peut s'appuyer de manière exceptionnelle sur une étude de stabilité interne pour certains paramètres physico-chimiques.

Delphine AWDE
Ingénierie de Laboratoire



**Annexe V : Note sur la justification de l'absence de pompage en phase
d'exploitation**

**DEPARTEMENT DE L'HERAULT (34)
COMMUNE DE VENDARGUES**

**COOPERATIVE U
Maître d’Ouvrage : Provend
Vendargues (34)
Projet CAMPUS U**

*Annexe :
REMONTÉE DE NAPPE – PHASE EXPLOITATION
Conception de l’ouvrage par rapport à l’inondabilité
Indice A*

BETAC
180 rue Guy Arnaud
30 900 NIMES
T 04.66.29.17.56
F 04.66.29.53.14

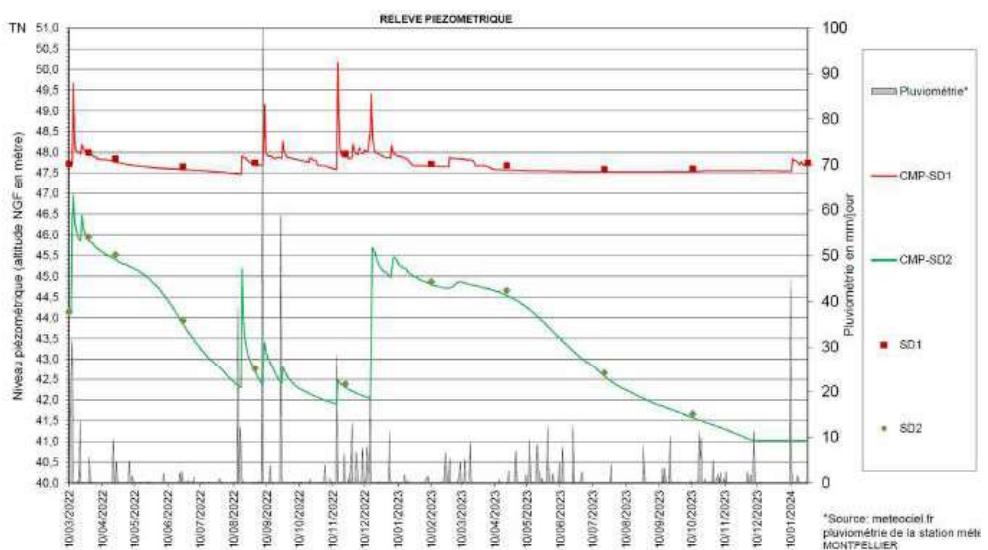


1 OBJET :

La présente note a pour but de montrer que le projet tient compte dans sa conception des éventuelles remontées de nappes en phase exploitation, c'est-à-dire pour toute la durée de vie de l'ouvrage.

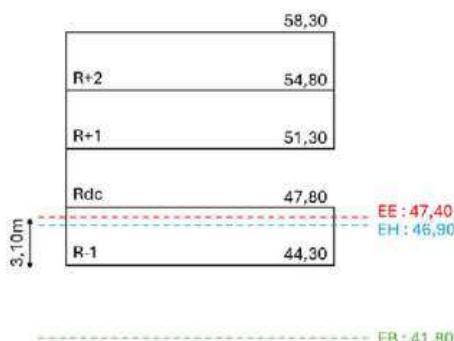
2 NIVEAUX D'EAU :

Deux piézomètres ont été mis en place sur le foncier du futur projet : SD1 et SD2. Le piézo SD1 se trouvant au Nord du site, à l'opposé du bâtiment avec le parking enterré, a été mis de côté dans le cadre de notre étude. Le piézo SD2, à proximité immédiate, est notre point de référence. Il se trouve au niveau 47.12 NGF. Ci-dessous les relevés des piézos sur l'année 2022 et 2023 :



Les relevées de la nappe au droit du piézo SD2 mettent en évidence des niveaux d'eau compris entre 41.80 NGF (EB) et 46.90 NGF (EH). Les eaux exceptionnelles (EE) ont été estimées à 47.40 NGF (source : rapport Antea).

Coupe type bâtiment bureaux A avec niveaux d'eau :



3 CONCEPTION DU BÂTIMENT :

Le bâtiment de bureaux A est le seul bâtiment du projet à avoir une partie construite se trouvant sous la côte des eaux exceptionnelles. La présente étude porte donc uniquement sur ce bâtiment.

Le poids propre du bâtiment permet de justifier au soulèvement des remontées de nappe et d'éviter ainsi de rabattre ou pomper la nappe en phase d'exploitation et pendant toute la durée de l'ouvrage.

Poids propre du Bât A :

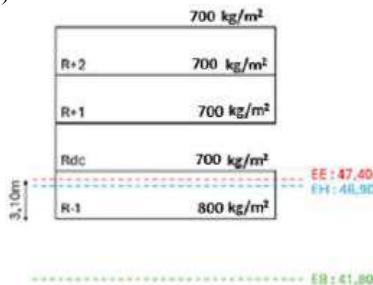
PH R+2 = 700 kg/m² (plancher)

PH R+1 = 700 kg/m² (plancher)

PH RDC = 700 kg/m² (plancher)

PH R-1 = 700 kg/m² (plancher)

PB R-1 = 800 kg/m² (radier)



Soit un total cumulé de 3 600 kg/m² => le bâtiment est apte à recevoir la poussée hydrostatique de 3.60m d'eau avant de se soulever.

Vérifications aux Eurocodes :

1/ **ELU** = 1.35 G + 1.35 Acc

Avec G la charge permanente

Acc la charge accidentelle (correspond au niveau d'eau EH suivant *NOTE 2* ci-dessous)

NOTE 2

Bien que le niveau d'eau extérieur fluctue, il est admis, conformément à la NF EN 1990 et son Annexe Nationale, de retenir le coefficient 1,35 pour les actions de l'eau, jusqu'au niveau EH, dans les états limites ELU.

- Combinaison fondamentale sous les actions de l'eau EH et EB :

Lorsque l'eau est l'action variable de base, le coefficient de pondération est égal à 1,35 pour sa partie variable et pour sa partie permanente.

Dans le cas où l'action de l'eau est favorable, le niveau EB est à remplacer par le niveau des plus basses eaux adapté à la combinaison considérée. Il est toujours possible dans ce cas de négliger l'action de l'eau.

Les coefficients γ_M sont ceux de la NF EN 1992-1-1 et son Annexe Nationale (1,5 pour le béton et 1,15 pour l'acier).

Lorsque l'eau est l'une des actions d'accompagnement, le coefficient ψ_0 associé est pris égal à 1/1,35 = 0,74.

Toutefois les sollicitations résultant des actions dont celle de l'eau multipliée par 1,35 sont plafonnées de telle sorte que tous les points porteurs soient en état d'équilibre statique. Ceci revient à limiter les sollicitations induites par les combinaisons comportant (1,35 * EH) par celles comportant (1,05 * EE).

- Combinaison accidentelle sous l'action E de l'eau :

Lorsque l'eau est l'action accidentelle, on se réfère au niveau E avec un coefficient pondérateur égal à 1.

Les coefficients γ_M sont ceux de la NF EN 1992-1-1 et son Annexe Nationale (1,5 pour le béton et 1,15 pour l'acier).

Lors d'une action accidentelle autre que l'eau, il est retenu le niveau EB.

G = 3 600 kg/m² (calcul ci-dessus)

Acc = (Niveau EH-niveau PB R-1) x 100 = (46.90 - 44.30) x 100 = 2 600m kg/m² < 3 600 kg/m² : **OK**

2/ **ELS** = G + Acc

Avec G la charge permanente

Acc la charge accidentelle (correspond au niveau d'eau EE suivant *NOTE 2* ci-dessous)

Un rapport de 1/0.95 fois entre les charges Acc et G

NOTE 2

Le niveau E est, par définition même, le niveau le plus haut pouvant être atteint par la nappe autour du bâtiment, c'est donc lui qui fixe le plafond de la poussée d'Archimède à considérer pour le soulèvement.

Pour chaque point porteur, les charges verticales descendantes nominales limitées aux actions permanentes doivent être au moins égales à 1/0,95 = 1,05 fois les charges ascendantes résultant de l'action de l'eau supposée au niveau E.

$G = 3\ 600 \text{ kg/m}^2$ (calcul ci-dessus)

$\text{Acc} = (\text{EE-niveau PB R-1}) \times 100 = (47.40 - 44.30) \times 100 = 3\ 100 \text{ m kg/m}^2$ soit rapport de 1.15 (> 1.05) à $3\ 600 \text{ kg/m}^2$: **OK**

4 INONDABILITÉ DU BÂTIMENT :

Les parties immergées des bâtiments (parties réputées située sous le niveau d'eau) sont soumis au DTU 14.1 concernant les travaux de cuvelage. Il est à noter que le R-1 du bâtiment A n'est pas continuellement sous le niveau des plus hautes eaux (3 fois en 2 ans d'après les relevés piézo du SD2).

L'action de l'eau dépend de son niveau E retenu comme valeur de calcul. On retiendra 4 valeurs :

- le niveau quasi-permanent (ou niveau EB des « basses eaux »). Le niveau EB peut être défini comme correspondant à un niveau susceptible d'être dépassé pendant la moitié du temps de référence (50 ans) ;
- le niveau caractéristique (ou niveau EH des « hautes eaux »). Le niveau caractéristique EH correspond, en principe, au niveau de période de retour 50 ans ;
- le niveau accidentel (ou niveau EE). Ce niveau accidentel, exceptionnel et conventionnel EE, correspond au niveau des plus hautes eaux connues et/ou prévisibles. Le risque éventuel de submersion et son incidence sur le niveau EE sont définis dans les DPM ;
- le niveau EI, est défini lorsque les locaux sont inondables, il correspond au fil d'eau des orifices d'inondation.

D'après ce DTU, les niveaux d'eau à prendre en compte dépendent de leur origine. Ci-dessous le tableau permettant de déterminer ces valeurs.

Protection recherchée			Niveaux d'action de l'eau		Arase minimale de cuvelage (*)		
Protection contre	Localisation	Caractère inondable	Niveaux de référence	Niveau E	Avec revêtement d'imperméabilisation		Avec revêtement d'étanchéité
					Locaux non nobles	Locaux nobles	
Nappe	Hors crue	NON	EB/EH/EE (= PHEC)	EE (= PHEC)	EE (= PHEC)	EE	Max (EE ; Niveau des terres + 0,15 m)
		OUI	EB/EH/EI	EI + 0,50 m	EI	Non visé	Non visé
PPRI	Zone de crue	NON	EB/EH/EE (= PHEC)	EE (= PHEC)	EE (= PHEC)	EE (= PHEC)	Max (EE ; Niveau des terres + 0,15 m)
		OUI	EB/EH/EI	EI + 0,50 m	EI	Non visé	Non visé
Nappe en écoulement	Hors crue	NON	EB	EB + 0,50 m	EB + 0,50 m	EB + 0,50 m	Max (EB + 0,50 m ; Niveau des terres + 0,15 m)

(*) Dans le cas de locaux nobles les DPM peuvent préciser des exigences complémentaires (voir Annexe C)

Compte tenu que le parking ne sera pas inondable en situation finale d'exploitation, le revêtement d'étanchéité et d'imperméabilisation sera posé sur jusqu'au niveau EE, soit 47.40 NGF.

5 REVÊTEMENT D'IMPERMÉABILISATION :

Le niveau EE = 47.40 NGF.

Le revêtement d'imperméabilisation viendra donc jusqu'en sous face du plancher à 47.40 NGF.

Le revêtement d'imperméabilisation du parking sera conçu et calculé selon les règles de calculs du DTU 14.1.

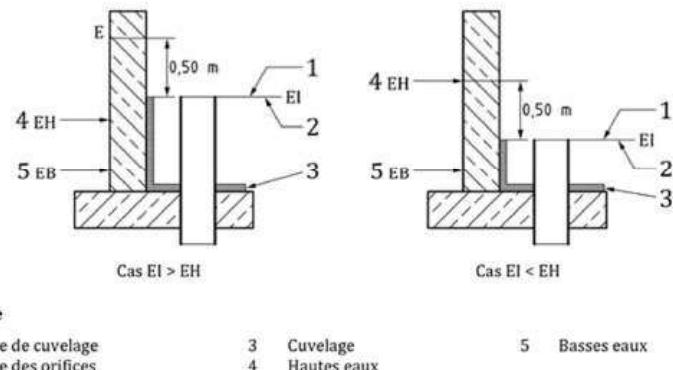
Il s'appliquera sur les murs périphériques mais également sur les poteaux et poutres intérieurs au parking.

Le type d'imperméabilisation retenue sera un revêtement mince ou épais à base de mortier.

Ce revêtement sera visible et accessible pour faciliter tout contrôle ou réparation ultérieure.

Extrait DTU 14.1 – cuvelage :

Figure 8 Exemple de cas d'une nappe



Légende

1 Arase de cuvelage
2 Arase des orifices

3 Cuvelage
4 Hautes eaux

5 Basses eaux

6 CONCLUSION :

Aucun dispositif de pompage en phase finale d'exploitation ne sera réalisé.
Un cuvelage total du parking enterré sera prévu jusqu'à la sous-face plancher haut R-1.

Observations sur l'utilisation du rapport

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable. Les incertitudes ou les réserves qui seraient mentionnées dans la prise en compte des résultats et dans les conclusions font partie intégrante du rapport.

En conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou d'une reproduction partielle de ce rapport et de ses annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'Antea Group ne sauraient engager la responsabilité de celui-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

Les résultats des prestations et des investigations s'appuient sur un échantillonnage ; ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas liés à l'hétérogénéité des milieux naturels ou artificiels étudiés. Par ailleurs, la prestation a été réalisée à partir d'informations extérieures non garanties par Antea Group ; sa responsabilité ne saurait être engagée en la matière.

Antea Group s'est engagé à apporter tout le soin et la diligence nécessaire à l'exécution des prestations et s'est conformé aux usages de la profession. Antea Group conseille son Client avec pour objectif de l'éclairer au mieux. Cependant, le choix de la décision relève de la seule compétence de son Client.

Le Client autorise Antea Group à le nommer pour une référence scientifique ou commerciale. A défaut, Antea Group s'entendra avec le Client pour définir les modalités de l'usage commercial ou scientifique de la référence.

Ce rapport devient la propriété du Client après paiement intégral de la mission, son utilisation étant interdite jusqu'à ce paiement. A partir de ce moment, le Client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser, sous réserve de respecter les limites d'utilisation décrites ci-dessus.

Pour rappel, les conditions générales de vente ainsi que les informations de présentation d'Antea Group sont consultables sur : <https://www.anteagroup.fr/fr/annexes>



Référencements :



www.lne.fr



Portées
communiquées
sur demande