



# ETUDE D'IMPACT

Tome 2 – Solutions de substitution, impacts notables et mesures retenues, scénarios d'évolution

# SOMMAIRE

## Table des matières

|   |           |
|---|-----------|
| <b>PARTIE 1 : SOLUTIONS DE SUBSTITUTION RAISONNABLES.....</b>                             | <b>3</b>  |
| <b>1. La genèse du projet .....</b>   | <b>4</b>  |
| 1.1. Le projet dit du « Yeti parc » et le POS en vigueur (2010 – 2013) .....              | 4         |
| 1.2. Du POS au PLU, « Yeti parc » devient « Ecoquartier St Eutrope » .....                | 4         |
| 1.3. Le projet évolue à nouveau et doit s'adapter aux nouvelles orientations du PLU ..... | 5         |
| 1.4. 2021 : Le choix de l'ouverture de la zone à l'urbanisation.....                      | 5         |
| <b>2. Les sites d'implantation potentiels.....</b>  | <b>6</b>  |
| <b>3. La définition d'un projet de moindre impact ambitieux.....</b>                      | <b>7</b>  |
| <b>PARTIE 2 : IMPACTS NOTABLES ET MESURES RETENUES.....</b>                               | <b>8</b>  |
| <b>1. Concepts clés et terminologie.....</b>  | <b>9</b>  |
| 1.1 Séquence « Eviter, réduire, compenser ».....  | 9         |
| 1.2 Définition des termes.....  | 10        |
| 1.3 Catégorisation des mesures .....  | 11        |
| <b>2. Ambitions et objectifs du projet .....</b>  | <b>12</b> |
| 2.1 Ambitions du projet (rappel) .....  | 12        |
| 2.2 Démarche d'excellence environnementale.....   | 12        |
| <b>3. Climat et milieu physique .....</b>   | <b>14</b> |
| 3.1 Climat.....   | 14        |
| 3.2 Topographie.....  | 23        |
| 3.3 Géologie.....   | 24        |
| 3.4 Synthèse des impacts et mesures .....   | 25        |
| <b>4. Eaux souterraines et superficielles .....</b>                                       | <b>26</b> |
| 4.1 Eaux souterraines et superficielles .....   | 26        |
| 4.2 Synthèse des impacts et mesures .....   | 34        |
| <b>5. Démographie, habitat, développement socio-économique.....</b>                       | <b>35</b> |
| 5.1 Développement socio-économique .....  | 35        |
| 5.2 Equipements .....   | 37        |
| 5.3 Synthèse des impacts et mesures .....   | 38        |
| <b>6. Patrimoine et paysage.....</b>  | <b>39</b> |
| 6.1 Patrimoine et paysage.....  | 39        |
| 6.2 Synthèse des impacts et mesures .....   | 50        |
| <b>7. Biodiversité .....</b>  | <b>51</b> |

|  |            |
|--|------------|
| 7.1 Qualification des impacts .....  | 51         |
| 7.2 Superposition des emprises projet et des enjeux.....                         | 52         |
| 7.3 Impacts bruts.....   | 58         |
| 7.4 Mesures.....   | 65         |
| 7.5 Analyse des impacts résiduels .....  | 77         |
| 7.6 Mesures de compensation et d'accompagnement.....                             | 81         |
| 7.7 Évaluation des incidences sur Natura 2000 .....                              | 90         |
| <b>8. Mobilité et déplacements .....</b>   | <b>91</b>  |
| 8.1 Mobilité et déplacements.....  | 91         |
| 8.2 Synthèse des impacts et mesures .....  | 105        |
| <b>9. Santé et habitabilité .....</b>  | <b>106</b> |
| 9.1 Ambiance sonore.....   | 106        |
| 9.2 Qualité de l'air .....   | 111        |
| 9.3 Surchauffe urbaine .....   | 118        |
| 9.4 Risques naturels.....  | 119        |
| 9.5 Risques technologiques.....  | 121        |
| 9.6 Synthèse des impacts et mesures .....  | 122        |
| <b>10. Ressources et réseaux associés .....</b>                                  | <b>124</b> |
| 10.1 Eau .....   | 124        |
| 10.2 Energie.....  | 127        |
| 10.3 Déchets .....   | 129        |
| 10.4 Synthèse des impacts et mesures .....                                       | 131        |
| <b>11. Effets cumulés du projet avec d'autres projets connus.....</b>            | <b>132</b> |
| 11.1 Contexte réglementaire.....   | 132        |
| 11.2 Définition de la notion d'effets cumulés.....                               | 132        |
| 11.3 Avis de l'autorité environnementale disponibles.....                        | 132        |
| 11.4 Analyse des effets cumulés du projet avec les projet connus identifiés..... | 133        |

|   |            |
|---|------------|
| <b>PARTIE 3 : PERSPECTIVES D'EVOLUTION AVEC ET SANS PROJET.....</b> | <b>135</b> |
|---|------------|



# **PARTIE 1 : Solutions de substitution raisonnables**

## 1. LA GENESE DU PROJET

**Du Yeti Parc à Orange Baie des Princes... 15 Ans de réflexion d'échanges, de partage pour appréhender et proposer un aménagement d'intérêt général du site, proposant aussi une dynamique forte pour son environnement proche et le bassin de vie.**

Lorsqu'en en 2010, IMMOBILIS et la Commune d'Orange (84100) réalisent l'acquisition des parcelles de l'emprise du Permis d'Aménager et de la présente étude d'impact, les parties s'accordent déjà pour la mise en œuvre d'un **projet global visant à la fois un développement économique raisonné, maîtrisé mais aussi une réhabilitation de l'ancienne friche industrielle de la carrière Saint-Eutrope visant la sobriété, la résilience et la prise en compte des éléments majeurs** comme le sujet de la protection et préservation de la biodiversité et mais aussi l'enjeu hydraulique dans la cadre de la protection des personnes et des biens.

La réglementation du droit du sol applicable à la zone « projet » va évoluer au fil du temps, des investigations, et très nombreuses études notamment environnementales et hydrauliques pour permettre le dépôt d'un permis d'Aménager en 2025 **prenant en compte l'ensemble des enjeux du site, les protégeant, les mettant en valeur, mais aussi permette la mise en œuvre d'un aménagement urbain exemplaire au cœur de la carrière St Eutrope.**

### 1.1. Le projet dit du « Yeti parc » et le POS en vigueur (2010 – 2013)

IMMOBILIS envisage dès 2010 la mise en œuvre d'un projet d'intérêt général dit projet du YETIPARC qui vise à doter le territoire d'une infrastructure de type ARENA pluri fonctionnelle venant en soutien au club sportif associatifs de la Ville.

Dès 2011, en séance du mercredi 18 Mai 2011, le conseil municipal de la commune d'Orange soumet au vote une motion de soutien au projet immobilier dit du « yeti parc » au titre de la réalisation d'un **Ecoquartier dans le secteur de l'Étang.**

Les grandes prémices de l'aménagement urbain est proposé avec une part essentielle à l'environnement et sa protection. On parle déjà du respect naturel du site et la commune au titre de cette délibération souhaite inscrire le projet dans une démarche durable d'un Ecoquartier respectueux de l'environnement (normes BBC, gestion des eaux pluviales, espaces verts, liaisons douces avec le haut de la colline) avec la mise en œuvre d'un plan global d'ensemble qui devra être mis en œuvre.

Ce **programme immobilier à dominante sportive, éducative et de loisirs** vise à dynamiser et requalifier ce secteur délaissé de la Ville et respecte la vocation initiale de la zone 6NA de l'Étang à savoir : recevoir des activités tertiaires, des équipements de loisirs et éducatifs dans un cadre naturel de grande qualité. Il sera complété par de l'habitat nécessaire au fonctionnement de l'Ecoquartier.

Enfin, l'intérêt général est déjà évoqué dans les considérants de la présente délibération : la commune souhaite se donner les moyens de permettre notamment cette **opération d'intérêt général...**

### 1.2. Du POS au PLU, « Yeti parc » devient « Ecoquartier St Eutrope »

Le PLU en cours d'élaboration, à partir de 2010 va intégrer le projet en fixant les règles d'un aménagement urbain cohérent et proposant un classement de la zone en 6AU. Cette volonté de voir éclore **un aménagement urbain de grande qualité** trouve aussi sa légitimité par le courrier adressé par le préfet à M. le Maire (Pièce N1 14 12 2010). Ce document, dès 2010, montre la nécessité de se rapprocher du centre-ville et de venir compléter les dents creuses.

Dans le cadre de l'élaboration de son PLU approuvé le 25 mars 2013 et visée en préfecture le 26 mars 2013, la Ville d'Orange définit la carrière Saint-Eutrope comme **zone fermée, repérée 6AU**, destinée à être ouverte ultérieurement sous un certain nombre de conditions énumérés dans le règlement.

Il s'agit d'une zone fermée insuffisamment équipée correspondant au site de l'ancienne carrière creusée dans la colline Saint-Eutrope. La mise en œuvre de cette zone devra être définie par un aménagement d'ensemble et ce à travers la réalisation d'une conception d'un Ecoquartier, établi sous le contrôle de la commune et définissant :

Extrait du règlement qui poursuit, conforte les enjeux initiés et entrevus de 2010

- « Une programmation globale (hôtels, services, intérêt général, construction à usage d'habitation...);
- Un équilibre dans les formes urbaines (répartition des espaces constructibles et non constructibles) tenant compte du site et de ses qualités ;
- Un aménagement d'ensemble qui devra répondre aux critères suivants en particulier biodiversité urbaine, éco construction, raccordement à la trame viaire, continuité des cheminements piétons, production locale d'énergie respect du caractère naturel du site ainsi qu'une démarche et un processus participatif (gouvernance participative). »

Les nouvelles orientations justifient ainsi pour IMMOBILIS d'engager une **nouvelle réflexion**, ainsi qu'une adaptation des fonctionnalités destinations et usages du projet proposant ainsi de passer du concept dit du Yeti parc à l'Eco Quartier St Eutrope.

Dans cette optique et dans le respect des nouvelles orientations, IMMOBILIS et la Ville s'accordent alors pour signer la charte des Ecoquartiers afin de sécuriser la démarche participative, renforcer l'intérêt général et fixer un cadre certain pour remplir les objectifs de revalorisation du site en matière de transition énergétique et environnementale, de développement économique, et de la protection de la biodiversité.

A ce titre, la délibération adoptée en date du 16 septembre 2013 fixe les grandes intentions et ambitions du projet :

« Le projet de l'écoquartier Saint-Eutrope s'inscrit dans la volonté municipale de faire un exemple en matière de développement durable. L'écoquartier Saint Eutrope sera un lieu de créativité et d'audace afin de faire émerger un quartier de ville exemplaire, que ce soit dans la forme urbaine, architecturale ou des usages proposés avec une gouvernance de conduite innovante et participative. Ce projet contribuera au développement économique local, social et solidaire du territoire.

L'écoquartier Saint Eutrope, proche du centre-ville, proposera une densité adaptée pour lutter contre l'étalement urbain et assurera un cadre de vie sain et sur dans une qualité architecturale qui doit concilier intensité et qualité de vie. Il optimisera aussi les mobilités douces pour réduire la dépendance à l'automobile.

*Enfin, l'écoquartier Saint Eutrope valorisera le patrimoine historique orangeois avec un lien « charnel » entre le haut de la Colline et le Théâtre Antique. »*

Aussi, afin d'obtenir le label « Écoquartier » la ville doit dans un premier temps approuver en Conseil Municipal la démarche de labellisation par la signature de la Charte des Écoquartiers mise en place par le Ministère.

### **1.3. Le projet évolue à nouveau et doit s'adapter aux nouvelles orientations du PLU**

Le 30 avril 2015, la commune d'Orange lance la révision de son PLU qui sera adopté le 15 février 2019.

Le zonage évolue ainsi que la destination de la zone. Il devient 2 Aut, toujours fermé à l'urbanisation mais **la vocation change radicalement**. La commune en lien avec les contraintes et opportunités de son territoire souhaite privilégier au cœur de ce site un **développement économique maîtrisé** par en privilégiant plus précisément le tourisme durable et l'écotourisme en lien avec les forces de son territoire.

IMMOBILIS va donc proposer en lien avec les acteurs du territoire un **projet de développement économique** : Eco Pôle touristique St-Eutrope tout en conservant les enjeux et ambitions initiées depuis 2010. A ce titre, IMMOBILIS lance des études techniques dont le volet biodiversité et hydraulique (2017) et les études de marché.

### **1.4. 2021 : Le choix de l'ouverture de la zone à l'urbanisation**

Par délibération du conseil municipal en date du 07 juin 2021, la commune d'orange se prononce **pour l'ouverture de la zone 2 Aut à l'urbanisation par une déclaration de projet** N01 du PLU et fixe les modalités de concertation.

Vu l'enquête publique qui s'est déroulée du 2 mai 2023 au 6 juin 2023 ;

Vu le rapport du Commissaire enquêteur en date du 22 juin 2023 et l'ensemble des retours positifs des PPA.

**Le 19 septembre 2023, le conseil municipal au vu des éléments ci-dessous vote l'ouverture de la zone à l'urbanisation avec la réalisation d'une OAP Eco Pôle Saint Eutrope.**

## 2. LES SITES D'IMPLANTATION POTENTIELS

Eu égard à l'intérêt général du projet pour le développement touristique de la commune d'Orange, trois sites potentiels en secteur « à urbaniser » du PLU d'Orange ont été étudiés :

- **Site 1 : zone 2AU de la gare**, d'une superficie de 12 hectares, adossé à la gare. Il présente une bonne accessibilité depuis/vers le centre historique et se situe hors périmètres d'inventaires et de protection du patrimoine naturel. Il est exposé au risque d'inondation lié au bassin versant de l'Aygues, de la Meyne et du Rieu : la zone s'inscrit dans la **zone jaune du PPRI qui interdit notamment la création d'établissements recevant du public** (ERP° de 1ère, 2ème et 3ème catégorie). Il s'inscrit partiellement dans la plaine agricole identifiée au registre parcellaire agricole et se trouve exposé aux nuisances sonores de la RD975 et de la voie ferrée ainsi qu'aux émissions polluantes induites par ces infrastructures. Par sa localisation, la zone est en situation de covisibilité avec la colline Saint-Eutrope et est fortement exposée aux vents de secteur nord-ouest (Mistral).
- **Site 2 : zone 1AU du Grenouillet**, d'une superficie de 50 hectares, à proximité du nœud A7/A9. Il se situe hors périmètres d'inventaires et de protection du patrimoine naturel. Il concerne des parcelles et des friches agricoles. Sa proximité avec les autoroutes A7 et A9 expose le site à des nuisances sonores et des émissions polluantes significatives. La zone est également soumise au risque d'inondation lié au bassin versant de l'Aygues, de la Meyne et du Rieu ; elle s'inscrit dans la **zone jaune du PPRI qui interdit notamment la création d'établissements recevant du public** (ERP° de 1ère, 2ème et 3ème catégorie). Le site est aisément accessible par la route.
- **Site 3 : zone 2AU Saint-Eutrope**, d'une superficie de 17 hectares, au sud du centre historique. Le site de Saint-Eutrope correspond à une ancienne carrière d'extraction de sables. Il est adossé à la colline St-Eutrope classée au patrimoine mondial UNESCO. Il n'est pas concerné par le PPRI du bassin versant de l'Aygues, de la Meyne et du Rieu. Bien que situé hors périmètres d'inventaires et de protection du patrimoine naturel, les inventaires naturalistes menés sur ce site ont mis en évidence des **cortèges faunistiques et floristiques particulièrement remarquables et des formations rares pour le département de Vaucluse**. Le site s'inscrit dans un secteur à l'écart des pollutions et nuisances notamment induites par les infrastructures de transport. Le site Le front de taille limite les perceptions de l'intérieur de la carrière depuis/vers les espaces environnants. Le site est accessible en voiture, à vélo grâce à l'Euro vélo-routes, et s'inscrit à proximité de la gare d'Orange.

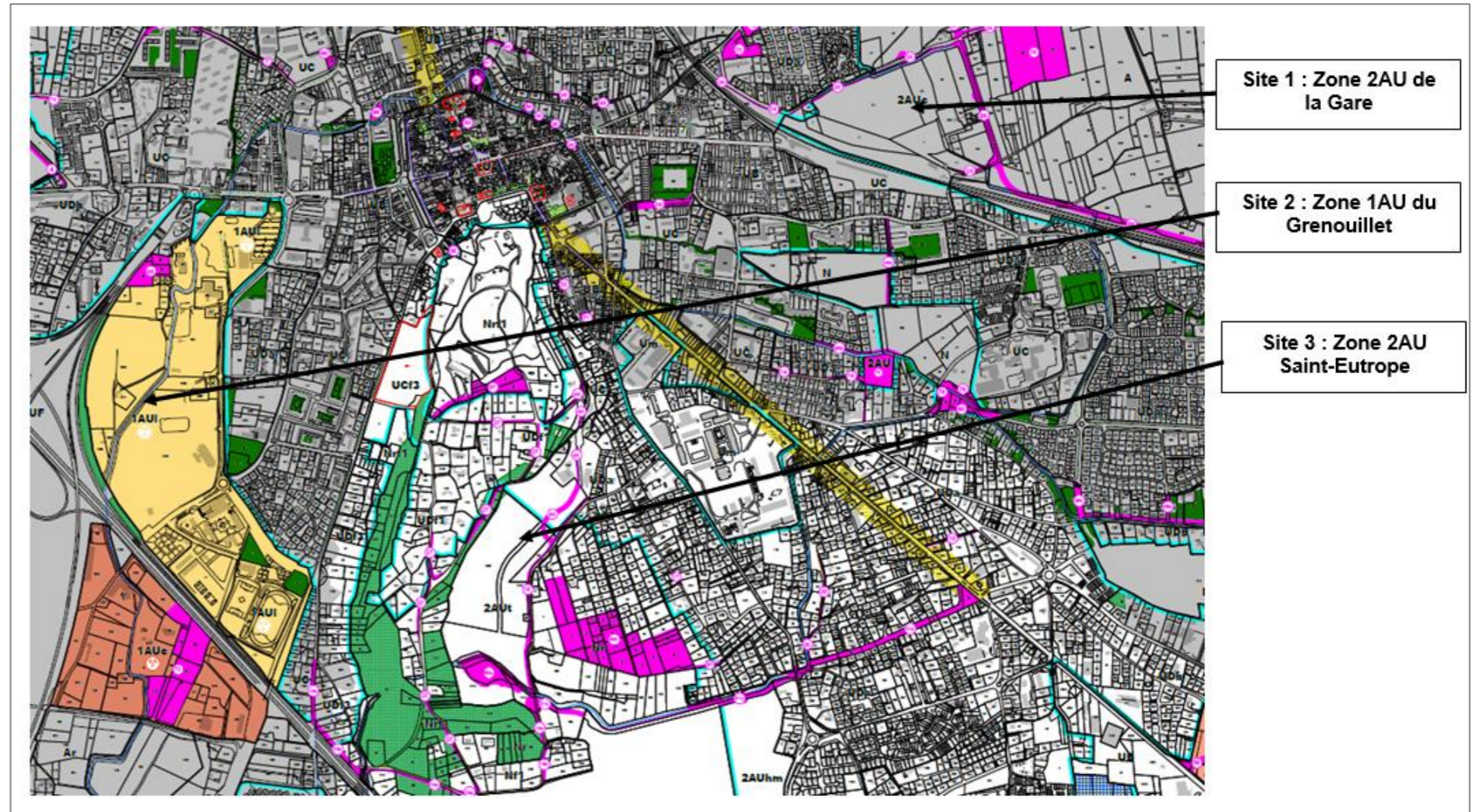


Figure 1 : Localisation des sites d'implantation étudiés

Les sites de la gare (site 1) et le site du Grenouillet (site 2) présentent des atouts notamment en termes d'accessibilité mais **ne peuvent pas accueillir un projet touristique en raison de l'interdiction des ERP par le règlement du PPRI**. Par ailleurs, ces sites sont exposés à des nuisances générées par les grandes infrastructures de transports ce qui les rend peu compatible avec l'ambition d'un projet touristique d'exception.

Le site de l'ancienne carrière Saint-Eutrope présente des atouts : proximité avec le centre historique, environnement apaisé à l'écart des nuisances, valorisation d'une ancienne carrière à l'état de friches, environnement naturel et paysager de grande qualité. **Ce site présente néanmoins des enjeux forts à très forts notamment en lien avec la biodiversité et le paysage. La mise au point d'un projet touristique sur ce site impose des mesures ERC à la hauteur de ces enjeux.**

**Pour ces raisons, le site retenu pour l'implantation du projet est le site n°3 de l'ancienne carrière de la colline Saint-Eutrope.**

### 3. LA DEFINITION D'UN PROJET DE MOINDRE IMPACT AMBI- TIEUX

Le Permis d'Aménager Orange Baie des princes se met alors en œuvre prenant en compte toute l'histoire, se forgeant de la force du territoire et répondant à l'ensemble des enjeux à la fois économique et biodiversité.

Au regard des nombreux enjeux écologiques rencontrés au sein de l'aire d'étude suite à la phase de diagnostic, un **travail d'« optimisation conception »** a été fait et validé par IMMOBILIS, pour retenir une version optimisée du projet. C'est sur cette version que l'évaluation des impacts bruts a été faite mais il est important de préciser tout le cheminement qui a conduit à cette version finalisée.

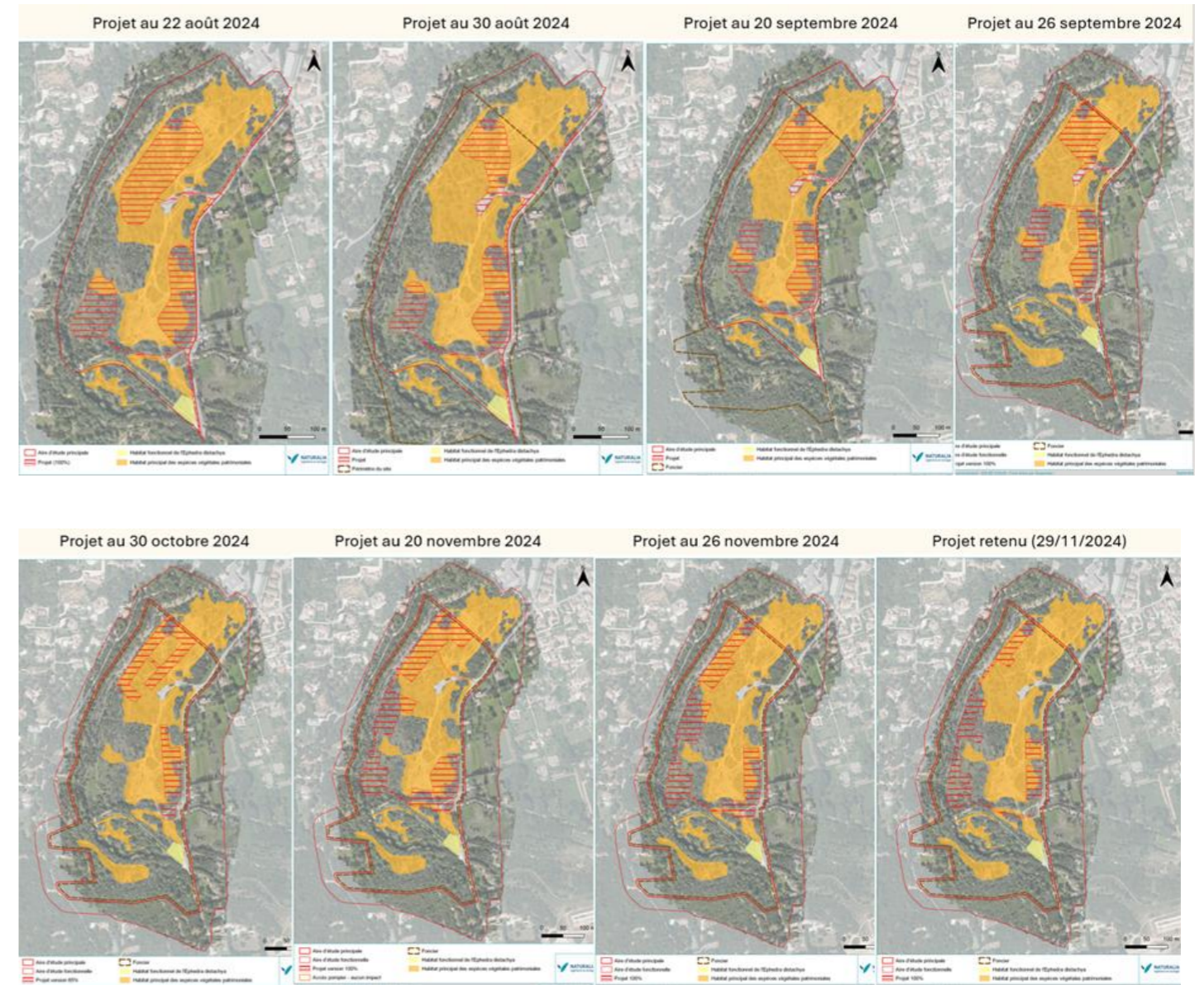
Les différents stades d'optimisation conception présentés ci-après montrent que **les surfaces d'emprises du projet ont été nettement réduites** au cours des 6 mois qu'a duré cette phase d'optimisation, passant de 3,26 ha au départ à une emprise au sol de 1,7 ha, soit 11% de la zone aménageable (15 ha).

Sur la base des habitats les plus patrimoniaux et de leurs cortèges floristiques et faunistiques accompagnateurs (aplats orange et jaune sur les cartes), les premiers secteurs choisis positionnaient 3 grand îlots sur les marges de la carrière, avec un **fil directeur intangible de ne pas empiéter sur l'intérieur de la carrière et de ne pas toucher les stations d'Ephedra dystachias non plus**. Ce postulat a été tenu jusqu'au bout et après quelques repositionnements et réductions progressives des îlots, le choix définitif s'est arrêté sur un positionnement le plus calé possible sur les bordures de la carrière, là où les substrats sont les moins sableux mais surtout dans des secteurs recouverts d'une **végétation beaucoup moins patrimoniale** (bosquet de peupliers, fourrés arbustifs, pinèdes) voire rudérale (EVEE).

Outre l'implantation des îlots à bâtir, il a été acté également de **n'avoir recours qu'à une seule voirie**, qui relierait tous les îlots depuis le chemin du Bel-Enfant en longeant les fronts de taille sud et ouest, sans faire de boucle. Aucune voie circulée n'interceptera la carrière actuelle et seule cette voie autorisera la circulation des véhicules.

Cette **voirie contiendra également toutes les canalisations nécessaires à la gestion de l'hydraulique**, gestion qui verra également l'intégralité des aménagements nécessaires à la prise en compte des écoulements de surfaces sans aucun ouvrages aériens. Cela signifie que tous les bassins de rétention et autres ouvrages nécessaires au recueil des eaux se feront en souterrain, directement sous les différents bâtiments construits. L'intérieur de la carrière ne verra donc aucun aménagement hydraulique apparent ; les sols, la topographie et les écoulements de surface seront donc maintenus en l'état.

Précisons enfin que l'intégralité des travaux du chantier se dérouleront à l'intérieur des emprises figurant en hachuré rouge sur la dernière version du projet, **sans aucun débordement autorisé sur les abords**. Un contrôle de cet impératif sera assuré dans le cadre de la coordination environnementale de chantier.



**Cette conception optimisée du projet aura donc permis d'éviter l'intégralité de la station d'Ephedra dystachias, l'intégralité de l'habitat principal de la Magicienne dentelée et du Criquet des dunes, sans compter la réduction des emprises réduites sur les habitats et les habitats d'espèces floristiques et faunistiques les plus patrimoniaux (pelouses, friches et tonsures sur sable, flore des pelouses sableuses, Psammodrome d'Edwards, orthoptères, ...).**



# 2

## **PARTIE 2 : Impacts notables et mesures retenues**

## 1. CONCEPTS CLES ET TERMINOLOGIE

### 1.1 Séquence « Éviter, réduire, compenser »

#### a. Origine

Introduite en droit français en 1976, la séquence ERC vise depuis 2016 (loi pour la reconquête de la biodiversité), une absence de perte nette de biodiversité dans la conception puis la réalisation de plans, de programmes ou de projets d'aménagement du territoire.

Elle est l'une des actions phares du plan « Biodiversité. Tous vivants » du ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires.

#### b. Concept

La séquence « éviter-réduire--compenser », dite ERC, est une déclinaison technique et opérationnelle des engagements internationaux, communautaires ou nationaux pris par la France en matière de préservation des milieux naturels. Elle vise à concilier développement économique et enjeux environnementaux, en constituant le fil conducteur d'intégration de l'environnement dans les documents de planification et les projets d'aménagements du territoire. Pour ces derniers, il s'agit d'éviter toute atteinte aux milieux naturels et aux services associés ; à défaut, de les réduire ; et, en dernier lieu, de les compenser.

#### c. Mise en œuvre

Cette séquence fonctionne chronologiquement et de manière itérative comme suit :

- Éviter : la priorité est d'éviter les atteintes à l'environnement dès la conception du projet. Cela peut inclure le choix de sites moins sensibles ou l'adoption de technologies moins polluantes.
- Réduire : si certaines atteintes ne peuvent être évitées, des mesures sont prises pour en réduire l'ampleur. Cela peut impliquer des modifications de conception ou des pratiques de gestion améliorées.
- Compenser : en dernier recours, si les impacts ne peuvent être ni évités ni réduits, des mesures compensatoires sont mises en place pour contrebalancer les effets négatifs significatifs restants. Cela peut inclure la restauration d'habitats ou la création de nouvelles zones protégées.

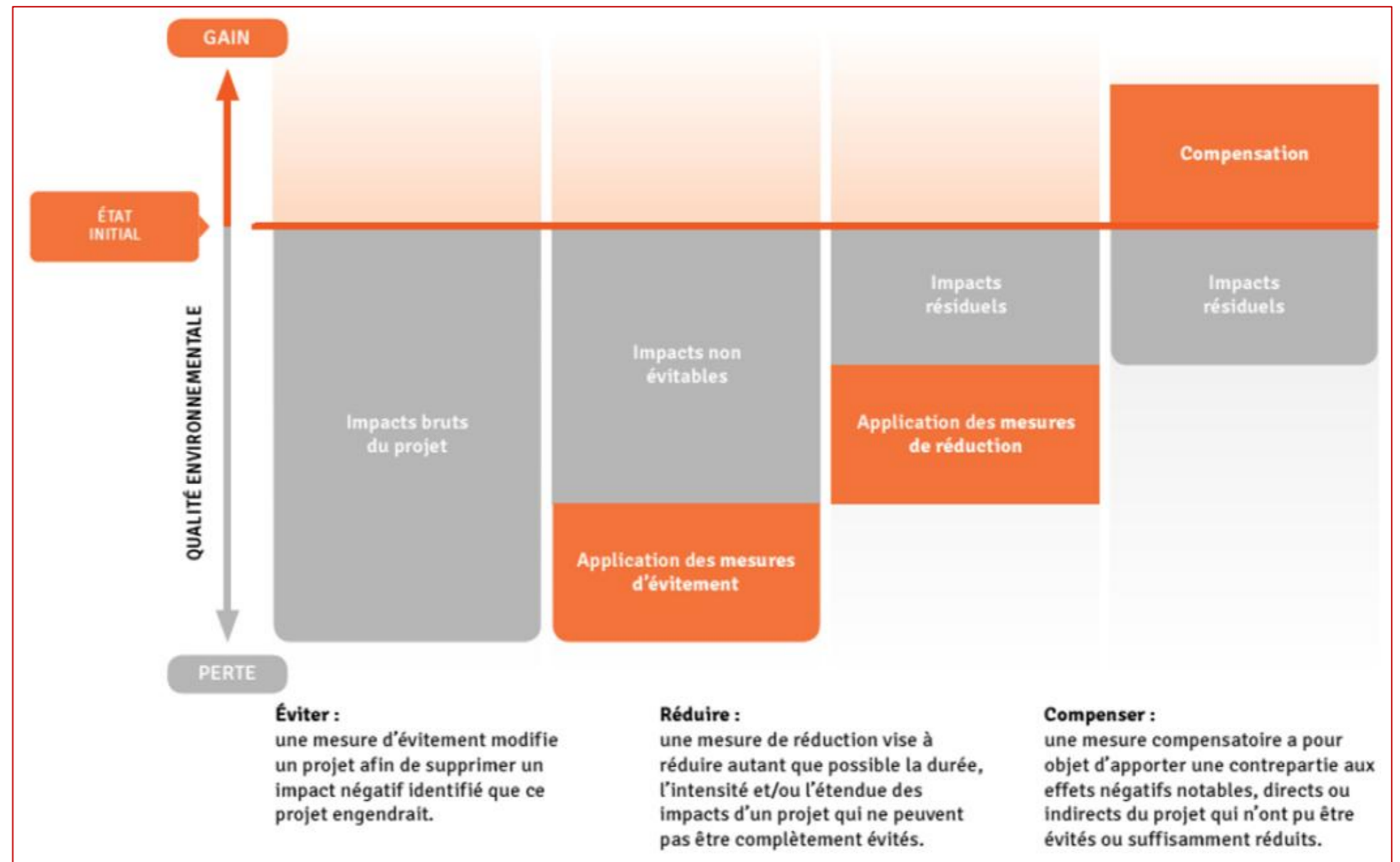


Figure 2 : La séquence « Éviter Réduire et Compenser » appliquée à la biodiversité (d'après MTEs, La séquence « éviter, réduire et compenser », un dispositif consolidé, 2017)

## 1.2 Définition des termes

### a. Effets, incidences, impacts

Ces trois termes font référence aux conséquences positives ou négatives, directes ou indirectes, temporaires ou permanentes, à court, moyen ou long terme que peut avoir le projet sur l'environnement. Rigoureusement, ils ont un degré croissant de susceptibilité de réalisation.

**Dans la suite du présent rapport, nous retiendrons le terme « impact » pour désigner toute conséquence environnementale sur les facteurs environnementaux affectés par le projet.**

### b. Impacts positifs, négatifs, induits et résiduels

#### ▪ **Impacts négatifs**

Les impacts sont considérés comme négatifs lorsqu'ils pénalisent un facteur environnemental. Ce sont les plus importants à identifier et à évaluer, car ce sont ceux pour lesquels des mesures devront être définies afin de garantir un impact résiduel minimal correspondant au respect des prescriptions légales.

#### ▪ **Impacts positifs**

Les impacts positifs sont désignés comme étant les conséquences bénéfiques, directes et/ou indirectes, d'un projet sur l'environnement. Ils sont importants à mettre en lumière car ils peuvent contrebalancer les impacts négatifs éventuels au cours de l'évaluation générale du projet. Ces impacts positifs s'appliquent rarement au domaine de l'environnement mais sont plus largement mis en relief dans les domaines socio-économiques (création d'emplois, de logements, d'infrastructures ou d'établissements médicosociaux) ou du cadre de vie (amélioration de la qualité de l'air, réduction des nuisances sonores).

#### ▪ **Impacts induits**

Les impacts résultent d'une action d'aménagement rendue possible ou opportune par la réalisation d'un projet. Par exemple, la création d'une zone d'activité à proximité d'un nouvel échangeur d'autoroute, la construction de logements aux abords d'une nouvelle gare...

#### ▪ **Impacts résiduels**

Ce sont les impacts qui persistent à la suite de l'application des mesures d'atténuation (de suppression et de réduction). La présence d'impacts irréductibles et notables sur des éléments biologiques à enjeu implique obligatoirement la mise en place de mesures de compensation.

### c. Directivité des impacts

Les impacts directs expriment une relation de cause à effet entre une composante du projet, lors de sa mise en place et de son fonctionnement, et un élément de l'environnement naturel (habitats, populations d'espèces, espèces, fonctionnalité écologique).

Dans ce cadre, on tiendra compte des emprises du projet mais aussi de l'ensemble des travaux annexes directement liés, telles que les pistes d'accès, les zones d'emprunts, de dépôts et de stockage des matériaux, les aires de stationnement/retournement, les rejets de toutes sortes, etc.

Dans la définition de ce type d'impacts, une notion est importante : la dimension spatio-temporelle.

Les impacts directs se distinguent par le caractère immédiat et in situ des conséquences qui résultent du projet. Les conséquences engendrées occasionnent un préjudice direct plus ou moins notable sur le facteur considéré (eaux superficielles, habitats naturels, déplacements, ambiance sonore, paysage...).

Les impacts indirects sont plus difficilement qualifiables et quantifiables puisqu'entre l'action et sa conséquence subsiste une distance temporelle et/ou spatiale.

Ces impacts, bien que ne résultant pas de l'action directe de l'aménagement, peuvent également être un prolongement des impacts directs. En effet, dans ce contexte, ils succèdent aux impacts directs dans une chaîne de conséquences (dans l'espace et dans le temps).

### d. Durée des impacts

Les impacts permanents sont des impacts agissant sur les milieux d'une manière définitive. Ces impacts se caractérisent donc par leur persistance dans le temps. Ils sont liés à la présence physique du projet dans l'espace et l'artificialisation qu'elle entraîne (fragmentation, destruction).

Les impacts permanents découlent également de l'exploitation projet (importance du trafic associé, modalité et fréquence de l'entretien etc.). Enfin certains impacts permanents découlent de la phase de travaux (par exemple colmatage de fraysère, emprise foncière...).

## 1.3 Catégorisation des mesures

On entend par « mesure » tout dispositif, action ou organisation, dont l'objectif est d'éviter (mesure de suppression ou d'évitement), limiter (mesures de réduction) les effets négatifs du projet sur l'environnement. On parlera de mesures de « compensation » lorsque des effets résiduels significatifs demeureront, une fois que toutes les actions correctives auront été mises en œuvre. Cette séquence, dite « ERC », a été consacrée par les lois Grenelle en 2010 et 2011.

Les mesures doivent donc s'inscrire dans une démarche logique qui consiste à proposer, en premier lieu et selon l'appréciation de l'importance des impacts, des mesures d'évitement et de réduction puis d'évaluer l'existence et l'importance des impacts résiduelles, pour enfin proposer, le cas échéant, des mesures de compensation (voir figure ci-contre). Ces mesures concernent les facteurs environnementaux susceptibles d'être affectés de manière notable.

### a. Mesures d'évitement ou de réduction

Les mesures d'évitement et de réduction consistent essentiellement à modifier certains aspects du projet initial afin de supprimer ou de réduire ses effets négatifs sur l'environnement. Les modifications peuvent porter sur quatre aspects généraux du projet : son site d'implantation, sa conception, sa mise en œuvre (gestion de la phase chantier, calendrier de mise en œuvre), son exploitation.

#### ▪ **Mesures d'évitement**

Les mesures d'évitement ou d'intégration correspondent à l'alternative au projet de moindre impact. Ce type de mesure, à étudier en priorité, implique une révision du projet initial, notamment en reconsidérant les zones d'aménagement et d'exploitation. Elles permettent de supprimer les impacts négatifs.

#### ▪ **Mesures de réduction**

Les mesures de réduction interviennent lorsque les mesures d'évitement ne sont pas envisageables et/ou en complément. Ces mesures permettent de limiter les impacts pressentis liés au projet et peuvent ainsi s'appliquer :

- À l'occasion d'une modification des emprises initiales sur une ou des parties de secteurs ; déplacement d'un tracé initial afin d'éviter des zones habitées ou des habitats naturels ;
- Lors de phasage de travaux d'exploitation : par exemple en effectuant des travaux de défrichage d'une zone boisée en dehors de la période de nidification de certaines espèces d'oiseaux pour limiter le dérangement des espèces, ou en programmant les travaux hors période d'affluence touristique ;
- Par des modes opératoires de chantier adaptés et de choix d'aménagements spécifiques : utilisation d'engins légers pour limiter le tassement des sols dans les milieux fragiles, équipements pour la prévention des pollutions, programmation des travaux de nuit.

### b. Mesures compensatoires

Lorsque le projet n'a pas pu éviter les facteurs environnementaux majeurs et lorsque les impacts n'ont pas été suffisamment réduits c'est-à-dire qu'elles ne peuvent être qualifiées de significatives, il est nécessaire de définir des mesures compensatoires.

Les mesures compensatoires ont pour objet d'apporter une contrepartie aux impacts résiduels négatifs du projet (y compris les impacts résultant d'un cumul avec d'autres projets). Elles sont conçues de manière à produire des impacts qui présentent un caractère pérenne et sont mises en œuvre en priorité à proximité fonctionnelle du site impacté.

### c. Mesures d'accompagnement

Les lignes directrices nationales sur la séquence ERC (MEDDE, octobre 2013) définissent l'accompagnement comme une « mesure qui ne s'inscrit pas dans un cadre réglementaire ou législatif obligatoire. Elle peut être proposée en complément des mesures compensatoires (ou de mesures d'évitement et de réduction) pour renforcer leur pertinence et leur efficacité, mais n'est pas en elle-même suffisante pour assurer une compensation ».

Les mesures d'accompagnement ne peuvent venir en substitution d'aucune des autres mesures, mais uniquement venir en complément. Se retrouvent donc dans cette catégorie toutes les mesures qui ne peuvent se rattacher ni à l'évitement, ni à la réduction, ni à la compensation.

Le guide d'aide à la définition des mesures ERC précise neuf types de mesures d'accompagnement :

- Préservation foncière : mise en place d'une seule préservation par maîtrise foncière sans mise en œuvre d'action écologique. Exemple : acquisition de parcelle sans mise en œuvre d'action écologique ;
- Financement ou participation au financement d'actions diverses ou de structures diverses. Exemple : financement de programmes de recherche ;
- Mise en place d'actions expérimentales et/ou présentant de fortes incertitudes de résultat. Exemple : action expérimentale de génie écologique ;
- Action de gouvernance, de sensibilisation, de communication ou de diffusion des connaissances déployées par le maître d'ouvrage. Exemple : aménagements d'observatoires ou de panneaux informatifs in situ ;
- Aménagements paysagers hors emprises contribuant à assurer l'intégration de l'ouvrage dans le territoire et la mise en valeur des paysages environnants, en lien avec les objectifs écologiques identifiés ;
- Toute action concourant à la mise en œuvre d'une mesure de compensation mais ne comprenant qu'une partie des actions nécessaires ;
- Autre...

Loin d'être des actions uniquement « supplémentaires », les mesures d'accompagnement jouent un rôle important et complémentaire aux mesures ERC.

### d. Estimation du coût des mesures

Le coût des mesures environnementales est un élément d'information essentiel vis-à-vis de l'autorité compétente pour autoriser le projet, des services instructeurs comme du grand public, marquant le niveau d'engagement environnemental du maître d'ouvrage. Il doit rester raisonnable et proportionné au regard du coût global du projet.

Au-delà de l'estimation financière, qu'il convient de considérer avec précaution, l'intérêt de la mesure réside dans l'engagement du preneur de lot quant à sa mise en œuvre.

## 2. AMBITIONS ET OBJECTIFS DU PROJET

### 2.1 Ambitions du projet (rappel)

Au contact du cœur de ville, à proximité immédiate de l'ensemble des dessertes (routières, autoroutières, ferroviaires, axes doux), le site d'implantation du projet Orange Baie des Princes a pour objectif de promouvoir le **concept du slow tourisme, du tourisme durable, de l'immersion, de l'authenticité et à sa traduction dans les évolutions des consommations, fonctionnements et innovations, prenant en compte l'ensemble des enjeux locaux et sociaux.**

Cela suppose d'envisager le projet dans un mouvement socio-économique et psycho-sociologique global. Le projet Orange Baie des Princes se veut le **marqueur du passage du monde d'hier à celui de demain.** Cela est lié à la notion de transition énergétique et environnementale, aux nouvelles attentes et aux très nombreuses demandes et aux avancées du développement durable non plus comme enveloppe de théorie intellectuelle et politique mais comme une réalité portée par les citoyens et les touristes de demain.

Dans ce contexte de mutation profonde, Orange Baie des Princes met en avant comme préalable les changements du rapport au temps à l'échelle tant individuelle que collective. Pour eux et pour ceux qui expérimentent cette transformation dans le monde, ce n'est pas tant l'idée d'aller plus lentement mais de trouver le « temps juste », de redonner du temps, de surtout privilégier la qualité, quel que soit le domaine.

Le projet Orange Baie des Princes se veut donner à l'individu et ses futurs hôtes un havre de paix, marqueur de la résilience et de la rupture avec le passé. Par son approche et son modèle, Orange Baie des Princes se veut unique avec pour ambition de promouvoir un contrat moral, social, écologique mais aussi économique et essentiellement fondé, réfléchi et construit sur le seul principe de la durabilité.

**Enfin, le projet Orange Baie des Princes s'inscrit pleinement dans le Plan de reconquête et de transformation du tourisme Destination France 2030 dont le développement du cyclo tourisme est une des composantes.**

### 2.2 Démarche d'excellence environnementale

**Les labels Bâtiment Durable Méditerranéen (BDM) et Quartier Durable Méditerranéen ou QDM sont des certifications environnementales utilisées en France pour promouvoir des pratiques de construction et d'aménagement durables, particulièrement adaptées aux régions méditerranéennes.**

Le label Bâtiment Durable Méditerranéen ou BDM a été créé en 2009 par l'association EnvirobatBDM. Il vise à améliorer la qualité des projets de construction et de rénovation en Provence-Alpes-Côte d'Azur. Il encourage l'utilisation de matériaux locaux et des techniques de construction respectueuses de l'environnement.

Le label Quartier Durable Méditerranéen ou QDM : lancé en 2016, ce label s'applique à l'échelle des quartiers et des projets d'aménagement. Il favorise une approche participative et collective pour intégrer les spécificités locales et promouvoir la durabilité à long terme.

Ces labels sont conçus pour aider les professionnels à adopter des pratiques plus écologiques et à renforcer leurs compétences en matière de développement durable. Le référentiel s'appuie sur 300 critères répartis en sept thématiques :

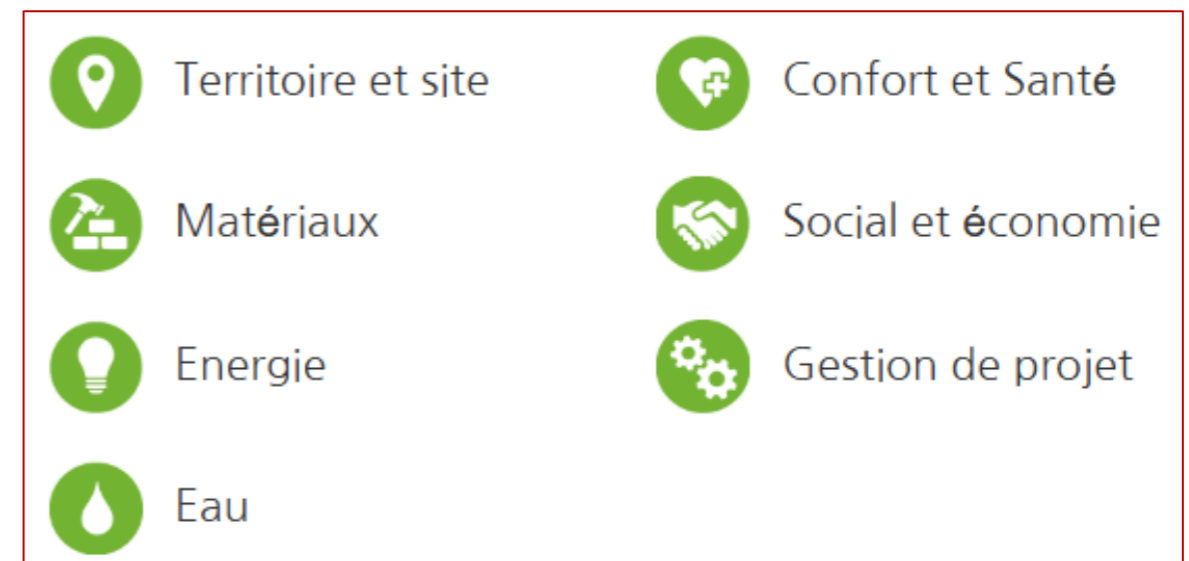
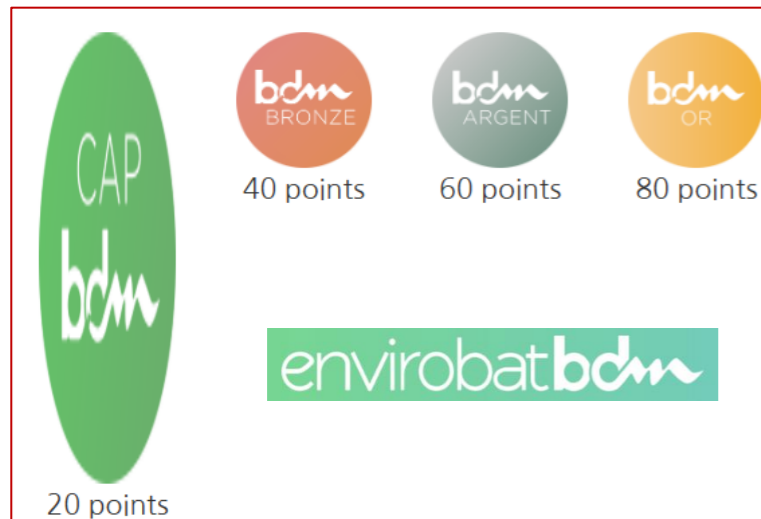


Figure 3 : Thématiques du référentiel BDM



La commission BDM attribue un nombre de points au projet qui comptabilise :

- Les points attribués par le référentiel d'évaluation, jusqu'à 90 points ;
- Les points délivrés par la commission sur les aspects « cohérence durable », jusqu'à 10 points ;
- Et jusqu'à 5 points bonus pour valoriser l'innovation.

**L'objectif retenu dans le cadre du projet Orange Baie des Princes est, a minima, l'OR, pour les aménagements et les bâtiments, soit le niveau le plus ambitieux.**

### 3. CLIMAT ET MILIEU PHYSIQUE

#### 3.1 Climat

##### a. Climat : impacts bruts

##### i. Emissions de gaz à effet de serre

Le contenu qui suit est issu de l'étude Gaz à Effet de Serre réalisée par le bureau d'études Conseil Ingénierie Acoustique (CIA) dans le cadre de la présente étude d'impact. Le rapport complet constitue l'annexe 4 du Tome 3.

##### □ Objet

Le bilan GES à l'échelle d'une opération d'aménagement n'est pas réglementaire mais fortement recommandé pour inscrire un projet dans une démarche à faible impact carbone.

Le Bilan GES de l'aménagement du présent projet a été réalisé à partir d'UrbanPrint. Il s'agit du premier outil de référence pour appliquer la méthode de calcul de performance Quartier Energie Carbone développé depuis 2018 par le CSTB et Efficacity pour le compte de l'ADEME.

Il est divisé en 2 phases :

- La phase chantier ;
- La phase d'exploitation,

L'objectif est de faciliter l'identification des différentes actions à mettre en œuvre pour réduire les émissions de GES, ainsi que les acteurs concernés par chacune des actions.

Les résultats sont issus d'une Analyse Cycle de Vie (ACV) dynamique. En effet, le logiciel UrbanPrint applique l'ACV dynamique automatiquement au poste Produits de Construction et Equipements (PCE). Par cohérence, il a été choisi d'évaluer le poste énergie selon une ACV dynamique.

La mobilité est considérée par le logiciel comme identique d'année en année. Elle ne tient pas compte des futures évolutions des habitudes de mobilités.

##### ■ Méthodologie

##### □ Qu'est-ce que la tCO<sub>2</sub>e ?

Le protocole de Kyoto (entré en vigueur en 2005) a identifié six gaz à effets de serre : CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, SF<sub>6</sub>, HFC et PFC. Chacun de ses gaz possède leur propre pouvoir réchauffant et leur propre durée de vie.

Afin de pouvoir les comparer, on utilise la tCO<sub>2</sub>e. La notion de tCO<sub>2</sub>e a été introduite par le GIEC. Il s'agit de l'unité de mesure utilisée pour comparer les émissions de GES sur la base de leur « Potentiel de Réchauffement Global » (PRG). Cette unité permet donc de comparer les impacts des différents GES et de cumuler leurs émissions. Le tableau présente les valeurs de références de comparaison entre les 6 GES. Par exemple, sur 100 ans, le N<sub>2</sub>O a un PRG 298 fois plus élevé que le CO<sub>2</sub>.

| Gaz à effet de serre                     | Durée de vie (ans) | PRG sur 100 ans | Equivalent carbone (kg) | Origine des émissions   |
|--|--------------------|-----------------|-------------------------|---|
| Gaz carbonique (CO <sub>2</sub> )        | 100                | 1               | 0,2727                  | Combustion des énergies fossiles (charbon, pétrole, gaz), agriculture et élevage intensifs, déforestation |
| Méthane (CH <sub>4</sub> )               | 12                 | 27,9            | 7,60                    | Exploitation des rizières, des décharges d'ordures, des élevages bovins des fuites sur les réseaux        |
| Protoxyde d'azote (N <sub>2</sub> O)     | 120                | 273             | 74,45                   | Industries du froid et automobile, excès d'épandages d'engrais  |
| Les HFS (hydrofluorocarbures)            | 1,5 à 264          | 4,84 à 14 600   | 1,32 à 3 981,42         | Système de climatisation et de réfrigération  |
| Les PFC (per fluorocarbures)             | 2600 à 50 000      | 0,004 à 12 400  | 0,001 à 3 381,48        | Système de climatisation et de réfrigération, extincteurs   |
| SF <sub>6</sub> (hexafluorure de soufre) | 3200               | 25 200          | 6 872,04                | Equipement électriques et semi-conducteurs  |
| NF <sub>3</sub> (trifluorure d'azote)    | 740                | 17 200          | 4 690,44                | Industrie électronique, industrie photovoltaïque  |

Figure 4 : valeurs de références de comparaison entre les 6 GES – source : GIEC

##### □ Les scénarios de référence

La présente étude a pour objet de comparer les émissions de gaz à effet de serre (GES) d'un scénario de référence dit « au fil de l'eau » (sans la réalisation du projet) et du scénario du projet au regard de ses ambitions environnementales fixées à la fois par la réglementation, les documents cadres territoriaux, et les ambitions du MOA.

- **Le scénario « fil de l'eau »** : le secteur est laissé tel quel, il n'y pas de réaménagement mais un entretien courant du quartier (on parle de la situation de référence, c'est-à-dire sans la réalisation du projet). Ce scénario peut être élaboré à plusieurs horizons. Sur un bilan GES ce type de scénario n'est pas étudié car il ne présente pas d'intérêt pour un site naturel tel que celui de la zone d'étude (pas ou peu d'évolution) ;
- **Le scénario « 100% carboné »** : l'idée est ici d'avoir comme élément de comparaison un mode qui était traditionnel il n'y a encore pas si longtemps. Cela permet de mettre en regard les efforts fait sur le projet ;
- **Le Scénario de référence** : ce scénario est important car il constitue le mode constructif de référence (sous Urban print) qui est performant puisqu'il permet d'atteindre les objectifs de la RE2020). Tout projet en se conformant à ce mode est donc plus performant que sur une façon « traditionnelle » de réaliser le projet. Ainsi tout gain par rapport à ce scénario avec le mode constructif choisi est donc à apprécier à sa juste mesure et met ainsi en évidence les choix forts de la MOA d'avoir un projet vertueux pour l'environnement et économe en carbone

La RE2020 (Réglementation Environnementale 2020) impose des exigences croissantes en matière de performance énergétique et d'impact carbone pour les bâtiments neufs, avec des seuils qui se renforcent progressivement, notamment en 2025 et 2028.

■ Emissions en phase chantier

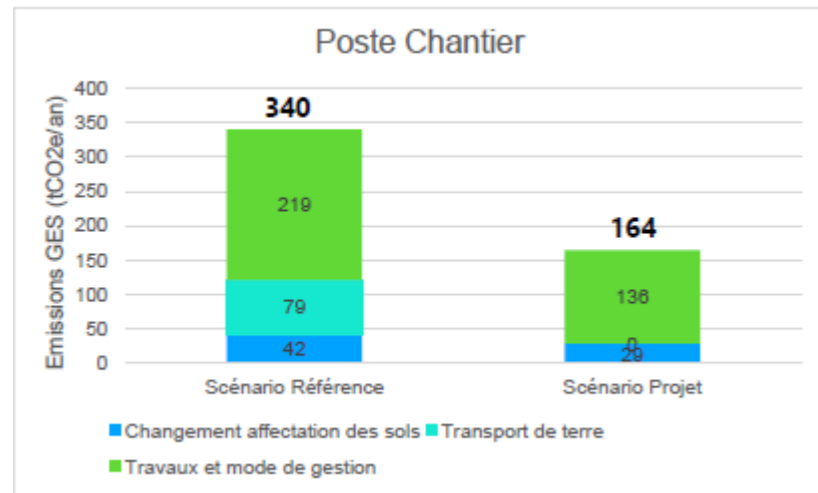


Figure 5 : Emissions de gaz à effet de serre - poste chantier

**Le scénario du projet émet 164 tCO<sub>2</sub>e de GES en phase chantier ce qui est moitié moins que le scénario de référence. Le projet peut donc être considéré comme vertueux :**

- Le projet imperméabilise des sols ce qui présente également un impact négatif notamment en ce que cela constitue une perte de capacité de stockage du carbone : +29 tCO<sub>2</sub>e ;
- Les apports de terre sont considérés comme nul car aucune terre ni matériaux ne proviendront de l'extérieur du site ;
- Les travaux et leur mode de gestion induisent 136 tCO<sub>2</sub>e.

**Le scénario de référence émet 340 tCO<sub>2</sub>e ; ainsi les mesures prises en projet pour le poste Chantier permettent d'économiser 176 tCO<sub>2</sub>e.**

On notera que le poste chantier est calculé à un instant T0 puisqu'il n'intervient qu'à un seul moment du cycle du projet. Cependant, le résultat affiché est annualisé sur 50 ans pour s'aligner avec la lecture du reste des contributeurs.

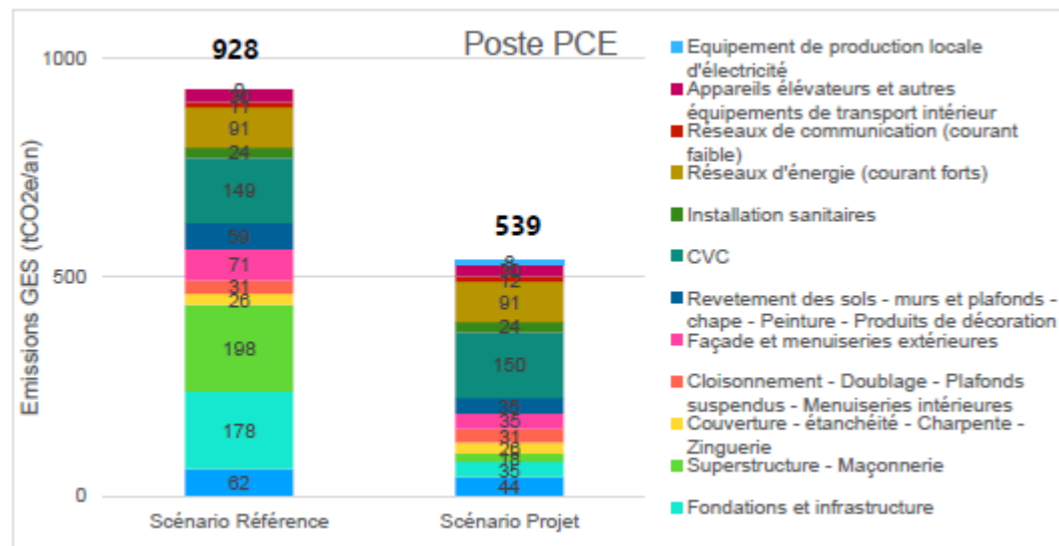


Figure 6 : Emissions de gaz à effet de serre - poste PCE

**Le scénario projet génère 539 tCO<sub>2</sub>e de GES concernant le poste PCE (Produits de Construction et Equipements) ce qui est près d'un tiers de moins que le scénario de référence plaçant ainsi également le projet sur une pente bien moins émissive :**

- Ce gain est lié en grande partie à la surface utile à construire dans le scénario projet ;
- Le sous-poste CVC (chauffage, ventilation et climatisation) et le sous poste réseaux d'énergie sont les sous-postes les plus émetteurs en scénario projet du poste PCE dû à la grande part de nouvelles constructions et la mise en place des réseaux d'énergie. Ils représentent respectivement 28% et 17% des émissions du poste PCE.

On remarque qu'en référence se sont les sous postes superstructure et maçonnerie (21%) et fondations et infrastructure (19%) qui sont les plus émetteurs. **L'utilisation de produits biosourcés permet de nettement diminuer les émissions.**

**Les mesures prises pour le poste PCE permettent d'économiser 389 tCO<sub>2</sub>e/an.**

Nota : Le poste PCE correspond à plusieurs étapes : la fabrication à T0 mais également le renouvellement de certaines composantes dont la durée de vie est inférieure à 50 ans et la gestion de la fin de vie.

■ Emissions en phase exploitation

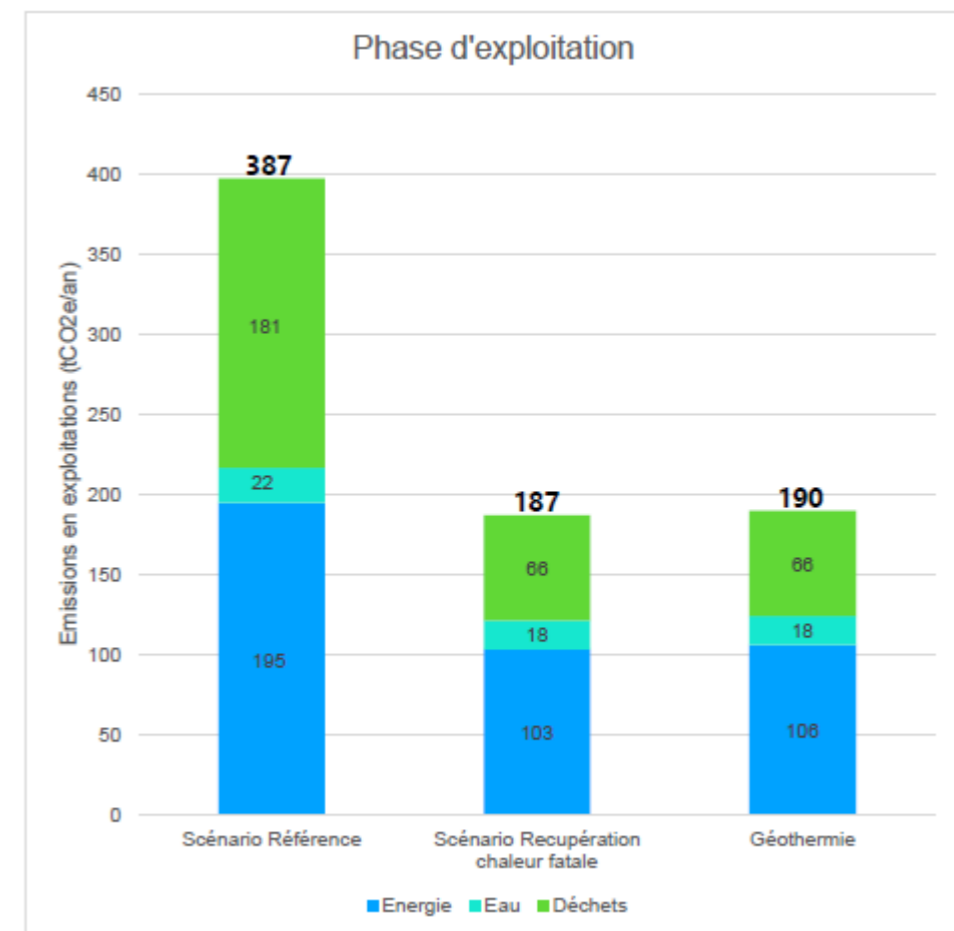


Figure 7 : Emissions de gaz à effet de serre - poste chantier

Les résultats sont présentés sans le poste mobilité. Ce poste n'étant pas ajustable sur UrbanPrint il a été préféré de partir sur les données de l'étude de trafic et les éléments établis dans l'étude air et santé réalisée par CIA.

Les émissions de GES en phase exploitation du scénario récupération de chaleur fatale, sont de 187 tCO<sub>2</sub>e par an, soit 9 350 tCO<sub>2</sub>e sur une durée d'exploitation de 50 ans.

En phase exploitation du scénario Géothermie, les émissions de GES sont de 190 tCO<sub>2</sub>e par an, soit 9 500 tCO<sub>2</sub>e sur une durée d'exploitation de 50 ans.

Le poste le plus émetteur est l'énergie.

□ Poste Energie

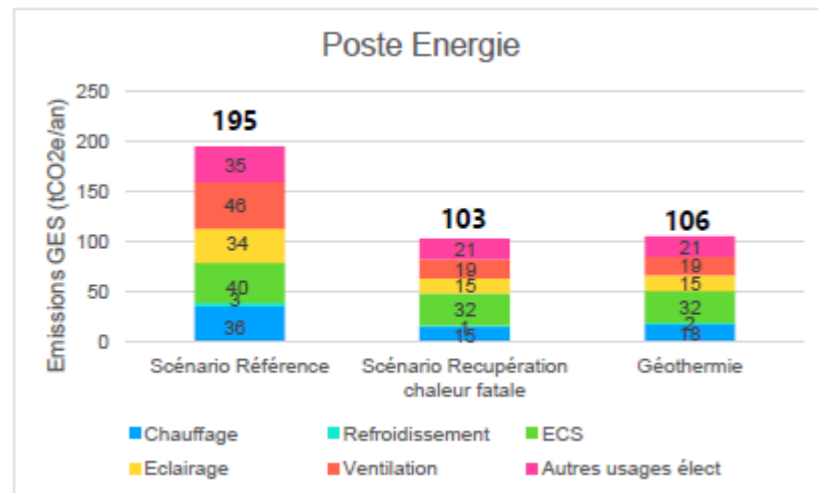


Figure 8 : Emissions de gaz à effet de serre - poste Energie

A l'échelle du projet, Dalkia prévoit le déploiement d'un **réseau énergétique de chaud et de froid** pour alimenter les besoins en chauffage, en eau chaude sanitaire et en rafraîchissement de l'ensemble des futurs usagers.

En partenariat avec Saint-Gobain et plus particulièrement son usine ISOVER à Orange, une analyse du **potentiel de récupération de chaleur fatale résiduelle** issue des procédés industriels du site est en cours de réalisation. L'objectif de cette réflexion est d'identifier les sources potentielles permettant d'alimenter un futur réseau énergétique directement ou via des pompes à chaleur pour rehausser la température.

À la vue de l'éloignement du site ISOVER avec le projet, la réflexion du réseau de chaleur pourra être élargie au périmètre du secteur ouest de la ville d'Orange afin d'identifier d'autres usagers qui pourraient être intéressés par une alimentation en chaud via un réseau de chaleur renouvelable.

En cas d'impossibilité technique de valorisation de la chaleur fatale du site ISOVER, **une solution de géothermie** sera mise en place avec l'implantation de sondes géothermiques verticales. Dans le cadre de cette seconde solution, des pompes à chaleur seront installées pour valoriser l'énergie du sous-sol captée par les sondes et produire l'énergie nécessaire au fonctionnement du quartier.

La dynamique vertueuse d'implanter un éco quartier alimenté par de l'énergie essentiellement renouvelable, couplée à une volonté de décarboner les installations de production de chaleur, devraient permettre la création de ce réseau de chaleur (supérieur à 65% d'ENR), et dont l'impact sur l'environnement sera notable, car il permettra d'économiser près de **3500 tCO<sub>2</sub>e/an au sein de la ville d'Orange**.

**Les exigences quant aux performances énergétiques des bâtiments sont très élevées (niveau label E3-E4).**

Sur les deux scénarios projet, la seule différence est notée au niveau du chauffage. La solution récupération de la chaleur fatale de l'usine Saint Gobain/ISOVER est sensiblement meilleure que la Géothermie en termes d'émissions de gaz à effet de serre.

**Les mesures prises dans le cadre du projet sont vertueuses et permettent d'économiser entre 92 et 89 tCO<sub>2</sub>/an par rapport à la situation de référence.**

Malgré l'utilisation d'une énergie verte, cette énergie n'est jamais totalement décarbonée. En effet, l'électricité produite en France est faiblement carbonée mais pas totalement neutre en carbone.

Les raisons principales sont les suivantes :

- Mix énergétiques français :
  - o Environ 70% de l'électricité provient du nucléaire, qui émet très peu de CO<sub>2</sub> (environ 6gCO<sub>2</sub>/kWh selon d'ADEME)
  - o Les énergies renouvelables représentent environ 25% du mix énergétique et des émissions faibles (exemple : éolien, environ 12g CO<sub>2</sub>/kWh, hydroélectricité, environ 4g CO<sub>2</sub>/kWh)
  - o Les centrales thermiques fossiles (gaz, charbon, fioul) produisent encore environ 5% de l'électricité et ont un impact carbone plus élevé.
- Facteur d'émissions officiel :
  - o En 2023, le facteur d'émission moyen de l'électricité en France est d'environ 35 gCO<sub>2</sub>/kWh (source : RTE & ADEME)
  - o A titre de comparaison : l'Allemagne c'est environ 350 gCO<sub>2</sub>/kWh et la Chine inférieure à 600 g CO<sub>2</sub>/kWh.

Ainsi, l'électricité produite en France n'est pas totalement neutre en carbone, mais elle est l'une des plus bas carbone d'Europe et du monde, ce qui en fait une alternative très favorable pour la transition énergétique.

Même si l'utilisation de la chaleur fatale d'une usine a un facteur d'émissions très bas car elle évite l'usage d'une autre source de chaleur fossile ou électrique, la récupération de chaleur implique une consommation d'énergie supplémentaire (pompes, compresseurs, etc...) et son impact dépend alors de l'énergie utilisée pour son transport et sa conversion.

On notera à titre de comparaison que si le projet envisagé était raccordé au réseau de gaz pour la production de chauffage, ECS et refroidissement, le poste énergie présenterait des émissions de l'ordre de 1270 tCO<sub>2</sub>e/an. **Il s'agit donc d'émissions 12 fois supérieures à la solution retenue pour le projet.** Le choix réfléchi de l'utilisation de la chaleur fatale d'une usine est donc très important.

□ Poste Mobilité

Pour estimer le poste mobilité du projet, les données de trafics (trafic journalier, vitesse) sont issues des mêmes données récoltées pour réaliser l'étude air et santé. Le périmètre pour le calcul de variation des émissions de GES liées au projet correspond au même périmètre utilisé dans le cadre de l'étude air et santé.

Les émissions ont été calculées tous les ans entre 2024 et 2070. Une régression linéaire a été appliquée entre 2029 et 2049 afin d'obtenir les émissions annuelles par année basées sur les émissions calculées dans le volet air et santé.

Les données de trafics n'étant pas disponible après 2049, une régression linéaire a également été appliquée entre 2049 et 2070, avec une neutralité carbone atteinte en 2070.

Le calcul des émissions de GES pour la phase mobilité se fait en différentiel entre une option de référence et une option de projet.

Le graphique ci-après présente le surplus d'émissions de CO<sub>2</sub> lié à la mise en service du projet par rapport à la situation sans projet.

On constate donc que le projet induit des émissions de CO<sub>2</sub> supérieures à la situation sans projet.

En effet, il a été calculé que la consommation énergétique équivalent CO2 jusqu'en 2070 est de :

- 480 416 tCO2e en situation sans projet ;
- 481 543 tCO2e en situation projet.

- Comparaison des différents scénarios

Soit une augmentation de 1 127 tCO2e sur l'ensemble de la durée du bilan carbone.

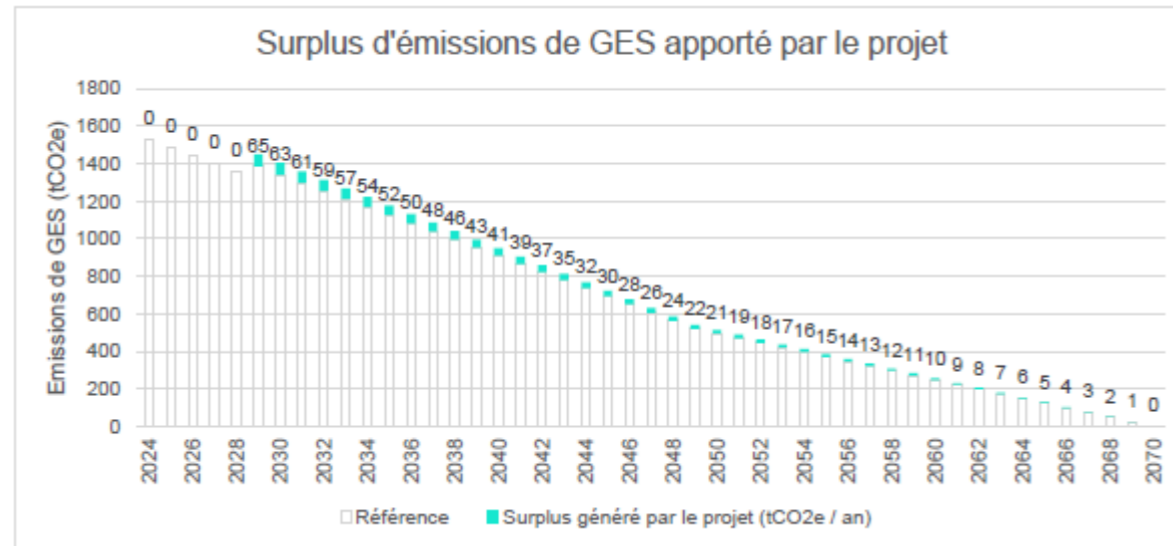


Figure 9 : Surplus d'émissions de GES apporté par le projet

Le graphique présente les émissions générées en plus liées à la mise en service du projet, sur l'ensemble du périmètre retenu dans l'étude air et santé :

**Cela représente en moyenne entre 2029 et 2070, 28 tCO2e par an.**

On constate également qu'avec les évolutions du parc attendues, plus on avance dans le temps, moins on observe d'émissions supplémentaires de CO2 lié à la mise en place du projet.

**Sur l'intégralité de la durée du bilan d'émissions GES, on constate une augmentation de 0,2%/an des émissions de GES.**

#### ■ Résultats des émissions globales

Les résultats sont comparés à une situation de référence qui correspond à la construction du projet suivant les exigences de la RE2020-seuil 2025. Cela permet de voir si le projet tel qu'il est défini va au-delà ou non de ces exigences.

On notera que les exigences du projet sont actuellement basées sur les seuils 2028 de la RE2020. Cependant, face aux limites du logiciel et après vérification auprès d'Efficity, gestionnaire du logiciel, le retour de projet suivant les exigences RE2020-seuil 2028 est encore trop faible pour envisager une mise à jour du logiciel.

Ainsi, le projet est comparé aux seuils 2025 et non 2028 pour la présente étude.

On notera également que tous les résultats en phase d'exploitation sont donnés sans la mobilité. Pour la partie mobilité, un paragraphe dédié est présenté précédemment.

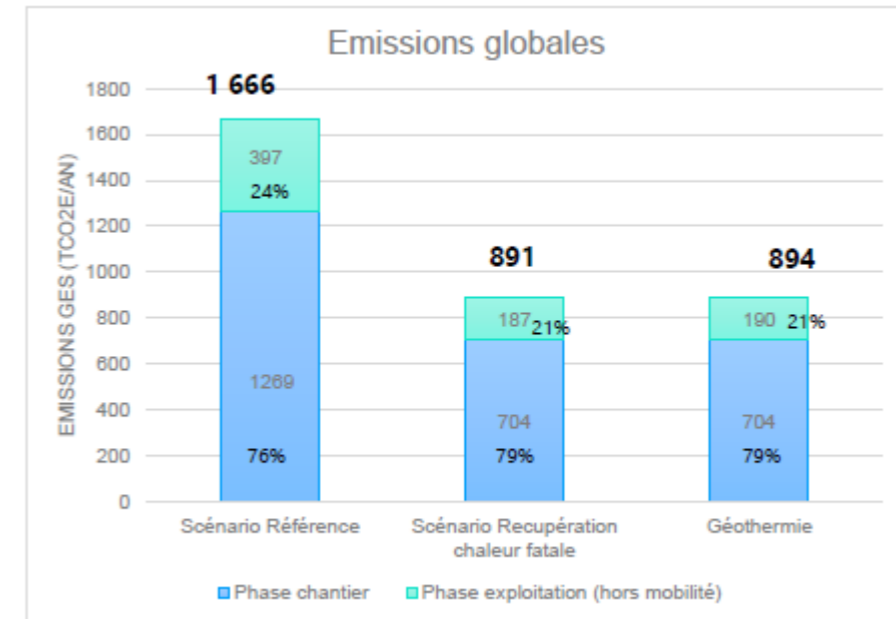


Figure 10 : Comparaison des différents scénarios d'émissions globales

Les émissions peuvent être distinguées en deux catégories :

- **Phase chantier** : émissions liées aux Produits de Construction et Equipements (PCE) et au chantier ;
- **Phase d'exploitation** : émissions liées à l'exploitation du quartier : énergie, eau, déchets. La mobilité n'est pas prise en compte ici.

**En situation projet, deux systèmes de production de chaleur/refroidissement sont envisagés, ces deux scénarios sont donc comparés à la situation de référence qui correspond à la situation avec le minimum d'engagement pour atteindre les exigences de la RE2020 seuil 2025.** Les systèmes envisagés pour la production de chaleur et froid sont la récupération de la chaleur fatale de l'usine ISOVER et la mise en place de la géothermie.

La phase chantier est donc identique dans les deux cas de figure avec une émission globale de 704 tCO2e. La phase d'exploitation est quant à elle très légèrement différente avec 197 tCO2e/an dans le cas de la récupération de la chaleur fatale et 190 tCO2e/an dans le cas de la géothermie.

**Les émissions globales sont de 891 et 894 tCO2e/an. Dans les deux cas, la phase chantier représente 79% des émissions de GES totales.**

Si on compare les émissions des scénarios projet avec les émissions du scénario de référence, on constate une nette efficacité des mesures envisagées étant donné que le scénario de référence émet 1 666 tCO2e/an.

**Les mesures prises dans le cadre du projet permettent d'économiser jusqu'à 775 tCO2/an.**

- Conclusions du bilan des émissions de gaz à effet de serre

**La présente étude permet d'établir une estimation du bilan GES de ce projet au stade études pré-alables.**

- Comparaison des différents scénarios

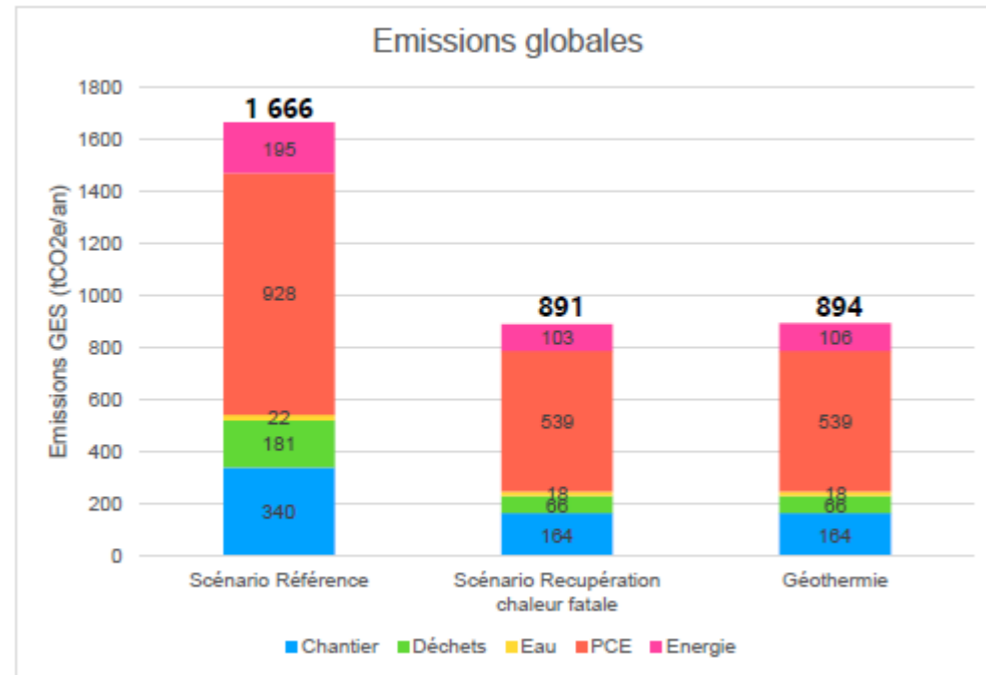


Figure 11 : Comparaison des différents scénarios d'émissions globales

Les deux scénarios peuvent être considérés comme identiques.

La phase chantier est composée des Produits de Constructions et Equipements (PCE) et du chantier et représentent respectivement 539 tCO2 et 164 tCO2, soit 61% et 18% des émissions totales.

Le scénario de référence émet 928 tCO2e avec les produits de construction et équipement et 340 tCO2e avec le chantier. **L'utilisation de matériaux biosourcés en phase construction est donc globalement très bénéfique pour les émissions de ce projet.**

- Pour la phase chantier

**La phase chantier représente 704 tCO2e et phase exploitation 187-190 tCO2e/an. La phase chantier représente donc 79% des émissions globales.**

La phase chantier se décompose en 2 postes :

- Chantier (phase construction au sens large) qui représente 164 tCO2e ;
- Produits de constructions et équipements (PCE) qui représente 539 tCO2e.

**On retiendra que ces 2 postes sont moins émissifs respectivement de près de 50 % et de 30 % du scénario de référence qui est déjà vertueux par rapport à la RE2020.**

- Pour la phase exploitation

Deux principaux scénarios ont été étudiés en modifiant le système de chauffage/refroidissement :

- Un scénario s'appuie sur la récupération de chaleur fatale de l'usine Saint Gobain/ISOVER,
- Le second s'appuie sur la mise en place de la géothermie.

**Il s'avère au final que les deux scénarios sont équivalents en termes de résultats sur les émissions de gaz à effet de serre.** En effet, les émissions globales liées au projet (hors mobilité) sont de 891 tCO2e/an pour le scénario récupération de chaleur fatale et 894 tCO2e/an pour le scénario géothermie.

La phase exploitation se décompose en 3 postes (hors mobilité) : Energie, eau, déchets. Le poste le plus important est l'énergie. Mais il ne représente que 106 tCO2e/an soulignant également ici les choix forts du MOA.

**On retiendra que la phase exploitation est moins émissive de près de 50 % par rapport au scénario de référence qui est déjà vertueux par rapport à la RE2020.**

- Bilan phases chantier + exploitation

**Le score carbone du projet hors mobilité est de -43. Ce score est défini par rapport à la référence RE2020 – seuils 2025 ; il s'agit d'un très bon score car peu émissif en carbone pour un projet de construction.**

Ce projet sera amené à évoluer lors de ses prochaines étapes qui permettront de peaufiner les hypothèses prises dans le cadre de cette étude.

## b. Climat : mesures

### i. Optimisation conceptuelle du projet | Réduction

Le projet Orange Baie des Princes résulte d'un véritable processus itératif qui a permis de concevoir un **projet de moindre impact** conformément à la séquence « éviter, réduire, compenser » et aux ambitions d'IMMOBILIS en lien avec la Mairie d'Orange.

Au regard des enjeux mis en évidence au sein de l'aire d'étude lors de la phase de diagnostic, un travail d'optimisation conception a été fait et validé par IMMOBILIS, pour retenir une version du projet qui limite autant que possible les impacts environnementaux.

Ce processus a notamment permis de concevoir un projet selon une **approche intégrée et durable**, qui occuperait 1,7 ha soit **11% de la surface totale de l'opération**, taux d'occupation bien inférieur au Coefficient d'Emprise au Sol (CES) de 30% défini par l'Orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP).

### ii. Démarche d'excellence environnementale et énergétique | Réduction

**Les ambitions sur ce projet se ressentent dans les gains obtenus par rapport aux scénarios de référence.** Cela devrait lui permettre de viser le label **BDM niveau OR**. Ce label destiné aux projets de construction et de rénovation en région Méditerranée vise à promouvoir des bâtiments performants en matière de sobriété énergétique, de confort et d'impact environnemental.

Le projet Orange Baie des Princes permettra de doter le territoire d'équipements actuellement inexistant, tels qu'un hôtel **5 étoiles et des bains antiques** qui permettront de renforcer son attractivité touristique

D'un point de vue environnemental, son implantation pourrait également entraîner une réduction indirecte des émissions de gaz à effets de serre (GES). En effet, en l'absence de telles infrastructures sur le territoire, les usagers doivent actuellement parcourir des centaines de kilomètres pour y accéder. En leur offrant ces services localement, le projet permet de limiter ces déplacements longue distance et leur impact carbone, bien que cette diminution reste difficile à quantifier précisément.

Le projet Orange Baie des Princes s'inscrit dans une dynamique de valorisation du territoire en capitalisant sur un flux touristique déjà existant mais insuffisamment exploité. En 2022, on comptait **200 cyclotouristes par jour** traversant la zone sans s'y arrêter, tandis que **75 000 véhicules** empruntaient quotidiennement les axes autoroutiers A7 et A9 sans marquer d'arrêt. À cela s'ajoute un atout ferroviaire majeur avec la gare d'Orange, proposant trois allers-retours quotidiens vers Paris.

L'enjeu du projet n'est donc pas de créer une nouvelle destination ex nihilo, mais bien de transformer une ville de passage en une véritable **ville de destination**. Les visiteurs potentiels sont déjà là ; il s'agit désormais de leur offrir les infrastructures et services nécessaires pour les inciter à s'arrêter et à séjourner.

### iii. Limitation des émissions polluantes en phase chantier | Réduction

Afin de limiter davantage les émissions en phase chantier par rapport au bilan présenté précédemment, les entreprises mettront en place des mesures de type « Bonnes Pratiques Environnementales » (BPE) qui permettront de limiter les pollutions du milieu environnant, notamment :

- Mesures techniques :
  - o Utiliser des engins et matériels à moteurs électriques dès que possible,
  - o Recourir à des carburants alternatifs au diesel : gaz de pétrole liquéfié (GPL), gaz naturel pour véhicules (GNV), carburants TBTS (Très Basse Teneurs en Soufre), Émulsion Eau dans Gazole (EEG),
  - o Privilégier les engins équipés de filtres à particules. Les filtres à particules permettent de réduire de 95 % la teneur en particules des gaz d'échappement.
- Mesures organisationnelles et comportementales :
  - o Optimiser la logistique de livraison,
  - o Limiter la vitesse à 30 km/h sur le chantier.

### c. Vulnérabilité au changement climatique

#### ■ Notions de base

**Dans le cas du changement climatique, la vulnérabilité est le degré auquel les éléments d'un système (éléments tangibles et intangibles, comme la population, les réseaux et équipements permettant les services essentiels, le patrimoine, le milieu écologique ...) sont affectés par les effets des changements climatiques (y compris la variabilité du climat moyen et les phénomènes extrêmes).**

La vulnérabilité est fonction à la fois de la nature, de l'ampleur et du rythme de la variation du climat (alias l'exposition) à laquelle le système considéré est exposé et de la sensibilité de ce système. Le niveau de vulnérabilité (ou niveau de risque dans la terminologie de la littérature relative aux risques naturels) s'évalue en combinant la probabilité d'occurrence et l'importance d'un aléa (l'exposition) et l'ampleur des conséquences (ou sensibilité) d'une perturbation ou d'un stress sur des éléments du milieu en un temps donné.

L'adaptation au changement climatique consiste à réduire la sensibilité du système et donc à réduire sa vulnérabilité (par exemple pour une exploitation agricole : en changeant de culture ou de variété). (Agence de la transition écologique<sup>1</sup>).

#### ■ Enjeux locaux

**La commune d'Orange est concernée par le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) du Pays d'Orange en Provence, approuvé le 06/06/2023.** Le Plan Climat Air Energie Territorial est un document d'orientation de nature stratégique qui comporte un plan d'actions ayant des objectifs. Ce document a pour objectif de présenter la stratégie énergie climat de la collectivité.

Les enjeux d'adaptation au changement climatique identifiés dans le cadre du PCAET sont les suivants :

| DOMAINES  | ENJEUX  |
|---|---|
| <b>Eau</b>                                      | La gestion concertée des usages de l'eau, l'économie de la ressource en eau et la protection des captages d'eau potable |
| <b>Risques naturels</b>                         | La prévention des risques associés au retrait gonflement des argiles  |
|   | La prévention des risques inondations   |
| <b>Agriculture</b>                              | L'adaptation des productions agricoles  |
| <b>Tourisme</b>                                 | L'évolution des activités touristiques  |
| <b>Santé et qualité de vie de la population</b> | La maîtrise de l'augmentation des températures en milieu urbanisé et dans les bâtiments                                 |
|   | La prévention et la lutte contre les espèces végétales et animales invasives  |

Figure 12 : Enjeux d'adaptation au changement climatiques – source : PCAET

Les domaines et milieux de vulnérabilité du territoire, selon le cadre de dépôt des PCAET de l'ADEME est le suivant :

| Domaines et milieux de vulnérabilité   | Vulnérabilité du territoire sur le secteur |
|--|--|
| Agriculture  | Oui  |
| Aménagement / urbanisme (y compris grandes infrastructures, voirie)                            | Oui  |
| Biodiversité (y compris milieux naturels)  | Oui  |
| Déchets  | Oui  |
| Eau (Approvisionnement en eau, assainissement, cours d'eau et ruissellement des eaux de pluie) | Oui  |
| Espaces verts  | Oui  |
| Forêt  | Oui  |
| Gestion, production et distribution de l'énergie (y compris approvisionnement en énergie)      | Oui  |
| Industrie  | Oui  |
| Littoral   | Non  |
| Résidentiel  | Oui  |
| Santé  | Oui  |
| Sécurité Civile  | Oui  |
| Tertiaire (y compris patrimoine bâti de la collectivité)                                       | Oui  |
| Tourisme   | Oui  |
| Transport (y compris routier)  | Oui  |

Figure 13 : Synthèse des domaines et milieux de vulnérabilité sur le territoire selon le cadre de dépôt des PCAET de l'ADEME – source : PCAET

#### ■ Analyse de la vulnérabilité du projet

Le tableau suivant analyse la vulnérabilité du projet au changement climatique et ses conséquences à partir des données d'aléa et d'impacts issues du PCAET.

Le niveau de vulnérabilité du projet exprimé dans le tableau est déterminé par croisement des tendances des impacts à l'échelle du territoire (basées sur le PCAET) et l'exposition intrinsèque du projet (spatiale ou temporelle) c'est-à-dire liée à sa localisation géographique et sa nature (ici pôle à vocation touristique).

<sup>1</sup> « Diagnostic de vulnérabilité d'un territoire au changement climatique – Éléments méthodologiques tirés de l'expérience internationale », ADEME

| Aléas à l'échelle du territoire (source PCAET) |  | Tendances des impacts à l'échelle du territoire (source : PCAET)  | Exposition du projet (spatiale ou temporelle) avant mesures ERC   | Niveau de vulnérabilité du projet avant mesure  | Mesures ERC à l'échelle du projet  | Niveau de vulnérabilité du projet après mesure |
|--|--|---|---|---|--|--|
| <b>EAU</b>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diminution des précipitations en été</li> <li>- Augmentation de l'évapotranspiration</li> <li>- Augmentation probable nb et gravité des phénomènes extrêmes</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diminution de la ressource en eau, avec augmentation des étiages en été</li> <li>- Pression d'usage renforcée, avec augmentation de la population</li> <li>- Renforcement du besoin en eau des plantes</li> <li>- Diminution, dans certains cas, des ressources en eau pour alimenter les plans d'eau support d'activités</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Besoins en eau potable notamment pour satisfaire les usages domestiques et le renouvellement des bassins</li> <li>- Conclusion du bilan capacitaire délivré par l'intercommunalité : « La ressource actuelle du captage de Russamp et les volumes autorisés de prélèvement sont en mesure de couvrir les besoins prévisionnels du projet »</li> <li>- En période estivale, les restrictions d'eau n'impactent pas directement la commune du fait de prélèvements largement inférieurs au volume de prélèvement autorisé à la station de pompage</li> <li>- A l'horizon 2030, la commune bénéficiera d'une 2ème ressource en eau sécuritaire sur la nappe stratégique du Rhône qui a été imposée par l'Agence de l'eau et l'ARS en cas de pollution de la nappe de l'Aygues voir de tarissement de cette nappe</li> </ul> <p>Informations détaillées au chapitre 10.1</p> | <b>Modéré</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le projet s'inscrit dans la démarche de labellisation Bâtiment Durable Méditerranéen (BDM) avec l'objectif d'atteinte de la labellisation niveau OR</li> <li>- Les futurs preneurs d'ilots devront respecter les critères correspondants au niveau Or de la certification pour la consommation d'eau ce qui permettra de réduire les volumes réellement consommés</li> </ul> <p>Pour plus de détails, se reporter aux chapitres 10.1</p>      | <b>Faible</b>                                  |
| <b>RISQUES NATU-RELS</b>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diminution du cumul de précipitations en été et augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur</li> <li>- Augmentation de la température moyenne estivale, diminution du cumul de précipitations en été et augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur</li> <li>- Diminution du nombre de jours de gel</li> <li>- Diminution des précipitations en été augmentation des vagues de chaleur déficit hydrique</li> <li>- Augmentation probable nb et gravité des phénomènes extrêmes</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Renforcement du risque relatif au retrait gonflement des argiles par suite d'épisodes de sécheresse</li> <li>- Augmentation du risque de feux de forêt et indirectement du risque de glissement de terrain et de chute de bloc</li> <li>- Possible renforcement du risque de chute de bloc si augmentation du nombre de cycles gel-dégel (plus importants en plus haute altitude)</li> <li>- Débordements de cours d'eau, inondations.</li> <li>- Augmentation des crues non objectivé, mais dégâts des inondations plus élevés avec l'urbanisation</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposition du projet à l'aléa feu de forêt du fait de la proximité de la colline Saint-Eutrope. Cette exposition devrait s'accroître du fait de l'augmentation de la température moyenne estivale, diminution du cumul de précipitations en été et augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur</li> </ul>   | <b>Modéré</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les obligations légales de débroussaillage seront mises en œuvre conformément à l'arrêté préfectoral et dans le respect des enjeux écologiques et paysagers</li> <li>- Des moyens de défense contre l'incendie sont prévus : réseau d'eau, voie échelle avec aire de retournement en sa terminaison.</li> </ul> <p>Pour plus de détails, se reporter au chapitre 9.4</p>  | <b>Faible</b>                                  |
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le projet intercepte un bassin versant naturel de 29.8 ha dont l'exutoire est le sous-sol, il peut donc être vulnérable aux écoulements engendrés lors des précipitations</li> <li>- L'ancienne carrière constitue une zone tampon entre le haut du versant de la colline Saint-Eutrope et l'étang. Le volume produit par une pluie centennale se stocke dans la carrière entièrement sans débordement même pour une pluie de type 2002 ou centennale</li> </ul>   | <b>Modéré</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sur le plan hydraulique, la capacité de la carrière est considérable avant d'atteindre les niveaux des futurs bâtis. Il est possible de stocker 4 fois le volume centennial (plus de 80 000 m3) avant d'atteindre un niveau NGF de 40.10 m NGF soit 0.5 m en dessous du point le plus bas du projet</li> <li>- Les nouvelles surfaces dont des surfaces déjà imperméabilisées sont donc également raccordées à cette rétention afin d'améliorer la situation du quartier de l'étang</li> </ul> <p>Pour plus de détails, se reporter aux chapitres 4.1 et 9.4</p> | <b>Faible</b>  |  |
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le projet se situe dans une ancienne carrière à proximité d'un front de taille ce qui l'expose intrinsèquement à un risque de détachement de matériaux depuis la falaise</li> </ul>  | <b>Modéré</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un recul minimal des constructions de 4 mètres par rapport au pied de la falaise a été pris en compte afin d'assurer la stabilité géologique et de préserver l'environnement naturel du site</li> </ul> <p>Pour plus de détails, se reporter aux chapitres 4.1 et 9.4</p>  | <b>Faible</b>  |  |
| <b>SANTE ET QUALITE DE VIE</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur, augmentation de la température moyenne annuelle</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Surmortalité ou incident grave en période estivale lié aux vagues de chaleur concerne les populations les plus fragiles personnes âgées enfant</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le projet accueillera de la clientèle en séjour ainsi que du personnel, essentiellement en intérieur. Les clients et le personnel seront donc exposés à l'augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur et à l'augmentation de la température moyenne annuelle, comme en tout autre point du territoire</li> </ul>  | <b>Modéré</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le projet s'inscrit dans la démarche de labellisation Bâtiment Durable Méditerranéen (BDM) avec l'objectif d'atteinte de la labellisation niveau OR</li> <li>- Les futurs preneurs d'ilots devront respecter les critères correspondants au niveau Or de la certification en matière de confort thermique</li> <li>- Dans une démarche de sobriété foncière et de préservation environnementale, les aménagements et constructions</li> </ul> | <b>Faible</b>                                  |

| Aléas à l'échelle du territoire<br>(source PCAET) | Tendances des impacts à l'échelle du territoire<br>(source : PCAET) | Exposition du projet (spatiale ou temporelle)<br>avant mesures ERC | Niveau de vulnérabilité du projet avant mesure | Mesures ERC à l'échelle du projet  | Niveau de vulnérabilité du projet après mesure |
|---|---|--|--|--|--|
|   |   |  |  | représentent un taux d'artificialisation des sols de 11,38% ce qui permet d'insérer le projet dans un environnement naturel source de confort thermique. |  |

**Le projet Orange Baie des Princes apparaît vulnérable au changement climatique notamment dans les domaines de l'eau, des risques naturels, de la santé de la qualité de vie de la clientèle et du personnel, avant mesures ERC. Le niveau de vulnérabilité du projet au changement climatique apparaît modéré, avant mesures. Les hautes ambitions environnementales du projet déclinées au travers la séquence ERC ramènent la vulnérabilité du projet à niveau faible.**

## 3.2 Topographie

### a. Topographie : impacts bruts

#### i. Modification de la topographie préexistante

Le site de projet présente un relief marqué par des falaises et des pentes différenciées qui résultent de son exploitation passée pour l'extraction de sables. Contrairement à un terrain plat, la topographie du site est caractérisée par une dépression centrale, encadrée par des plateaux et des versants qui rayonnent vers les quatre points cardinaux.

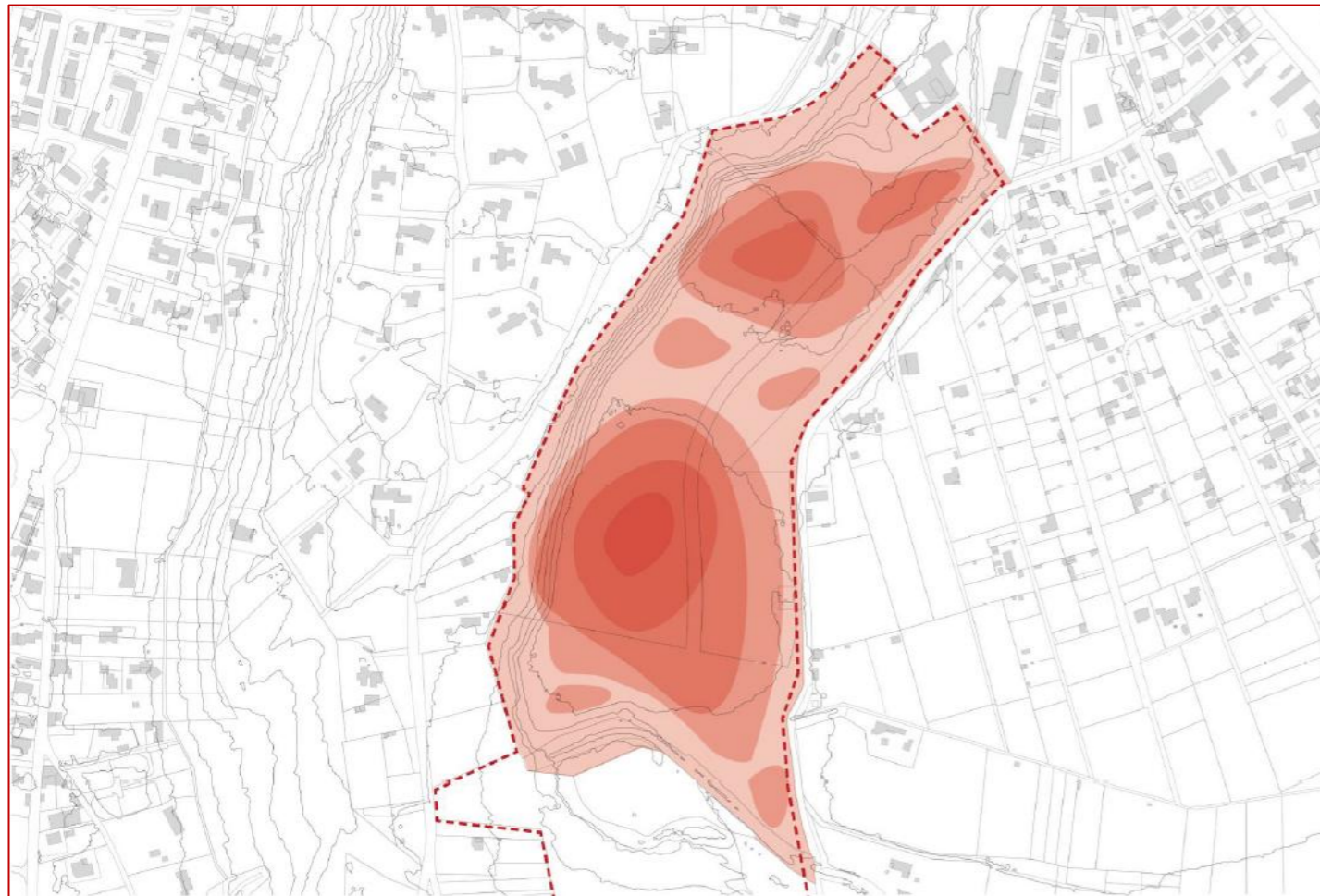


Figure 14 : Topographie du site d'implantation du projet (source : Permis d'Aménager)

**L'un des enjeux majeurs du projet est de préserver et de valoriser le site en maintenant les reliefs et les perspectives paysagères avec un aménagement respectueux du modelé du terrain et limitant l'impact visuel des constructions.**

Dans cette optique, les mouvements de terre, en déblai comme en remblai **seront strictement limités aux seules emprises des futurs bâtiments et leurs abords, et de la voie d'accès unique pour les véhicules à moteur.**

Au stade du stade du Permis d'Aménager, le bilan prévisionnel des terrassements (déblais/remblais) à l'échelle de chaque aménagement, est le suivant :

|                    | Déblai       | Remblai      | DIFFERENCE  |
|--------------------|--------------|--------------|-------------|
| Voirie             | 2081         | 2865         | -784        |
| Ilot 1 yc sous-sol | 5437         | 142          | 5295        |
| Ilot 2 yc sous-sol | 5700         | 5172         | 528         |
| Ilot 3 yc sous-sol | 5701         | 2231         | 3470        |
| Ilot 4             | 32           | 3131         | -3099       |
| Ilot 5             | 19           | 1357         | -1338       |
| Talus Projet       | 1589         | 6106         | -4517       |
| <b>TOTAUX</b>      | <b>20559</b> | <b>21004</b> | <b>-445</b> |

Figure 15 : Bilan prévisionnel des déblais/remblais en m<sup>3</sup> (source : GEXPERTISE)

Ce bilan met en évidence un **quasi-équilibre des déblais/remblais à l'échelle de l'opération dans son ensemble.**

Dans le détail :

- Les volumes remblayés au niveau des ilots découlent de l'hypothèse, retenue à ce stade, d'une implantation de chaque bâtiment sur une plateforme en remblais ;
- Les talus à créer dans le cadre du projet seront connexes aux futurs bâtiments et à la voie d'accès (unique), pour accompagner la pente, selon l'hypothèse considérée à ce stade ;
- Les ilots 1 à 3, proches des falaises seront excédentaires en matériaux en raison des aménagements en sous-sol qui implique d'extraire des matériaux ;
- Les ilots 4 et 5 ne comporteront pas d'aménagement en sous-sol, ces ilots seront ainsi déficitaires en matériaux, dans l'hypothèse d'une construction sur remblais.

### b. Topographie : mesures

#### i. Optimisation conceptuelle du projet | Réduction

Cf. 3.1.b.

#### ii. Gestion internalisée des déblais et remblais | Réduction

Compte tenu du fait que les ilots seront aménagés par différents preneurs d'ilots, une **gestion globale des déblais/remblais** sera mise en place afin d'atteindre le quasi-équilibre des mouvements de terres à l'échelle de l'opération.

A cette fin, les futurs ilots en attente d'aménagement seront utilisés pour y entreposer transitoirement les futurs déblais constituant ainsi des « stocks tampons » permettant de satisfaire les besoins en remblais à l'échelle des travaux d'aménagement de chacun des ilots (compris dans le périmètre opérationnel).

### 3.3 Géologie

#### a. Géologie : impacts bruts

##### i. Impact sur le contexte géotechnique

- Les falaises (front de taille de l'ancienne carrière)

En application du principe d'un aménagement respectueux du modelé du terrain et limitant l'impact visuel des constructions, les aménagements s'adapteront à la morphologie du terrain **sans altérer la structure géologique des falaises**.

- Le sol support

Selon les conclusions de l'étude géotechnique (mission G11) :

« Compte tenu du contexte géotechnique du site, on pourra fonder les nouvelles constructions sur **des semelles filantes ou ponctuelles ancrées de façon homogène dans le substratum rocheux** +/- altéré fracturé mais raide.

On franchira ainsi systématiquement les sols de recouvrement (les éboulis de sable caillouteux contenant des blocs, ou les remblais ponctuels), de façon à respecter un ancrage minimal de 15cm dans le substratum rocheux.

De plus, dans les zones où le substratum rocheux est affleurant, et s'il n'est pas prévu de zones de sous-sol, on retiendra également une garde au gel minimale de 50cm par rapport au niveau fini extérieur. »

#### b. Géologie : mesures

##### i. Recul des constructions par rapport à la falaise | Réduction

Les îlots 1 à 3, proches des falaises (front de taille) seront implantés en respectant un **recul minimal de 4 mètres par rapport au pied de la falaise** afin d'assurer la stabilité géologique et de préserver l'environnement naturel du site.

### 3.4 Synthèse des impacts et mesures

| Description de l'impact                     | Nature |          |           |            | Impact brut /<br>contrainte | Mesures ERC retenues  | Impact résiduel |
|---|--------|----------|-----------|------------|-----------------------------|---|-----------------|
|   | Direct | Indirect | Permanent | Temporaire |                             |   |                 |
| <b>CLIMAT</b>                               |        |          |           |            |                             |   |                 |
| Emissions de gaz à effet de serre           |        | X        | X         | X          | Modéré                      | <b>Réduction :</b><br>- Démarche d'excellence environnementale et énergétique<br>- Limitation des émissions polluantes en phase chantier                                      | Faible          |
| Vulnérabilité au changement climatique      |        | X        | X         |            | Modéré                      | <b>Réduction :</b><br>- Recul des constructions par rapport à la falaise<br>- Défense Extérieure Contre l'Incendie<br>- Démarche d'excellence environnementale et énergétique | Faible          |
| <b>TOPOGRAPHIE</b>                          |        |          |           |            |                             |   |                 |
| Modification de la topographie préexistante |        | X        | X         |            | Faible                      | <b>Réduction :</b><br>- Optimisation conceptuelle du projet<br>- Gestion internalisée des déblais et remblais   | Négligeable     |
| <b>GEOLOGIE</b>                             |        |          |           |            |                             |   |                 |
| Impact sur le contexte géotechnique         |        | X        | X         |            | Faible                      | <b>Réduction :</b><br>- Recul des constructions par rapport à la falaise  | Négligeable     |

## 4. EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES

Le contenu qui suit est issu de l'étude hydraulique réalisée par le bureau d'études INGÉSURF. Le rapport complet constitue l'annexe 1 du Tome 3.

### 4.1 Eaux souterraines et superficielles

#### a. Eaux superficielles : impacts bruts

##### i. Risques de pollution en phase chantier

En général, la phase de chantier, malgré son caractère temporaire, est susceptible d'avoir des impacts spécifiques, plus ou moins persistants, sur le milieu récepteur. Elle est susceptible d'altérer temporairement la qualité des eaux superficielles du milieu aval et d'affecter de la même façon les eaux souterraines ou les nappes d'accompagnement, de manière générale.

Plusieurs évènements sont principalement pris en compte :

- **Risque de pollution par départ de matières en suspension.** Elle est induite par le lessivage des zones de terrassement susceptibles d'entraîner des départs de matières en suspension (MES). Il est difficile d'estimer le flux de MES pouvant être entraîné en phase de chantier. Les périodes pluvieuses sont particulièrement défavorables pour la réalisation des travaux, notamment au regard de la protection des milieux aquatiques ;
- **Risques spécifiques liés au déversement accidentel de produits polluants.** Ces risques sont liés au déversement de produits polluants lors d'éventuels incidents de chantier (béton, revêtement de surfaces) ou à des déversements liés au fonctionnement des engins de chantier (fuites d'hydrocarbures) ;
- **Autres types de dégradations potentielles.** Les travaux peuvent générer des atteintes spécifiques aux milieux qui dépassent les aires d'emprises spécifiques strictes des aménagements :
  - o Aire d'évolution des engins de chantier,
  - o Aires de dépôts temporaires de matériaux, d'engins sur l'emprise de la base du chantier,
  - o Abandon de déchets de chantier aux environs du projet,
  - o Perturbation de la faune du site, en particulier de l'avifaune, résultant du chantier (bruit, vibrations).

##### ii. Augmentation de l'imperméabilisation

Au global, le projet représente une imperméabilisation supplémentaire d'environ +13 125 m<sup>2</sup>.

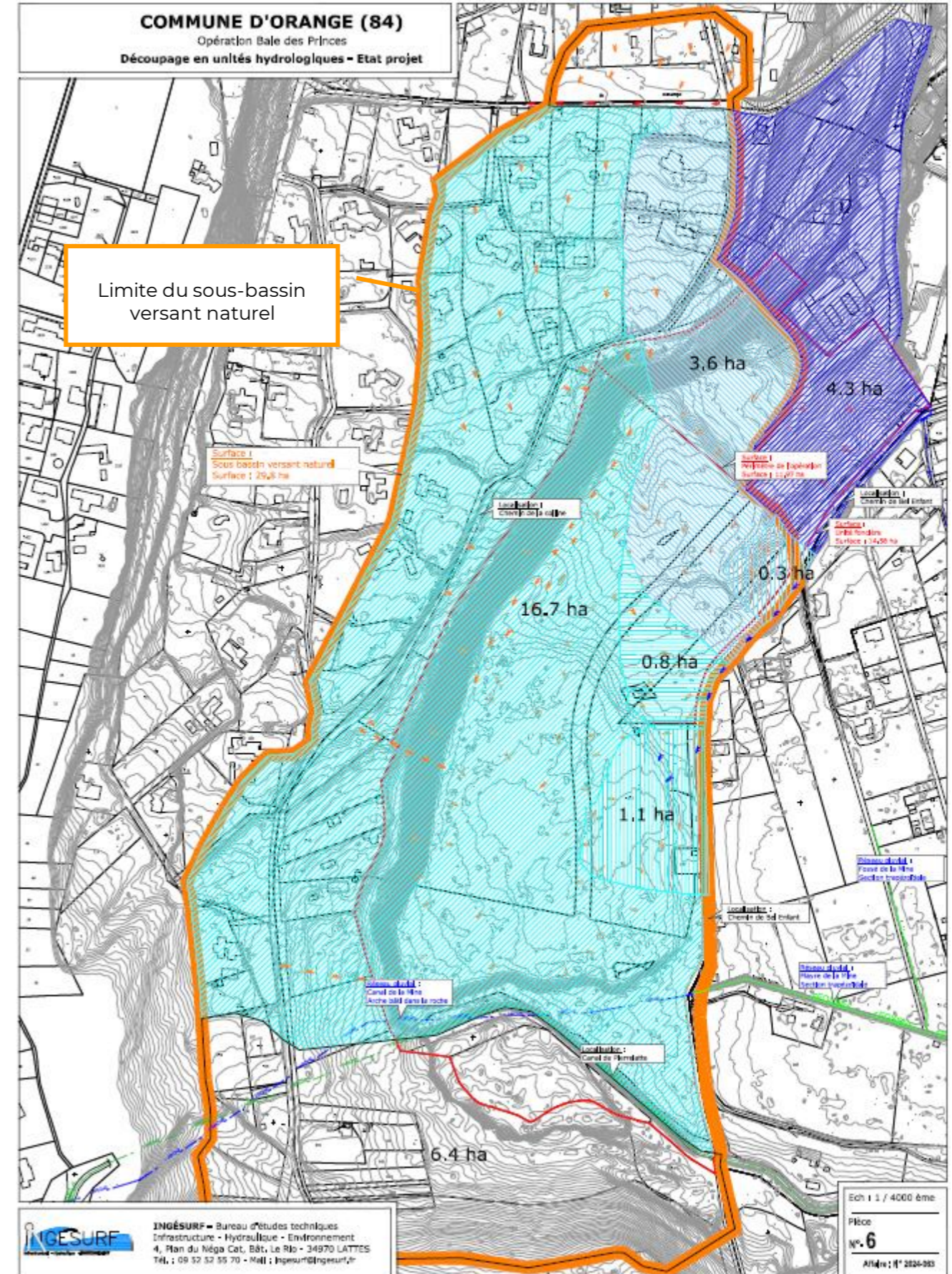


Figure 16 : Unités hydrologiques en état projet

Les surfaces du projet interceptées sont :

- Surfaces imperméables (projet) : 13 125 m<sup>2</sup> ;
- Surfaces perméables et imperméables déjà raccordées : 167 000 m<sup>2</sup> (16.7 ha) ;
- Surfaces imperméables (hors projet – 330 m du chemin de Bel Enfant) : 2 000 m<sup>2</sup> ;
- Surfaces perméables non raccordées actuellement (amélioration de la situation) : 0.8 ha + 3.6 ha = 4.4 ha.

**La surface active raccordée à la future rétention pour une pluie centennale est estimée à environ 102 600 m<sup>2</sup> (21 125 m<sup>2</sup> imperméabilisés dont environ 8 000 m<sup>2</sup> déjà imperméabilisés (ruissellement d'environ 40% des surfaces perméables). Le projet crée une balance de surfaces nouvellement imperméabilisées d'environ +13125 m<sup>2</sup>.**

Au global :

| UH           | Superficie m <sup>2</sup> | Imperméabilisation m <sup>2</sup> | Exutoire      |
|--------------|---------------------------|-----------------------------------|---------------|
| UH1          | 3 000                     | 600 (chemin Bel Enfant)           | Bel Enfant    |
| UH2          | 36 000                    | 200 (chemin Bel Enfant)           | Bassin        |
| UH3          | 8 000                     | 600 (chemin Bel Enfant)           | Bassin        |
| UH4          | 11 000                    | 600 (chemin Bel Enfant)           | Carrière      |
| UH5          | 167 000                   | 13 125 + 6 000 = 19 125           | Carrière      |
| <b>Total</b> | <b>225 000</b>            | <b>21125</b>                      | <b>Divers</b> |

**L'exutoire du projet reste le sous-sol (rejet uniquement par infiltration) via le fond de la carrière.**

### iii. Pollution chronique ou accidentelle en phase aménagée

Durant la phase d'exploitation, comme tout projet d'aménagement, le projet Orange Baie des Princes est susceptible d'engendrer de la pollution chronique ou accidentelle du fait de l'augmentation de la fréquentation du site par les véhicules à moteur.

#### b. *Eaux superficielles : mesures*

Les règles et le principe de dimensionnement des aménagements sont décrits dans le Tome 3 (annexe XX).

#### i. Optimisation conceptuelle du projet | Réduction

Cf. 3.1.b.

#### ii. Prévention des pollutions en phase chantier | Evitement, Réduction

Des mesures courantes de types Bonnes Pratiques Environnementales (BPE) seront mises en œuvre (liste non exhaustive) :

- Accès au chantier en zone asséchée (parkings ou voiries) ;
- Emploi d'engins mécaniques conformes aux normes d'usages et d'entretien ;

- Aires de stationnement des engins et centrales de fabrication du béton (si nécessaire) à proximité du chantier sur des zones imperméabilisées ;
- Opérations de nettoyage, d'entretien, de réparation et de ravitaillement des engins et du matériel sur l'emprise des installations de chantier prévues à cet effet ;
- Stockage des matériaux sur les aires de stationnement des engins ;
- Cuves de stockage répondant aux normes en vigueur avec bac à sable étanche situées sur les installations de chantier ;
- Systèmes de récupération et de traitement des eaux de lavage et de ruissellement ;
- En fin de chantier, élimination des dépôts et déchets de toute nature ;
- Aucune manipulation de produits polluants sur site ;
- Opérations à risques réalisées sur les aires prévues à cet effet, hors espaces d'infiltration.

En cas de pollution accidentelle importante, la procédure d'intervention sera mise en œuvre sous l'autorité de la commune et du préfet. Les grands principes sont :

- Éviter la contamination des eaux superficielles : blocage de la pollution par barrage... ;
- Récupérer tout ce qui n'est pas encore déversé, tout ce qui peut être pompé en surface, et limiter les surfaces d'infiltration du produit ;
- Excaver les terres polluées au droit de la surface d'infiltration par la mise en œuvre de matériel banal de terrassement, ventilation des fouilles, et réalisation au sol d'aires étanchées sur lesquelles les terres souillées seront provisoirement déposées, puis acheminées vers un centre de traitement spécialisé ;
- Mettre en place sur la nappe une barrière hydraulique pour bloquer la propagation du flottant : exécution de puits ou de tranchées, pompage de rabattement ;
- Mettre en œuvre un suivi qualité des eaux brutes captées.

De façon pratique, la procédure consistera au :

- Pompage par camion pompe de la pollution accidentelle dans les linéaires de pré-traitement.

Ces actions mobiliseront autant que de besoin :

- Les unités compétentes des pompiers ;
- La gendarmerie ;
- Les services techniques de la commune ;
- Les services de l'ARS devront être avertis le plus rapidement possible.

### iii. Aménagements hydrauliques accompagnant le projet | Réduction

#### ■ Règles et principes de dimensionnement

Les règles de dimensionnement sont :

- Dimensionnement centennal des aménagements ;
- Débit de fuite de 13 l/s/ha de surface active ;
- Dimensionnement pour les ouvrages de collecte sur la base d'une pluie centennale (débit de pointe obtenu plus fort que pour la pluie 2002) ;
- Dimensionnement pour les ouvrages de rétention sur la base d'une pluie 2002 ayant des cumuls plus importants que les pluies centennales testées.

Le principe de dimensionnement a été le suivant :

- **Conservation du fonctionnement gravitaire du site ;**
- **Conservation de l'infiltration dans la carrière ;**

- **Infiltration dans la carrière avec un probable ré-essuyage dans le canal de la mine après circulation dans le sous-sol avec conservation de la surface d'infiltration afin de ne pas aggraver la situation hydraulique du canal de la Mine.**



Vue de la Mayre de la Mine en amont de l'A7



Vue du passage de la Mayre de la Mine sous A7

- Présentation des aménagements hydrauliques

- Aménagements de transparence hydraulique des ruissellements amont

La transparence est gérée par :

- La mise en place d'un réceptacle enroché de 70 m<sup>2</sup> permettant de recueillir les eaux amont à la carrière (positionnement à l'angle nord-ouest de l'îlot 1) ;
- Des caniveaux béton entre le projet et la falaise
  - HxL : 0.5 m x 0.5 m
  - pente minimale de 2.5 %
- Un cadre béton sous chaussée
  - HxL : 0.6 m x 1.40 m,
  - capacité de 4.1 m<sup>3</sup>/s soit 20% de plus que le débit centennal (3.4 m<sup>3</sup>/s),
  - pente minimale de 2.5 %

Dans le cadre de la réduction des incidences liées aux nouvelles imperméabilisations du projet d'une part (13 125 m<sup>2</sup>) et aux imperméabilisations actuelles non raccordées au fond de la carrière actuellement (2 000 m<sup>2</sup> du chemin de Bel Enfant sur 330 ml), nous avons calculé le volume nouvellement stocké au fond de la carrière.

Ce volume est de 1 960 m<sup>3</sup> pour l'imperméabilisation liée au projet (soit un ratio de 150 l/m<sup>2</sup> –ratio déjà calculé dans le cadre de la déviation d'Orange). Le volume nécessaire au projet est donc de 16 110 m<sup>3</sup> au fond de la cuvette. Il est porté à 19 000 m<sup>3</sup>, soit environ 2 890 m<sup>3</sup> supplémentaire si l'on connecte le chemin de Bel enfant sur 330 ml et les ruissellements collinaires aboutissant sur le chemin sur ces 330 ml.

**Ce volume de 19 000 m<sup>3</sup> (soit + 4 850 m<sup>3</sup> par rapport à l'existant) réduit bien les incidences liées au projet d'une part et améliore la situation du chemin de Bel enfant et du quartier de l'étang** en connectant au fond de la carrière UH1 + UH2 + UH3 + chemin de Bel enfant sur 330 ml soit 0.3 ha + 3.6 ha + 0.8 ha + 0.2 ha = 4.9 ha. Sur la base de ces 19 000 m<sup>3</sup> et avec les installations du projet (îlot 2 / îlot 4 et îlot 5) réduisant la surface d'infiltration, la cote PHE au fond de la carrière pour 2002 est de 38.25 m NGF. La surface occupée par la zone de rétention est de 25 200 m<sup>2</sup>. Le débit de fuite par infiltration est équivalent à la situation actuelle soit 98 l/s.

Remarques :

**Il n'est pas possible de recueillir l'unité hydrologique de 4.3 ha (lycée) ainsi que la partie nord du chemin de Bel Enfant** car l'imperméabilisation trop forte et les surfaces de grande taille engendreraient non pas un stockage impossible dans le fond de la carrière car le fond de la carrière est bien en dessous du chemin de Bel Enfant (40.20 m NGF contre une PHE de 38.25 m NGF en situation projet) mais **la surface occupée par le nouveau volume engendreraient une infiltration supérieure à la situation actuelle.**

Pour une pluie centennale, moins importante en cumul que la pluie 2002, les approximations de stockage dans le fond de la cuvette indique une rétention volumique de 17 014 m<sup>3</sup> (inférieur au 19 000 m<sup>3</sup> prévu).

Les caniveaux béton seront interrompus et reliés au cadre béton tous les 100 m environ. Les points de raccordement sont positionnés sur la planche graphique ci-contre « Proposition des aménagements pluviaux ».

- Aménagement de réduction de la vulnérabilité des nouveaux aménagements

Dans le cadre du stockage de 19 000 m<sup>3</sup> et de la cote atteinte dans le fond de la carrière pour un événement 2002 (38.25 m NGF), les îlots seront calés à **une cote minimale de 40.00 m NGF** soit +1.75 m au-dessus de la cote de référence. Les talus et les îlots permettent ainsi de conserver une surface d'infiltration équivalente à la surface actuelle.

Concernant les talus, ils seront pentés à 3H/2V. Ils seront stabilisés avec un géotextile de type jute coco et des essences locales de petites tailles comme le Juniperus oxycedrus, le Pistacia terebinthus ou des graminées de type Ephedra distachya subsp. Distachya ou Fumana procumbens.



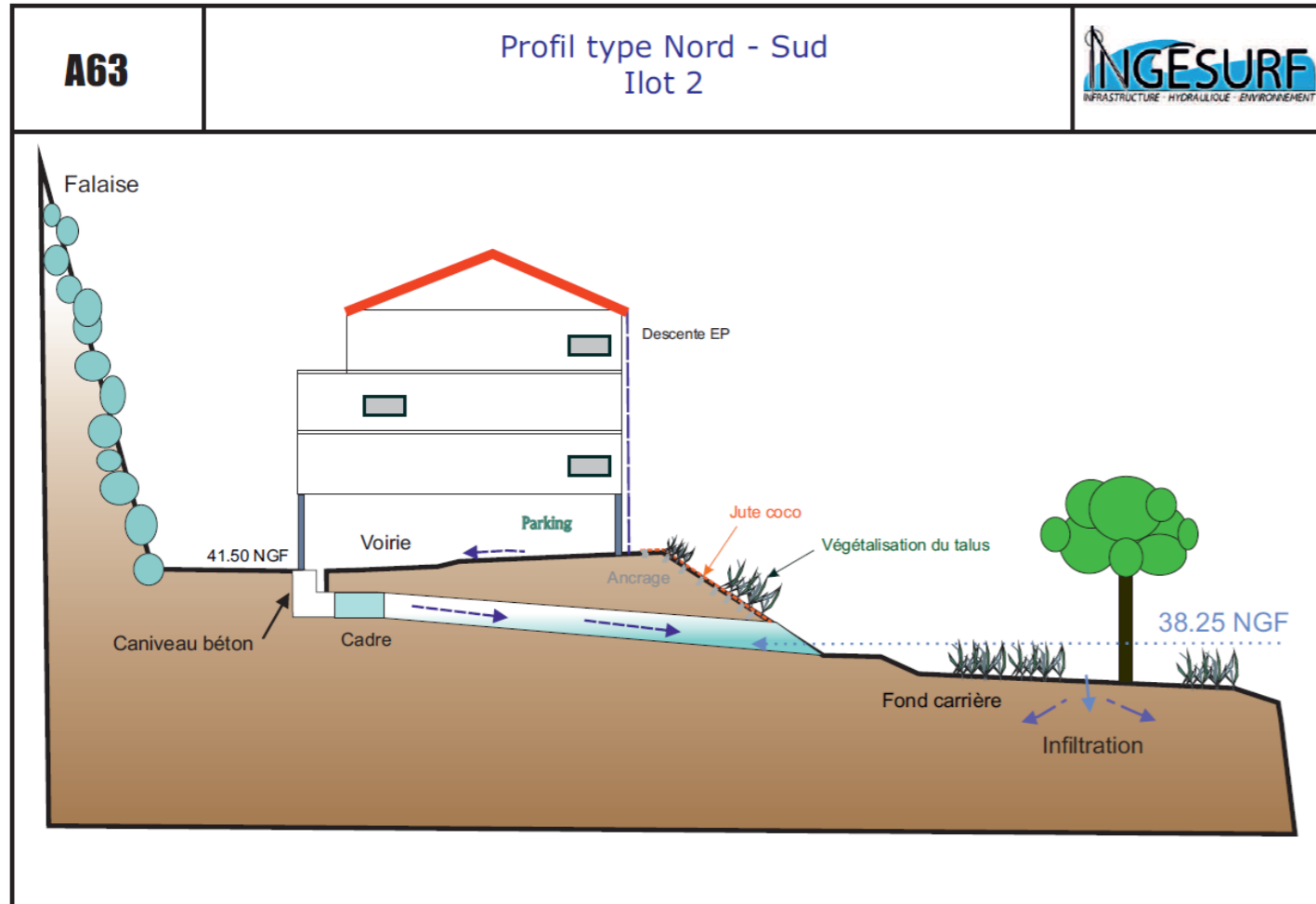


Figure 19 : Coupe type des talus de l'ilot 2

Deux profils en long ouest – est de l'opération sont présentés ci-dessous.

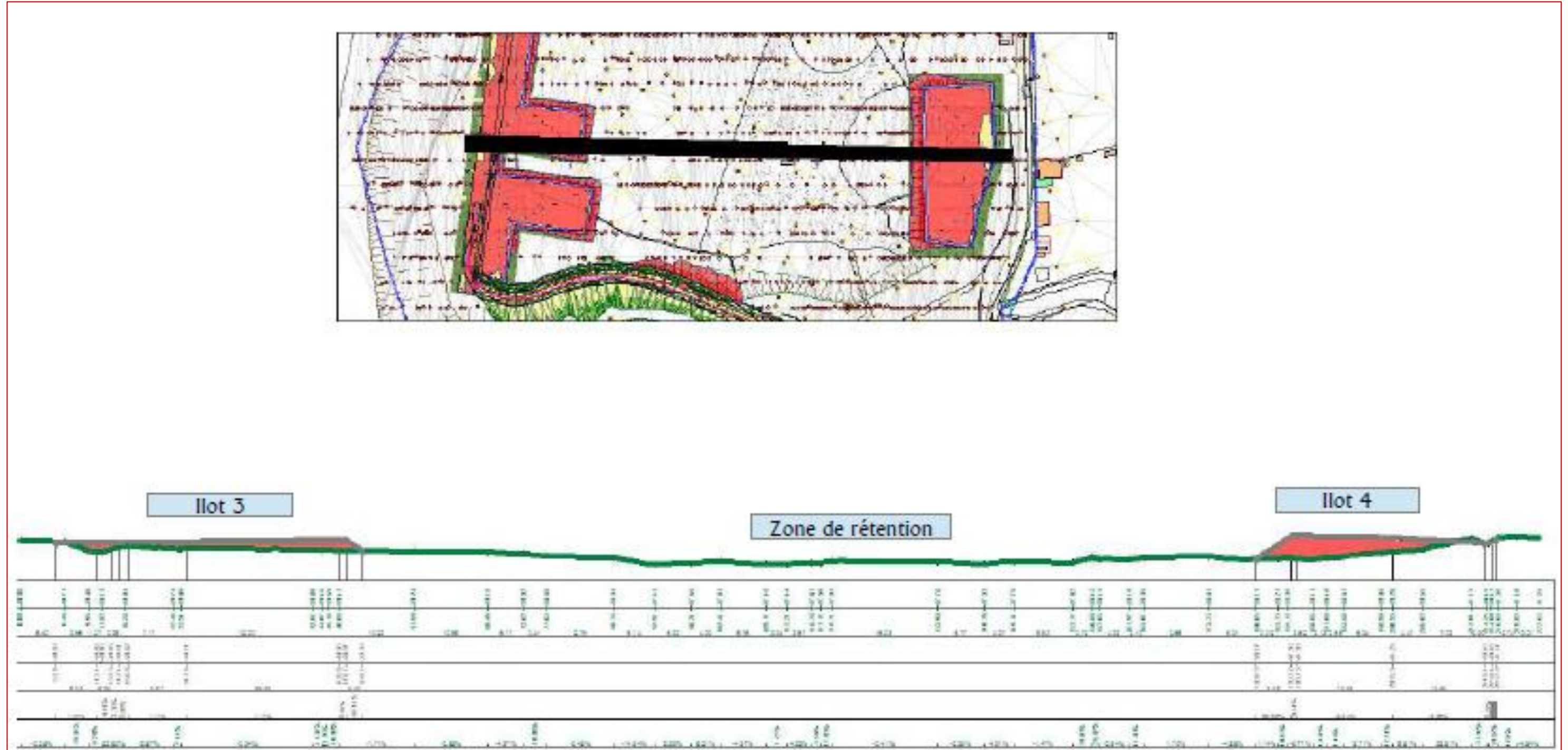


Figure 20 : Profil en long entre les îlots 3 et 4



- Assainissement pluvial du projet

### Description

L'assainissement du projet est réalisé par :

- Les caniveaux béton déjà cités ;
- Le cadre déjà cité ;
- Un DN 600 mm exutoire des caniveaux protégeant l'îlot 3,
  - Rejet dans la zone de stockage,
  - Pente de 2.5 %
- Des descentes d'eau qui tomberont directement dans la zone de rétention pour les îlots du projet 4 et 5 ;
- Des fossés sur la partie Sud de la voie (chemin de Bel enfant - îlot 3) :
  - Hauteur x Base x Gueule : 0.3 m x 0 m x 1.0 m,
  - Rejet dans la zone de stockage,
- **Quatre zones tampon de décantation** entre les points de rejet (voiries) et la zone de stockage
  - Hauteur x Base x Gueule : 0.5 m x 1.0 m x 2.5 m,
  - Longueur : 15 ml environ.
- **Zone de rétention / infiltration laissée en l'état afin de conserver la biodiversité**
  - Surface : 25 200 m<sup>2</sup>,
  - Hauteur utile : 1.25 m (entre 37.00 m NGF – 38.25 m NGF),
  - Hauteur maximale 1.25 m,
  - **Volume 19 000 m<sup>3</sup> (soit + 4 850 m<sup>3</sup>),**
  - Infiltration possible par le fond de l'ouvrage,
  - Débit d'infiltration : 98 l/s (avec un taux de colmatage de 33% sur la perméabilité mesurée la plus faible).

### Fonctionnement pour des pluies inférieures à la pluie décennale

Les eaux de ruissellement des zones imperméables et des zones perméables sont captées par les caniveaux et le réceptacle au nord de l'îlot 1. Les eaux sont acheminées jusqu'à la zone de stockage / infiltration. Les eaux de voirie cheminent par les zones tampons de décantation. **Pour une pluie décennale, la vidange de l'ouvrage se fait en 32 h.**

### Fonctionnement pour une occurrence supérieure à la pluie décennale jusqu'à la centennale

Le fonctionnement est identique à la pluie décennale. Le réseau a été dimensionné pour capter la pluie centennale et stocker la pluie 2002. Les eaux se stockent au fond de la carrière.

Le débit de fuite (par infiltration) est de 98 l/s pour une pluie 2002. La vidange du système se fait en 52 h. La capacité de la carrière étant considérable avant d'atteindre les niveaux des futurs bâtis, la capacité de rétention après 48 h est largement supérieure à 19 000 m<sup>3</sup>. Il **est possible de stocker 4 fois le volume centennal** (plus de 80 000 m<sup>3</sup>) avant d'atteindre un niveau NGF de 40.10 m NGF soit 0.5 m en dessous du point le plus bas du projet.



**Au global, le site présente une capacité de rétention actuelle de 19 000 m<sup>3</sup> compensant les 13 125 m<sup>2</sup> nouvellement imperméabilisés du projet. L'exutoire reste le sous-sol. Le volume très important est justifié par :**

- **Une situation existante où le stockage est déjà présent (14 150 m<sup>3</sup>) ;**
- **Le raccordement de nouvelles surfaces dont des surfaces déjà imperméabilisées afin d'améliorer la situation du quartier de l'étang conformément à l'OAP du projet.**

### iv. Entretien | Suivi

#### ■ Ouvrages enterrés

Les ouvrages enterrés seront vérifiés afin d'assurer la continuité des écoulements. Les ouvrages enterrés sont visitables (regards de visite tous les 40 m). Les ouvrages seront surveillés après chaque épisode important. Une fois par an, une inspection visuelle sera faite en descendant dans l'ouvrage.

#### ■ Ouvrages aériens de décantation

Les ouvrages aériens ne sont pas enherbés ou paysagers afin de conserver la nature des sols et la qualité de la biodiversité. L'entretien se limitera aux zones de décantation et aux préconisations des naturalistes pour conserver le caractère exceptionnel de la carrière.

#### ■ Talus

Les talus autour de l'espace de rétention / infiltration étant paysagés (végétalisation pour la stabilisation des terrains), ils seront entretenus régulièrement en tant qu'espaces verts.

## 4.2 Synthèse des impacts et mesures

| Description de l'impact                               | Nature |          |           |            | Impact brut /<br>contrainte          | Mesures ERC retenues  | Impact résiduel                  |
|---|--------|----------|-----------|------------|--------------------------------------|---|----------------------------------|
|   | Direct | Indirect | Permanent | Temporaire |                                      |   |                                  |
| <b>EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES</b>            |        |          |           |            |                                      |   |                                  |
| Risques de pollution en phase chantier                | X      |          |           | X          | <b>Faible à modéré<br/>Potentiel</b> | <b>Evitement - Réduction :</b><br>- Prévention des pollutions en phase chantier                         | <b>Négligeable<br/>Potentiel</b> |
| Augmentation de l'imperméabilisation                  | X      |          | X         |            | <b>Faible</b>                        | <b>Réduction :</b><br>- Optimisation conceptuelle<br>- Aménagements hydrauliques accompagnant le projet | <b>Négligeable</b>               |
| Pollution chronique ou accidentelle en phase aménagée |        | X        | X         |            | <b>Faible</b>                        | <b>Suivi :</b><br>- Entretien   |                                  |

## 5. DEMOGRAPHIE, HABITAT, DEVELOPPEMENT SOCIO-ECONOMIQUE

### 5.1 Développement socio-économique

#### a. Développement socio-économique : impacts bruts

##### i. Développement de l'activité touristique locale

Le contenu qui suit est issu de l'étude de potentiel réalisée par le bureau d'études MKG Consulting.

##### ■ Développement touristique du territoire

Le projet permettra de **maintenir et développer les potentiels touristiques de la ville** : le tourisme de patrimoine, le cyclotourisme, l'œnotourisme, le tourisme de bien-être et le tourisme d'affaires. En s'appuyant sur les atouts du territoire, le projet représente une réelle opportunité de différenciation et de positionnement pour le tourisme à Orange.

L'essor d'une nouvelle offre hôtelière ainsi que de développement de nouvelles activités dynamisera considérablement l'attractivité touristique de la commune d'Orange. Compte-tenu de la concurrence des destinations touristiques à l'échelle du Sud de la France, l'offre touristique envisagée par le projet permettra d'attirer les nouvelles clientèles touristiques en répondant aux besoins de la population actuelle et future tout en s'inscrivant dans une démarche écologique.



**Le programme hôtelier permettra de structurer la ville, lui donner une nouvelle image touristique et ainsi devenir un « camp de base » pour les touristes qui souhaitent découvrir les environs du Vaucluse.**

**Il permettra notamment de faire d'Orange une véritable destination et non plus une zone de passage, et de retenir à Orange et ses environs une clientèle aujourd'hui captée par Avignon ou Nîmes, voire Marseille.**

**Le projet, à proximité immédiate du centre-ville, fera d'Orange une véritable destination touristique pour les prochaines années.**

**Par ailleurs, il est à noter que le développement de l'offre touristique sur ce secteur permettra également de limiter le report vers l'accueil touristique sur l'offre de logements à location des particuliers.**

##### ■ Réponse aux attentes de la clientèle

Par ses caractéristiques, le projet Baie des Princes natura resort répondra aux nouvelles attentes de la clientèle touristique, mais également de la population locale, tout se distinguant de l'offre locale.

Les principaux éléments de différenciation sont :

- **Une réponse à la recherche d'expérience, avec une offre de services développée, dans un environnement à part, tout en étant ouvert sur une destination proposant un patrimoine historique et culturel de qualité.**  
L'offre hôtelière locale est aujourd'hui très standardisée, orientée dans les créneaux super-économiques et économiques. Elle répond à un besoin de commodité pour les clientèles devant faire une halte à Orange, notamment dans le cadre d'un déplacement professionnel, mais ne permet pas de déclencher des séjours touristiques.  
Or, le fait de proposer un complexe touristique disposant de prestations adaptées à un large éventail de clientèles, notamment familiales ou sportives, permettrait de générer des séjours à l'occasion de week-ends courts ou prolongés, ou de vacances.  
La destination est en effet suffisamment attractive pour prolonger l'expérience par des découvertes culturelles (Théâtre Antique) ou des activités sportives (ViaRhôna). Le tourisme étant actuellement en pleine mutation, les nouvelles tendances (tourisme de nature, urbain, culturel et d'itinérance) se développent en France. Orange dispose des qualités nécessaires (authenticité, volonté de développer le slow-tourisme) au développement de ces nouvelles pratiques touristiques.  
Par ailleurs, du fait de son accessibilité directe par la ViaRhôna, le site sera une étape privilégiée pour les cyclotouristes, clientèle en très fort développement aujourd'hui.
- **Une attention portée au développement durable, tant dans la conception du complexe que dans son fonctionnement. Ceci est d'autant plus prégnant dans le contexte actuel, avec le sentiment d'une accélération du dérèglement climatique, et une tension sur les coûts de l'énergie.**  
L'offre d'hébergement traditionnel est relativement ancienne, pouvant nécessiter pour certains une remise aux normes ou des travaux d'adaptation dans le cadre du Décret Tertiaire, ce qui pourrait entraîner des fermetures du fait du poids des travaux.  
Par ailleurs, les clientèles, de plus en plus sensibles aux aspects environnementaux, ont aujourd'hui plus tendance à s'orienter vers des hôtels ou résidences dans lesquelles le développement durable est pris en considération, notamment dans le cadre de séjours touristiques.  
Ainsi, le fait de proposer un tel établissement à Orange permettra de capter une clientèle qui choisit aujourd'hui des établissements plus éloignés dans le Vaucluse ou dans le Gard.  
D'autre part, les cyclotouristes fréquentant la ViaRhôna ou la Via Venaissia, souvent sensibles à l'écologie, peuvent aisément être captés par le projet de Orange Baie des Princes.
- **Un fort accent mis sur le bien-être, avec un complexe thermo-ludique et une offre culturelle.**  
Autre facteur d'expérience, l'offre de bien-être est un élément de différenciation et porteur pour une destination, déclencheur de séjour.  
L'offre de spa et bien-être est aujourd'hui peu développée dans le Vaucluse, à l'exception d'établissements hauts de gamme de petite capacité, généralement éloignés des grands axes structurants, ce qui limite leur fréquentation dans le cadre de courts séjours.

## ii. Création d'emplois

Les travaux d'aménagement et de construction mobiliseront différentes entreprises donc des moyens humains (conducteurs de travaux, chef de chantier, manœuvres, etc.) et matériels (véhicules, engins, matériel, matériaux, consommables, etc.).

Les phases d'aménagement et de construction représenteront un **investissement significatif de l'ordre de 140 millions d'euros** (sur fonds privés) qui se traduira par des retombées économiques au bénéfice des entreprises, les sous-traitants éventuels, et les fournisseurs.

Par ailleurs, de manière générale, les travaux d'aménagement et de construction s'accompagnent d'une augmentation de la fréquentation des lieux de restauration (voire d'hébergement) situés à proximité des chantiers en réponse aux besoins du personnel.

Compte tenu de la superficie du projet et de ses composantes, **200 à 220 emplois peuvent être estimés en période d'exploitation**, d'après les conclusions de l'étude réalisée par MKG Consulting portant sur l'impact du projet en termes de développement touristique et d'attractivité.

### *b. Développement socio-économique : mesures*

Aucune mesure nécessaire.

## 5.2 Equipements

### *a. Equipements : impacts bruts*

#### **i. Développement de l'offre en équipements**

Pour rappel, le projet Orange Baie des Princes s'inscrit dans une dynamique de valorisation du territoire en capitalisant sur un flux touristique déjà existant mais insuffisamment exploité. En 2022, on comptait **200 cyclotouristes par jour** traversant la zone sans s'y arrêter, tandis que **75 000 véhicules** empruntaient quotidiennement les axes autoroutiers A7 et A9 sans marquer d'arrêt. À cela s'ajoute un atout ferroviaire majeur avec la gare d'Orange, proposant trois allers-retours quotidiens vers Paris.

Conformément au PLU, le projet portera la programmation suivante :

- Une zone dédiée à l'hôtellerie composée d'un complexe hôtelier comprenant notamment un restaurant, un centre de soin ou encore des équipements d'accueil des séminaires d'entreprises...
- Un secteur tourné vers la culture et la formation liées à l'Art, à la santé ou au bien-être. Ce secteur pourra accueillir des bureaux et de l'artisanat ;
- Un Centre Thermo Ludique ;
- Trois pôles de résidences services thématiques : cyclotourisme, séniors, affaires.

**Le projet Orange Baie des Princes permettra de doter le territoire d'équipements actuellement inexistant contribuant ainsi à son rayonnement touristique. .**

### *b. Equipements : mesures*

Aucune mesure nécessaire.

### 5.3 Synthèse des impacts et mesures

| Description de l'impact                        | Nature |          |           |            | Impact brut /<br>contrainte | Mesures ERC retenues | Impact résiduel |
|--|--------|----------|-----------|------------|-----------------------------|----------------------|-----------------|
|  | Direct | Indirect | Permanent | Temporaire |                             |                      |                 |
| <b>DEVELOPPEMENT SOCIO-ECONOMIQUE</b>          |        |          |           |            |                             |                      |                 |
| Développement de l'activité touristique locale | X      |          | X         |            | Positif                     |                      | Positif         |
| Création d'emplois                             |        | X        | X         | X          | Positif                     |                      | Positif         |
| <b>EQUIPEMENTS</b>                             |        |          |           |            |                             |                      |                 |
| Développement de l'offre en équipements        | X      |          | X         |            | Positif                     |                      | Positif         |

## 6. PATRIMOINE ET PAYSAGE

### 6.1 Patrimoine et paysage

#### a. Patrimoine et paysage : impacts bruts

##### i. Modification du paysage

La commune d'Orange se situe dans l'unité paysagère du **couloir rhodanien**, d'après l'atlas des Paysages de Vaucluse. Le site d'implantation du projet s'inscrit dans la **sous-unité paysagère des collines boisées** dans le prolongement de la colline Saint-Eutrope.

L'ancienne carrière s'inscrit en **contrebas de la colline Saint-Eutrope**, au sud du centre-ville historique, et à l'ouest du secteur d'habitats diffus du **quartier de l'Étang**. Il est **visible depuis le rebord de la colline Sainte-Eutrope**. Les vues sur le site sont **fermées** à l'est par les habitations du quartier de l'Étang et à l'ouest par la configuration encaissée en pied de colline, sous l'ancien front de taille.

Le site d'implantation du projet est **enclavé entre la colline Saint-Eutrope et le quartier de l'Étang**, comme le montre le profil altimétrique ci-contre. En plus d'être inaccessible, il est aussi **isolé du reste du paysage environnant**. Cet isolement paysager se traduit par une **visibilité réduite à l'échelle du grand paysage**.

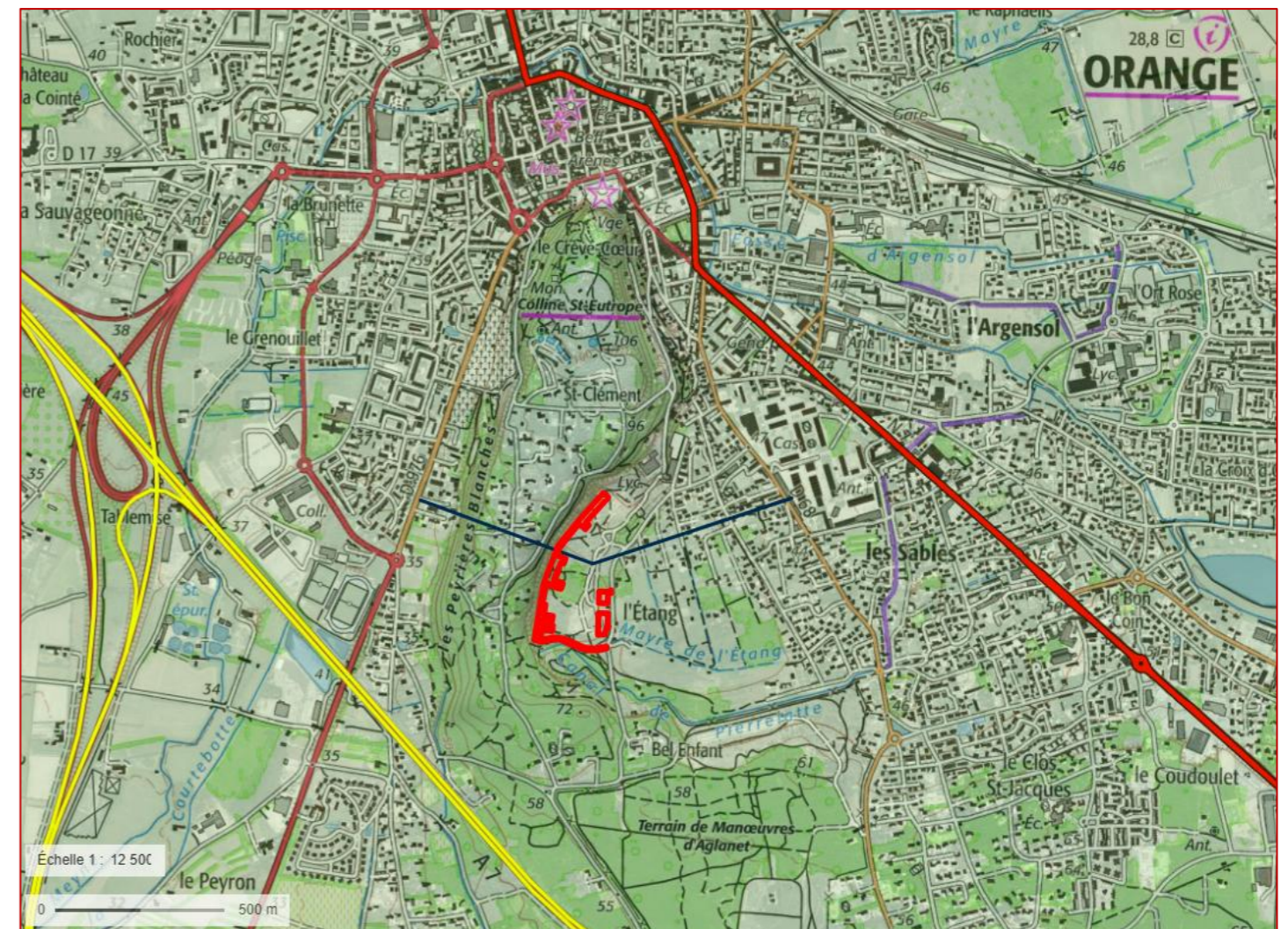
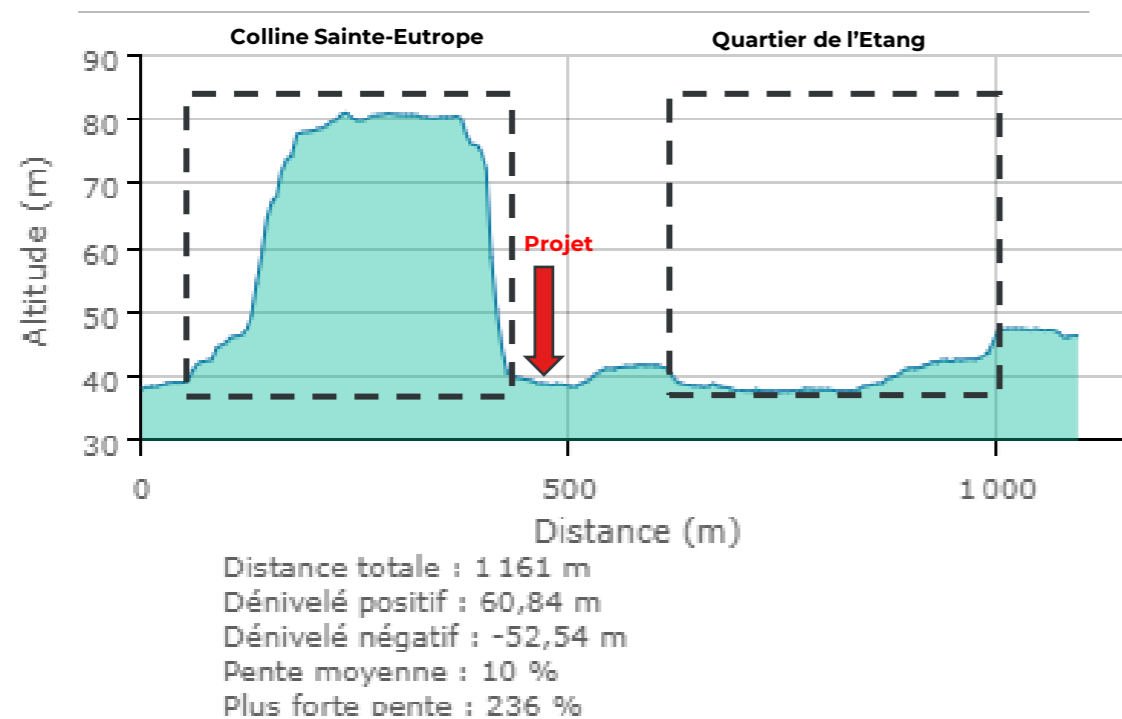


Figure 22 : Profil altimétrique au droit du projet

A l'échelle locale, le projet va nécessairement **modifier le paysage** de l'ancienne carrière par ses constructions et ses aménagements : insertion de volumes créés par les bâtiments, délimitation des espaces induits par les clôtures, modification de texture induite par les revêtements liés aux aménagements des espaces collectifs et abords des constructions...

Il est important de rappeler que :

- Le site du projet se situe en zone 1A<sub>ut</sub> : « Ecopôle Saint-Eutrope » qui correspond à une **zone à urbaniser à court terme** à dominante touristique ;
- Une bonne partie de l'ancienne carrière était donc aménageable et un **travail d'optimisation conception**, tenant compte principalement de la présence d'enjeux forts de biodiversité mais aussi d'enjeux hydrauliques, a été fait pour privilégier les secteurs de moindres enjeux ;
- Le parti pris en matière d'implantation des constructions futures a été de **positionner les lots à bâtir/aménager le long la falaise (ancien front de taille)** de manière à réduire autant que possible les incidences sur la biodiversité et l'hydraulique ce qui permis d'implanter les constructions futures le plus loin du Chemin du Bel Enfant, à l'exception des îlots 4 et 5.

## ii. Valorisation et protection du site

Pour rappel :

- Le site de projet comporte encore aujourd'hui des marques de son exploitation passée. Les espaces au nord et au sud du site, qui sont encore couverts de cailloux, ne connaissent pas un grand degré de végétalisation, détonnant avec le reste du site.  
En effet, la végétation sur ces secteurs reste minime du fait de l'exploitation extractive passée du site, créant des contrastes paysagers importants avec les autres secteurs, davantage végétalisés. Des secteurs du site restent aujourd'hui inutilisés et minéraux, avec des parois rocheuses abruptes, des tas de gravats et des zones dénudées. Cependant, ces contrastes créent des paysages ouverts intéressants qui ont de hautes valeurs écologiques ;
- Le site apparaît également fragile et exposé aux dégradations du fait d'occupations illégales et d'usages illicites : dépôts sauvages de déchets, prélèvement de matériaux (sables), activités motorisées (moto cross, quads) et non motorisées (rassemblement de personnes), déjections, réceptacle des eaux de vidange de piscine privée...  
En particulier, les sports mécaniques ou les dépôts sauvages de déchets nuisent aux qualités paysagères et écologiques du site. Ces risques ont poussé le propriétaire à barrer l'accès au site au moyen de plots anti-intrusion. Toutefois, ce dispositif étant perméable, le site reste accessible.

**L'un des enjeux majeurs du projet est de préserver et de valoriser le site en maintenant les reliefs et les perspectives paysagères, avec un aménagement respectueux du modelé du terrain et limitant l'impact visuel des constructions.**

L'ensemble des espaces publics de la Orange Baie des Princes sera géré par une **Association Syndicale Libre** (ASL), qui veillera à leur **entretien**, leur **régulation** et leur **pérennisation**. Cette gestion permettra :

- Un contrôle des accès, afin de garantir la préservation du site et de limiter l'impact humain sur les zones les plus sensibles ;
- Un suivi des équipements, assurant le bon fonctionnement des dispositifs pédagogiques, des aires de repos et des infrastructures d'accueil ;
- Une régulation des usages, permettant une cohabitation harmonieuse entre les visiteurs, les habitants et les enjeux de conservation du site.

## iii. Altération du paysage local en phase travaux

En général, la phase de chantier engendre une perturbation du paysage local : dépôts et stockages de matériaux liés aux terrassements, présence d'installations de chantier (bureaux modulaires, stationnement de véhicules, bennes de tri, clôtures...) ....

Cette perturbation est propre à la phase de travaux et concerne donc indifféremment l'aménagement des espaces communs (voies de circulation, cheminements piétons...) comme les constructions au sein des îlots.

### b. *Patrimoine et paysage : mesures*

#### i. Optimisation conceptuelle du projet | Réduction

Cf. 3.1.b.

#### ii. Insertion paysagère du projet | Réduction



**La présente étude d'impact est réalisée à partir des informations disponibles au stade du dépôt du Permis d'Aménager (PA) portant sur les espaces communs hors îlots constructibles pour lesquels des Permis de Construire (PC) seront déposés ultérieurement par les futurs preneurs d'îlots et donneront lieu, le cas échéant, à une actualisation de l'étude d'impact.**

**Les prescriptions suivantes ont pour objectif de décrire et orienter la future démarche architecturale globale des îlots. Elles définissent les principes directeurs visant à assurer une cohérence esthétique, fonctionnelle et environnementale dans l'aménagement du site.**

■ Prescriptions architecturales et paysagères

L'urbanisation est concentrée sur les **anciens replats de la carrière, déjà artificialisés, en évitant strictement les secteurs à haute valeur écologique mis en évidence par les études naturalistes**. La composition d'ensemble permet de préserver une large majorité de l'emprise du permis d'aménager en ménageant des continuités écologiques et des ambiances paysagères diversifiées, tout en structurant le projet autour d'un parc central de grande ampleur.

L'emprise du permis d'aménager s'élève à 153 500 m<sup>2</sup>. Sur cette surface, la totalité des surfaces artificialisées autorisées ne dépasse pas 17 476 m<sup>2</sup>, ce qui représente un taux d'artificialisation de 11,38 %. Autrement dit, près de 89 % de l'emprise reste libre de toute imperméabilisation, comprenant le parc paysager, les zones en renaturation, les secteurs boisés et les franges végétales conservées.

Les constructions s'intègrent discrètement dans le relief de l'ancienne carrière. **Aucun bâtiment ne dépasse la crête du front de taille**, limitant leur visibilité depuis les quartiers environnants et respectant les perceptions paysagères vers la colline Saint-Eutrope. L'altimétrie des îlots et les gabarits bâtis sont soigneusement ajustés pour assurer une transition progressive entre les espaces construits et les milieux naturels périphériques.

**La trame viaire est volontairement limitée afin de réduire les surfaces imperméables.** L'ensemble du projet est conçu pour favoriser les circulations douces, avec des connexions directes vers les itinéraires de la Via Rhôna et de la Via Venaissia. Cette stratégie de mobilité assure une continuité écologique et fonctionnelle entre la ville et la colline.

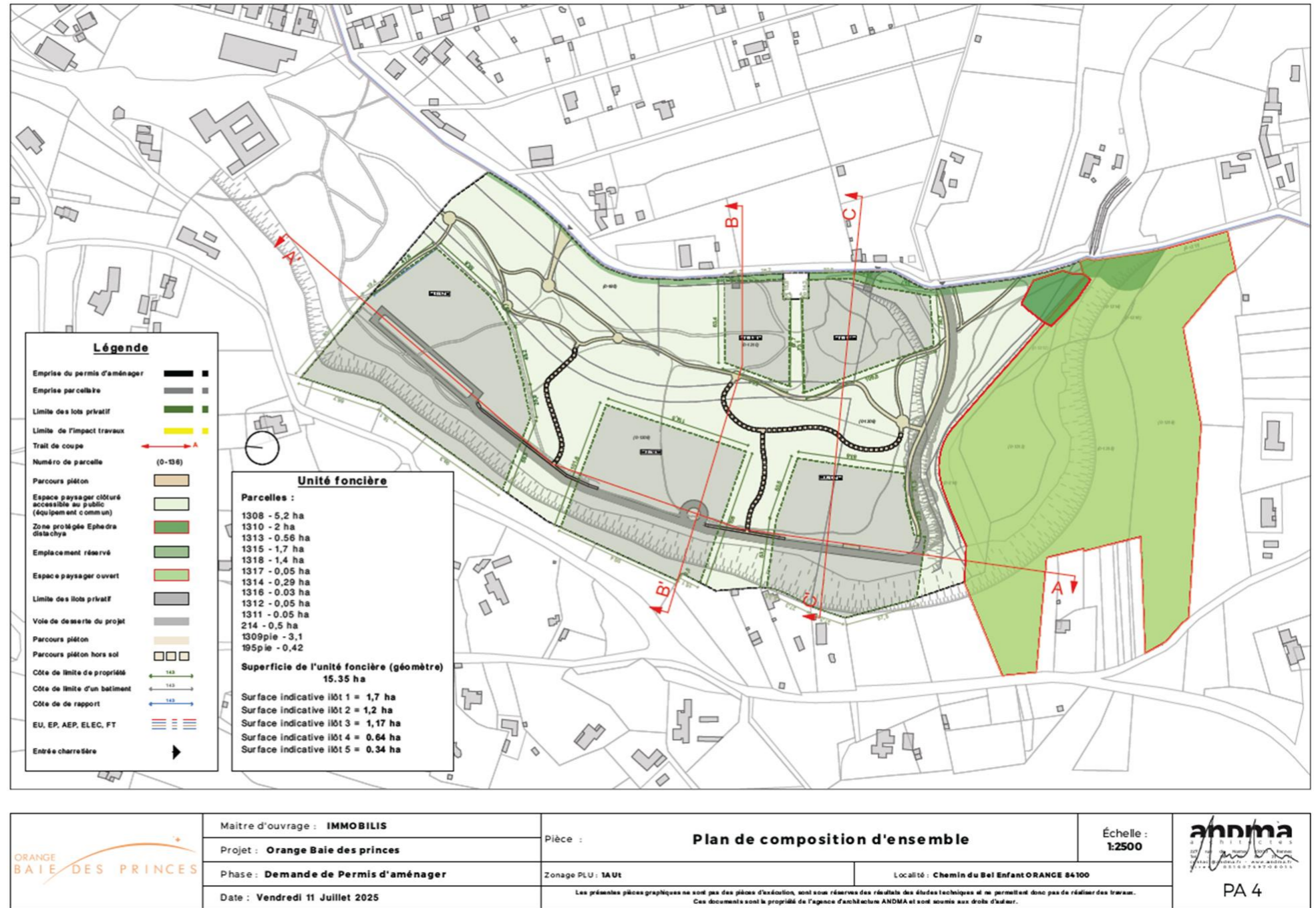
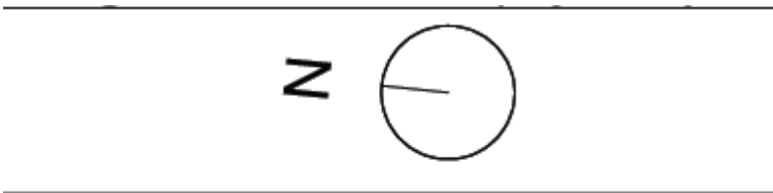


Figure 23: Plan de composition d'ensemble - source : Permis d'Aménager



**Légende**

- Parc paysagé clôturé accessible au public (5,2ha) (équipement commun)
- Espace paysagé ouvert Zone 1Aut et Nrf1 (3,3ha) : hors espaces collectifs du permis d'aménager
- Espaces,boisé à forte densité
- Déboisement partiel pour travaux de voirie : 95 arbre
- Emplacement réservé au PLU : hors espaces collectifs du permis d'aménager
- Parcelle privative
- Espace pédagogique - Acitivité
- Sentier sur sol en place
- Sentier hors sol
- Clôture intégrée dans la végétation

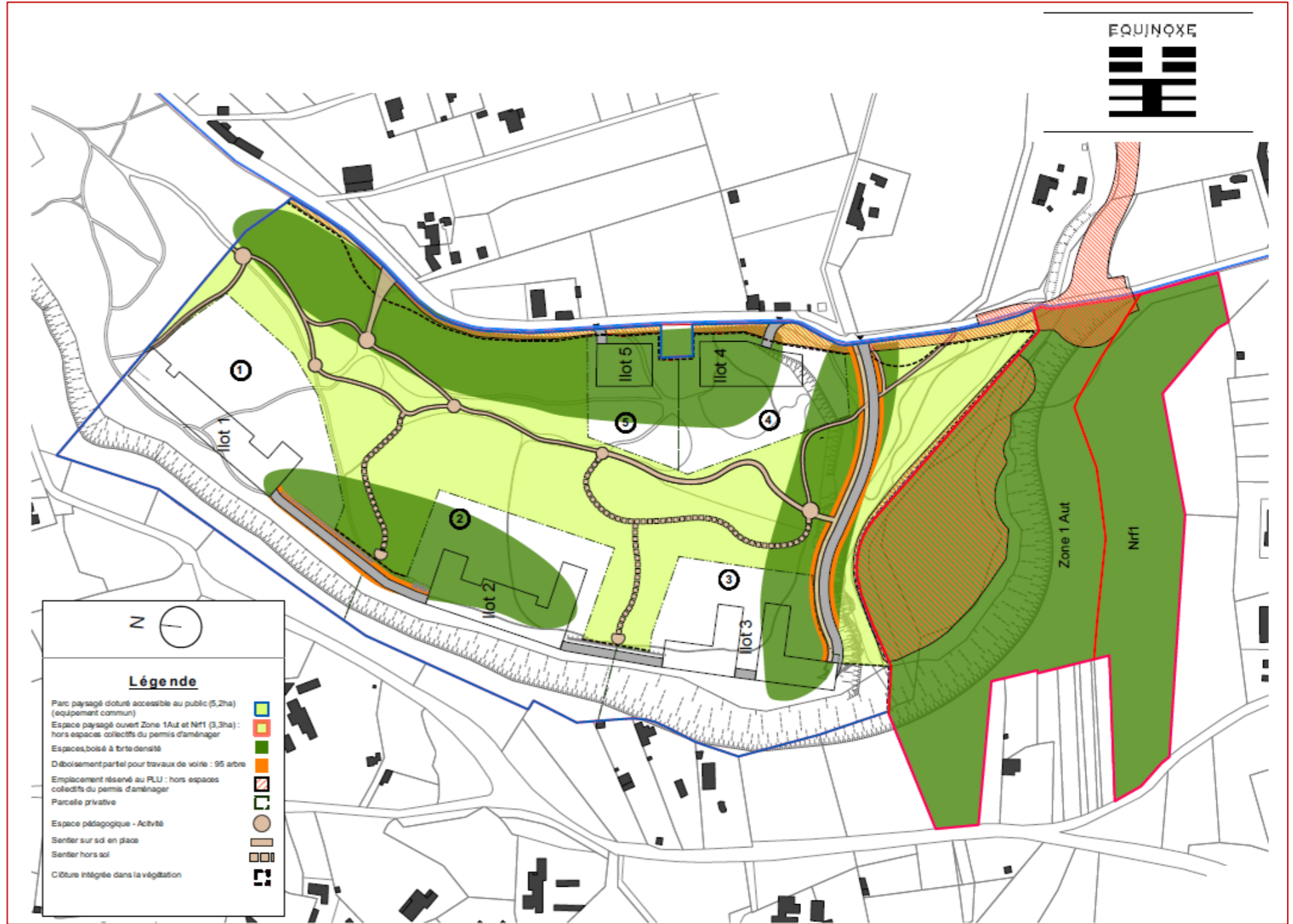
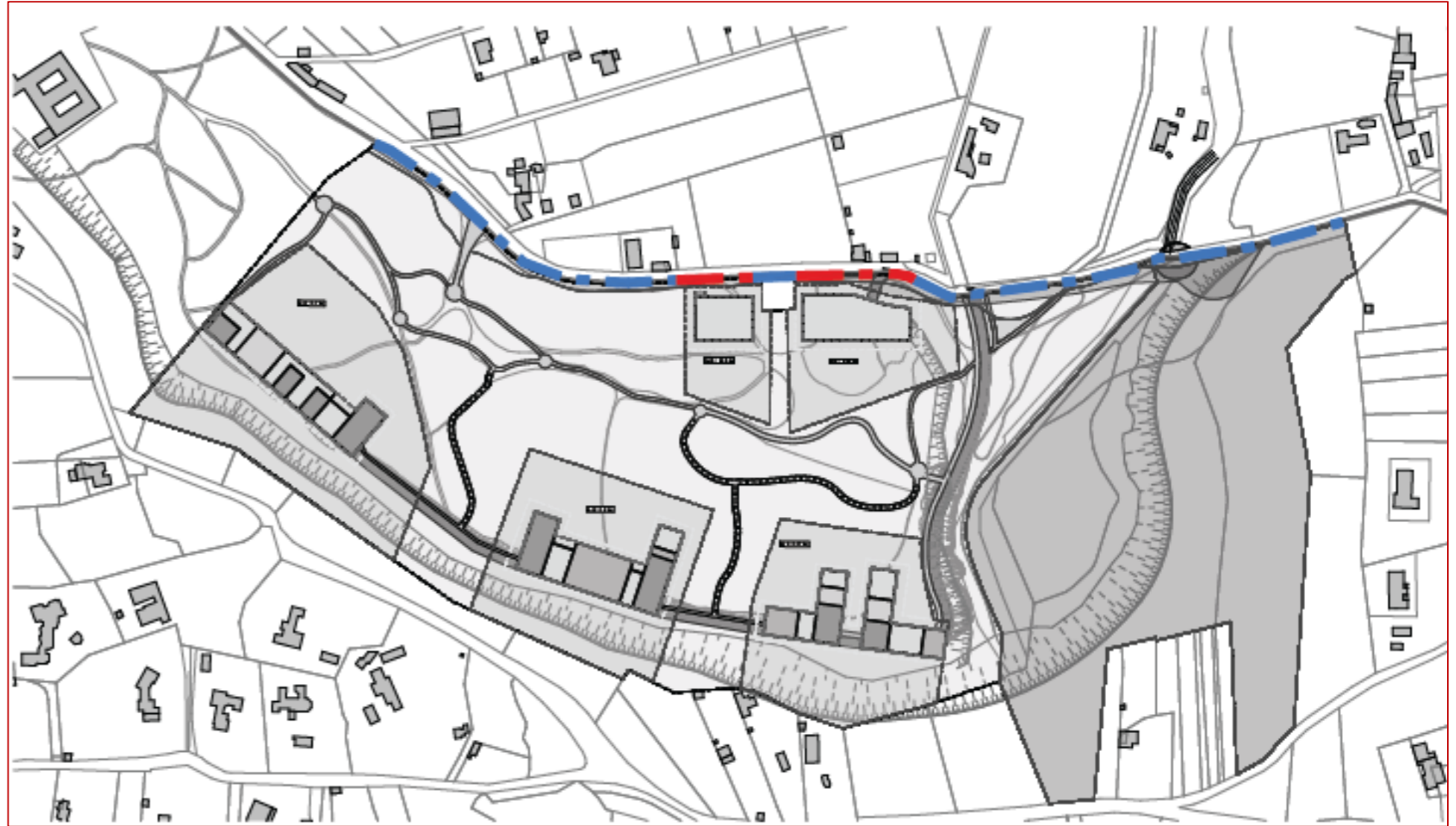


Figure 24: Plan des espaces verts - source : Permis d'Aménager

Une attention particulière a été portée à la **conservation des vues vers la falaise depuis le chemin du Bel Enfant**, situé en limite nord du projet.

Sur un linéaire total de 610 mètres, seuls 122 mètres sont construits, soit 20 % de la limite. Les 488 mètres restants, soit **80 % du linéaire, demeurent non construits afin de préserver les percées visuelles vers la falaise à l'ouest du site.**

Ce principe d'implantation permet d'éviter un effet de façade bâtie continue et renforce la respiration paysagère du projet depuis l'espace public.



- - - Linéaire de la limite sur chemin du bel enfant non construit ( 80% , 488m linéaire)
- - - Linéaire de la limite sur chemin du bel enfant construit ( 20%, 122m linéaire )

Figure 25: Principe d'implantation maximum le long du chemin du Bel Enfant, afin de préserver au maximum les vues sur

■ Principes des gabarits et hauteurs

□ Hauteurs maximales des constructions

Les hauteurs sont exprimées en mètres, mesurées à la partie supérieure de l'acrotère en cas de toiture-terrasse, conformément aux dispositions du PLU pour la zone 1AUt.

**L'îlot 1 est limité à une hauteur maximale de 30 mètres.** Cette hauteur est conforme à la limite de 30 mètres à l'égout du toit prévue par le PLU pour les secteurs ouest, dans la mesure où le projet est en toiture-terrasse. Aucun dépassement de cette hauteur ne pourra être envisagé.

**L'îlot 2 est limité à une hauteur de 23 mètres, et l'îlot 3 à 20 mètres.** Ces hauteurs respectent le principe de dégressivité est-ouest fixé par l'OAP et permettent d'éviter tout impact visuel excessif depuis le chemin du Bel Enfant.

**L'îlot 4 et l'îlot 5 est soumis dans une bande de 10 mètres à partir de l'alignement du chemin du Bel Enfant, la hauteur est limitée à 10 mètres.** Une exception est admise pour les équipements publics ou d'intérêt collectif, tels que les établissements de santé, d'enseignement ou d'accueil du public, qui pourront dépasser la limite des 10 mètres dans cette bande, dans le respect des conditions du PLU.

□ Failles paysagères

Les bâtiments implantés en pied de falaise devront intégrer des **failles paysagères**. Celles-ci permettront de créer des percées visuelles vers la falaise, de garantir un ensoleillement partiel de la végétation arrière, et de préserver la respiration du site. Ces failles contribuent également à **l'intégration écologique et paysagère du projet dans sa topographie originelle**.

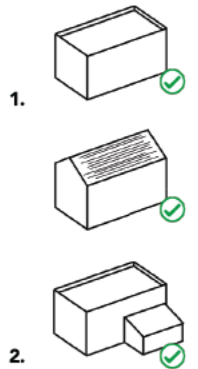
■ Principe des toitures

1. Toiture terrasse accessible

Dans un souci d'unité urbaine, les toitures des bâtiment principaux seront des toitures accessibles. Du fait du vis à vis important des toitures depuis la crête de la falaise, un traitement des toitures devra être soigné.

Les toitures végétalisées ou gravillonnées sont acceptées, mais les toitures bitumineuses sont à proscrire. Il faudra privilégier les matériaux clairs en toiture pour éviter les effets de surchauffe en été.

La pose de panneaux solaires est autorisée et encouragée avec une mise en œuvre rationnelle. Afin de ne pas être visible depuis l'espace public, les panneaux solaires devront être posés à 2 m minimum de toute façade.



2. Toiture en pente

Les toitures en pente sont également autorisées. Dans ce cas, seules les tuiles rouges locales sera autorisée

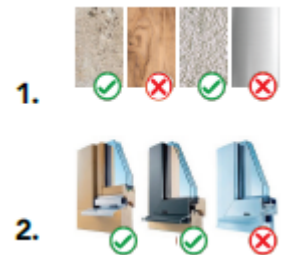
□ Choix des matériaux et couleurs

1. Matériaux

Les projets devront privilégier des matériaux nobles type pierre. L'enduit en façade est accepté avec parcimonie.

Il est notamment conseillé d'utiliser au maximum des matériaux locaux. Dans ce sens, les futures constructions devront contenir au minimum 10 % de pierre naturelle locale.

Les matériaux devront permettre la mise en œuvre du bioclimatisme et la limitation des besoins énergétiques des bâtiments (confort d'hiver et d'été



2. Couleur

L'enjeu colorimétrique des projets est de produire une architecture sobre qui s'intègre au paysage de la carrière. La couleur fait partie de l'architecture d'Orange, dans ce sens, la couleur est autorisée ponctuellement.



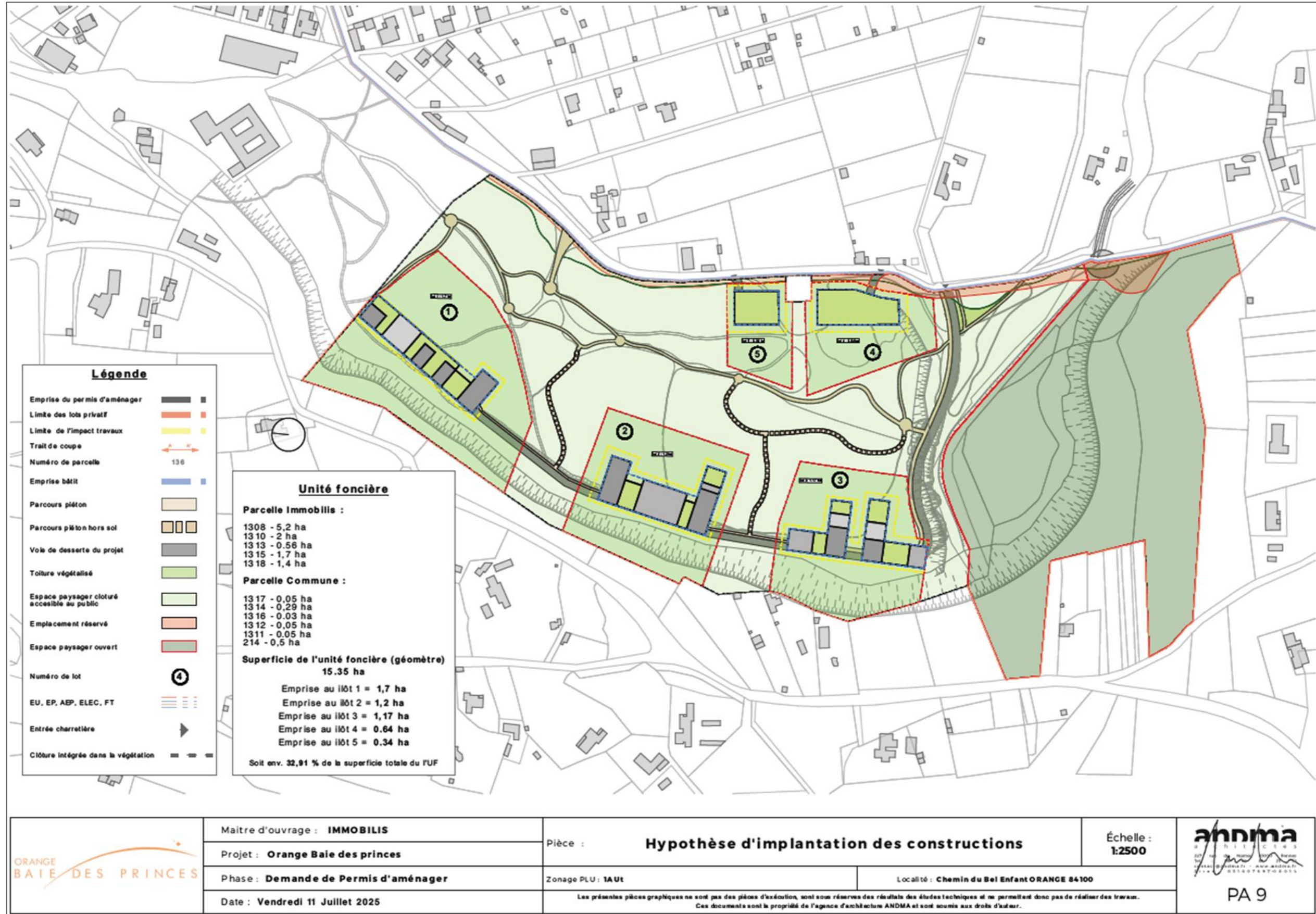


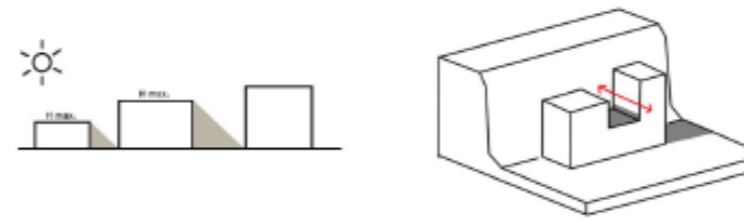
Figure 26 : Hypothèse d'implantation des constructions - source : Permis d'Aménager



### Principe d'Épanellage :

L'organisation du projet sur un axe altimétrique vise à offrir à chaque lot une diversité de vues dégagées sur l'ensemble de la carrière et ses environs. L'implantation des constructions suit une progression maîtrisée des hauteurs, intégrant la topographie du site pour garantir une transition fluide entre les différents niveaux bâtis et le paysage naturel.

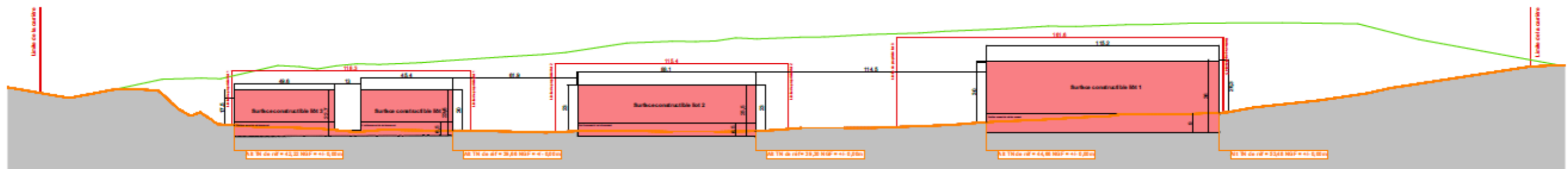
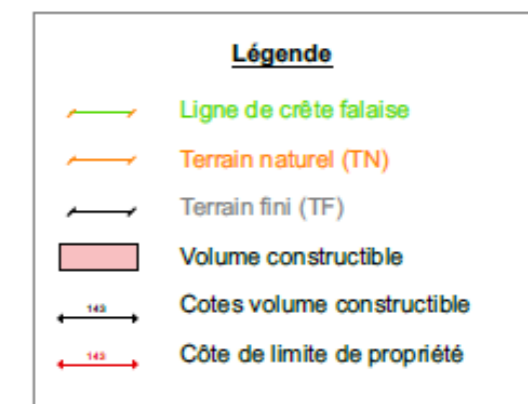
Le projet s'aligne sur le profil de la falaise à l'ouest, créant un effet d'épanellage architectural qui accompagne le relief tout en préservant la perception de la falaise comme élément structurant du site. Cette organisation permet d'insérer les volumes dans le paysage, évitant toute rupture brutale avec le cadre existant.



### Volumétrie et potentiel architectural :

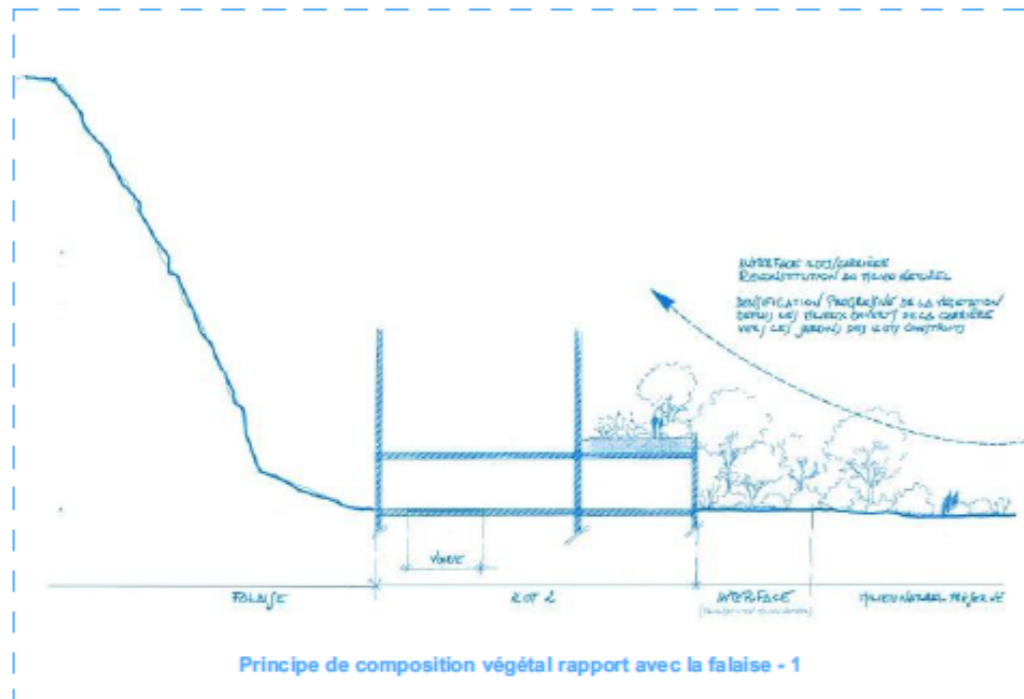
Les volumes constructibles sont conçus pour offrir un potentiel important en termes de surface, tout en préservant une certaine porosité visuelle entre les bâtiments. Cette approche permet d'intégrer :

- Des principes de failles architecturales, assurant des percées visuelles et une meilleure intégration paysagère.
- Un jeu de toitures varié, favorisant des transitions douces entre les différents niveaux et minimisant l'impact visuel des hauteurs bâties.
- Une diversité d'échelles, offrant à chaque bâtiment une individualité tout en maintenant une cohérence d'ensemble avec le site.



Coupe AA'

1 : 2000

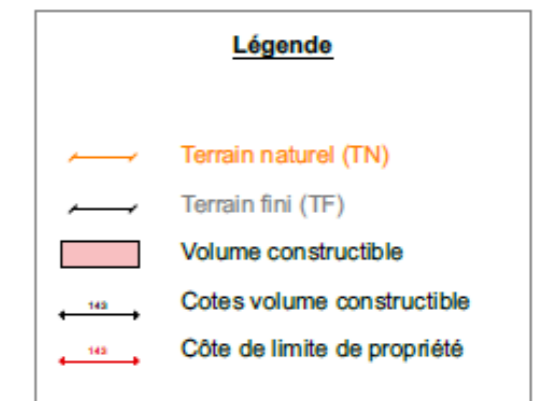
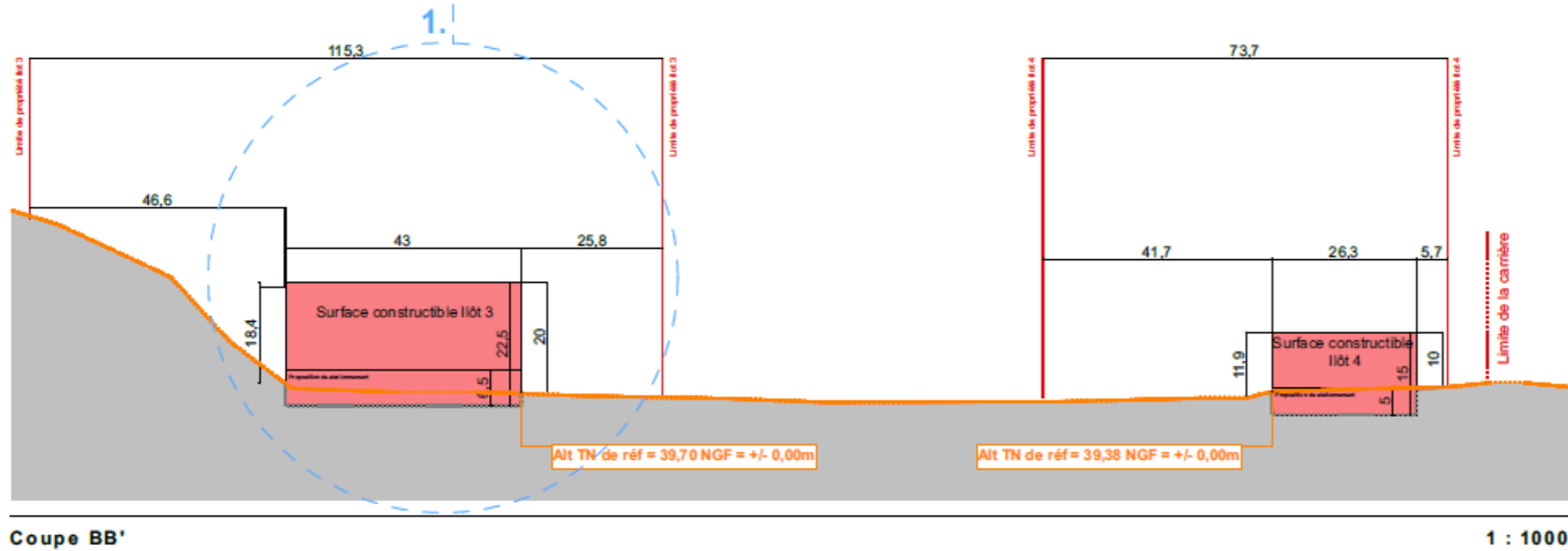
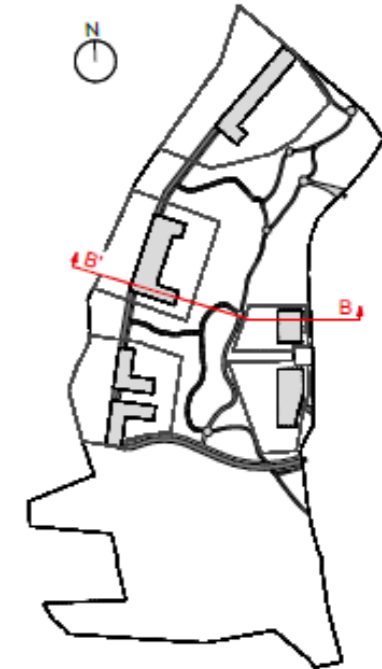


### Végétalisation et Intégration Paysagère

L'aménagement paysager de la Baie des Princes repose sur une transition végétale progressive entre la falaise et les espaces bâtis, favorisant une intégration harmonieuse du projet.

- Reconstitution du milieu naturel, avec une végétation adaptée qui s'intensifie depuis les jardins privés vers la falaise.
- Stratification végétale combinant des essences locales :
  - 1 - Strate herbacée et couvre-sol pour limiter l'érosion.
  - 2 - Strate arbustive assurant une transition douce et un écran paysager.
  - 3 - Strate arborée favorisant les continuités écologiques et réduisant l'impact visuel des constructions.
- Densification progressive permettant de recréer un écosystème résilient tout en préservant la biodiversité.

Cet aménagement s'inscrit dans une démarche durable, conciliant préservation du patrimoine naturel et intégration paysagère, assurant ainsi une cohérence écologique et urbaine.



### Interface avec la Réserve Naturelle

L'aménagement préserve une connexion douce avec la réserve, grâce à :

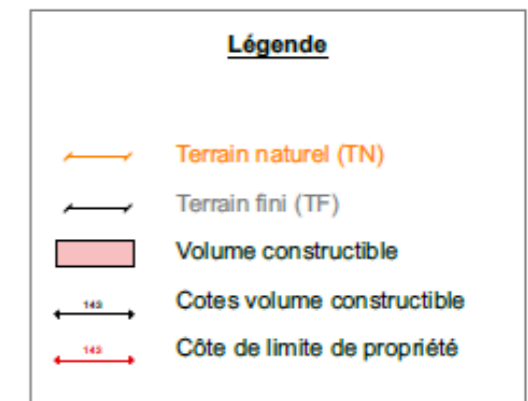
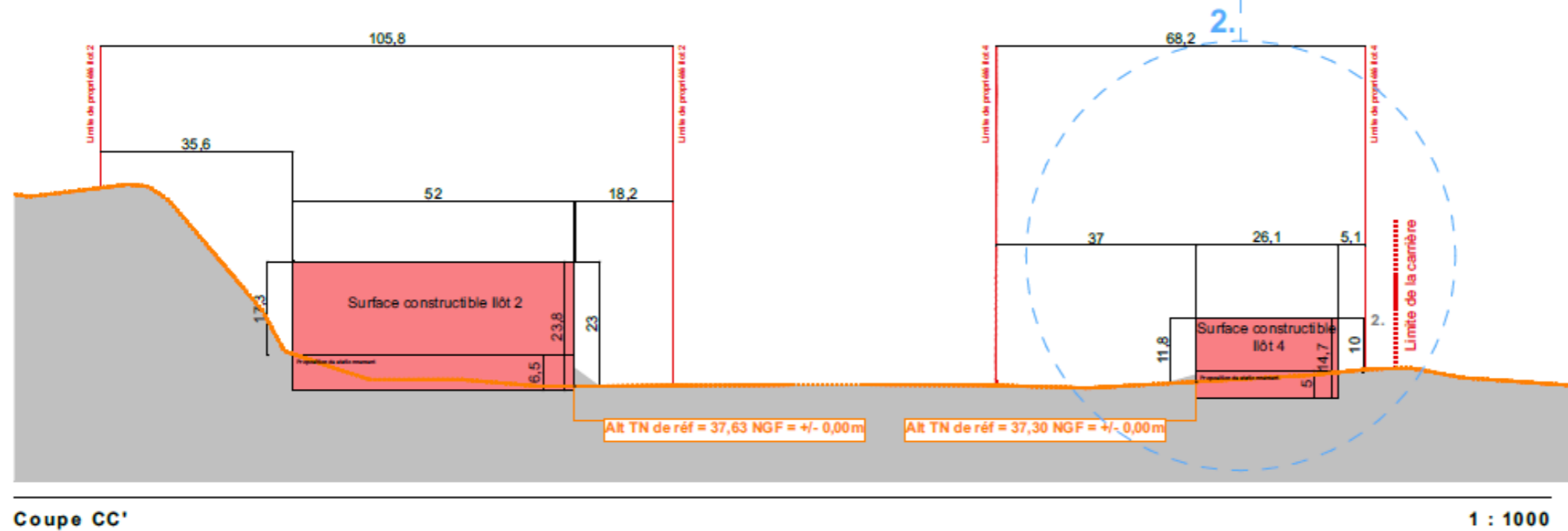
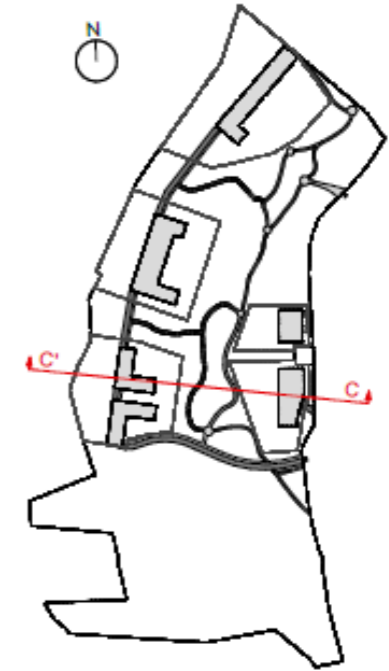
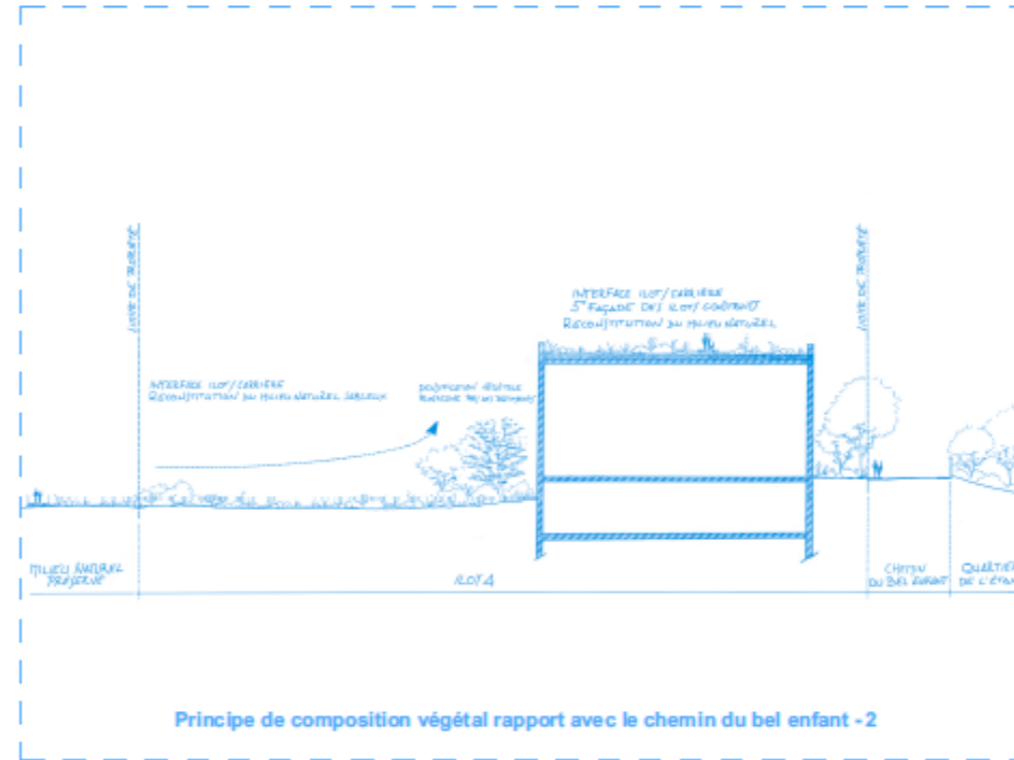
- Une gradation végétale progressive, intégrant des essences locales pour une transition naturelle.
- Des espaces tampons végétalisés, garantissant la perméabilité écologique et la préservation des habitats.
- Un traitement paysager adapté, limitant l'artificialisation et favorisant l'infiltration des eaux pluviales.

### Connexion au Chemin du Bel Enfant

L'aménagement assure un lien fonctionnel et paysager avec le chemin du Bel Enfant par :

- Des cheminements piétons et cyclables sécurisés, connectés aux infrastructures existantes.
- Une intégration progressive des accès, limitant l'impact visuel et environnemental.
- Une transition fluide entre espace public et îlots bâtis, préservant la cohérence urbaine et naturelle.

Cette coupe met en avant un équilibre entre accessibilité, préservation écologique et intégration paysagère, assurant une liaison harmonieuse entre le projet et son environnement.



**iii. Maintien de la propreté du chantier et de ses abords | Réduction**

Afin de limiter les dégradations paysagères occasionnées par le chantier, des mesures courantes seront mises en place :

- Mise en place de dispositifs de collecte et de tri des déchets en nombre et capacité suffisante ;
- Nettoyage régulier du chantier, des installations et des abords notamment au niveau des accès ;
- Evitement des stocks en grande masse ;
- Nettoyage général complet en fin de chantier.

## 6.2 Synthèse des impacts et mesures

| Description de l'impact                      | Nature |          |           |            | Impact brut /<br>contrainte | Mesures ERC retenues  | Impact résiduel |
|--|--------|----------|-----------|------------|-----------------------------|---|-----------------|
|  | Direct | Indirect | Permanent | Temporaire |                             |   |                 |
| <b>PATRIMOINE ET PAYSAGE</b>                 |        |          |           |            |                             |   |                 |
| Altération du paysage local en phase travaux |        | X        |           | X          | Faible à modéré             | Réduction :<br>- Maintien de la propreté du chantier et de ses abords | Faible          |
| Valorisation et protection du site           |        | X        | X         |            | Positif                     |   | Positif         |
| Modification à l'échelle du grand paysage    | X      |          | X         |            | Négligeable                 | Réduction :<br>- Optimisation conceptuelle du projet                  | Négligeable     |
| Modification à l'échelle du paysage local    |        |          |           |            | Faible à modéré             | - Insertion paysagère du projet                                       | Faible          |

## 7. BIODIVERSITE

Le contenu qui suit est issu de l'étude naturaliste réalisée par le bureau d'études NATURALIA. Le rapport complet constitue l'annexe 2 du Tome 3.

### 7.1 Qualification des impacts

L'aménagement prévu dans le cadre de ce projet est susceptible d'entraîner divers impacts sur les habitats naturels, les espèces animales (et pour certaines sur leurs habitats) et les espèces végétales qui les occupent.

#### a. Types d'impacts

##### i. Les impacts directs

Ce sont les impacts résultant de l'action directe de la mise en place ou du fonctionnement de l'aménagement sur les milieux naturels. Pour identifier les impacts directs, il faut tenir compte de l'aménagement lui-même mais aussi de l'ensemble des modifications directement liées (les zones d'emprunt de matériaux, les zones de dépôt, les pistes d'accès, les places de retournement des engins...). Ils sont ainsi susceptibles d'affecter les espèces de plusieurs manières :

##### ■ Destruction de l'habitats d'espèces

###### □ En phase « travaux »

La construction de bâtiments et de leur voirie au sol dans les milieux naturels ou semi naturels a nécessairement des conséquences sur l'intégrité des habitats utilisés par les espèces pour l'accomplissement des cycles biologiques. Les travaux de préparation et de surfacage préliminaires à l'implantation peuvent notamment conduire à la diminution ou à l'altération de l'espace vital des espèces présentes sur le site.

Les emprises des travaux associés aux places de retournement ou de stockage des matériaux ainsi que les voies d'accès au chantier, à la mise en place des réseaux peuvent avoir des influences négatives pour des espèces à petit territoire. Celles-ci verront leur milieu de prédilection, à savoir leur territoire de reproduction ou encore leur territoire de chasse, amputé ou détruit et seront forcées de chercher ailleurs un nouveau territoire avec les difficultés que cela représente (existence ou non d'un habitat similaire, problèmes de compétition intra spécifique, disponibilité alimentaire, substrat convenable...).

###### □ En phase « exploitation »

L'essentiel de l'altération des habitats aura été faite en phase « travaux ». Aucune autre atteinte n'est envisagée sur les habitats naturels une fois le chantier terminé.

##### ■ Destructions d'individus

###### □ En phase « travaux »

Les travaux de préparation du site (débroussaillage, terrassement) ainsi que les mouvements d'engins sont autant d'occasion de nuire directement aux espèces qui fréquentent la zone à aménager.

Cet impact concerne évidemment la flore mais aussi la faune. Pour cette dernière, cela concerne au premier chef les espèces peu mobiles qui trouvent dans le sol ou sous la végétation leurs seuls abris. Ces espèces, peu aptes à fuir, sont systématiquement impactées par l'activité de chantier. Cela concerne d'abord les invertébrés, aussi bien les espèces volantes que les espèces aptères car selon la période de l'année, les travaux peuvent détruire les larves enfouies dans le sol ou bien les adultes à faible capacité volière.

Les reptiles et les amphibiens aussi sont souvent touchés car ils évoluent en majorité au sol, là où se trouvent notamment leurs abris. Ils peuvent donc être impactés par les travaux préparatoires.

Enfin, les oiseaux peuvent subir également de la destruction directe car si les travaux ont lieu en période de nidification, les couvées dans les arbres, au sol ou les oiseaux non volants peuvent être touchés. Cette atteinte peut également toucher des chiroptères qui gîtent dans des arbres voués à être abattus.

###### □ En phase « exploitation »

L'essentiel des destructions directes attendues aura été faite en phase « travaux ». En phase d'exploitation, la destruction directe d'individus envisagée pourrait se limiter à l'écrasement par la circulation des véhicules sur la seule voie de circulation.

On peut également mentionner l'atteinte aux espèces lors des phases d'entretien des espaces verts paysagers. Les modalités de fauche par exemple des espaces enherbés ou la taille de certains arbres occupés par la faune peuvent engendrer des destructions si elles ne sont pas réalisées selon des modalités adaptées.

##### ii. Les impacts indirects

Ce sont les impacts qui, bien que ne résultant pas de l'action directe de l'aménagement, en constituent des conséquences. Ils concernent aussi bien des impacts dus à la phase du chantier que des impacts persistant pendant la phase d'exploitation. Ils peuvent affecter les espèces de plusieurs manières :

##### ■ Dérangement

###### □ En phase « travaux »

Cette atteinte s'entend généralement par les nuisances sonores et visuelles inhérentes à toute activité de chantier. La circulation des engins et des personnels pendant les phases préparatoires puis de construction des bâtiments engendreront du bruit et des mouvements qui occasionneront une gêne et parfois une répulsion de la zone à aménager mais également de ses abords.

Cette activité nouvelle et répétée dans un contexte autrefois « tranquille » peut avoir pour conséquence d'effaroucher les espèces les plus sensibles et les amener à désertir le site. Cela concerne essentiellement les oiseaux qui ont besoin d'une certaine tranquillité (en période de reproduction notamment) et d'une certaine distance vis-à-vis des infrastructures humaines. L'apparition d'un chantier dans leur domaine vital peut diminuer la sensation de « quiétude » et entraîner parfois l'abandon des nichées.

- En phase « exploitation »

L'effet dérangement devrait être moindre que pendant la phase « travaux » mais potentiellement nuisible malgré tout. Un dérangement occasionnel peut être occasionné lors des déambulations des habitants ou des pensionnaires s'ils ne respectent pas le règlement intérieur de l'espace protégé (divagations de chiens, circulation hors des sentiers balisés, ...).

- Altération des fonctionnalités

La réalisation d'un projet au sein du milieu naturel peut modifier l'utilisation du site par les espèces. En particulier pour les déplacements... La modification des fonctionnalités des écosystèmes est difficile à appréhender mais est bien connue à travers de multiples exemples. L'écologie du paysage peut aider à évaluer cette incidence.

La construction d'un ensemble immobilier peut engendrer une modification de l'occupation actuelle de l'ancienne carrière car les espèces peuvent le considérer comme un obstacle et ce d'autant plus si une clôture doit ceinturer l'aménagement. Le changement de vocation de l'espace suite à la construction du projet immobilier peut diminuer temporairement l'attractivité de l'intérieur de la carrière mais également de ses abords.

### *b. Durée des impacts*

#### **i. Les impacts temporaires**

Il s'agit généralement d'impacts liés aux travaux ou à la phase de démarrage de l'activité, à condition qu'ils soient réversibles (bruit, poussières, installations provisoires...). Il est très important de tenir compte des dérangements d'espèces animales par le passage des engins ou des ouvriers, la création de pistes d'accès pour le chantier ou de zones de dépôt temporaires de matériaux...

#### **ii. Les impacts permanents**

Une fois le chantier terminé, une partie des impacts directs ou indirects vont perdurer le temps de l'exploitation (habitats perdus par la construction, dérangement, circulation de véhicules, ...)

## 7.2 Superposition des emprises projet et des enjeux

Les illustrations cartographiques suivantes servent à montrer l'inscription du projet sur les divers habitats à enjeux présents dans l'ancienne carrière. La superposition des emprises du projet avec les surfaces d'habitats naturels et d'habitats d'espèces sert à qualifier et quantifier les atteintes prévisibles du projet.

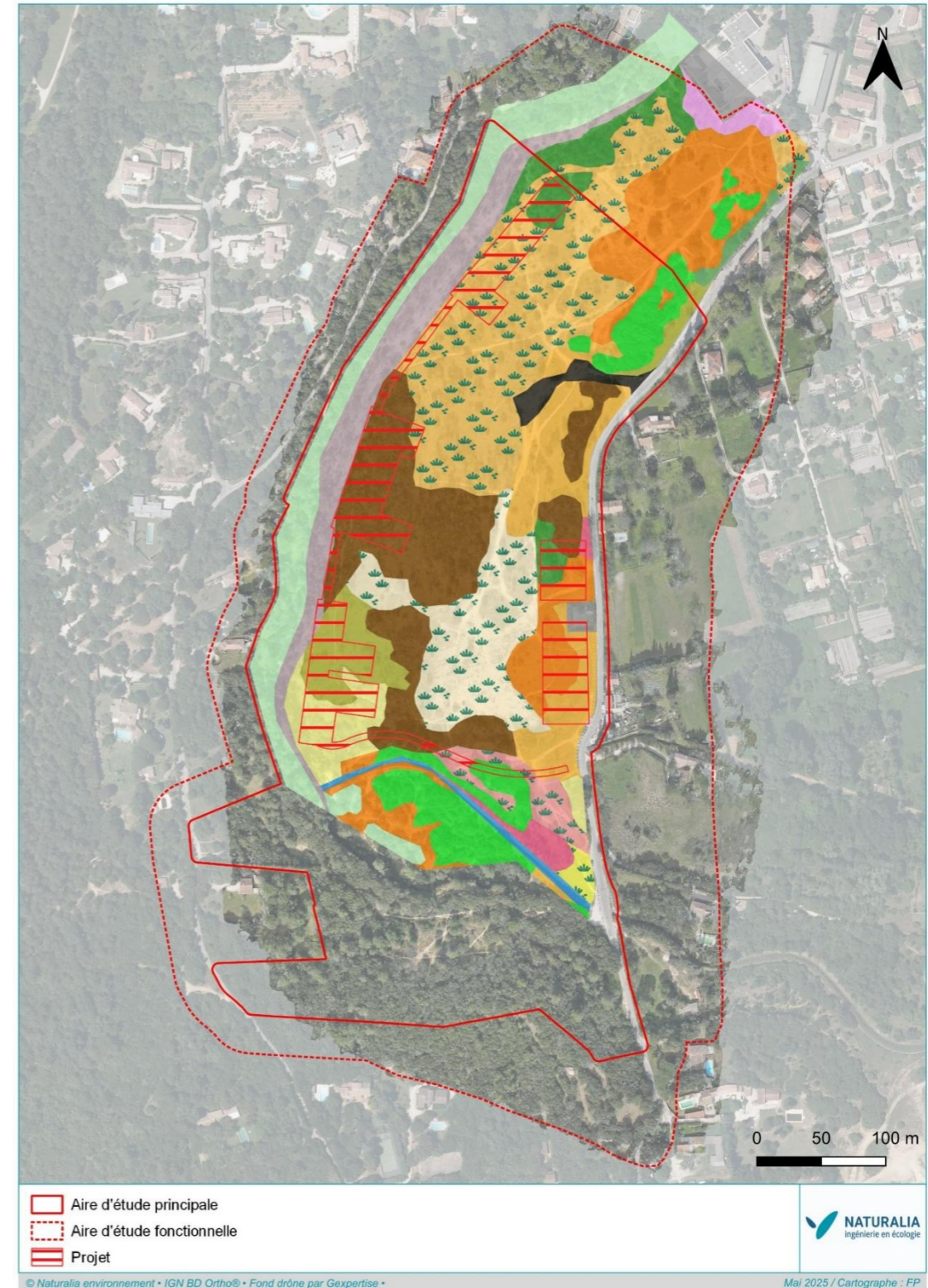


Figure 27 : Emprises du projet sur les habitats naturels

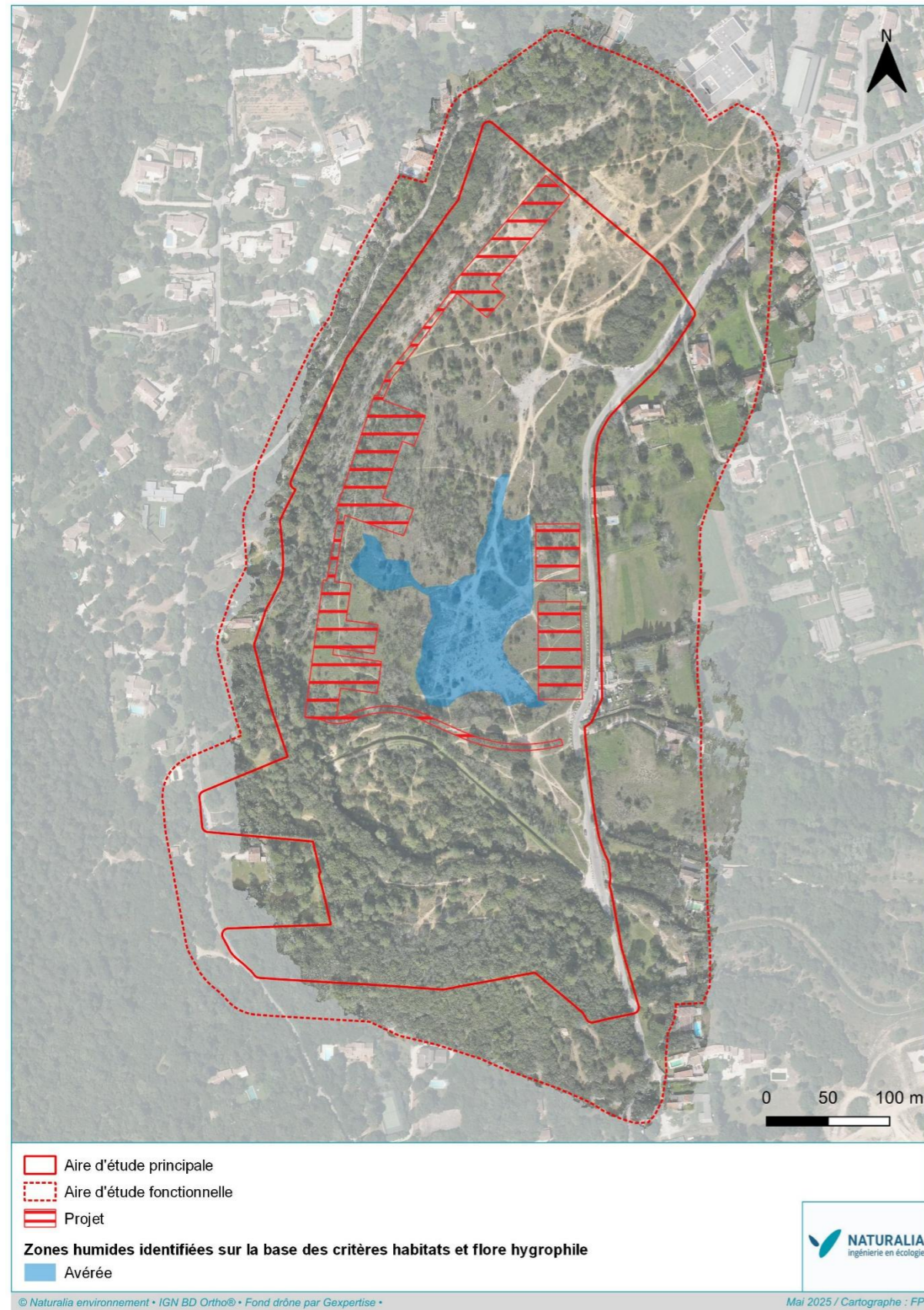


Figure 28 : Emprises du projet sur les zones humides

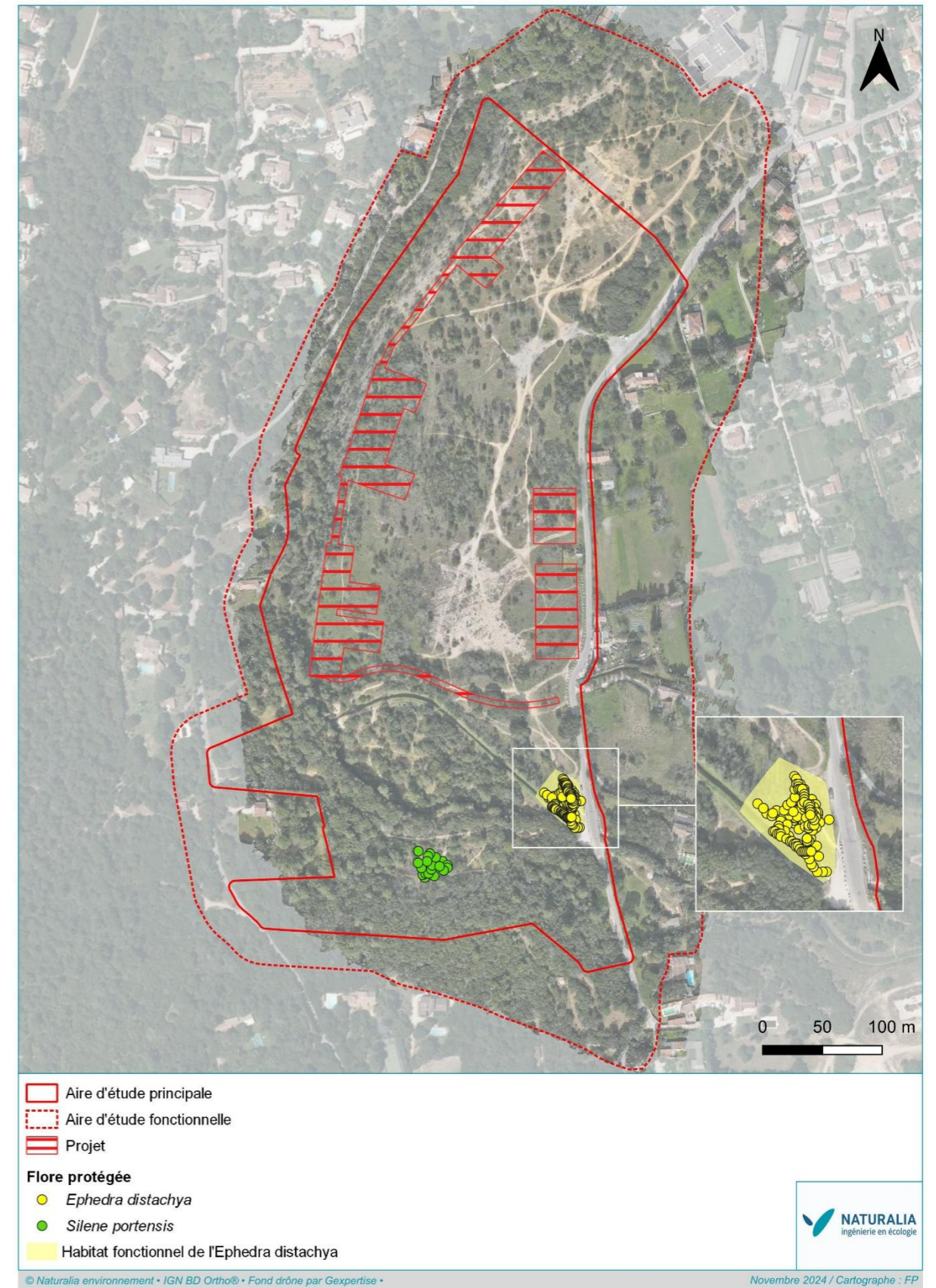


Figure 29 : Emprises du projet sur les enjeux floristiques protégés

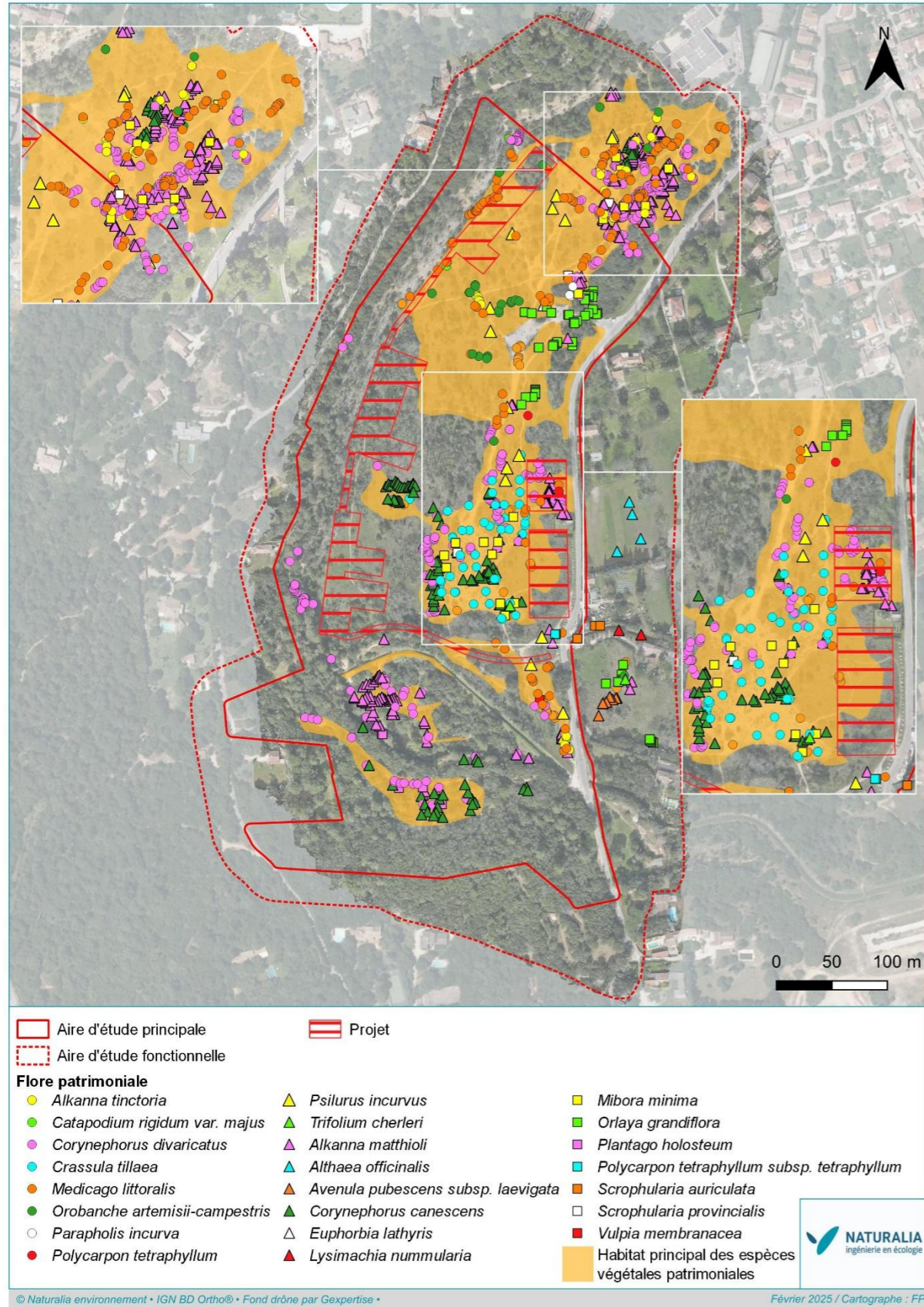


Figure 30 : Emprises du projet sur les enjeux floristiques non protégés

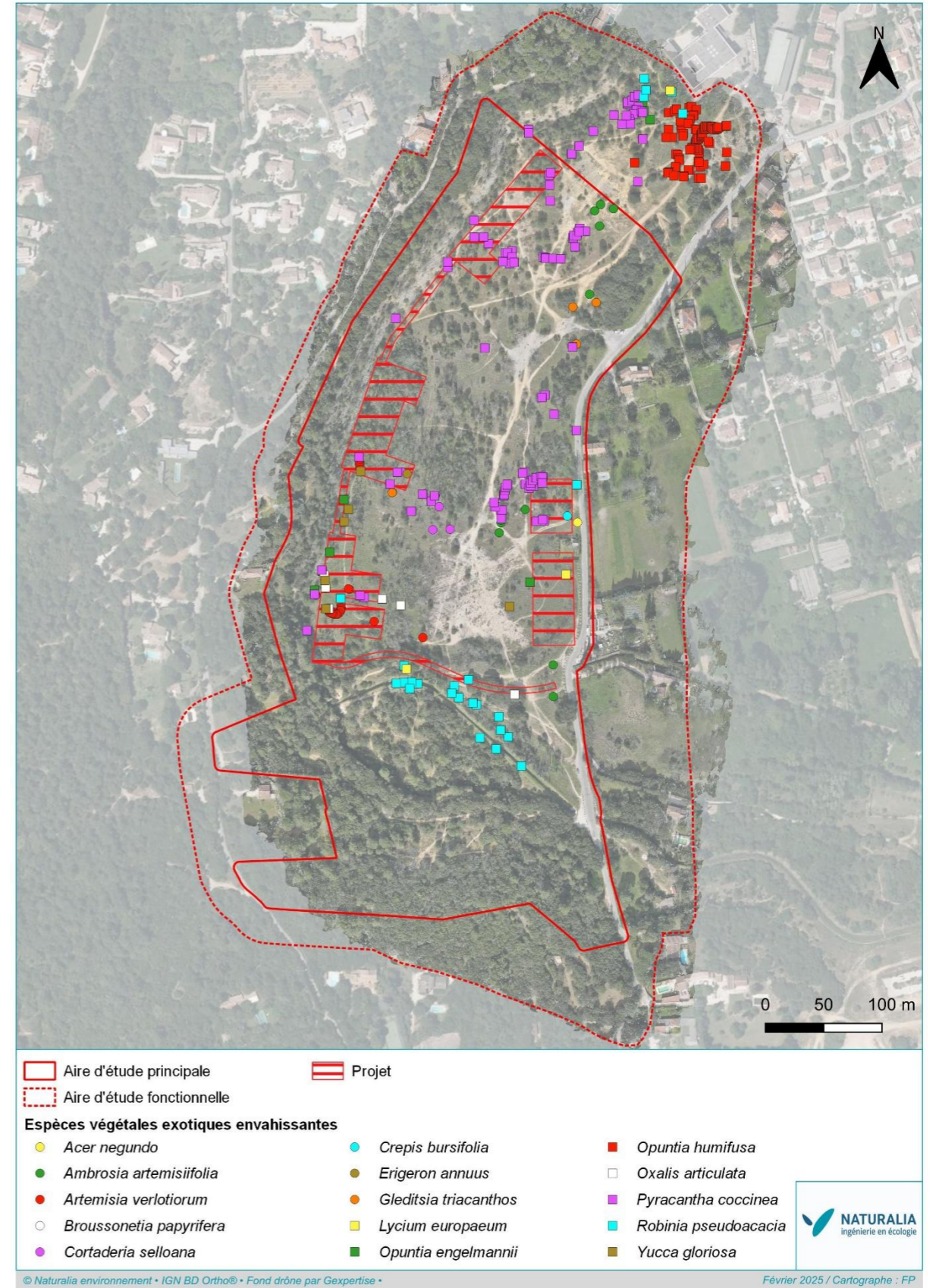


Figure 31 : Emprises du projet sur les espèces végétales exotiques envahissantes

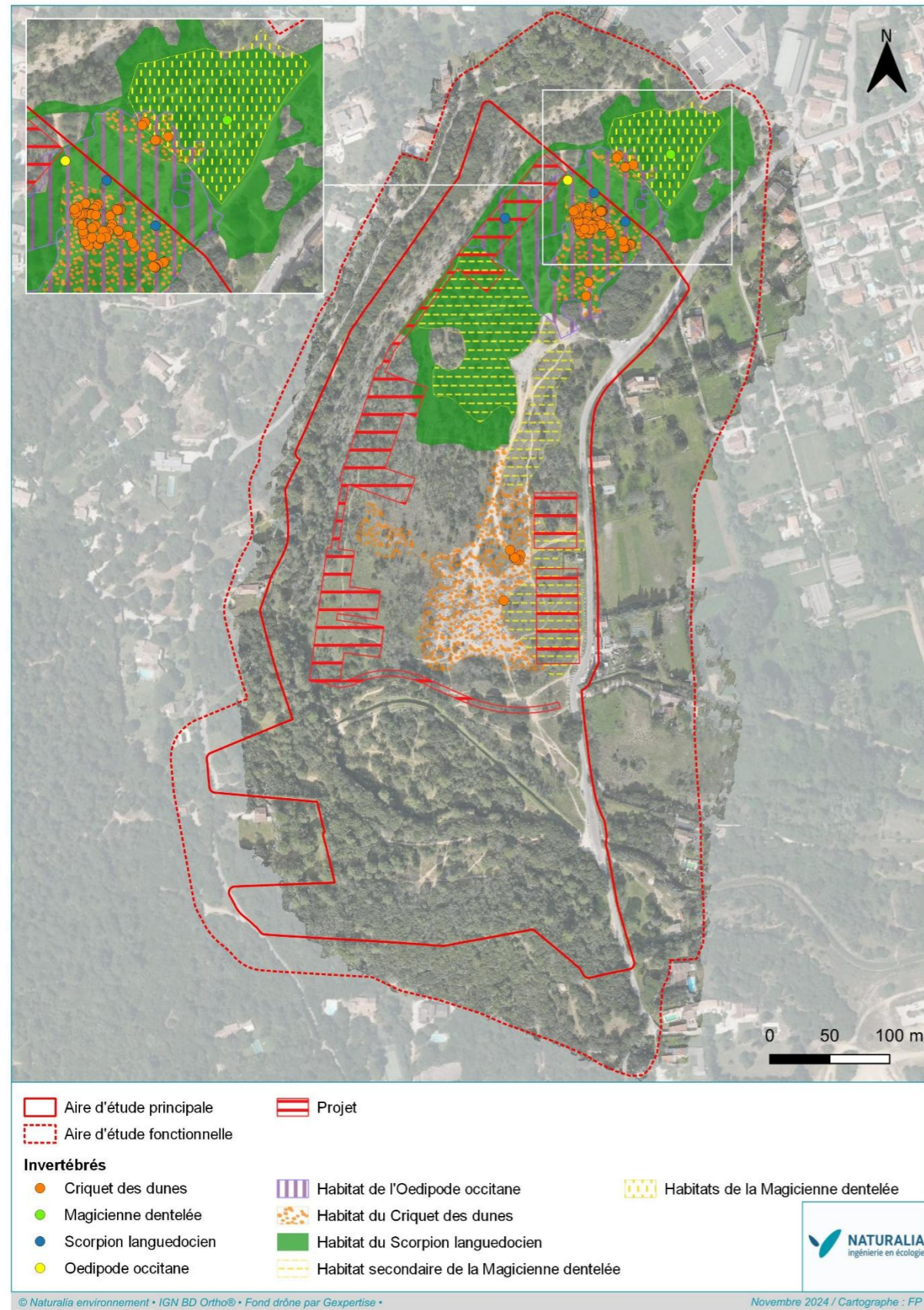


Figure 32 : Emprises du projet sur les enjeux entomologiques

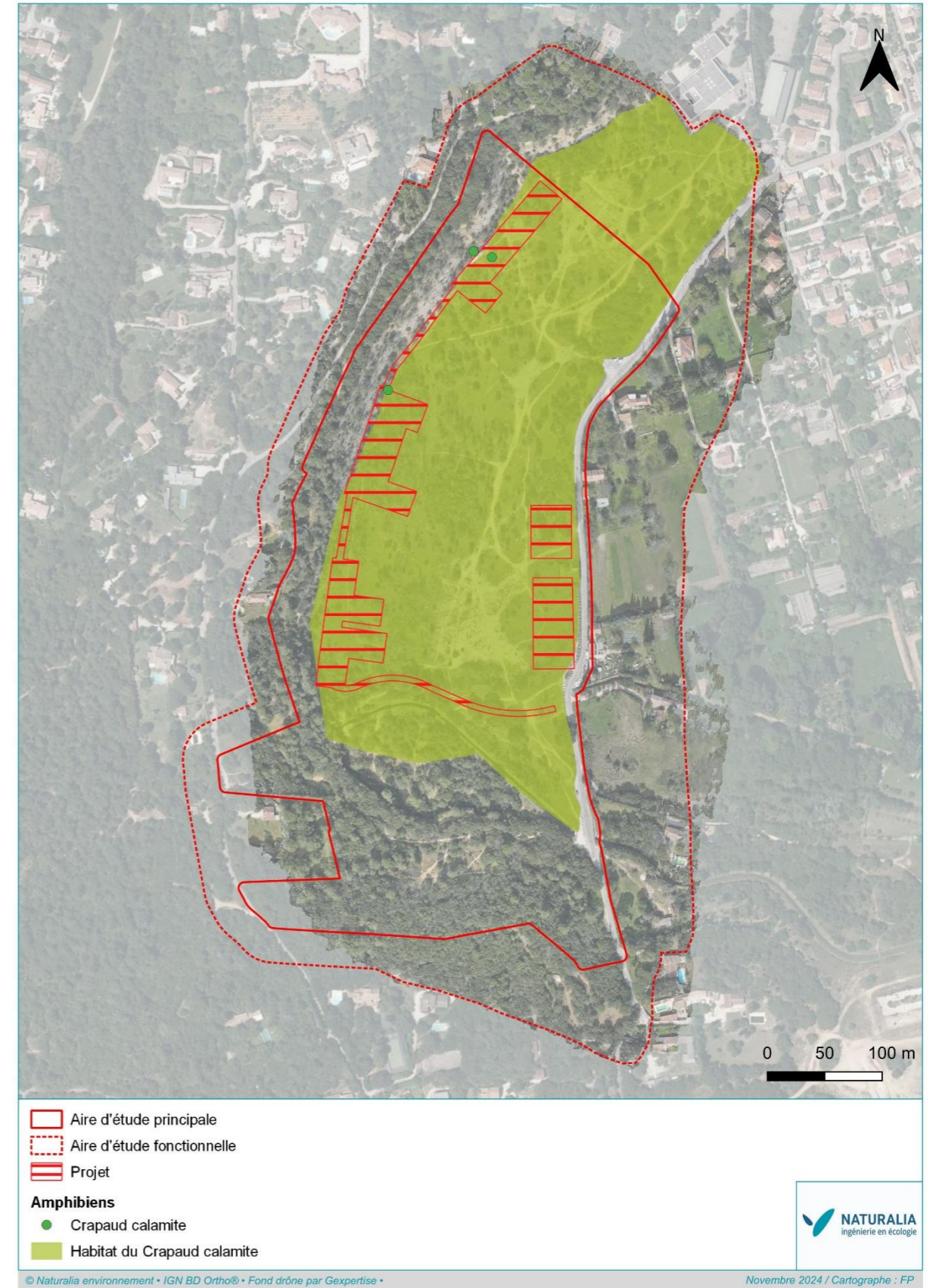


Figure 33 : Emprises du projet sur les enjeux batrachologiques

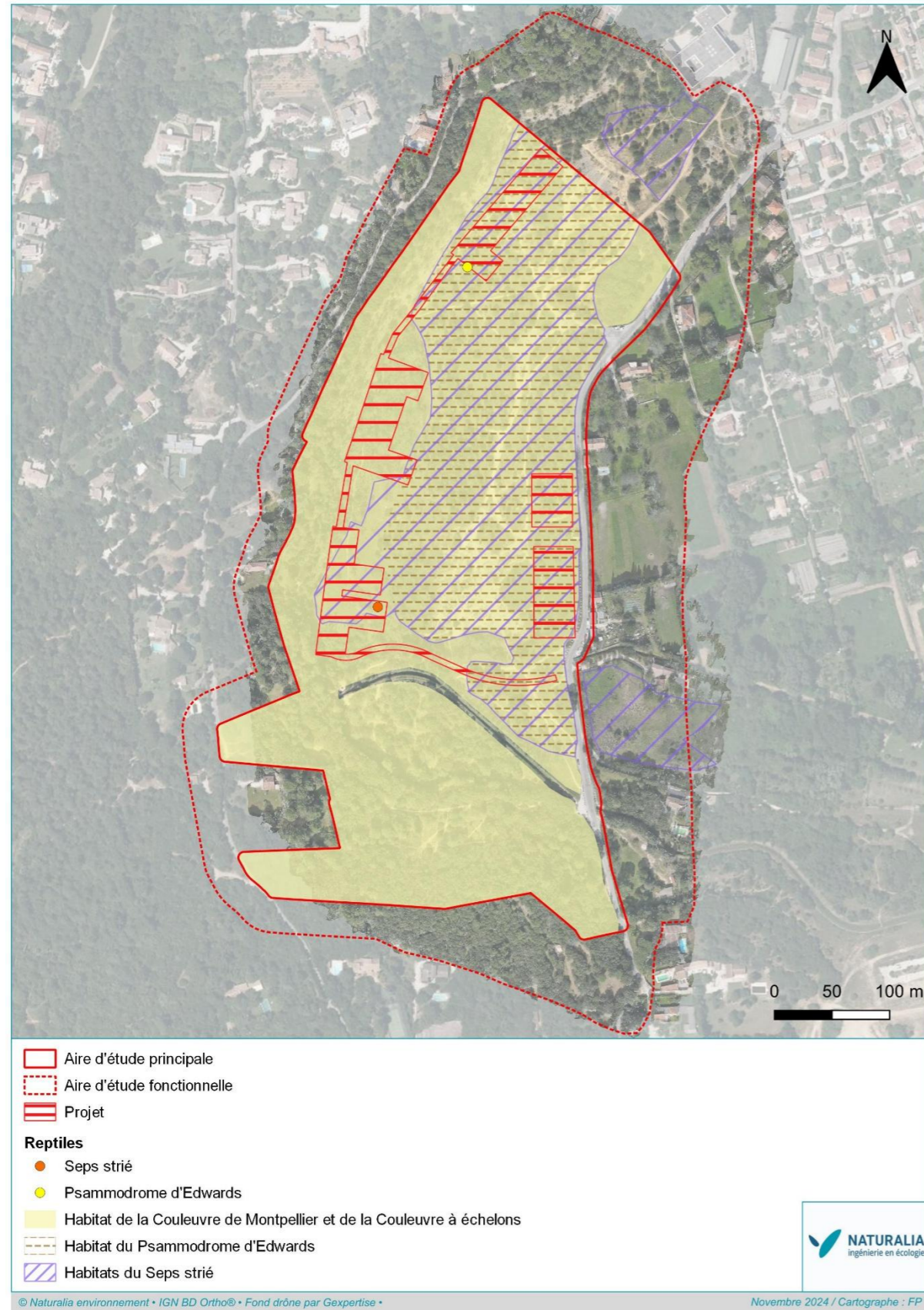


Figure 34 : Emprises du projet sur les enjeux herpétologiques

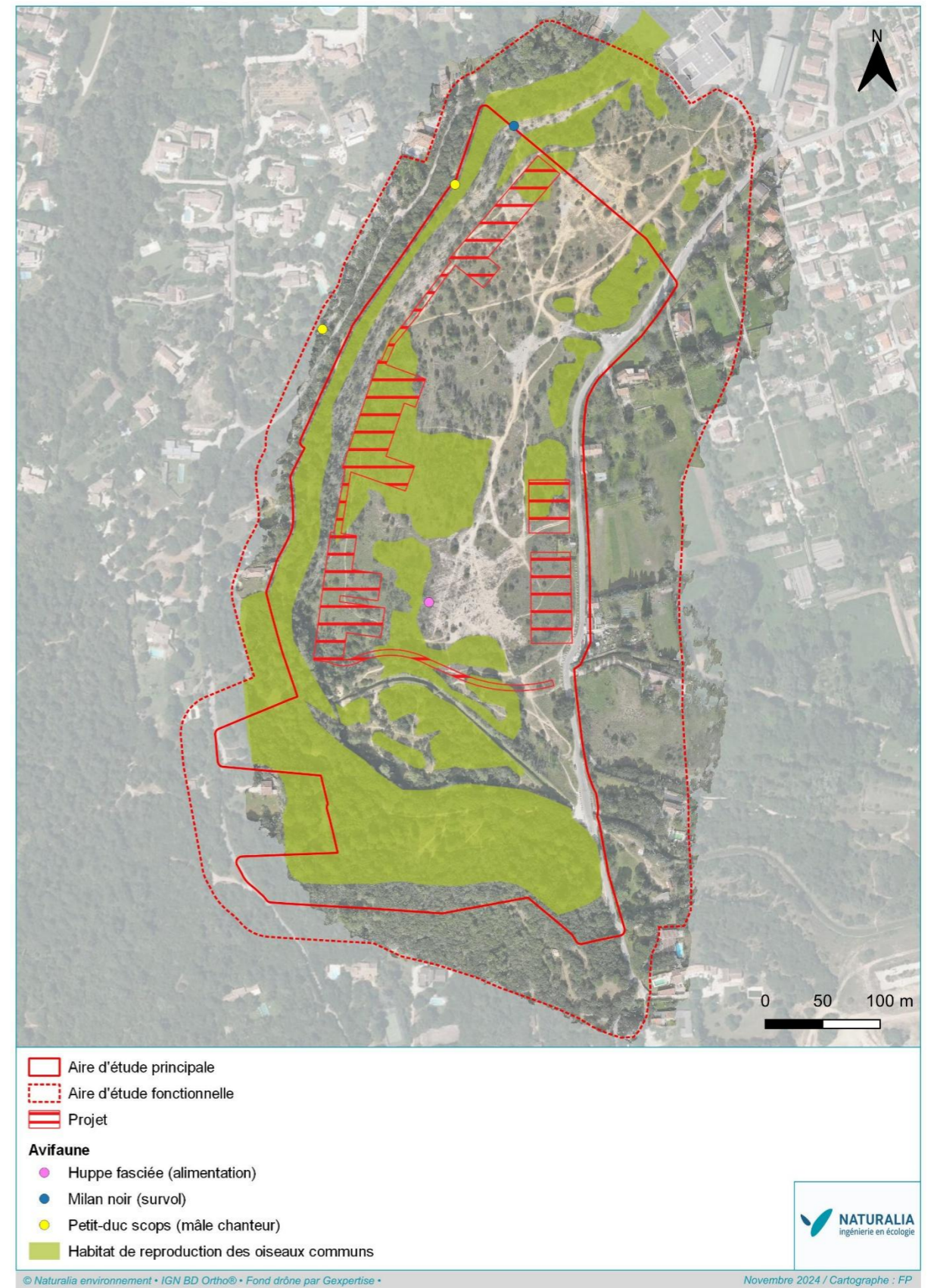


Figure 35 : Emprises du projet sur les enjeux ornithologiques

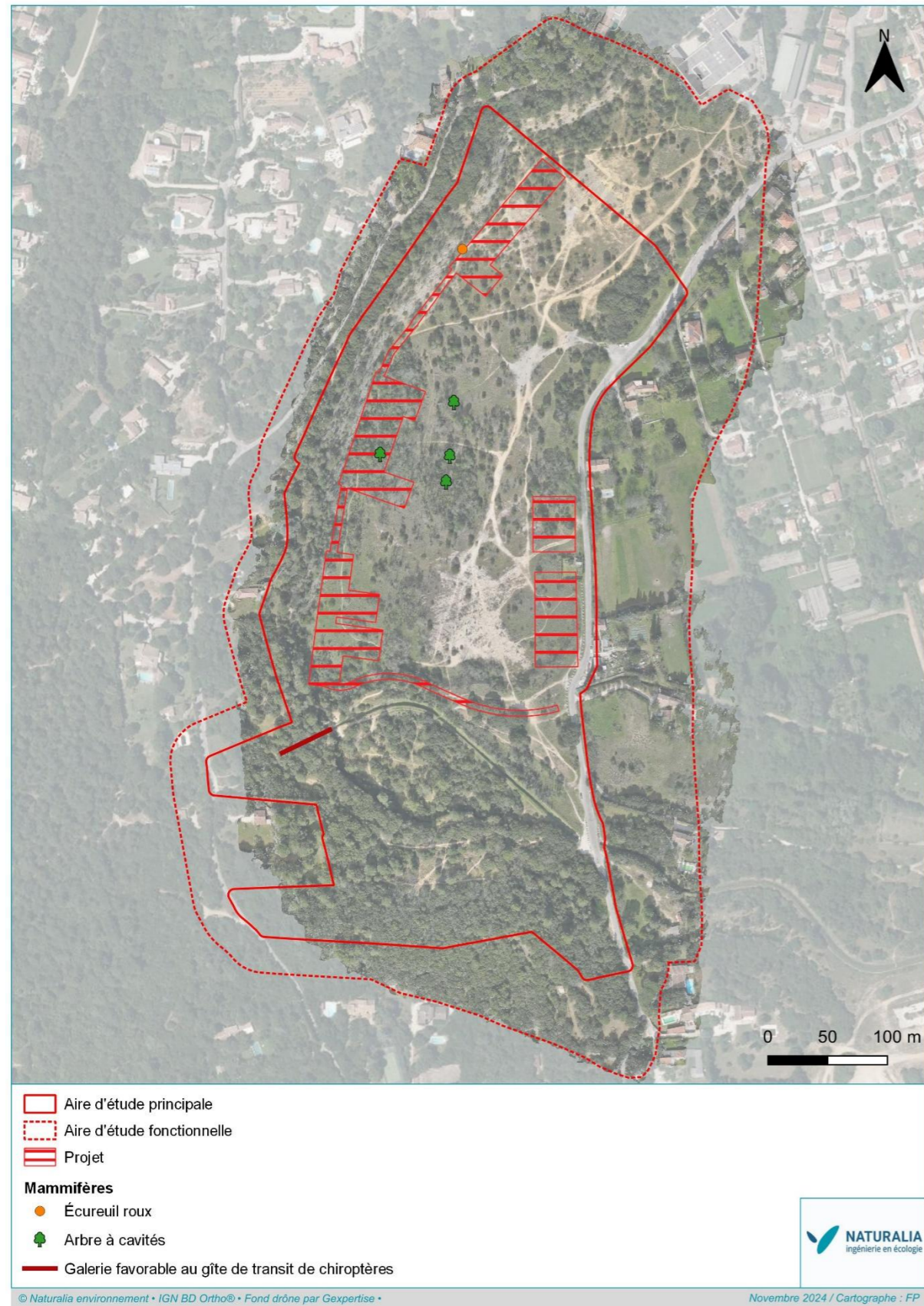


Figure 36: Emprises du projet sur les enjeux mammalogiques

## 7.3 Impacts bruts

### a. Habitats naturels

| Intitule de l'habitat   | Surface totale et enjeu local  |   | Étape du projet | Vecteur d'impact   | Impact attendu sur l'habitat  |        |         | Commentaires  | Impact brut   | Nécessité de mesure |
|---|--|---|-----------------|--|---|--------|---------|---|---------------|---------------------|
|   |  |   |                 |  | <i>DI : direct ; IN : indirect ; P : permanent ; T : temporaire</i>   |        |         |   |               |                     |
| <b>Pelouses sableuses</b><br><i>Pelouses des sables fixés à Ephedra distachya</i><br><i>Pelouses sableuses vivaces à Corynephorus canescens</i><br><i>Pelouses pionnières vivaces des replats gréseux</i><br><i>Pelouses sableuses annuelles à Corynephorus divaricatus et Cerastium semidecandrum</i><br><i>Tonsures des sables humides à Juncus ranarius et bufonius</i><br><i>Prairies sablonneuses à Artemisia campestris et Alkanna matthiolii</i><br><i>Prairies sableuses à Scirpus holochoenus</i><br><i>Friches sablonneuses à Artemisia campestris, et Orlaya grandiflora</i> | 5,64 ha  | <b>Très fort</b>  | Chantier        | Emprise des travaux et débordement (terrassment, roulement d'engins, remblaiement, stockage de matériaux et matériel, imperméabilisation)          | Destruction-fragmentation des sols, des végétations et communautés associées  | DI / P | 1,1 ha  | Près de 20% de l'habitat représenté à l'échelle du site   | <b>Modéré</b> | Oui                 |
|   |  |   |                 | Dépôts de poussières<br>Dérangement des pollinisateurs   | Altération des interactions biotiques   | IN / T | -       | Difficilement quantifiable  |               |                     |
| Exploitation  | Fragmentation et isolement géographique<br>Rudéralisation des marges<br>Report de fréquentation (pédestre, canine, motorisée)<br>Facilitation EVEC | Altération des fonctionnalités écologiques et des communautés pouvant engendrer la disparition localisée d'individus voire de populations | IN / P          | 4,5 ha   | Effet difficilement quantifiable pouvant s'opérer sur les communautés les plus réduites de cet espace à l'enclavement croissant           |        |         |   |               |                     |
| <b>Peupleraies à Populus nigra et Populus alba</b>  | 2 ha   | <b>Modéré</b>   | Chantier        | Emprise des travaux et débordement (terrassment, roulement d'engins, remblaiement, stockage de matériaux et matériel, imperméabilisation)          | Destruction-fragmentation des sols, des végétations et communautés associées  | DI / P | 0,6 ha  | Près de 26% de l'habitat représenté à l'échelle du site   | Négligeable   | Non                 |
|   |  |   | Exploitation    | Fragmentation et isolement géographique<br>Rudéralisation des marges<br>Report de fréquentation (pédestre, canine, motorisée)<br>Facilitation EVEC | Altération des fonctionnalités écologiques et des communautés pouvant engendrer la disparition localisée d'individus voire de populations | IN / P | -       | Effet difficilement quantifiable pouvant s'opérer sur les communautés les plus réduites de cet espace à l'enclavement croissant |               |                     |
| <b>Bois sableux à Quercus ilex et Pinus halepensis</b>  | 1 ha   | <b>Assez fort</b>   | Chantier        | Emprise des travaux et débordement (terrassment, roulement d'engins, remblaiement, stockage de matériaux et matériel, imperméabilisation)          | Destruction-fragmentation des sols, des végétations et communautés associées  | DI / P | 0,01 ha | Près de 1% de l'habitat représenté à l'échelle du site  | Négligeable   | Non                 |

b. Zones humides

| Intitule de l'habitat   | Surface totale et enjeu local |                   | Étape du projet | Vecteur d'impact  | Impact attendu sur l'habitat  |        |           | Commentaires  | Impact brut | Nécessité de mesure |
|---|-------------------------------|-------------------|-----------------|---|---|--------|-----------|---|-------------|---------------------|
|   |                               |                   |                 |   | DI : direct ; IN : indirect ; P : permanent ; T : temporaire  |        |           |   |             |                     |
| <b>Peupleraies à Populus nigra et Populus alba</b>  | 2 ha                          | <b>Modéré</b>     | Chantier        | Emprise des travaux et débordement (terrassment, roulement d'engins, remblaiement, stockage de matériaux et matériel, imperméabilisation) | Destruction-fragmentation des sols, des végétations et communautés associées  | DI / P | 0,5 ha    | Près de 25% de l'habitat représenté à l'échelle du site   | Faible      | Oui                 |
|   |                               |                   | Exploitation    | Fragmentation et isolement géographique<br>Rudéralisation des marges<br>Report de fréquentation (pédestre, canine)<br>Facilitation EVEE   | Altération des fonctionnalités écologiques et des communautés pouvant engendrer la disparition localisée d'individus voire de populations | IN / P | -         | Effet difficilement quantifiable pouvant s'opérer sur les communautés les plus réduites de cet espace à l'enclavement croissant |             |                     |
| <b>Tonsures des sables humides à Juncus rarius et bufonius</b><br><b>Prairies sableuses à Scirpus holochoenus</b> | 1,15 ha                       | <b>Assez fort</b> | Chantier        | Emprise des travaux et débordement (terrassment, roulement d'engins, remblaiement, stockage de matériaux et matériel, imperméabilisation) | Destruction-fragmentation des sols, des végétations et communautés associées  | DI / P | 0,0004 ha | Emprises négligeables   | Négligeable | Non                 |
|   |                               |                   | Exploitation    | Rudéralisation des marges<br>Report de fréquentation (pédestre, canine)<br>Facilitation EVEE  | Altération des fonctionnalités écologiques et des communautés pouvant engendrer la disparition localisée d'individus voire de populations | IN / P | -         | -   |             |                     |

c. La flore

| Taxon  | Prot. | LRR | LRN | PNA Pelouses sableuses | Enjeu régional   | Étape du projet | Vecteur d'impact  | Impact attendu sur l'espèce  | Commentaires  | Impact brut   | Nécessité de mesure |
|--|-------|-----|-----|------------------------|--|-----------------|---|--|---|---------------|---------------------|
|  |       |     |     |                        |  |                 |   | DI : direct ; IN : indirect ; P : permanent ; T : temporaire   |   |               |                     |
| <b>Orobanche de l'Armoise des champs</b><br><i>Orobanche artemisiicampestris</i> |       | NT  | NT  | Espèce ciblée          | <b>Assez fort</b><br>Importante population<br>Habitat : 1-2 ha<br>Effectif : 11-100 ind. | Chantier        | Emprise et débordement de chantier (terrassment, roulement d'engins, stockages de matériaux et matériels, imperméabilisation)<br>Dépôts de poussières<br>Dérangement des pollinisateurs   | Destruction d'habitat (DI / P)<br>Destruction de population (DI / P)<br>Perturbation des processus physiologiques et de reproduction (DI / T)<br>Perturbation des interactions biotiques (DI / T)                                | Emprise des travaux (hôtellerie haut de gamme, résidence sénior, parking, voirie d'accès et de retournement, jardin d'agrément) :<br>Perte de 0,1 ha d'habitat fonctionnel<br>Perte de quelques dizaines d'individus soit environ 10 % de la population locale  | <b>Modéré</b> | Oui                 |
|  |       |     |     |                        |  | Exploitation    | Rudéralisation des marges<br>Fragmentation et fragilisation des habitats et des populations hôtes, des populations d'Orobanche, et des interactions biotiques bénéfiques (entomofaune pollinisatrice)<br>Report de fréquentation (pédestre, canine, motorisée)<br>Facilitation EVEE | Perturbation et fragilisation des habitats fonctionnels relictuels (IN / P)<br>Perturbation et fragilisation de la dynamique des populations relictuelles (IN / P) avec risque d'extinction locale (dépression de consanguinité) | Réduction et fragmentation de l'habitat fonctionnel et de la population ; fragilisant d'autant les interactions avec sa plante hôte et ses pollinisateurs ; fragilisant les flux de gènes ; et reportant la fréquentation actuelle sur les espaces relictuels réduits et ses derniers fragments de population.<br>Risque notable de d'extinction locale à moyen ou long terme pour cette population isolée. |               |                     |
| <b>Orcanette tinctoriale</b><br><i>Alkanna matthioli</i>                         |       | LC  | LC  | Espèce ciblée          | <b>Fort</b><br>Importante population<br>Habitat : 1-3 ha<br>Effectif : 101-1000 ind.     | Chantier        | Emprise et débordement de chantier (terrassment, roulement d'engins, stockages de matériaux et matériels, imperméabilisation)<br>Dépôts de poussières<br>Dérangement des pollinisateurs   | Destruction d'habitat (DI / P)<br>Destruction de population (DI / P)<br>Perturbation des processus physiologiques et de reproduction (DI / T)<br>Perturbation des interactions biotiques (DI / T)                                | Emprise des travaux (hôtellerie haut de gamme, résidence sénior, bain antique, patio parking, voirie d'accès et de retournement, jardin d'agrément) :<br>Perte de 0,15 ha d'habitat fonctionnel<br>Perte de plusieurs dizaines à centaines d'individus soit environ 10 % de la population locale  | <b>Modéré</b> | Oui                 |
|  |       |     |     |                        |  | Exploitation    | Rudéralisation des marges<br>Fragmentation et fragilisation des habitats et des populations, et des interactions biotiques bénéfiques (entomofaune pollinisatrice)<br>Report de fréquentation (pédestre, canine, motorisée)   | Perturbation et fragilisation des habitats fonctionnels relictuels (IN / P)<br>Perturbation et fragilisation de la dynamique des populations relictuelles (IN / P) avec risque d'extinction locale (dépression de consanguinité) | Réduction et fragmentation de l'habitat fonctionnel et des populations ; fragilisant d'autant les interactions entre plantes hôtes et pollinisateurs ; fragilisant les flux de gènes ; et reportant la fréquentation actuelle sur les espaces relictuels réduits et leurs derniers fragments de population.   |               |                     |

| Taxon  | Prot. | LRR | LRN | PNA Pe-<br>louises sa-<br>bleuses | Enjeu régio-<br>nal  | Étape du<br>projet | Vecteur d'impact   | Impact attendu sur l'espèce<br><i>DI : direct ; IN : indirect ; P : permanent ; T : temporaire</i>   | Commentaires   | Impact brut   | Nécessité<br>de mesure |
|--|-------|-----|-----|-----------------------------------|--|--------------------|--|--|--|---------------|------------------------|
|  |       |     |     |                                   |  |                    | Facilitation EVEC  |  | Risque notable de d'extinction locale à moyen ou long terme pour ces populations isolées.  |               |                        |
| <b>Corynéphore blan-<br/>châtre</b><br><i>Corynephorus canes-<br/>cens</i><br><b>Corynéphore articulé</b><br><i>Corynephorus divarica-<br/>tus</i><br><b>Vulpie des dunes</b><br><i>Vulpia membranacea</i><br><b>Luzerne littorale</b><br><i>Medicago littoralis</i> |       | LC  | LC  | -                                 | <b>Fort</b><br>Importante<br>population<br>Habitat : 1-3<br>ha<br>Effectif : 101-<br>1000 ind. | Chantier           | Emprise et débordement de chantier (terrassement, roulement d'engins, stockages de matériaux et matériels, imperméabilisation)<br>Dépôts de poussières<br>Dérangement des pollinisateurs   | Destruction d'habitat (DI / P)<br>Destruction de population (DI / P)<br>Perturbation des processus physiologiques et de re-<br>production (DI / T)<br>Perturbation des interactions biotiques (DI / T)                           | Emprise des travaux (hôtellerie haut de gamme, résidence sénior, bain antique, patio parking, voirie d'accès et de retournement, jardin d'agrément) :<br>Perte de 0,15 ha d'habitat fonctionnel<br>Perte de plusieurs dizaines à centaines d'individus soit environ 10 % de la population locale   | <b>Modéré</b> | Oui                    |
|  |       |     |     |                                   |  | Exploitation       | Rudéralisation des marges<br>Fragmentation et fragilisation des habitats et des populations, et des interactions biotiques bénéfiques (entomofaune pollinisatrice)<br>Report de fréquentation (pédestre, canine, motorisée)<br>Facilitation EVEC | Perturbation et fragilisation des habitats fonctionnels relictuels (IN / P)<br>Perturbation et fragilisation de la dynamique des populations relictuelles (IN / P) avec risque d'extinction locale (dépression de consanguinité) | Réduction et fragmentation de l'habitat fonctionnel et des populations ; fragilisant d'autant les interactions entre plantes hôtes et pollinisateurs ; fragilisant les flux de gènes ; et reportant la fréquentation actuelle sur les espaces relictuels réduits et leurs derniers fragments de population.<br>Risque notable de d'extinction locale à moyen ou long terme pour ces populations isolées. |               |                        |
| <b>Lepture courbé</b><br><i>Parapholis incurva</i>   |       | LC  | LC  | -                                 | <b>Fort</b><br>1 station<br>Habitat : 100<br>m² Effectif :<br>11-100 ind.                      | Chantier           | Hors emprise   | -  |  | <b>Faible</b> | Oui                    |
|  |       |     |     |                                   |  | Exploitation       | Report de fréquentation (pédestre, canine, motorisée)  | Perturbation et fragilisation des habitats et populations relictuels (IN / P)  | Intensification de la fréquentation  |               |                        |
| <b>Éphédre à chatons op-<br/>posés</b><br><i>Ephedra distachya</i> L.,<br>1753 subsp. <i>distachya</i>   | PR    | NT  | LC  | -                                 | <b>Fort</b><br>1 station<br>600 m²   | Chantier           | Hors emprise   | -  | Les projets connexes de voie verte et de recalibrage de la voirie pourraient néanmoins lui être préjudiciable  | <b>Faible</b> | Oui                    |
|  |       |     |     |                                   |  | Exploitation       | Report de fréquentation (pédestre, canine, motorisée)<br>Développement EVEC (Robinia)  | Perturbation et fragilisation des habitats et populations relictuels (IN / P)  | Intensification de la fréquentation<br>Exclusion compétitive   |               |                        |
| <b>Silène de Porto</b><br><i>Silene portensis</i> L., 1753   | PR    | VU  | LC  | <b>Espèce ci-<br/>blée</b>        | <b>Fort</b><br>Petite popu-<br>lation<br>Habitat : 0,3<br>ha<br>Effectif : 11-<br>100 ind.     | Chantier           | Hors emprise   | -  |  | <b>Faible</b> | Oui                    |
|  |       |     |     |                                   |  | Exploitation       | Report de fréquentation (pédestre, canine, motorisée)<br>Fermeture du milieu   | Perturbation et fragilisation des habitats et populations relictuels (IN / P)  | Intensification de la fréquentation<br>Exclusion compétitive   |               |                        |

#### d. La faune

| Espèce   | Statut sur l'aire d'étude et niveau d'enjeu local                                 | Nature et qualification de l'atteinte |                                       | Portée de l'impact  | Évaluation globale de l'impact | Commentaires  | Nécessité de mesures |
|--|---|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------|--------------------------------|---|----------------------|
| Insectes et autres arthropodes                         |   |                                       |                                       |                     |                                |   |                      |
| Criquet des dunes<br><i>Calephorus compressicornis</i> | Population assez importante (plus de 90 individus)<br>1,72 ha d'habitat favorable | Destruction d'individus               | Direct<br>Chantier<br>Permanent       | Département-<br>tal | Modéré                         | Environ 0,01 ha (0,58%) d'habitat favorable à l'espèce sera directement concerné par le projet.<br>Les habitats situés hors emprise restent néanmoins exposés à une surfréquentation de la zone   | Oui                  |
|  |   | Destruction d'habitats                | Direct<br>Chantier<br>Permanent       |                     |                                |   |                      |
|  |   | Altération d'habitats                 | Indirect<br>Exploitation<br>Permanent |                     |                                |   |                      |
| Œdipode occitane<br><i>Oedipoda charpentieri</i>       | Population modeste (2 individus contactés)<br>Environ 1,27 ha d'habitat favorable | Destruction d'individus               | Direct<br>Chantier<br>Permanent       | Département-<br>tal | Modéré                         | Environ 0,17 ha (13,4 %) d'habitat favorable à l'espèce sera directement concernée par le projet.<br>Les habitats situés hors emprise restent néanmoins exposés à une surfréquentation de la zone | Oui                  |
|  |   | Destruction d'habitats                | Direct<br>Chantier<br>Permanent       |                     |                                |   |                      |

| Espèce   | Statut sur l'aire d'étude et niveau d'enjeu local   | Nature et qualification de l'atteinte |                                 | Portée de l'impact | Évaluation globale de l'impact | Commentaires   | Nécessité de mesures |
|--|---|---------------------------------------|---------------------------------|--------------------|--------------------------------|--|----------------------|
|  |   | Altération d'habitats                 | Indirect Exploitation Permanent |                    |                                |  |                      |
| Magicienne dentelée<br><i>Saga pedo</i>          | Population reproductrice<br>1 seul individu contacté<br>0,48 ha d'habitat primaire<br>1,78 ha d'habitat secondaire                  | Destruction d'individus               | Direct Chantier Permanent       | Local              | Faible                         | Le projet se situe en dehors des habitats principaux de l'espèce.<br>Néanmoins, il concerne environ 0,69 ha d'habitats secondaires (39 %)<br>Les habitats situés hors emprise restent néanmoins exposés à une surfréquentation de la zone  | Oui                  |
|  |   | Destruction d'habitats                | Direct Chantier Permanent       |                    |                                |  |                      |
|  |   | Altération d'habitats                 | Indirect Exploitation Permanent |                    |                                |  |                      |
| Scorpion languedocien<br><i>Buthus occitanus</i> | Population reproductrice disséminée au sein des espaces ouverts au nord de l'aire d'étude<br>Environ 3,48 ha d'habitats favorables  | Destruction d'individus               | Direct Chantier Permanent       | Local              | Modéré                         | Environ 0,58 ha (16 %) d'habitat favorable à l'espèce sera directement concernée par le projet.<br>Les habitats situés hors emprise restent néanmoins exposés à une surfréquentation de la zone  | Oui                  |
|  |   | Destruction d'habitats                | Direct Chantier Permanent       |                    |                                |  |                      |
|  |   | Altération d'habitats                 | Indirect Exploitation Permanent |                    |                                |  |                      |
| Amphibiens                                       |   |                                       |                                 |                    |                                |  |                      |
| Crapaud calamite<br><i>Epidalea calamita</i>     | Présent en phase terrestre au sein de l'aire d'étude, profite des blocs rocheux et autres petits abris en journée.                  | Destruction d'individus               | Direct Chantier Permanent       | Local              | Modéré                         | Environ 1,69 ha soit 15 % d'habitat terrestre favorable à l'espèce sera directement détruit par le projet.<br>Les habitats situés hors emprise projet sont quant à eux exposés à une dégradation et altération notamment par une surfréquentation du secteur et par la création d'une voie de circulation. | Oui                  |
|  |   | Destruction d'habitats                | Direct Chantier Permanent       | Local              |                                |  |                      |
|  |   | Altération d'habitats                 | Indirect Exploitation Permanent | Local              |                                |  |                      |
| Rainette méridionale<br><i>Hyla meridionalis</i> | Occupe en phase terrestre la végétation buissonnante et arbustive notamment au sud de l'aire d'étude.                               | Destruction d'individus               | Direct Chantier Permanent       | Local              | Faible                         | Environ 1 ha soit 10 % d'habitat terrestre favorable à l'espèce sera directement détruit par le projet.<br>Les habitats situés hors emprise projet sont quant à eux exposés à une dégradation et altération notamment par une surfréquentation du secteur et par la création d'une voie de circulation     | Oui                  |
|  |   | Destruction d'habitats                | Direct Chantier Permanent       | Local              |                                |  |                      |
|  |   | Altération d'habitats                 | Indirect Exploitation Permanent | Local              |                                |  |                      |
| Triton palmé<br><i>Lissotriton helveticus</i>    | Présent en reproduction en périphérie au sein des canaux à l'est du site. Présence plausible en phase terrestre dans l'aire d'étude | Destruction d'individus               | Direct Chantier Permanent       | Local              | Faible                         | Le projet se situe en dehors des habitats principaux de l'espèce.<br>Néanmoins, sa présence en phase terrestre n'est pas impossible sur site. Par conséquent une destruction d'individus et d'habitats terrestre sont possibles.   | Oui                  |
|  |   | Destruction d'habitats                | Direct Chantier Permanent       | Local              |                                |  |                      |

| Espèce  | Statut sur l'aire d'étude et niveau d'enjeu local   | Nature et qualification de l'atteinte |   | Portée de l'impact | Évaluation globale de l'impact | Commentaires  | Nécessité de mesures |
|---|---|---------------------------------------|---|--------------------|--------------------------------|---|----------------------|
| Grenouille verte « au sens large »<br><i>Pelophylax sp.</i> | Présence anecdotique en phase terrestre sur site. Population reproductrice en périphérie au sein des canaux à l'est du site.  | Destruction d'individus               | Direct<br>Chantier<br>Perma-<br>nent            | Local              | Faible                         | Risque de destruction d'individus erratiques en période printanière et estivale.  | Oui                  |
| Reptiles  |   |                                       |   |                    |                                |   |                      |
| Psammodrome d'Edwards<br><i>Psammodromus edwardsianus</i>   | L'une des deux dernières populations reproductrices de la commune. Occupe majoritairement les milieux sableux et les pelouses ouvertes xériques ainsi que les pinèdes et patchs arborés en période estivale. Effectifs significatifs. | Destruction d'individus               | Direct<br>Chantier<br>Perma-<br>nent            | Local              | Assez fort                     | Au total 0,85 ha soit 12.6 % d'habitat favorable à l'espèce sera directement détruit par le projet.<br><br>Les habitats situés hors emprise projet sont quant à eux exposés à une dégradation et altération notamment par une surfréquentation du secteur et par la création d'une voie de circulation. De plus, au regard de l'écologie de l'espèce (faible capacité de déplacement entre autres), la population sera d'autant plus en situation fermée et le devenir de cette dernière est mis en question.   | Oui                  |
|   |   | Destruction d'habitats                | Direct<br>Chantier<br>Perma-<br>nent            | Local              |                                |   |                      |
|   |   | Altération d'habitats                 | Indirect<br>Exploita-<br>tion<br>Perma-<br>nent | Local              |                                |   |                      |
| Seps strié<br><i>Chalcides striatus</i>                     | Population reproductrice. Occupe les habitats ouverts xériques dont majoritairement les zones sablonneuses et pelouses rases ainsi que les friches bien enherbées. Effectifs significatifs.   | Destruction d'individus               | Direct<br>Chantier<br>Perma-<br>nent            | Local              | Modéré                         | Au total 1.13 ha (13.4 %) d'habitat favorable à l'espèce sera directement détruit par le projet.<br><br>Les habitats situés hors emprise projet sont quant à eux exposés à une dégradation et altération notamment par une surfréquentation du secteur et par la création d'une nouvelle voie de circulation. De plus, au regard de l'écologie de l'espèce tout comme le Psammodrome d'Edwards, la population sera d'autant plus en situation fermée et le devenir de cette dernière est aussi mis en question. | Oui                  |
|   |   | Destruction d'habitats                | Direct<br>Chantier<br>Perma-<br>nent            | Local              |                                |   |                      |
|   |   | Altération d'habitats                 | Indirect<br>Exploita-<br>tion<br>Perma-<br>nent | Local              |                                |   |                      |
| Couleuvre à échelons<br><i>Zamenis scalaris</i>             | Populations reproductrices. Occupent la totalité des habitats naturels non bétonnés du site. Effectifs significatifs  | Destruction d'individus               | Direct<br>Chantier<br>Perma-<br>nent            | Local              | Modéré                         | 1.77 ha soit 11.3 % d'habitats favorables à ces deux espèces sera directement détruit par le projet.  | Oui                  |
|   |   | Destruction d'habitats                | Direct<br>Chantier<br>Perma-<br>nent            | Local              |                                |   |                      |
|   |   | Altération d'habitats                 | Indirect<br>Exploita-<br>tion<br>Perma-<br>nent | Local              |                                |   |                      |
| Couleuvre de Montpellier<br><i>Malpolon monspessulanus</i>  | Populations reproductrices. Occupent la totalité des habitats naturels non bétonnés du site. Effectifs significatifs  | Destruction d'individus               | Direct<br>Chantier<br>Perma-<br>nent            | Local              | Modéré                         | Les habitats hors emprise projet sont quant à eux exposés à une dégradation et altération notamment par une surfréquentation du secteur et par la création d'une voie de circulation.   | Oui                  |
|   |   | Destruction d'habitats                | Direct<br>Chantier<br>Perma-<br>nent            | Local              |                                |   |                      |
|   |   | Altération d'habitats                 | Indirect<br>Exploita-<br>tion<br>Perma-<br>nent | Local              |                                |   |                      |
| Lézard à deux raies<br><i>Lacerta bilineata</i>             | Espèces communes profitant essentiellement des effets lisières présents sur site et des habitats thermophiles.  | Destruction d'individus               | Direct<br>Chantier<br>Perma-<br>nent            | Local              | Faible                         | Une destruction des habitats de ces deux espèces communes sont attendus à ce stade du projet. La surfréquentation de la zone risque d'engendrer une altération des habitats actuellement présents. Enfin, une destruction d'individus est également attendue.   | Oui                  |
|   |   | Destruction d'habitats                | Direct<br>Chantier<br>Perma-<br>nent            | Local              |                                |   |                      |

| Espèce  | Statut sur l'aire d'étude et niveau d'enjeu local  | Nature et qualification de l'atteinte |   | Portée de l'impact | Évaluation globale de l'impact | Commentaires   | Nécessité de mesures |
|---|--|---------------------------------------|---|--------------------|--------------------------------|--|----------------------|
| Lézard des murailles<br><i>Podarcis muralis</i>   |  | Altération d'habitats                 | Indirect Exploitation Permanente        | Local              | Faible                         |  | Oui                  |
|   |  | Destruction d'individus               | Direct Chantier Permanent               | Local              |                                |  |                      |
|   |  | Destruction d'habitats                | Direct Chantier Permanent               | Local              |                                |  |                      |
|   |  | Altération d'habitats                 | Indirect Exploitation Permanente        | Local              |                                |  |                      |
| Tarente de Maurétanie<br><i>Tarentola mauritanica</i>   | Espèce anthropophile occupant essentiellement les habitats thermophiles au niveau de l'ancien front de taille  | Destruction d'individus               | Direct Chantier Permanent               | Local              | Faible                         | La destruction d'individus est fort possible en phase travaux notamment lors des phases de déplacement d'éléments rocheux ou anthropiques.   | Oui                  |
| Oiseaux   |  |                                       |   |                    |                                |  |                      |
| Petit-duc scops<br><i>Otus scops</i><br><br>Huppe fasciée<br><i>Upupa epops</i><br><br>Tourterelle des bois<br><i>Streptopelia turtur</i>   | Alimentation<br>Moins de 3 individus<br>Milieux arborés et espaces ouverts   | Destruction d'habitats fonctionnel    | Direct Chantier/exploitation Permanente | Local              | Faible                         | Perte d'une partie de l'habitat fonctionnel d'alimentation et perturbation à attendre pendant la phase des travaux   | Oui                  |
| Dérangement par nuisances sonores   | Direct Chantier Temporaire   | Local                                 |   |                    |                                |  |                      |
| Impact 2  | Direct Chantier Permanent  | Local                                 |   |                    |                                |  |                      |
| Cortège d'oiseaux communs<br>(Fauvette mélanocéphale, Fauvette à tête noire, Serin cini, Chardonneret élégant, Mésange charbonnière, Mésange bleue, Grimpereau des jardins, Pic épeiche, Pic vert, Rossignol philomèle, Bruant zizi...) | Reproduction, alimentation, refuge<br>De 1 à 5 c pour chaque espèce  | Destruction d'habitats fonctionnels   | Direct Chantier Temporaire              | Local              | Faible                         | 0.65 ha soit 8 % d'habitats favorables à ces espèces sera directement détruit par le projet  | Oui                  |
|   |  | Destruction d'individus               | Direct Chantier/exploitation Permanente | Local              | Faible                         | La moitié des effectifs pourrait être touchée directement si les travaux de terrassement avaient lieu en période de nidification   | Oui                  |
|   |  | Dérangement                           | Direct Chantier/exploitation Temporaire | Local              | Faible                         | Plus de la moitié des effectifs pourrait être touchée si les travaux avaient lieu en période de nidification car cela toucherait les effectifs sous emprises directes mais aussi celles qui nicheraient en périphérie                          | Oui                  |
| Mammifères  |  |                                       |   |                    |                                |  |                      |
| Mammifères terrestres communs<br>(Hérisson d'Europe, Ecureuil roux)   | Reproduction possible, alimentation, refuge dans les parties boisées et semi-ouvertes de la carrière.<br>Effectifs difficilement estimables (moins de 10 individus pour chaque espèce) | Destruction d'habitats fonctionnels   | Direct Chantier Temporaire              | Local              | Faible                         | Les travaux de débroussaillage et de terrassement vont consommer une partie des habitats fonctionnels de ces espèces et les artificialiser (environ 1 ha).   | Oui                  |
|   |  | Destruction d'individus               | Direct Chantier/exploitation Permanente | Local              |                                | Les travaux de débroussaillage et de terrassement risquent de détruire des individus réfugiés dans la végétation du sol ou dans les arbres, notamment si les travaux sont effectués en période de sensibilité des espèces (printemps et hiver) | Oui                  |
| Minioptère de Schreibers<br><i>Miniopterus schreibersi</i>  | Transit et chasse<br>Peu représenté<br>Peut évoluer dans toute l'aire d'étude  | Destruction d'habitats fonctionnels   | Direct Chantier Permanent               | Local              | Négligeable                    | 1.3 ha d'habitats de chasse potentiels seront perdus mais l'espèce ne fréquente que très peu l'intérieur de la carrière. Par ailleurs, des habitats largement plus favorables se trouvent aux abords et notamment dans le quartier de l'Etang  | Non                  |

| Espèce   | Statut sur l'aire d'étude et niveau d'enjeu local  | Nature et qualification de l'atteinte |                               | Portée de l'impact | Évaluation globale de l'impact | Commentaires  | Nécessité de mesures |
|--|--|---------------------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------------------------|---|----------------------|
| Petit Murin<br><i>Myotis oxygnatus</i>   | Transit et chasse<br>Peu représenté<br>Peut évoluer dans les milieux ouverts   | Destruction d'habitats fonctionnels   | Direct Chantier Permanent     | Local              | Faible                         | Le gîte du tunnel ne sera pas touché et les habitats les plus ouverts non plus. Seul reste l'éclairage nocturne qui peut être problématique pour une espèce plutôt lucifuge   | Oui                  |
|  |  | Altération d'habitats fonctionnels    | Direct Exploitation Permanent | Local              |                                |   |                      |
| Murin à oreilles échancrées<br><i>Myotis emarginatus</i>                           | Transit et chasse<br>Assez présent<br>Peut évoluer dans les milieux semi-ouverts et boisés mais recherche plutôt les milieux hygrophiles du quartier de l'Etang  | Destruction d'habitats fonctionnels   | Direct Chantier Permanent     | Local              | Faible                         | Le gîte du tunnel ne sera pas touché et les habitats les plus ouverts non plus. Seul reste l'éclairage nocturne qui peut être problématique pour une espèce plutôt lucifuge   | Oui                  |
|  |  | Altération d'habitats fonctionnels    | Direct Exploitation Permanent | Local              |                                |   |                      |
| Molosse de Cestoni<br><i>Tadarida teniotis</i>                                     | Quelques individus par nuit en chasse bien au-dessus des couvertures végétales   | Destruction d'habitats fonctionnels   | Direct Chantier Temporaire    | Local              | Négligeable                    | La disparition d'habitats au sol génère automatiquement des ressources alimentaires moindres mais cette espèce de haut vol n'est pas liée aux habitats de la carrière car son rayon d'action est très grand   | Non                  |
| Sérotine commune<br><i>Eptesicus serotinus</i>                                     | Quelques individus exploitent parfois le tunnel du canal de Pierrelatte.<br>Très peu contactée par ailleurs sur le site d'étude, essentiellement en chasse/transit                                     | Destruction d'habitats fonctionnels   | Direct Chantier Permanent     | Local              | Négligeable                    | Le gîte du tunnel ne sera pas touché et les habitats les plus ouverts non plus. Seul reste l'éclairage nocturne qui peut être problématique pour une espèce plutôt lucifuge   | Oui                  |
|  |  | Altération d'habitats fonctionnels    | Direct Exploitation Permanent | Local              |                                |   |                      |
| Oreillard gris<br><i>Plecotus austriacus</i>                                       | Transit et chasse<br>Assez présent<br>Peut évoluer dans les milieux semi-ouverts et boisés mais recherche plutôt les milieux hygrophiles du quartier de l'Etang  | Destruction d'habitats fonctionnels   | Direct Chantier Permanent     | Local              | Faible                         | Le gîte du tunnel ne sera pas touché et les habitats les plus ouverts non plus. Seul reste l'éclairage nocturne qui peut être problématique pour une espèce plutôt lucifuge   | Oui                  |
|  |  | Altération d'habitats fonctionnels    | Direct Exploitation Permanent | Local              |                                |   |                      |
| Noctule de Leisler<br><i>Nyctalus leisleri</i>                                     | Transit et chasse<br>Présente dans l'îlot boisé central où elle pourrait trouver quelques cavités d'arbres pour gîter  | Destruction d'habitats fonctionnels   | Direct Chantier Permanent     | Local              | Modéré                         | La préparation des sols engendrerait l'abattage d'arbres dans lesquels l'espèce peut gîter. Les habitats arbustifs et arborés sous emprises sont aussi des habitats d'alimentation préférentiels pour l'espèce. Enfin, l'éclairage peut-être un facteur de désertion d'une partie de l'îlot boisé | Oui                  |
|  |  | Destruction d'individus               | Direct Chantier Permanent     | Local              |                                |   |                      |
|  |  | Altération d'habitats fonctionnels    | Direct Exploitation Permanent | Local              |                                |   |                      |
| Cortège de chiroptères communs<br>(Groupe des Pipistrelles, Vespère de Savi, etc.) | Transitent et chassent dans toute l'aire d'étude ; gîtent potentiel dans les quelques arbres à cavités de l'îlot boisé central<br><br>Assez présents<br><br>Absentes du tunnel du canal de Pierrelatte | Destruction d'habitats fonctionnels   | Direct Chantier Permanent     | Local              | Faible                         | La préparation des sols engendrerait l'abattage d'arbres dans lesquels l'espèce peut gîter. Les habitats arbustifs et arborés sous emprises sont aussi des habitats d'alimentation préférentiels pour l'espèce. Enfin, l'éclairage peut-être un facteur de désertion d'une partie de l'îlot boisé | Oui                  |
|  |  | Destruction d'individus               | Direct Chantier Permanent     | Local              |                                |   |                      |
|  |  | Altération d'habitats fonctionnels    | Direct Exploitation Permanent | Local              |                                |   |                      |

## 7.4 Mesures

Au titre de ses principes généraux, l'article L. 110-1-II-2° du Code de l'Environnement consacre « le principe d'action préventive et de correction, par priorité à la source, des atteintes à l'environnement, en utilisant les meilleures techniques disponibles à un coût économiquement acceptable ». Ce principe « implique d'éviter les atteintes à la biodiversité et aux services qu'elle fournit ; à défaut, d'en réduire la portée ; enfin, en dernier lieu, de compenser les atteintes qui n'ont pu être évitées ni réduites, en tenant compte des espèces, des habitats naturels et des fonctions écologiques affectées ».

De ce principe découle un certain nombre d'outils comme l'Étude d'Impact, qui doit notamment décrire, aux termes de l'article R. 122-5 du Code de l'Environnement :

« 8° Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :

– éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;

– compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ; ».

Après l'évaluation des impacts, il est nécessaire de proposer des mesures visant à éviter ou réduire les effets identifiés précédemment. Une fois ces mesures définies, une nouvelle évaluation des impacts doit être réalisée en intégrant ces actions, afin d'examiner les impacts résiduels. Si ces impacts résiduels présentent encore des atteintes significatives ou non négligeables, des mesures compensatoires devront alors être envisagées. Il est acquis que la mise en œuvre d'une mesure compensatoire ne peut se justifier en lieu et place d'une mesure d'évitement ou de réduction.

### a. Typologie des mesures

#### ■ **LES MESURES DE SUPPRESSION**

La suppression d'un impact implique parfois la modification du projet initial telle qu'un changement de site d'implantation. Certaines mesures très simples peuvent supprimer totalement un impact comme par exemple, le choix d'une saison particulière pour l'exécution des travaux.

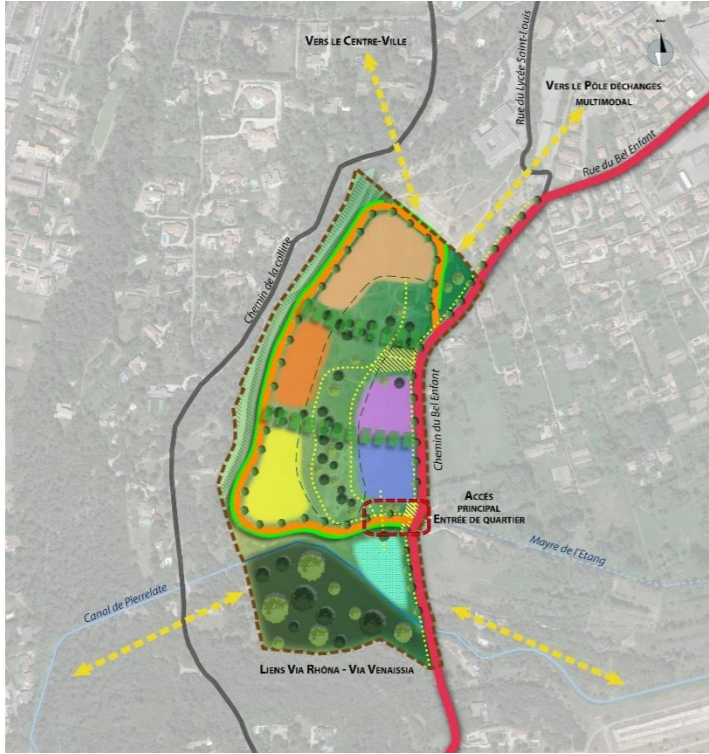
#### ■ **LES MESURES DE RÉDUCTION**

Lorsque la suppression n'est pas possible pour des raisons techniques ou économiques, on recherche au plus possible la réduction des impacts. Il s'agit généralement de mesures de précaution pendant la phase de travaux (limitation de l'emprise, planification et suivi de chantier...) ou de mesures de restauration du milieu ou de certaines de ses fonctionnalités écologiques (revégétalisation, passage à faune...).

| Code mesure                 | Code THEMA associé      | Intitulé  |
|-----------------------------|-------------------------|---|
| <b>Mesure d'évitement</b>   |                         |   |
| E1                          | E1.1a                   | Optimisation conceptuelle du projet   |
| <b>Mesures de réduction</b> |                         |   |
| R1                          | R1.1a<br>R1.1b<br>R2.1a | Balisage des aires de chantier  |
| R2                          | R3.1a                   | Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces          |
| R3                          | R2.1f                   | Traitement des espèces végétales invasives  |
| R4                          | R2.1i                   | Défavorabilisation amont de la zone chantier  |
| R5                          | R2.2c                   | Préconisations relatives à l'éclairage  |
| R6                          | R2.2l                   | Création de microhabitats pour la petite faune  |
| R7                          | R2.1i                   | Modalités d'abattage doux des arbres à cavités  |
| R8                          | R2.1i                   | Réouverture de milieux et gestion écologique des obligations légales de débroussaillage (OLD) |
| R9                          | R2.1o                   | Déplacement d'individus de Scorpion languedocien  |
| R10                         | R2.2l                   | Installation de nichoirs pour l'avifaune  |
| R12                         | R2.2o                   | Entretien et gestion durable des espaces végétalisés et des emprises d'OLD                    |




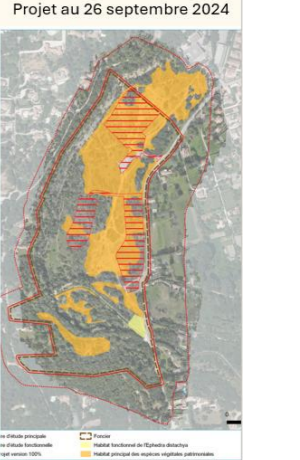

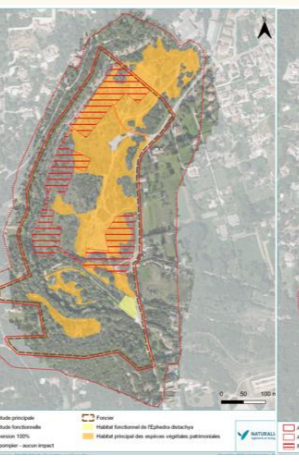
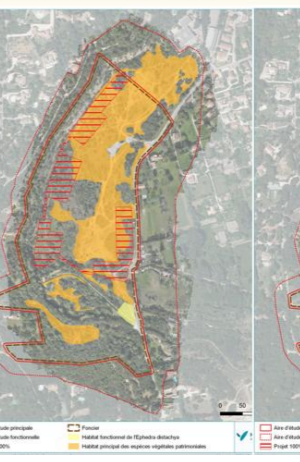
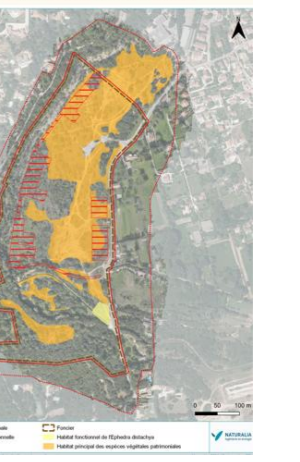
Figure 37 : Synthèse des mesures E et R retenues

**i. Mesure d'évitement**

|  |                      |                                     |
|--|----------------------|-------------------------------------|
| E1   | Code THEMA<br>E1.1.a | Optimisation conceptuelle du projet |
| Contexte et objectifs de la mesure   |                      |                                     |
| <p>Conformément à la doctrine du 6 mars 2012, la première étape de la séquence « Eviter / Réduire / Compenser » a été adoptée.</p> <p>Au regard des nombreux enjeux écologiques rencontrés au sein de l'aire d'étude suite à la phase de diagnostic, un travail d'« optimisation conception » a été fait et validé par le maître d'ouvrage, pour retenir une version optimisée du projet. C'est sur cette version que l'évaluation des impacts bruts a été faite mais il est important de préciser tout le cheminement qui a conduit à cette version finalisée.</p> <p>Tout d'abord de rappeler que le PLU d'Orange a été approuvé en février 2019, modifié, puis approuvé de nouveau le 13 décembre 2022. Le site du projet se situe en zone 1AUt : « Ecopôle Saint-Eutrope » qui correspond à une zone à urbaniser à court terme à dominante touristique. Le projet est concerné par l'OAP n°10 « Ecopôle touristique Saint Eutrope » (fig. ci-dessous).</p>   |                      |                                     |
|   |                      |                                     |
| <p>Présentation de l'OAP n°10</p> <p>Une bonne partie de l'ancienne carrière était donc aménageable et un travail d'optimisation conception, tenant compte principalement de la présence d'enjeux forts de biodiversité mais aussi d'enjeux hydrauliques, a été fait pour privilégier les secteurs de moindres enjeux. Etant donné que les principaux enjeux de biodiversité sont liés aux habitats et cortèges des milieux sableux ouverts, ce sont principalement ces derniers qui ont été évités.</p>   |                      |                                     |
| Modalités techniques de la mesure  |                      |                                     |
| <p>Les différents stades d'optimisation conception présentés ci-après montrent que les surfaces d'emprises du projet ont été nettement réduites au cours des 6 mois qu'a duré cette phase d'optimisation, passant de 3.26 ha au départ à une emprise au sol de 1,7 ha, soit 11% de la zone aménageable (15 ha).</p> <p>Sur la base des habitats les plus patrimoniaux et de leurs cortèges floristiques et faunistiques accompagnateurs (aplats orange et jaune sur les cartes), les premiers secteurs choisis positionnaient 3 grand îlots sur les marges de la carrière, avec un <b>fil directeur intangible de ne pas empiéter sur l'intérieur de la carrière</b> et de ne pas toucher les stations d'<i>Ephedra dystachias</i> non plus. Ce postulat a été tenu jusqu'au bout et après quelques repositionnements et réductions progressives des îlots, le choix définitif s'est arrêté sur un positionnement le plus calé possible sur les bordures de la carrière, là où les substrats sont les moins sableux mais surtout dans des secteurs recouverts d'une végétation beaucoup moins patrimoniale (bosquet de peupliers, fourrés arbustifs, pinèdes) voire rudérale (EVEE).</p> <p>Outre l'implantation des îlots à bâtir, il a été acté également de n'avoir recours qu'à <b>une seule voirie</b>, qui relierait tous les îlots depuis le chemin du Bel-Enfant en longeant les fronts de taille sud et ouest, sans faire de boucle. Aucune voie circulée n'interceptera la carrière actuelle et seule cette voie autorisera la circulation des véhicules.</p> <p>Cette voirie contiendra également toutes les canalisations nécessaires à la gestion de l'hydraulique, gestion qui verra également l'intégralité des aménagements nécessaires à la prise en compte des écoulements de surfaces sans aucun ouvrages</p> |                      |                                     |

aériens. Cela signifie que tous les bassins de rétention et autres ouvrages nécessaires au recueil des eaux se feront en souterrain, directement sous les différents bâtiments construits. L'intérieur de la carrière ne verra donc **aucun aménagement hydraulique apparent** ; les sols, la topographie et les écoulements de surface seront donc maintenus en l'état.


Précisons enfin que l'intégralité des travaux du chantier se dérouleront à l'intérieur des emprises figurant en hachuré rouge sur la dernière version du projet, sans aucun débordement autorisé sur les abords. Un contrôle de cet impératif sera assuré dans le cadre de la coordination environnementale de chantier.

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| Localisation de la mesure   |  |  |  |
|    |   |   |   |
|   |  |  |  |
| Éléments écologiques bénéficiant de la mesure   |  |  |  |
| <p><b>Cette conception optimisée du projet aura donc permis d'éviter l'intégralité de la station d'<i>Ephedra dystachias</i>, l'intégralité de l'habitat principal de la Magicienne dentelée et du Criquet des dunes, sans compter la réduction des emprises réduites sur les habitats et les habitats d'espèces floristiques et faunistiques les plus patrimoniaux (pelouses, friches et tunsures sur sable, flore des pelouses sableuses, Psammodrome d'Edwards, orthoptères, ...).</b></p> |  |  |  |
| Modalités de suivi  |  |  |  |
| Le contrôle des emprises sera assuré par le coordinateur environnement après leur balisage.   |  |  |  |
| Estimatif financier   |  |  |  |
| Pas de surcout  |  |  |  |

ii. **Les mesures de réduction**

| R1  | THEMA<br>R1.1a<br>R1.1b<br>R2.1a | Balisage des aires de chantier |
|---|----------------------------------|--------------------------------|
| <b>Contexte et objectifs de la mesure</b>   |                                  |                                |
| La consommation d'espaces en phase travaux peut largement excéder les strictes emprises nécessaires sans cadrage amont. Dans le cas où les habitats périphériques présentent un intérêt écologique notable, il est demandé aux entreprises en charge de la réalisation des travaux de respecter une consommation d'espaces réduite au strict nécessaire. En lien avec la mesure de suivi écologique du chantier (mesure A1), un itinéraire technique est mis en œuvre.  |                                  |                                |
| <b>Modalités techniques de la mesure</b>  |                                  |                                |
| <u>Les emprises du chantier</u>   |                                  |                                |
| L'emprise des travaux sera ainsi limitée aux espaces nécessitant un débroussaillage/défrichage préalable ainsi qu'aux annexes de chantier (pistes de circulation, piste d'accès à la base vie et sites de stockage de matériaux ou de parcage d'engins, ...).   |                                  |                                |
| Pour assurer le respect des limites du chantier par les engins, étant donnée la naturalité des habitats recensés dans la zone du chantier et le risque élevé de débordement lors de ce type de travaux, un balisage des emprises chantier sera mis en place. Ce dernier sera réalisé sur l'entièreté des emprises figurant au plan de masse, pour les étapes de débroussaillage/défrichage puis pour la construction. Il interviendra avant toute opération mécanisée et son positionnement comme son intégrité seront vérifiés au cours des travaux par le biais du suivi environnemental. |                                  |                                |
| Une information des zones sensibles situées hors des emprises chantier sera également faite aux entreprises afin d'éviter tout dépôt de matériaux et autres mauvaises utilisations (parking de véhicules, lieu de repas, toilettes sauvages, ...).  |                                  |                                |
| Ce balisage sera matérialisé par un dispositif adapté (barrière Heras par exemple). Il sera mis en place par l'entreprise en charge des travaux, accompagnée par le contrôle extérieur (suivi environnemental des travaux) qui s'assurera de l'intégrité du dispositif lors de visites régulières. Le non-respect du balisage appellera de potentielles destructions et/ou altérations du milieu naturel, qui seront constatées comme non conformités et relayées auprès des services instructeurs.   |                                  |                                |
| <u>Les pistes de circulation</u>  |                                  |                                |
| Les accès pendant le chantier se feront uniquement sur la future voie de circulation du projet. Les chemins, pistes et autres traces piétonnières dans la carrière ne seront pas utilisés dans le cadre des travaux si elles ne font pas partie du périmètre du chantier.   |                                  |                                |

| Localisation de la mesure  |
|--|
|  |
| <b>Éléments écologiques bénéficiant de la mesure</b>   |
| Ensemble des enjeux écologiques faunistiques et floristiques présents à l'intérieur de la carrière.  |
| <b>Modalité de suivi</b>   |
| Prévue dans le cadre de l'AMO environnement  |
| <b>Période optimale de réalisation</b>   |
| Avant la phase de terrassement/débroussaillage soit entre la fin septembre et la fin octobre   |
| <b>Estimatif financier</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensibilisation de l'entreprise retenue sur les enjeux écologiques locaux : coût intégré dans l'AMO environnement</li> <li>- Balisage par l'entreprise retenue de ces emprises et validation par l'écologue assistant : coût intégré dans les travaux et dans l'AMO environnement</li> <li>- Vérification de la conformité du balisage en phase chantier jusqu'à la réception des travaux : coût intégré dans l'AMO environnement</li> </ul> Coût du balisage : aucun surcout (les barrières Heras font souvent partie du matériel des entreprises de travaux). |

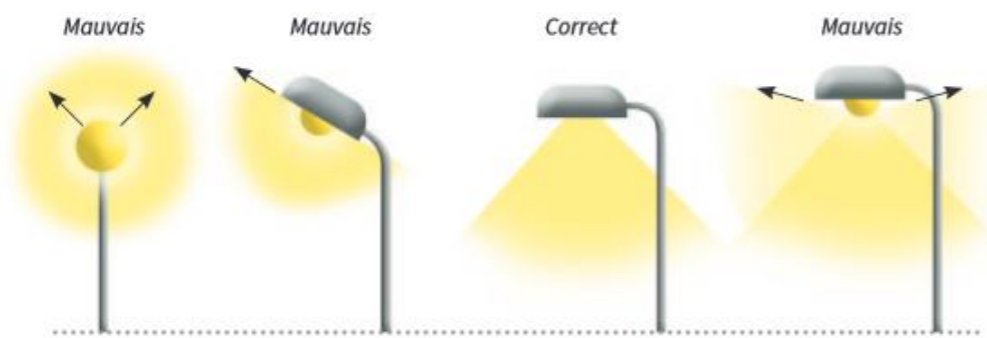

| R2  | THEMA : R3.1a | Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces |      |       |     |      |       |      |      |      |      |      |     |     |     |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|---------------|--|------|-------|-----|------|-------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Contexte et objectifs de la mesure  |               |  |      |       |     |      |       |      |      |      |      |      |     |     |     |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| En prenant en compte les différentes espèces floristiques et faunistiques impactées par le projet, il est possible de définir un calendrier d'intervention limitant les impacts en adaptant la période des travaux avec celles de plus fortes sensibilités des espèces concernées (reproduction notamment).   |               |  |      |       |     |      |       |      |      |      |      |      |     |     |     |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Modalité technique de la mesure   |               |  |      |       |     |      |       |      |      |      |      |      |     |     |     |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Ce phasage s'explique d'une manière particulière pour chacun des groupes intéressés :   |               |  |      |       |     |      |       |      |      |      |      |      |     |     |     |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pour la flore : travaux hors période de reproduction de la majorité des composantes floristiques afin de limiter les perturbations sur les interactions biotiques (poussière et pollinisation). Préférer une réalisation des travaux les plus impactants pour les sols entre septembre et fin février.</li> <li>- Pour les insectes : les phases peu mobiles (larves) ou statiques (œufs) s'étalent tout au long de l'année. Il convient toutefois d'éviter la période entre avril et fin août (voire fin septembre pour les derniers orthoptères), lorsque les adultes sont actifs.</li> <li>- Pour les amphibiens : ces espèces sont mobiles et alertes uniquement aux inter-saisons, hors périodes de températures extrêmes. En effet elles entrent en léthargie en hiver et en été et s'enfouissent dans la vase, se réfugient dans des tas de feuilles, dans le sol, dans des terriers, sous des pierres ou bien encore dans des murets. Ces deux périodes sont à proscrire pour le démarrage des travaux car les amphibiens ne peuvent alors pas échapper à des impacts directs et le risque de mortalité est très élevé. Éviter donc les plages de temps entre novembre et fin février, puis entre juin et fin août.</li> <li>- Pour les reptiles : ces espèces à faible mobilité sont toujours présentes dans la zone projet ou juste autour, quels que soient les mois de l'année. Si aucune période de l'année ne peut être évitée, il est préconisé de ne pas débiter les travaux pendant la diapause hivernale, au moment où les individus sont incapables de fuir (de novembre à février). De plus, les travaux éviteront la période de mars à mi-avril, car, selon les espèces, les individus sont peu actifs (réveil, longue thermorégulation) et sont donc vulnérables. En somme, il s'agit de débiter les différentes phases de travaux aux périodes les plus propices à une fuite « rapide » des individus d'espèces, soit à la fin de l'été et début d'automne.</li> <li>- Pour l'avifaune : les travaux sont de nature à occasionner un impact significatif sur les espèces utilisant le site et ses abords immédiats pour la reproduction, l'alimentation, le transit ou la dispersion. L'intensité de cet impact est conditionnée par les types de travaux réalisés, les cheminements empruntés, l'intensité des débroussaillages, des découpes, le calendrier d'intervention, etc. Toutes les interventions de travaux préliminaires (débroussaillage et terrassement) ne débiteront qu'en dehors de la période de la période de plus grande sensibilité à savoir la reproduction (mi-mars à fin juillet). La suite des travaux se dérouleront dans la continuité. De plus, le calendrier est adapté à l'avifaune commune présente sur site.</li> <li>- Pour les chiroptères : Il faut éviter la phase d'hibernation au cas où un ou plusieurs individus auraient trouvé refuge au sein des différentes cavités arboricoles, ainsi que la période de gîte estival s'étalant de mai à fin août. La phase de coupe d'arbres concentre l'essentiel des impacts et nécessite la plus grande attention dans le cadre de la définition du planning. De ce fait, les travaux débiteront par l'abattage d'arbres qui sera effectué en septembre.</li> </ul> <p><i>Dans le cas d'un arrêt du chantier pour cause d'aléa climatique, technique ou autre durant la période de sensibilité élevée pour la biodiversité et d'une durée supérieure à 1 semaine, les travaux ne pourront reprendre qu'après le passage d'un écologue sur place validant l'absence d'enjeu écologique incompatible avec la reprise des travaux.</i></p> |               |  |      |       |     |      |       |      |      |      |      |      |     |     |     |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <p style="text-align: center;"><i>Périodes sensibles pour la biodiversité par compartiment biologique</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Janv</th> <th>Fév</th> <th>Mars</th> <th>Avril</th> <th>Mai</th> <th>Juin</th> <th>Juil</th> <th>Août</th> <th>Sept</th> <th>Oct</th> <th>Nov</th> <th>Déc</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Flore</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Reptiles et Amphibiens</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Invertébrés</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Avifaune</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Chiroptères</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p> Périodes à éviter pour le démarrage des travaux</p> <p>Il est retenu de commencer les travaux de préparation préalable des sols (débroussaillage et débroussaillage) en septembre-octobre (15 jours de tolérance avant et après pour la mesure de défavorabilisation R2.1a) puis d'enchaîner avec le terrassement et le creusement des fondations dans la continuité et de prolonger sans arrêt avec la construction des bâtiments et de la voirie.</p> <p>Cet évitement temporel de période <u>de démarrage des travaux</u> permettra de garantir l'absence d'impacts indirects type abandon de couvée, nichée ou petits à cause de nuisances liées aux travaux. Cela garantira également l'évitement des périodes d'impossibilité de fuite pour la faune hivernante, réduisant donc fortement une partie des impacts attendus.</p>  |               |  |      | Janv  | Fév | Mars | Avril | Mai  | Juin | Juil | Août | Sept | Oct | Nov | Déc | Flore |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Reptiles et Amphibiens |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Invertébrés |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Avifaune |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Chiroptères |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   | Janv          | Fév  | Mars | Avril | Mai | Juin | Juil  | Août | Sept | Oct  | Nov  | Déc  |     |     |     |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Flore   |               |  |      |       |     |      |       |      |      |      |      |      |     |     |     |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Reptiles et Amphibiens  |               |  |      |       |     |      |       |      |      |      |      |      |     |     |     |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Invertébrés   |               |  |      |       |     |      |       |      |      |      |      |      |     |     |     |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Avifaune  |               |  |      |       |     |      |       |      |      |      |      |      |     |     |     |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Chiroptères   |               |  |      |       |     |      |       |      |      |      |      |      |     |     |     |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Localisation de la mesure   |               |  |      |       |     |      |       |      |      |      |      |      |     |     |     |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Ensemble de la zone d'emprise du projet.  |               |  |      |       |     |      |       |      |      |      |      |      |     |     |     |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Éléments écologiques bénéficiant par la mesure  |               |  |      |       |     |      |       |      |      |      |      |      |     |     |     |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Ensemble de la biodiversité   |               |  |      |       |     |      |       |      |      |      |      |      |     |     |     |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |


| R2  | THEMA : R3.1a | Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces |
|---|---------------|--|
| Modalités de suivi  |               |  |
| Prévue dans le cadre de l'AMO environnement : suivi des travaux (dont phases de préparation et consultation des entreprises) par un écologue, voire mesure d'accompagnement A1. |               |  |
| Estimatif financier   |               |  |
| Pas de surcoût.   |               |  |

| R3   | THEMA : R2.1f            | Traitement des espèces végétales invasives |  |
|--|--------------------------|--|--|
| Contexte et objectifs de la mesure   |                          |  |  |
| Plusieurs espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) ont été identifiées dans l'aire d'étude au moment des inventaires naturalistes, parfois composant des foyers importants en cours de colonisation.   |                          |  |  |
| Lors des travaux, ces essences pourraient bénéficier du remaniement des milieux pour supplanter la flore autochtone de recolonisation et amplifier leur développement présent. Des actions de surveillance et de traitement seront donc prises au fil des travaux pour enrayer toute reprise et développement non contrôlés.   |                          |  |  |
| A noter que cette mesure sera mise en œuvre dans le cadre du projet mais sera prolongée après ces derniers dans le cadre du plan de gestion de l'espace naturel protégé.   |                          |  |  |
| Modalités techniques de la mesure  |                          |  |  |
| <u>En amont des travaux :</u>  |                          |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identification et balisage des zones / individus à traiter par un botaniste ;</li> <li>- Traitement adapté des principales EVEE présentes afin de limiter les risques de propagation lors des travaux et le regain de ces plantes :</li> </ul> <p>Espèces ligneuses</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abattage (et non broyage), dessouchage, déracinement et criblage des racine ;</li> <li>- Exportation des rémanents (branchage, grume, souche, racine) dans une benne bâchée jusqu'à une plateforme spécialisée de traitement pour brûlage (hors site). Il sera en effet nécessaire d'exporter tout rémanent de coupes et de ne jamais les déposer sur site.</li> </ul> <p>Espèces herbacées</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mobilisation mécanique du peuplement et des sols de la station sur 30 cm de profondeur (banque de graines)</li> <li>- Exportation des éléments mobilisés vers un site de traitement adapté</li> </ul> |                          |  |  |
| Les espèces à traiter de manière prioritaire sous emprises des travaux sont les suivantes :  |                          |  |  |
| Espèce   | Type                     | Localisation                               | Modalité   |
| Oponces  | Cactée rampante épineuse | Nord de la parcelle 1309                   | Traitement total et régulier (tous les ans pendant 3 ans, puis tous les 5 ans pendant 30 ans)<br>Arrachage manuel, enlèvement des raquettes, fruits et souches, exportation pedestre |
| Buisson ardent   | Arbuste épineux          | Nord et centre                             | Traitement progressif (refuge pour psammodrome) Taille des sujets temporairement maintenus<br>Coupe et dessouchage manuel, exportation pedestre                                      |
| Herbe de la Pampa  | Souche vivace et massive | Centre                                     | Traitement total<br>Coupe et dessouchage manuel, exportation pedestre  |
| Robinier   | Arbre drageonnant        | Sud et centre est                          | Traitement total mais lent et progressif<br>Cerclage/écorçage progressif, dessouchage mécanique, exportation mécanisée   |
| Févier d'Amérique  | Arbre drageonnant        | Centre et nord                             | Traitement total mais lent et progressif<br>Cerclage/écorçage progressif, dessouchage mécanique, exportation mécanisée   |
| Murier à papier  | Arbre drageonnant        | Nord de la parcelle 1309                   | Traitement total mais lent et progressif<br>Cerclage/écorçage progressif, dessouchage mécanique, exportation pedestre  |
| Ambrosie   | Plante annuelle          | Nord et centre                             | Traitement total et régulier (tous les ans pendant 5 ans, puis tous les 2 ans pendant 30 ans)<br>Arrachage manuel régulier, exportation pedestre                                     |
| <u>En phase travaux :</u>  |                          |  |  |
| Une fois le traitement terminé dans un secteur infesté, tous les engins devront être nettoyés sur un site adapté avant de continuer le débroussaillage.  |                          |  |  |
| Il faudra en outre maintenir une surveillance du site pendant et après la phase de chantier pour limiter la reprise éventuelle de ce cortège indésirable (mesure C1).  |                          |  |  |

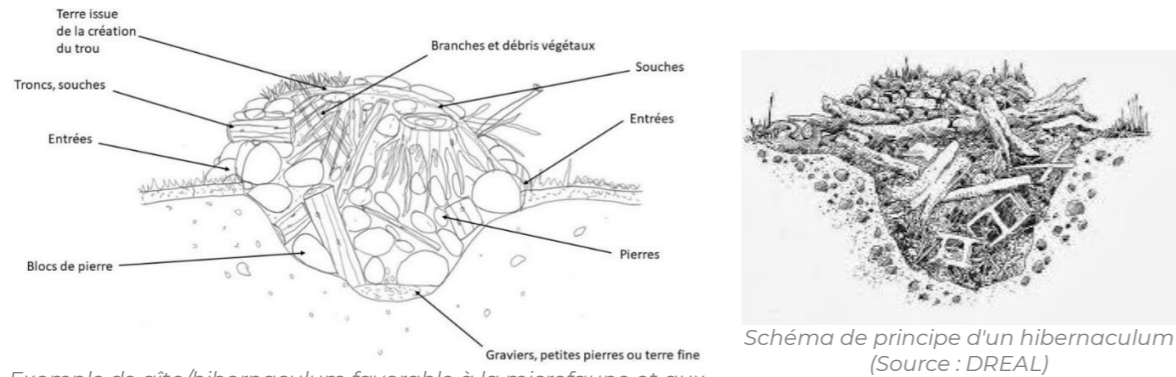




| R3  | THEMA : R2.1f | Traitement des espèces végétales invasives |
|---|---------------|--|
| Localisation de la mesure   |               |  |
| Zone travaux et ensemble du site géré (lien avec la mesure plan de gestion)                             |               |  |
|   |               |  |
| Période optimale de réalisation   |               |  |
| Hors période de dissémination des graines des espèces concernées par les traitements                    |               |  |
| Éléments écologiques bénéficiant de la mesure   |               |  |
| Ensemble de l'écosystème  |               |  |
| Modalités de suivi  |               |  |
| Prévue dans le cadre de l'AMO environnement   |               |  |
| Estimatif financier   |               |  |
| Identification et balisage des zones / individus à traiter par un botaniste : 1 jour, soit 700€         |               |  |
| Abattage, arrachage et conditionnement des rémanents : 3 jours, soit 2100 €                             |               |  |
| Export en filière de retraitement : entre 25 et 35€ le m3   |               |  |
| Surveillance et traitement au fil du chantier : compris dans l'accompagnement écologique (mesure A6.1a) |               |  |
| Coût estimé de la mesure : minimum 2800 € HT  |               |  |



| R4   | THEMA : R2.1i | Défavorabilisation amont de la zone chantier |
|--|---------------|--|
| Contexte et objectifs de la mesure   |               |  |
| <p>Les espaces inclus dans les aménagements du projet accueillent aujourd'hui la reproduction, l'alimentation, l'hivernage ou la dispersion de plusieurs groupes taxonomiques au sein des buissons, pierriers, friches : amphibiens, reptiles, oiseaux, mammifères, etc.</p> <p>Cette mesure vise à diminuer significativement l'attractivité de la zone en amont des travaux dans l'optique de supprimer l'impact sur ces groupes d'espèces en phase chantier (destruction et dérangement d'individus). Encore, il est prévu d'adapter la mise en œuvre des travaux puisque ceux-ci sont susceptibles de créer les conditions favorables à l'établissement de plusieurs espèces : ornières creusées par le passage des engins se mettant en eau lors des épisodes pluvieux, zones de stockage pouvant faire office d'abris (herpétofaune, avifaune commune), mise à nu du sol attirant les espèces pionnières, etc.</p> |               |  |
| Modalités techniques de la mesure  |               |  |
| <u>Débroussaillage + fauche maîtrisée / orientée :</u>   |               |  |
| Le principe consiste à débroussailler l'emprise chantier afin de la rendre défavorable à la faune peu avant le démarrage des travaux. Les modalités suivantes seront ainsi respectées :  |               |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hauteur de coupe de 15 cm minimum ;</li> <li>- Réalisé entre fin août et fin octobre après la reproduction de l'avifaune et avant l'hivernation des reptiles/micromammifères pour leur permettre de fuir et éviter qu'ils n'hivernent sur les emprises des travaux.</li> <li>- Débroussaillage mécanique et vitesse de déplacement de 5 km/h au maximum</li> <li>- Eviter les rotations centripètes qui piègeraient les individus. Le schéma ci-dessous illustre les types de parcours à suivre pour la fauche, le débroussaillage ou le terrassement d'une parcelle, ainsi que celui à proscrire :</li> </ul>  |               |  |
|  |               |  |
| Types de parcours à suivre pour un débroussaillage respectueux de la biodiversité  |               |  |
| <u>Suppression des abris :</u>   |               |  |
| En outre, tous les refuges favorables aux reptiles, aux oiseaux, aux mammifères et aux amphibiens (pierres imposantes, débris rocheux, ordures sauvages, tas de bois attractifs) seront déplacés hors de la zone à aménager. Ils seront réimplantés hors zone chantier (toujours sur site) ou bien utilisés dans le cadre de la création de gîtes à reptiles (mesure R6).  |               |  |
| Un laps de temps de 15 jours entre cette « défavorabilisation » et le début des travaux de terrassement sera respecté afin d'avoir la certitude que la zone d'emprise a bien été abandonnée par la faune.  |               |  |
| Avant les travaux, un contrôle du site sera effectué par un écologue dans l'optique d'écartier tout risque de destruction d'espèces.   |               |  |
| Localisation de la mesure  |               |  |
| Totalité des emprises travaux du projet.   |               |  |
| Période optimale de réalisation  |               |  |
| Entre août et octobre.   |               |  |
| Éléments écologiques bénéficiant par la mesure   |               |  |
| Reptiles et amphibiens, micromammifères  |               |  |
| Modalités de suivi   |               |  |
| Prévue dans le cadre de l'AMO environnement : suivi des travaux (dont phases de préparation et consultation des entreprises) par un écologue.  |               |  |
| Estimatif financier  |               |  |
| Aucun surcoût, à prendre en compte dès la phase des travaux préalables (débroussaillage, défrichage). L'accompagnement de la mesure par le coordinateur environnement du chantier est intégré à la mesure A6.1a  |               |  |

| R5  | THEMA : R2.2c | Préconisations relatives à l'éclairage |
|---|---------------|--|
| Contexte et objectifs de la mesure  |               |  |
| <p>Les impacts de la pollution lumineuse sur la biodiversité nocturne sont largement démontrés (mortalités, augmentation de la prédation, espèces lucifuges, trame noire...) et, à l'échelle du site, cela concerne de nombreuses espèces tout groupe taxonomique confondu. L'installation d'un dispositif d'éclairage des bâtiments et de leurs abords n'est donc pas anodine et des adaptations des modalités d'éclairage seront prises pour limiter les impacts sur la biodiversité nocturne.</p> <p>La présente mesure vise donc à apporter des éléments techniques concernant l'éclairage (lorsque celui-ci ne peut être supprimé) pour une bonne prise en compte de la biodiversité nocturne.</p>   |               |  |
| Modalités techniques de la mesure   |               |  |
| <p>Une utilisation restrictive des éclairages au niveau de la voie et des bâtiments est intégrée à la conception du projet. Les principes qui ont prévalu à l'élaboration du dispositif d'éclairage sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un nombre de sources lumineuses limitées au strict minimum (seuls les cheminements et les abords de la voie principale seront pourvus) ;</li> <li>- Les luminaires seront disposés de façon à limiter la pollution lumineuse (angle de projection ne dépassant pas 70° à partir du sol) et seront munis de capots réflecteurs pour éviter la diffusion vers le ciel</li> <li>- Des minuteries, des lampes basses-pressions et des réflecteurs de lumières seront privilégiés ;</li> <li>- L'éclairage de sécurité sera actionné par des déclencheurs de mouvements (circulation de piétons, vélos ou véhicules) ;</li> <li>- L'ensemble des éclairages extérieurs seront à très basse consommation et autonomes en énergie grâce à l'utilisation de panneaux photovoltaïques.</li> <li>- Les températures de couleurs seront adaptées pour une meilleure préservation de la biodiversité (2700 K maximum équivalent au maximum accepté en parc naturel régional).</li> </ul> |               |  |
|  <p>Lampadaires (Guide biodiversité &amp; quartiers (Source : LPO))</p>  |               |  |
|  <p>Efficacité de flux et pollution lumineuse en fonction du type de luminaire (source : Acere)</p>   |               |  |

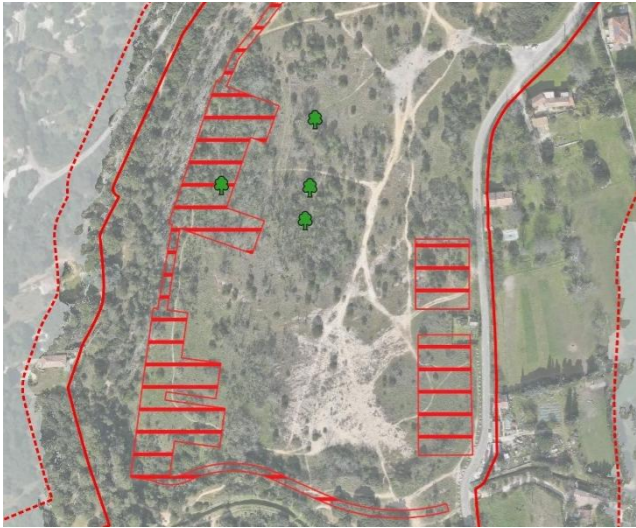
| R5   | THEMA : R2.2c | Préconisations relatives à l'éclairage |
|--|---------------|--|
|  <p>Éclairage des voies de déplacement : le flux est dirigé vers le bas et aucun flux n'est émis au-dessus du plan horizontal. La pollution lumineuse est limitée.</p> <p>Éclairage de mise en valeur : le flux est dirigé du haut vers le bas. La végétation n'est pas éclairée. La pollution lumineuse est limitée.</p> |               |  |
| Localisation de la mesure  |               |  |
| Le long de la voie principale  |               |  |
| Éléments écologiques bénéficiant par la mesure   |               |  |
| Chiroptères, reptiles et amphibiens, micromammifères, Magicienne dentelée, Scorpion languedocien...  |               |  |
| Modalités de suivi   |               |  |
| Prévue dans le cadre de l'AMO environnement : suivi des travaux (dont phases de préparation et consultation des entreprises) par un écologue.  |               |  |
| Estimatif financier  |               |  |
| Aucun surcoût. Pris en compte dans la conception projet.   |               |  |


| R6   | THEMA : R2.2I | Création de microhabitats pour la petite faune |
|--|---------------|--|
| Contexte et objectifs de la mesure   |               |  |
| <p>La création du projet va entraîner la perte et la fragmentation d'habitat d'espèces de plusieurs taxons. Pour faciliter la recolonisation des abords du projet, la présente mesure vise à créer des gîtes adaptés aux différentes espèces impactées et permettre ainsi d'augmenter la disponibilité en gîtes. Dans cette idée, il est prévu d'assurer la pérennité des populations des espèces présentes au sein de l'aire d'emprise, en assurant la survie de quelques individus par l'intermédiaire de niches écologiques favorables à leur maintien sur site.</p>  |               |  |
| Modalités techniques de la mesure  |               |  |
| <p>Cette mesure consiste en la création de zones refuges pour la petite faune terrestre. La préservation et l'implantation de gîtes seront favorables à une bonne partie des cortèges faunistiques par les conditions micro-environnementales induites (fraîcheur, caches, nourriture, ...).</p> <p>Ainsi, à l'aide des rémanents du chantier (amas de branchages, troncs d'arbres, pierres, terre, feuilles mortes...), des gîtes seront aménagés dans ou en continuité des zones naturelles. Ces gîtes doivent bénéficier d'un bon ensoleillement au moins sur quelques heures de la journée. A cet effet, ils ne doivent pas être créés en zone totalement ombragée par un boisement ou du bâti par exemple.</p> <p>Ces gîtes seront composés par des pierres voire des souches ou quelques troncs abattus. Pour les rendre attractifs en hiver, ces gîtes nommés hibernaculums, peuvent être de simples enrochements semi enterrés et recouverts de terre et de sable pour permettre une végétalisation et une intégration paysagère de la structure. Ils doivent permettre aux espèces (notamment aux amphibiens et aux reptiles) d'hiverner mais pourront également servir de gîtes de repos ou de sites d'insolation, voire de reproduction. Ces hibernaculums permettront de concentrer le maximum d'individus en dehors des zones aménagées.</p> <p>Dans le cadre du projet, les abris/gîtes devront être réalisés à partir de matériaux provenant du site, bois issu de l'abattage d'arbres, pierres en pied de falaise... Si toutefois des pierres venaient à manquer, elles pourront être récupérées du creusement des fondations voire d'une carrière proche (stériles d'exploitation).</p> |               |  |
| Étapes de création de gîtes/hibernaculums  |               |  |
| <p>Ces aménagements auront une taille comprise entre 2 et 5 m<sup>2</sup>, avec une profondeur allant de 50 cm à 1,5 m. La forme de ces derniers sera définie sur place à l'aide d'un écologue. Ils seront toujours constitués de plusieurs horizons dont l'épaisseur sera à adapter en fonction de la profondeur de l'hibernaculum :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- un premier horizon (I) tapissera le fond sur les 5 premiers centimètres par une fine couche de sable ou de graviers ;</li> </ul>  |               |  |

| R6   | THEMA : R2.2i | Création de microhabitats pour la petite faune |
|--|---------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- un horizon (2) devant être structurant et constitué par exemple d'une couche de plusieurs blocs imposants/grossiers (blocs de 80cm à 2m de diamètre). L'utilisation des pierres locales permettra d'éviter tout surcoût ;</li> <li>- un horizon (3) compris entre 40 et 60 cm. Cet horizon est constitué de pierres de 5 à 10 cm de diamètre maximum avec quelques éléments structurants permettant « d'aménager » les zones d'hibernation proprement dites. Il est également à envisager à cet effet d'utiliser les matériaux présents dans le site, branches et pierres positionnées manuellement avec un spécialiste. Le recours à des matériaux de type tuile ou parpaing creux pour la création des zones d'hibernation peut constituer une bonne alternative ;</li> <li>- un horizon (4) présentant un bombement au-dessus du sol. L'horizon 3 est composé de blocs de taille variée avec quelques gros blocs et souches d'arbres. Il est recouvert d'une couche de terre végétal qui laisse quelques espaces en pied du bombement pour faciliter l'accès des individus aux zones d'hibernation. La terre provenant du trou peut également servir à recouvrir le tout.</li> </ul> |               |  |
|  <p>Terre issue de la création du trou</p> <p>Branches et débris végétaux</p> <p>Souches</p> <p>Entrées</p> <p>Entrées</p> <p>Pierres</p> <p>Blocs de pierre</p> <p>Graviers, petites pierres ou terre fine</p> <p><i>Exemple de gîte/hibernaculum favorable à la microfaune et aux reptiles</i></p> <p><i>Schéma de principe d'un hibernaculum (Source : DREAL)</i></p>   |               |  |
|  <p><b>Dépôts de matériaux pour la création des gîtes : gravas, blocs</b></p>  |               |  |
|  <p><b>Préparation du site d'accueil : creusement du trou</b></p>   |               |  |
|  <p><b>Mise en place de l'horizon 1 : première couche de gravier/sable</b></p>  |               |  |
|  <p><b>Disposition de l'horizon 2 : matériaux grossiers drainant</b></p>   |               |  |

| R6  | THEMA : R2.2i | Création de microhabitats pour la petite faune |
|---|---------------|--|
|  <p><b>L'horizon 3 : blocs de taille variable</b></p>  |               |  |
|  <p><b>Horizon 4 : Dépôt de terre sur l'hibernaculum - Parc photovoltaïque des Broules, Montfort (Naturalia, 2024)</b></p>   |               |  |
| <p>De manière générale, les gîtes seront positionnés de manière à éviter :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les zones entièrement à l'ombre (valable uniquement pour les gîtes à reptiles) ;</li> <li>- Les abords des voies de circulation.</li> </ul>   |               |  |
| <p><b>Localisation de la mesure</b></p> <p>Les emplacements précis seront déterminés directement sur site avec la présence conjointe d'un écologue botaniste et herpétologiste. Les abords des futurs bâtiments et les zones de restauration seront privilégiés afin de ne pas perturber les milieux naturels restant par le va et vient des engins.</p>  |               |  |
| <p><b>Période optimale de réalisation</b></p> <p>Une fois les travaux terminés, en amont de la mise en place du grillage.</p> <p>Aout à octobre</p>   |               |  |
| <p><b>Éléments écologiques bénéficiant par la mesure</b></p> <p>Couleuvres et amphibiens principalement. Bénéfique aussi aux micromammifères.</p>   |               |  |
| <p><b>Modalités de suivi</b></p> <p>Installation :</p> <p>Prévue dans le cadre de l'AMO environnement : suivi des travaux (dont phases de préparation et consultation des entreprises) par un écologue.</p> <p>Suivi :</p> <p>Vérification de la fréquentation des gîtes par l'herpétofaune locale mutualisé avec la mesure de suivi de la population de Psammodrome d'Edwards (mesure A1).</p> <p>A noter que l'occurrence de l'herpétofaune (Couleuvres, Seps, lézards communs...) et la dynamique de ces populations sera également évaluée sur le long terme en même temps que le suivi par CMR du Psammodrome d'Edwards au sein d'un réseau de plusieurs quadrats. L'état de référence, à savoir l'état zéro réalisé en amont des travaux, permet ainsi de comparer l'évolution des populations et leur état de conservation sur le long terme. Selon les résultats, les mesures R11 et R12 de gestion des milieux pourront être réévaluer ou adapté dans l'optique d'améliorer les conditions locales pour ces espèces protégées.</p> |               |  |
| <p><b>Estimatif financier</b></p> <p>Aucun surcoût, à prendre en compte dès la phase financement du projet.</p> <p>Mutualisé et inclus avec le suivi CMR du Psammodrome d'Edwards (mesure A1).</p>  |               |  |

| R7   | THEMA : R2.1i | Modalités d'abattage doux des arbres à cavités |
|--|---------------|--|
| <p><b>Contexte et objectifs de la mesure</b></p> <p>L'état initial a mis en évidence la présence d'arbres à cavités jugés favorables à l'accueil d'espèces cavicoles protégées (chiroptères et/ou oiseaux) dont certains doivent être abattus dans le cadre du projet d'aménagement ou possiblement concernés par les emprises des OLD.</p> <p>Pour ces arbres, une mesure spécifique d'abattage doit être mise en place afin de limiter le risque de destruction d'individus en gîte.</p> |               |  |

| R7  | THEMA : R2.1i | Modalités d'abattage doux des arbres à cavités |
|---|---------------|--|
| Modalités techniques de la mesure   |               |  |
| <b>Contrôle et abattage</b>   |               |  |
| Chaque arbre identifié comme étant favorable aux espèces cavicoles protégées et devant être abattu devra faire l'objet d'un contrôle par un naturaliste nécessitant l'utilisation de technique de cordes (ou nacelle élévatrice) et d'un fibroscope.  |               |  |
| A l'issue de cette phase de vérification, deux cas de figure sont possibles :   |               |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Cas n°1 : absence certaine d'individu et aucune trace de présence</b><br/>Les cavités sont suffisamment accessibles au travers des méthodes citées précédemment et ces dernières peuvent donc être contrôlées de manière exhaustive. Les résultats de ce contrôle attestent de l'absence d'individu ainsi que de toute trace de présence. Dans la foulée, chaque cavité ou fissure sera minutieusement comblée (papier journal ou tissu en fonction de la date d'abattage) afin d'empêcher l'accès aux mammifères/oiseaux avant abattage de l'arbre.<br/><br/>L'arbre pourra être abattu sans aucune restriction supplémentaire.</li> <li>➤ <b>Cas n°2 : présence d'individu ou de trace de présence</b><br/>Lors de la phase de vérification, des individus ou bien des traces de présence témoignant d'une activité en gîte (guano, salissure, etc.) sont observés. Ainsi, un bâchage ou la pose d'une chaussette sur les fissures/cavités occupées devra être mis en place afin d'empêcher les individus de revenir dans ce gîte. Les individus pourront ainsi quitter leur abri mais ne pourront pas revenir s'y installer. Quelques jours après la pose de la chaussette, un second contrôle devra être réalisé (corde + fibroscope) pour attester de l'absence d'individus dans la cavité.<br/><br/>L'arbre devra être abattu selon une méthode « douce », c'est-à-dire couché lentement avec le houpplier, au moyen d'une grue (avec un grappin hydraulique pour saisir le tronc en position verticale) afin d'amortir les chocs éventuels. Puis celui-ci sera laissé au repos toute la nuit. Ainsi, les espèces pourront fuir mais ne reviendront pas en gîte dans un arbre couché au sol. Les espèces accessibles (si présence il y a) seront capturées, identifiées puis déplacées par un écologue disposant des autorisations ministérielles obligatoires (dérogation espèces protégées).</li> </ul> |               |  |
| A ce stade des connaissances, un seul arbre serait visé par cette mesure car situé à l'intérieur des emprises de l'îlot B.  |               |  |
| Localisation de la mesure   |               |  |
| Localisation de l'arbre-gîte à abattre  |               |  |
|    |               |  |
| Période optimale de réalisation   |               |  |
| Aout à novembre.  |               |  |
| Éléments écologiques bénéficiant par la mesure  |               |  |
| Mammifères (dont Chiroptères), avifaune commune principalement.   |               |  |
| Modalités de suivi  |               |  |
| Prévue dans le cadre de l'AMO environnement   |               |  |
| Estimatif financier   |               |  |
| 0.5 jour d'intervention, soit 350 € HT  |               |  |

| R8  | THEMA : R2.2o | Réouverture de milieux et gestion écologique des obligations légales de débroussaillage (OLD) |
|---|---------------|---|
| Contexte et objectifs de la mesure  |               |   |
| Avec la disparition du pastoralisme et l'abandon des pratiques extractivistes, les espaces du site connaissent depuis plusieurs décennies une recrudescence du développement d'espèces ligneuses et parfois exotiques (dont cactus) comme l'illustrent les figures ci-dessous. Cette fermeture des milieux participe à la raréfaction locale des affleurements sableux et végétations ouvertes basses favorables aux communautés floristiques, entomologiques et herpotologiques remarquables.  |               |   |
|    |               |   |
| Afin de redonner plus d'espace fonctionnel à la trame des milieux ouverts, limiter les processus de compétition interspécifique pour les ressources et les processus de maturation des sols et de succession végétale, cette mesure vise l'enlèvement et la contention des végétations ligneuses (arborée, arbustive) et herbacée (en lien avec la mesure R3)<br>L'objectif est donc de retrouver une occupation des ligneux approchant celle des années 1990-2000.   |               |   |
| Par ailleurs, pour se prémunir du risque incendie, la loi prévoit une obligation de débroussailler les espaces privés pourvus en végétation (arrêté préfectoral du 30 mars 2015 sur le débroussaillage obligatoire et le maintien en état débroussaillé dans le département du Vaucluse). Cette obligation, si elle est bien encadrée, peut participer à l'objectif principal de gestion de la carrière non aménagée, à savoir la restauration de milieux ouverts et la création/restauration d'habitats favorables à de nombreuses espèces (flore, insectes, reptiles, oiseaux, etc.).                                     |               |   |
| La présente mesure vise donc à adapter la gestion obligatoire des milieux à débroussailler de manière à ce que cet entretien ne nuise pas à la biodiversité mais lui soit même aussi favorable que possible.  |               |   |
| Modalités techniques de la mesure   |               |   |
| <b>Dans un premier temps</b> , il est prévu l'enlèvement et la contention des essences ligneuses autochtones. Pour cela, un plan de débroussaillage et d'abattage a été élaboré, ciblant les espèces à traiter, leur localisation dans l'ancienne carrière et les modalités les moins destructrices.  |               |   |
| L'accent sera mis sur les peuplements de résineux qui ont eu tendance à coloniser l'intérieur et les abords anciennement exploités des carreaux de la carrière, en insistant prioritairement sur les sujets situés en contexte pelousaire ou dans les secteurs les plus ouverts. Les éclaircissements dans ce peuplement redonneront à terme des surfaces supplémentaires aux cortèges végétaux et animaux des communautés psammophiles.<br>Les abords du chemin du bel enfant feront également l'objet d'un traitement localisé en éclaircissant les haies de feuillus et en enlevant les strates herbacées et arbustives. |               |   |
| <b>Dans un second temps</b> , il est programmé l'enlèvement et la contention de plantes semi-ligneuses et herbacées, au moyen d'un sarclage sélectif. Manuel et avec l'aide d'outils, il ciblera les espèces végétales communes des basses strates (sous-arbrisseaux des garrigues, plantes herbacées vivaces ou bisannuelles) afin de réduire le recouvrement en végétation et favoriser l'installation de plantes peu concurrentielles caractéristiques des pelouses sableuses (banque de graines du sol, dispersion de proche en proche).  |               |   |
| Dans le cadre de ce projet et en accord avec le cadre réglementaire des OLD, des modalités techniques de réalisation et d'entretien spécifiques sont définies :   |               |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Réaliser les travaux de débroussaillage et d'abattage en dehors des périodes écologiques sensibles (pas de travaux de mi-mars à mi-septembre).</li> <li>Réaliser les éclaircies, élagages, débroussaillages, bucheronnages par des hommes à pied ou par des engins légers,</li> <li>Utiliser des engins de gyrobroyage munis de pneumatiques (chenilles exclues) avec broyeur-exportateur.</li> <li>Ne pas porter atteinte aux zones superficielles du sol au moment du gyrobroyage – seule la végétation de surface devra être atteinte.</li> </ul>                                 |               |   |

R8 THEMA : R2.2o Réouverture de milieux et gestion écologique des obligations légales de débroussaillage (OLD)

Valoriser le bois coupé (voir mesure R6) ;  
 Exporter impérativement les rémanents ou broyats de bois : les broyats de bois laissés au sol mettent de nombreuses années à se décomposer et ont un effet significativement limitant sur la reprise végétale notamment en entravant la germination des plantes annuelles et favorisent les petits ligneux. Ne pas laisser le broyat de bois au sol permet donc d'améliorer significativement les potentialités écologiques des bandes d'OLD. Cela va également dans le sens de la protection incendie car un couvert végétal herbacé brûlera moins facilement et beaucoup plus vite qu'un couvert de broyats de bois, qui sera donc plus de nature à faire circuler un incendie.

**Efficacité attendue de la mesure :**

Cette mesure permettra de retirer les OLD des surfaces d'impacts du projet. Elle permettra à la bande d'OLD d'accueillir les espèces des milieux ouverts déjà présentes sur site. Elle permettra d'offrir à ces espèces la possibilité de réaliser sans impact leur cycle de vie dans cet espace durant toute la vie du projet.

**Localisation de la mesure**

Le plan de débroussaillage s'intéresse à l'intégralité du foncier maîtrisé (aire d'étude principale) mais également au nord de la parcelle 1309 (zone A), en accord avec la municipalité d'Orange.

Les zones F, G, H et I sont actuellement situées en EBC et ne feront l'objet que de traitements localisés, notamment dans la zone I où des travaux d'ouverture seront engagés pour augmenter les surfaces d'habitat utile du Silène de Porto.



Figure 38. Zonage du plan de débroussaillage

| Zone | Essence       | Pression d'abattage | Modalités de traitement  | Enjeux biologiques ciblés   |
|------|---------------|---------------------|--|---|
| A    | Pin d'Alep    | 100%                | Abattage à la tronçonneuse, export au camion grue (non chenillés), <b>circulation restreinte aux chemins existants</b> ; treuillage ou débardage pour les sujets hors de portée des camions ; broyage sur placettes ou le long du chemin du Bel Enfant, avant export en décharge | <i>Orobanche artemisii-campestris</i> , <i>Corynephorus spp.</i> , <i>Alkanna matthioli</i>             |
|      | Pin pi-gnon   | 100%                |  | Criquet des dunes, Oedipode occitane, Magicienne dentelée, Scorpion languedocien, Psammodrome d'Edwards |
|      | Peuplier noir | 50%                 |  |   |

R8 THEMA : R2.2o Réouverture de milieux et gestion écologique des obligations légales de débroussaillage (OLD)

|   |            |      |   |   |
|---|------------|------|---|---|
|   | Chêne vert | 40%  | Elagage des couronnes pour la moitié nord du bosquet ; coupe de 2 individus sur 5 (bombage des restants) ; circulation restreinte aux chemins existants ; treuillage ou débardage pour les sujets hors de portée des camions ; broyage sur placettes ou le long du chemin du Bel Enfant, avant export en décharge | <i>Corynephorus spp.</i> , <i>Alkanna matthioli</i>                           |
| C | Pin d'Alep | 100% | Abattage à la tronçonneuse, export au camion grue (non chenillés), circulation restreinte aux chemins existants ; treuillage ou débardage pour les sujets hors de portée des camions ; broyage sur placettes ou le long du chemin du Bel Enfant, avant export en décharge   | <i>Alkanna matthioli</i> , <i>Orlaya grandiflora</i>                          |
| D | Pin d'Alep | 100% |   | <i>Corynephorus spp.</i><br>Magicienne dentelée, Scorpion languedocien        |
| E | Pin d'Alep | 100% | Abattage à la tronçonneuse, export au camion grue (non chenillés), circulation restreinte aux chemins existants ; treuillage ou débardage pour les individus hors de portée des camions ; broyage sur placettes ou le long du chemin du Bel Enfant, avant export en décharge                                      | <i>Corynephorus spp.</i><br>Criquet des dunes                                 |
| F | Chênes     | 50%  |   | <i>Corynephorus spp.</i> , <i>Alkanna matthioli</i>                           |
| G | -          |      |   | <i>Ephedra distachya</i>  |
| H | Chênes     |      |   | <i>Corynephorus spp.</i> , <i>Alkanna matthioli</i>                           |
| I | Pin d'Alep |      |   | <i>Silene portensis</i> , <i>Corynephorus spp.</i> , <i>Alkanna matthioli</i> |
|   | Chênes     |      |   |   |

**Éléments écologiques bénéficiant de la mesure**

Pelouses sableuses et communautés associées, flore patrimoniale, Psammodrome d'Edwards, Couleuvre de Montpellier et à échelons, Seps strié, reptiles communs, Magicienne dentelée, Scorpion languedocien.

**Période optimale de réalisation**

Hors période de sensibilité des communautés biologiques

Avant, pendant et après les travaux, durant toute la vie du projet

Les travaux d'abattage et d'ouverture des milieux ont déjà commencé en 2025 dans le cadre des OLD. Une réunion sur site avec les divers services de l'Etat (DREAL SBEP, SDIS, DDT 84, Pompiers d'Orange et municipalité d'Orange) a eu lieu le 26 février 2025 sur site. Les différents services ont validé le plan de débroussaillage et une partie des travaux d'abattage ont eu lieu entre le 10 et le 18 mars. Ces travaux ont consisté à abattre le maximum de résineux dans les zones A,B,C,D,E. L'abattage a pu se dérouler en 4 jours et le reste du temps a été consacré à l'export des sujets abattus et leur conditionnement en plaquettes de chauffage. La société FRENE EURL a ainsi pu exécuter les travaux selon le cahier des charges donné et les opérations se sont déroulées de manière rapide, sans dérangement majeur pour la faune et la flore, et en respectant les habitats les plus sensibles.



Coupe des pins d'Alep dans la zone A



Vue de la zone A après la coupe des pins

| Modalités de suivi   |
|--|
| Suivi des recouvrements en ligneux versus pelouses sableuses (placettes d'échantillonnages comparatifs)            |
| Suivi des recouvrements/abondances d'espèces floristiques patrimoniales (placettes d'échantillonnages comparatifs) |
| Suivi des populations faunistiques : (mesures A2 et R11)   |
| Ces suivis seront mis en place et détaillés dans le cadre du plan de gestion de l'espace naturel protégé           |
| Estimatif financier  |
| Aucun surcoût, à prendre en compte dès la phase financement du projet.   |

| R9   | THEMA R2.1o | Déplacement d'individus de Scorpion languedocien |
|--|-------------|--|
| <b>Contexte et objectifs de la mesure</b>  |             |  |
| Une population de ce scorpion est bien implantée dans l'ancienne carrière avec des effectifs estimés à plusieurs dizaines d'individus. Dans le cadre des travaux de construction du projet, une partie des effectifs de cette population pourrait être touchée notamment par les travaux de débroussaillage et terrassement. Il est convenu, en anticipation de ces travaux, de sauvegarder les individus sous emprises et de les déplacer sur les zones exemptes de travaux pour assurer le maintien de cette population isolée et patrimoniale (non protégée).   |             |  |
| <b>Modalités techniques de la mesure</b>   |             |  |
| Le Scorpion languedocien est une espèce nocturne, s'abritant en journée sous des blocs ou autres éléments au sol. L'enlèvement des blocs rocheux ou tout autre élément au sol (souches, encombrants, etc.), présents au sein de la zone chantier, se fera en présence d'un expert écologue. Il s'agira ainsi, lors du soulèvement – manuel ou à l'aide d'un engin – de matériaux de s'assurer de l'absence ou de la présence de scorpions.<br>Le cas échéant, le ou les individus seront capturés et immédiatement relâchés hors de l'emprise chantier, mais au sein de l'aire d'étude. Le Scorpion languedocien étant une espèce venimeuse, dont la piqûre peut s'avérer douloureuse, les individus seront manipulés avec des gants et saisis par le bout de la queue (telson). |             |  |
| L'élément soulevé devra être immédiatement enlevé de la zone de chantier afin d'empêcher la recolonisation et replacés à l'extérieur (à l'exception des encombrants qui devront être évacués en centre de traitement adapté). Idéalement, les scorpions pourront être replacés sous ce même élément.   |             |  |
| La présence de l'écologue est prévue uniquement avant le démarrage des travaux. Il conviendra toutefois de s'assurer au préalable que l'ensemble des éléments devant être évacués soient identifiés avant le début de l'intervention.  |             |  |
| <b>Localisation de la mesure</b>   |             |  |
| Déplacement depuis l'emprise travaux vers la zone hors travaux, à l'intérieur de la carrière.  |             |  |
| <b>Période optimale de réalisation</b>   |             |  |
| Printemps avant le début des travaux   |             |  |
| <b>Éléments écologiques bénéficiant de la mesure</b>   |             |  |
| Scorpion languedocien  |             |  |
| <b>Modalités de suivi</b>  |             |  |
| Inclus dans le suivi écologique lié au plan de gestion   |             |  |
| <b>Estimatif financier</b>   |             |  |
| Visite de pré-chantier pour déterminer les éléments à déplacer selon les emprises définitives : ½ j : environ 350 €  |             |  |
| 2 jours d'un expert écologue pour les déplacements : 1400 €.   |             |  |
| Rédaction d'un CR d'intervention : 1j (soit 650 €)   |             |  |
| Coût estimé de la mesure : environ 2250€ HT  |             |  |

| R10  | THEMA : R2.2I | Installation de nichoirs pour l'avifaune |
|--|---------------|--|
| <b>Contexte et objectifs</b>   |               |  |
| La construction des bâtiments nécessitera l'abattage d'arbres favorables à certaines espèces d'oiseaux cavicoles qui y trouvent aujourd'hui refuge ou y nichent. Afin de compenser la diminution du nombre de sites de reproduction potentiels voire augmenter la capacité d'accueil de l'ancienne carrière, l'installation de nichoirs est préconisée.            |               |  |
| <b>Éléments écologiques ciblés</b>   |               |  |
| Cette mesure bénéficiera aux espèces d'oiseaux cavicoles fréquentant le site : Mésange bleue, Mésange charbonnière, Petit-duc scops, Huppe fasciée, Rougegorge familier, Rougequeue noir. D'autres espèces pourraient profiter de ces installations comme le Moineau domestique, l'Hirondelle de fenêtre, le Faucon crécerelle, le Rouge-queue à front blanc, etc. |               |  |
| <b>Modalités techniques</b>  |               |  |
| Les nichoirs sont en bois imputrescible non raboté et non peint (pour une meilleure intégration dans l'environnement). Les planches sont quant à elles en bois massif et non aggloméré. L'assemblage se fait uniquement par vis arasées ou cloutées.   |               |  |

|     |               |  |
|-----|---------------|--|
| R10 | THEMA : R2.2I | Installation de nichoirs pour l'avifaune |
|-----|---------------|--|

L'implantation de chaque nichoir se fera lors d'une journée, par un écologue ornithologue. Il indiquera la localisation exacte et le type de fixation approprié. Ils pourront être implantés dans les espaces verts et zones nouvellement aménagées.

Le nombre de nichoirs dépend de l'espace vital et de l'environnement où ils vont être suspendus.

Le trou d'envol est l'élément le plus important du nichoir. S'il est trop petit, l'oiseau ne rentre pas, s'il est trop grand, il permet aux prédateurs par exemple ou d'autres espèces de rentrer. Il faut donc adapter le trou d'envol aux espèces que l'on veut voir nicher.

Deux types de nichoirs sont préconisés ici, répondant aux espèces ciblées : fermé et semi-ouvert. Le tableau ci-dessous présente différents types de nichoir pouvant être installés en fonction des espèces ciblées.

| Espèce                                  | Diamètre du trou d'envol (mm) | Largeur (mm) | Hauteur (mm) | Profondeur (mm) | Hauteur de suspension (m) |
|---|-------------------------------|--------------|--------------|-----------------|---------------------------|
| <b>Nichoir fermé</b>                    |                               |              |              |                 |                           |
| Mésange bleue                           | 27 ou 28                      | 100          | 200          | 100             | 2 - 6                     |
| Mésange charbonnière                    | 32 - 34                       | 100          | 250          | 100             | 2 - 5                     |
| Petit-duc scops<br>Huppe fasciée        | 60                            | 150          | 370          | 150             | 3 - 6                     |
| <b>Nichoir semi-ouvert</b>              |                               |              |              |                 |                           |
| Rougegorge familier<br>Rouge-queue noir | 150 * 70                      | 120          | 200          | 150             | 2 - 6                     |



Nichoir universel avec trou d'envol Ø 32 mm pour la Mésange charbonnière, Mésange bleue, Mésange nonnette, Sittelle torchepot, Moineau domestique (Schwegler)



Nichoir semi-ouvert pour le Rougegorge familier ou le Rouge-queue noir (Schwegler)



Illustration 1:  
Suspension au tronc avec clou en aluminium

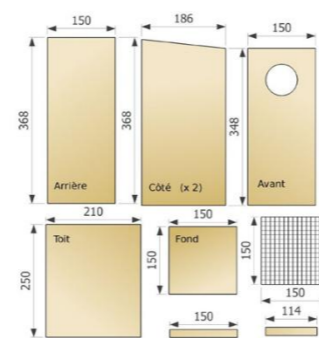


Illustration 2:  
Suspension par l'anse à une branche

Type d'accroche possible pour le nichoir universel (Schwegler)



Nichoir fermé pour Huppe fasciée ou Petit-duc scops



**Modalités d'installation :**

Une première possibilité consiste à suspendre les nichoirs à hauteur d'homme (1,5m à 1,8m) de manière à pouvoir les contrôler et les nettoyer depuis le sol. Il faut toujours suspendre le nichoir au-dessus du vide et non le poser sur une branche pour éviter que les prédateurs ne dévorent les nichées. Le trou d'envol pour chaque nichoir doit être orienté vers le sud-est pour empêcher les pluies battantes et vents dominants de s'engouffrer à l'intérieur.

|     |               |  |
|-----|---------------|--|
| R10 | THEMA : R2.2I | Installation de nichoirs pour l'avifaune |
|-----|---------------|--|

Les nichoirs peuvent également être fixés sur le tronc et ceci par différents moyens :

- Le plus simple étant de fixer un bloc de bois sur le tronc à l'aide de lanières (fils) métalliques ou en plastique souple, sur lesquelles on vient fixer le nichoir.
- La méthode la plus respectueuse pour l'arbre consiste à suspendre le nichoir par un étrier métallique posé sur une branche et à protéger l'écorce du frottement par un matériau isolant, caoutchouc ou ruban adhésif toilé. Une boucle au milieu de l'étrier permet d'empêcher le nichoir de se décrocher en cas de tempête.

Pour une meilleure efficacité de cette mesure, les nichoirs devraient être implantés au plus tôt (le mieux étant en automne ou en hiver), pour que les oiseaux puissent s'y installer dès la fin de l'hiver jusqu'au printemps suivant la période des travaux.

| Type de nichoir prévu         | Nbre à planter | Localisation       |
|-------------------------------|----------------|--------------------|
| Nichoir fermé « Mésanges »    | 5              | Arbres / bâtiments |
| Nichoir « Petit-duc / Huppe » | 3              | Arbres / bâtiments |
| Nichoir semi-ouvert           | 3              | Arbres / bâtiments |
| Nichoir « Faucon crécerelle » | 1              | Bâtiments          |

**Modalités d'entretien :**

Le nettoyage des nichoirs, c'est-à-dire l'évacuation de l'ancien nid, des débris ou des déchets, peut se faire tous les trois ans dès la mi-septembre, une fois la dernière nichée envolée et ce jusqu'au mois de février. Pour cela le nettoyage peut se faire avec de l'eau, froide ou chaude, une brosse et un peu de savon neutre.

**Modalités de suivi :**

Le suivi du nichoir est à assurer sans déranger les individus qui s'y trouvent évidemment. Le suivi minimal consiste à déterminer si le nichoir est ou a été occupé par l'une des espèces visées au cours de l'année, et s'il y a eu reproduction avec élevage d'oisillons. Réalisable par un écologue, il est utile de noter soigneusement toutes les informations recueillies sur les espèces lors des sessions d'entretien : premières dates d'occupation constatée, apparition de poussins, plumes, restes de coquilles, prise de photographies, etc.

Il est recommandé d'effectuer les travaux de suivi, de nettoyage et de réparation des nichoirs une fois la période de reproduction terminée. L'idéal est en septembre/octobre, car il y a peu de risques de déloger des chauves-souris, un loir ou un léro, des guêpes ou autres hyménoptères qui élisent parfois domicile dans les nichoirs.

L'ensemble de ces aménagements peut être encadré par une assistance à conception et réalisation composée par une structure externe et indépendante disposant de naturalistes locaux et d'un service d'assistance écologique à la conduite de travaux.

**Localisation**

Les nichoirs seront disposés dans le bosquet central de peupliers et dans les quelques bosquets de feuillus

Le nichoir à Faucon crécerelle sera disposé sur l'îlot B ou C

**Période optimale de réalisation**

L'installation des nichoirs doit avoir lieu bien avant le début de la saison de reproduction. Une installation à l'automne est préconisée permettant aux oiseaux de les repérer et parfois de s'y réfugier en hiver.

**Modalités de suivi**

Le suivi sera assuré dans le cadre du plan de gestion de l'espace naturel protégé. Les modalités sont données ici à titre indicatif.

Périodicité : 2 passages par an, aux années N+1, N+2, N+3 et N+5

Périodes : au printemps pour vérifier l'occupation des nichoirs ; en automne pour le nettoyage des nichoirs

**Estimatif financier (incluant le suivi)**

Achat des nichoirs : 500 € HT

Pose des nichoirs : 1 jour, soit 700 € HT

Entretien des nichoirs : cout intégré dans le plan de gestion

Suivi des populations d'oiseaux (terrain + CR) : cout intégré dans le plan de gestion

|  |                  |  |
|--|------------------|--|
| R10  | THEMA :<br>R2.2I | Installation de nichoirs pour l'avifaune |
| ↻ Coût minimal estimé de la mesure : environ 1200 € HT |                  |  |

## 7.5 Analyse des impacts résiduels

Les tableaux ci-après présentent les mesures préconisées et les atteintes résiduelles après mesures pour chaque habitat et espèce d'intérêt patrimonial et réglementaire dont l'évaluation des impacts est jugée non nulle.

### a. Habitats remarquables

| Habitats  | Nature de ou des atteintes  | Niveau global d'atteinte avant mesure | Mesures préconisées  | Atteintes résiduelles après mesures | Commentaires   |
|---|---|---------------------------------------|--|-------------------------------------|--|
| <p>Pelouses sableuses</p> <p><i>Pelouses des sables fixés à Ephedra distachya</i></p> <p><i>Pelouses sableuses vivaces à Corynephorus canescens</i></p> <p><i>Pelouses pionnières vivaces des replats gréseux</i></p> <p><i>Pelouses sableuses annuelles à Corynephorus divaricatus et Cerastium semidecandrum</i></p> <p><i>Prairies sablonneuses à Artemisia campestris et Alkanna matthioli</i></p> <p><i>Friches sablonneuses à Artemisia campestris, et Orlaya grandiflora</i></p> | <p>Destruction directe et fragmentation des sols, des végétations, des communautés et fonctionnalités écologiques associées : 1,1 ha (20% de l'habitat à l'échelle du site) en phase chantier</p> <p>Altération des habitats, communautés et fonctionnalités adjacentes en phase exploitation</p> | Modéré                                | <p><b>E1</b> : Optimisation conceptuelle du projet pour éviter les habitats fonctionnels patrimoniaux</p> <p><b>R1</b> : Balisage des aires de chantier</p> <p><b>R2</b> : Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces</p> <p><b>R3</b> : Traitement des espèces végétales invasives</p> <p><b>R8</b> : Réouverture de milieux et gestion écologique des obligations légales de débroussaillage (OLD)</p> | Faible                              | <p><b>Surface directement consommée : 6746 m<sup>2</sup> (46.6%)</b></p> <p>L'essentiel de la diminution des impacts réside dans l'évitement conception.</p> <p>Les mesures de réduction permettent quant à elle de contenir le chantier au strict nécessaire et limiter les atteintes indirectes (interférence pollinisateur), quand R3 et R8 permettent de regagner efficacement de l'espace pour le développement des pelouses sableuses.</p> <p>Les faciès temporairement humides des pelouses sableuses sont préservés dans leur totalité.</p> <p>Néanmoins des impacts persistent et une mesure compensatoire visant la protection de ces pelouses sèches et l'amélioration de leur état de conservation et leur expansion doit être mise en œuvre</p> |

### b. Zones humides

Les seuls habitats humides recensés sont les Tonsures des sables humides à *Juncus ranarius* ainsi que les Prairies sableuses à *Scirpus holochoenus* mais elles ne sont touchées qu'à hauteur de 0.0004 m<sup>2</sup> par le projet. Dans ce cadre, on peut considérer qu'il n'y a pas d'atteintes aux zones humides.

### c. Flore et la faune

| Espèces  | Nature de ou des atteintes  | Niveau global d'atteinte avant mesure | Mesures préconisées  | Atteintes résiduelles après mesures | Commentaires  |
|--|---|---------------------------------------|--|-------------------------------------|---|
| <b>Flores</b>  |   |                                       |  |                                     |   |
| <p><b>Orobanche de l'Armoise des champs</b></p> <p><i>Orobanche artemisii-campestris</i></p> | <p>Destruction d'habitat (DI / P)</p> <p>Destruction d'individu (DI / P)</p> <p>Perturbation des processus physiologiques et de reproduction (DI / T)</p> <p>Perturbation et fragilisation des habitats fonctionnels relictuels (IN / P)</p> <p>Perturbation et fragilisation de la dynamique des populations relictuelles (IN / P) avec risque</p> | Modéré                                | <p><b>E1</b> : Optimisation conceptuelle du projet pour éviter les habitats fonctionnels patrimoniaux</p> <p><b>R1</b> : Balisage des aires de chantier</p> <p><b>R2</b> : Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces</p> <p><b>R3</b> : Traitement des espèces végétales invasives</p> <p><b>R8</b> : Réouverture de milieux et gestion écologique des obligations légales de débroussaillage (OLD)</p> | Faible                              | <p><b>Surface directement consommée : 5800 m<sup>2</sup> (8.6%)</b></p> <p>L'essentiel de la diminution des impacts réside dans l'évitement conception (E1). Les mesures de réduction permettent quant à elle de contenir le chantier au strict nécessaire et limiter les atteintes indirectes (interférence pollinisateur), quand R3 et R8</p> |
| <p><b>Orcanette tinctoriale</b></p> <p><i>Alkanna matthioli</i></p>                          |   |                                       |  |                                     |   |

| Espèces  | Nature de ou des atteintes  | Niveau global d'atteinte avant mesure | Mesures préconisées  | Atteintes résiduelles après mesures | Commentaires   |
|--|---|---------------------------------------|--|-------------------------------------|--|
| <b>Corynéphore blanchâtre</b><br><i>Corynephorus canescens</i><br><b>Corynéphore articulé</b><br><i>Corynephorus divaricatus</i><br><b>Vulpie des dunes</b><br><i>Vulpia membranacea</i><br><b>Luzerne littorale</b><br><i>Medicago littoralis</i> | d'extinction locale (dépression de consanguinité)   |                                       |  |                                     | permettent de regagner efficacement de l'espace pour le développement des pelouses sableuses<br><br>Des mesures d'accompagnement d'ordre expérimental pourront permettre à terme de limiter les impacts en retrouvant des espaces et des conditions favorables pour la libre expression de communautés psammophiles<br><br>Néanmoins des impacts persistent et une mesure compensatoire visant la protection de ces pelouses et populations et l'amélioration de leur état de conservation et leur expansion doit être mise en œuvre   |
| <b>Lepture courbé</b><br><i>Parapholis incurva</i><br><b>Éphèdre à chatons opposés</b><br><i>Ephedra distachya</i> L., 1753 subsp. <i>distachya</i><br><b>Silène de Porto</b><br><i>Silene portensis</i> L., 1753                                  | Perturbation et fragilisation des habitats et populations relictuels (IN / P)<br>Report de fréquentation (pédestre, canine, motorisée)<br>Développement EVEC (Robinia)<br>Fermeture du milieu | Faible                                |  | Nul à négligeable                   |  |
| <b>Arthropodes</b>   |   |                                       |  |                                     |  |
| <b>Criquet des dunes</b><br><i>Calephorus compressicornis</i>  | Destruction d'individus<br>Destruction d'habitats de reproduction<br>Destruction d'habitats de maturation<br>Contraction d'une aire vitale de l'espèce  | Modéré                                | <b>E1</b> : Optimisation conceptuelle du projet pour éviter les habitats fonctionnels patrimoniaux<br><b>R1</b> : Balisage des aires de chantier<br><b>R2</b> : Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces<br><b>R3</b> : Traitement des espèces végétales invasives<br><b>R8</b> : Réouverture de milieux et gestion écologique des obligations légales de débroussaillage (OLD)  | Négligeables                        | <b>Surface directement consommée : 0 m<sup>2</sup></b><br><br>L'essentiel des habitats favorables ont été évités en phase de conception.<br><br>La mise en place de gestion adaptée devrait permettre le maintien et le suivi de cette population isolée en enclavée.  |
| <b>Œdipode occitane</b><br><i>Oedipoda charpentieri</i>  | Destruction d'individus<br>Destruction d'habitats de reproduction<br>Destruction d'habitats de maturation<br>Contraction d'une aire vitale de l'espèce  | Modéré                                | <b>E1</b> : Optimisation conceptuelle du projet pour éviter les habitats fonctionnels patrimoniaux<br><b>R1</b> : Balisage des aires de chantier<br><b>R2</b> : Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces<br><b>R3</b> : Traitement des espèces végétales invasives<br><b>R8</b> : Réouverture de milieux et gestion écologique des obligations légales de débroussaillage (OLD)  | Faible                              | <b>Surface directement consommée : 1100 m<sup>2</sup> (8.5%)</b><br><br>L'essentiel des habitats favorables ont été évités en phase de conception.<br><br>La mise en place de gestion adaptée devrait permettre le maintien et le suivi de cette population isolée et enclavée.  |
| <b>Magicienne dentelée</b><br><i>Saga pedo</i>   | Destruction d'individus<br>Destruction d'habitats de reproduction<br>Destruction d'habitats de maturation   | Modéré                                | <b>E1</b> : Optimisation conceptuelle du projet pour éviter les habitats fonctionnels patrimoniaux<br><b>R1</b> : Balisage des aires de chantier<br><b>R2</b> : Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces<br><b>R3</b> : Traitement des espèces végétales invasives<br><b>R8</b> : Réouverture de milieux et gestion écologique des obligations légales de débroussaillage (OLD)  | Négligeables                        | <b>Surface directement consommée : 0 m<sup>2</sup> pour l'habitat principal ; 2700 m<sup>2</sup> d'habitat secondaire potentiel (15%)</b><br><br>L'essentiel des habitats favorables ont été évité en phase de conception.<br><br>La mise en place de gestion adaptée devrait permettre une réhabilitation des espaces secondaires, le maintien et le suivi de cette population isolée et enclavée.  |
| <b>Scorpion languedocien</b><br><i>Buthus occitanus</i>  | Destruction d'individus<br>Destruction d'habitats de reproduction<br>Destruction d'habitats de maturation   | Modéré                                | <b>E1</b> : Optimisation conceptuelle du projet pour éviter les habitats fonctionnels de l'espèce<br><b>R1</b> : Balisage des aires de chantier<br><b>R2</b> : Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces<br><b>R6</b> : Création de microhabitats pour la petite faune<br><b>R8</b> : Réouverture de milieux et gestion écologique des obligations légales de débroussaillage (OLD)<br><b>R9</b> : Déplacement des individus de Scorpions languedociens   | Faible                              | <b>Surface directement consommée : 2100 m<sup>2</sup> (6%)</b><br><br>Le déplacement d'individus et la mise en place d'une gestion adaptée devraient permettre le maintien de cette population isolée et enclavée.   |
| <b>Amphibiens</b>  |   |                                       |  |                                     |  |
| <b>Crapaud calamite</b><br><i>Epidalea calamita</i>  | Dérangement<br>Destruction d'individus<br>Destruction d'habitats<br>Altération des fonctionnalités  | Modéré                                | <b>E1</b> : Optimisation conceptuelle du projet pour éviter les habitats fonctionnels de l'espèce<br><b>R1</b> : Balisage des aires de chantier<br><b>R2</b> : Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces<br><b>R4</b> : Défavorabilisation amont de la zone chantier<br><b>R5</b> : Préconisations relatives à l'éclairage<br><b>R6</b> : Création de microhabitats pour la petite faune<br><b>R8</b> : Réouverture de milieux et gestion écologique des obligations légales de débroussaillage (OLD) | Négligeable                         | <b>Surface directement consommée (habitat terrestre) : 1.18 ha (10 %)</b><br><br>La très faible population présente déjà enclavée continuera de se maintenir localement avec les habitats non urbanisés restants. Bien que ces derniers soient réduits dans la carrière, l'espèce devrait se maintenir car cette espèce opportuniste peut aussi bien se reproduire dans quelques dépressions dans la carrière lors d'une année pluvieuse mais bien plus régulièrement dans le quartier de l'Etang. Les quelques abris/habitats recréés devraient néanmoins permettre à l'espèce de se maintenir en phase terrestre dans la carrière. |

| Espèces   | Nature de ou des atteintes   | Niveau global d'atteinte avant mesure | Mesures préconisées  | Atteintes résiduelles après mesures | Commentaires   |               |   |
|---|--|---------------------------------------|--|-------------------------------------|--|---------------|---|
| <b>Rainette méridionale</b><br><i>Hyla meridionalis</i>   |  | Faible                                |  | Négligeable                         | <b>Surface directement consommée (habitat terrestre) : 1.18 ha (10 %)</b><br><br>Ces espèces occupent le site de manière très sporadique en phase terrestre. Le maintien de zones non urbanisées leur permettra de fréquenter au moins pour la rainette et les grenouilles vertes de manière ponctuelle ces habitats terrestres.   |               |   |
| <b>Grenouille verte « au sens large »</b><br><i>Pelophylax sp.</i>  |  | Faible                                |  | Négligeable                         |  |               |   |
| <b>Reptiles</b>   |  |                                       |  |                                     |  |               |   |
| <b>Psammodrome d'Edwards</b><br><i>Psammodromus edwardsianus</i>  | Dérangement<br>Destruction d'individus<br>Destruction d'habitats<br>Altération des fonctionnalités | Modéré                                | <b>E1</b> : Optimisation conceptuelle du projet pour éviter les habitats fonctionnels de l'espèce<br><br><b>R1</b> : Balisage des aires de chantier<br><b>R2</b> : Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces<br><b>R3</b> : Traitement des espèces végétales invasives<br><b>R4</b> : Défavorabilisation amont de la zone chantier<br><b>R5</b> : Préconisations relatives à l'éclairage<br><b>R6</b> : Création de microhabitats pour la petite faune<br><b>R8</b> : Réouverture de milieux et gestion écologique des obligations légales de débroussaillage (OLD) | Négligeables                        | <b>Surface directement consommée : 5 800 m<sup>2</sup> (8.6 %)</b><br><br>La population actuelle est l'une des dernières populations de la commune. Celle-ci est déjà en situation fermée et perdra irrémédiablement à la suite du projet une partie de ses habitats et les rares fonctionnalités existantes aujourd'hui seront inévitablement réduites voire supprimées. Le manque de retours d'expériences et de suivis de l'espèce limite la connaissance et ainsi la bonne évaluation des impacts du projet sur ses populations. Ainsi, et afin d'éviter la disparition de la population locale de l'espèce (à l'image du Lézard ocellé), l'adaptation et la bonne application du plan de gestion, associées aux résultats de l'état initial par CMR couplé au suivi post-travaux, permettront de vérifier et d'assurer ou non le bon maintien localement de la population.<br><b>En cas de résultats non positifs, des mesures correctives seront alors mises en place afin d'assurer localement le maintien de la population présente ou bien de trouver des mesures compensatoires en faveur de l'espèce.</b> |               |   |
| <b>Seps strié</b><br><i>Chalcides striatus</i>  |  | Modéré                                |  |                                     |  | Négligeables. | <b>Surface directement consommée : 7600 m<sup>2</sup> (9 %)</b><br><br>Les populations locales de ces espèces sont actuellement dans une situation difficile au vu de l'enclavement du site. A la suite du projet, celles-ci pourront se maintenir bien que difficilement au sein des dernières zones non urbanisées du site. La bonne application du plan de gestion, la mise en place d'hibernaculums et de gîtes, couplé à un suivi d'occurrence au sein des placettes de suivi du Psammodrome d'Edwards permettront de vérifier le bon maintien localement de ces différentes espèces.<br><b>En cas de résultats non positifs, des mesures correctives seront alors mises en place.</b> |
| <b>Couleuvre de Montpellier</b><br><i>Malpolon monspessulanus</i>   |  | Modéré                                |  |                                     |  |               |   |
| <b>Couleuvre à échelons</b><br><i>Zamenis scalaris</i>  |  | Modéré                                |  |                                     |  | Négligeable   | <b>Surface directement consommée : moins de 5 800 m<sup>2</sup> (5 %)</b><br>Ces espèces ubiquistes pourront se maintenir au sein des dernières parcelles non urbanisées du site ainsi que dans les jardins périphériques.  |
| <b>Tarente de Maurétanie</b><br><i>Tarentola mauritanica</i>  |  | Faible                                |  |                                     |  |               |   |
| <b>Lézard à deux raies</b><br><i>Lacerta bilineata</i>  |  | Faible                                |  |                                     |  | Négligeable   |   |
| <b>Lézard des murailles</b><br><i>Podarcis muralis</i>  |  | Faible                                |  |                                     |  | Négligeable   |   |
| <b>Oiseaux</b>  |  |                                       |  |                                     |  |               |   |
| <b>Petit-duc scops</b><br><i>Otus scops</i>   | Destruction d'habitats fonctionnels<br>Dérangement   | Faible                                | <b>E1</b> : Optimisation conceptuelle du projet pour éviter les habitats fonctionnels de l'espèce<br><b>R1</b> : Balisage des aires de chantier<br><b>R2</b> : Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces<br><b>R3</b> : Traitement des espèces végétales invasives<br><b>R5</b> : Préconisations relatives à l'éclairage<br><b>R7</b> : Modalités d'abattage doux des arbres à cavités<br><b>R8</b> : Réouverture de milieux et gestion écologique des obligations légales de débroussaillage (OLD)<br><b>R10</b> : Installation de nichoirs pour l'avifaune        | Négligeable                         | <b>Surface directement consommée : 4 800 m<sup>2</sup> (6 %)</b><br><br>Une partie réduite d'habitats fonctionnels sera altérée mais la création de nouveaux habitats et les aménagements paysagers reconstitueront des habitats favorables à l'avifaune commune qui se maintiendra sur site Par ailleurs, l'élaboration d'un calendrier écologique des travaux permettra d'empêcher la destruction d'individus et leur dérangement notamment pour les oiseaux migrateurs à savoir le Petit-duc scops.<br><br>Notons tout de même que la plupart des espèces aviennes impactées sont des taxons intimement liés à l'homme, qui possèdent une résilience assez bonne face à ce type d'aménagement et qui trouveront dans les 15 ha non altérés une niche écologique des plus favorables.  |               |   |
| <b>Tourterelle des bois</b><br><i>Streptopelia turtur</i>   | Destruction d'habitats fonctionnels<br>Dérangement   | Faible                                |  | Négligeable                         |  |               |   |
| <b>Cortège d'oiseaux communs</b><br>Fauvette mélanocéphale, Fauvette à tête noire, Serin cini, Chardonneret élégant, Mésange charbonnière, Mésange bleue, Grimpereau des jardins, Pic épeiche, Pic vert, Rossignol philomèle, Bruant zizi, .... |  | Modéré                                |  | Négligeable                         |  |               |   |

| Espèces  | Nature de ou des atteintes                       | Niveau global d'atteinte avant mesure | Mesures préconisées  | Atteintes résiduelles après mesures | Commentaires  |
|--|--|---------------------------------------|--|-------------------------------------|---|
| <b>Mammifères</b>  |  |                                       |  |                                     |   |
| <b>Hérisson d'Europe</b><br><i>Erinaceus europaeus</i>   | Destruction d'individus<br>Destruction d'habitat | <b>Faible</b>                         | <b>E1</b> : Optimisation conceptuelle du projet pour éviter les habitats fonctionnels de l'espèce<br><b>R1</b> : Balisage des aires de chantier<br><b>R2</b> : Définition d'un phasage des travaux en fonction du calendrier biologique des espèces<br><b>R4</b> : Défavorabilisation amont de la zone chantier<br><b>R5</b> : Préconisations relatives à l'éclairage<br><b>R7</b> : Modalités d'abattage doux des arbres à cavités<br><b>R8</b> : Réouverture de milieux et gestion écologique des obligations légales de débroussaillage (OLD) | <b>Négligeable</b>                  | L'espèce n'est pas des plus présentes dans la carrière et malgré une perte d'habitats fonctionnels favorables, elle sera tout à fait en capacité de se maintenir aux abords des bâtiments et dans le reste de la carrière non altérée.  |
| <b>Cortège de chiroptères communs</b><br><i>Groupe des Pipistrelles, Vespère de Savi, etc.</i> | Destruction d'habitat                            | <b>Faible</b>                         |  | <b>Négligeable</b>                  | <b>Surface directement consommée : ca 5 000 m<sup>2</sup> (3 %)</b>   |
| <b>Minioptère de Schreibers</b><br><i>Miniopterus schreibersii</i>                             | Destruction d'habitat                            | <b>Faible</b>                         |  | <b>Négligeable</b>                  | La perte principale d'habitat fonctionnel se situe dans le bosquet de peupliers qui est l'habitat le plus favorable pour la chasse, et le gîte.   |
| <b>Molosse de Cestoni</b><br><i>Tadarida teniotis</i>  | Destruction d'habitat                            | <b>Faible</b>                         |  | <b>Négligeable</b>                  | Les pelouses sableuses représentent des habitats de chasse assez limités pour les chiroptères locaux qui de manière générale privilégient les bocages périphériques à l'est (quartier de l'Etang).  |
| <b>Sérotine commune</b><br><i>Eptesicus serotinus</i>  | Destruction d'habitat                            | <b>Faible</b>                         |  | <b>Négligeable</b>                  | L'intérêt du site réside dans la présence d'une galerie souterraine (canal de Pierrelatte) qui accueille ponctuellement des Murins à oreilles échancrées, Oreillards gris et Petits murin. Le projet pourrait amener une fréquentation humaine supplémentaire voire de l'éclairage néfaste, mais les diverses mesures proposées permettront de contrer ces impacts prévisibles. Aucune atteinte directe n'est à attendre et pour une fréquentation chiroptérologique réduite des milieux sous emprises, les mesures d'évitement et de réduction seront efficaces pour maintenir l'ancienne carrière dans un état favorable à son occupation par les chauves-souris. |
| <b>Noctule de Leisler</b><br><i>Nyctalus leisleri</i>  | Destruction d'habitat                            | <b>Faible</b>                         |  | <b>Négligeable</b>                  |   |
| <b>Oreillard gris</b><br><i>Plecotus austriacus</i>  | Destruction d'habitat                            | <b>Modéré</b>                         |  | <b>Négligeable</b>                  |   |
| <b>Petit Murin</b><br><i>Myotis blythii</i>  | Destruction d'habitat                            | <b>Modéré</b>                         |  | <b>Négligeable</b>                  |   |
| <b>Murin à oreilles échancrées</b><br><i>Myotis emarginatus</i>                                | Destruction d'habitat                            | <b>Modéré</b>                         |  | <b>Négligeable</b>                  |   |

## 7.6 Mesures de compensation et d'accompagnement

### a. Le besoin compensatoire

Les taxons pour lesquels les effets résiduels restent significatifs malgré la déclinaison de la séquence ER sont :

- Les pelouses sableuses avec 6746 m<sup>2</sup> de surfaces définitivement perdues ;
- La flore psammophile remarquable avec 5800 m<sup>2</sup> de surfaces définitivement perdues ;
- L'Œdipode occitane avec 1100 m<sup>2</sup> d'habitat fonctionnel définitivement perdu ;
- Le Scorpion languedocien avec 2100 m<sup>2</sup> d'habitat fonctionnel définitivement perdu.

Pour ces taxons, il est nécessaire de compenser la perte de ces surfaces fonctionnelles afin d'effacer la perte nette de biodiversité. Précisons ici que toutes les espèces de la carrière, directement ou indirectement touchées par le projet seront concernées et intéressées par la mise en œuvre des mesures de compensation portées par les taxons cités au-dessus.

La stratégie compensatoire développée ci-après visera donc à rendre à ces taxons les espaces consommés par le projet, voire même d'augmenter les surfaces actuellement occupées par l'intermédiaire de mesures visant à recréer, restaurer et entretenir des surfaces utiles à ces taxons totalisant près de 13,5 ha.

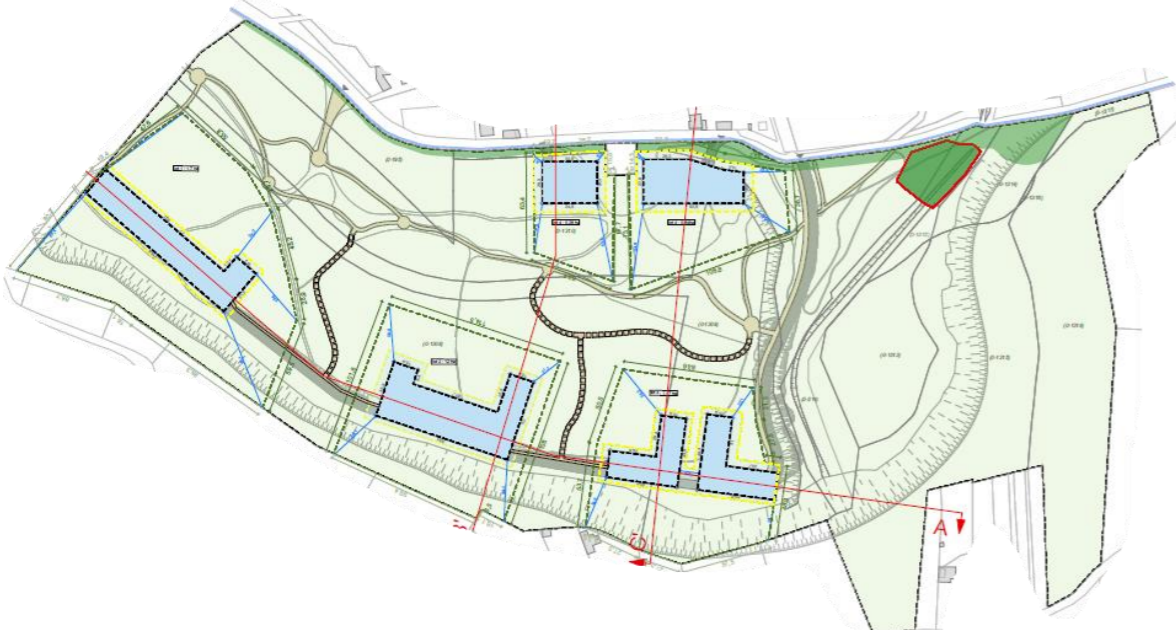
### b. Les mesures de compensation

Le volet compensatoire s'articule autour de la mise en valeur de l'intérieur de la carrière par le biais d'opérations de restauration d'habitats naturels et d'habitats d'espèces, de protection du site et de gestion de la fréquentation dans l'objectif global d'augmenter les surfaces dédiées aux taxons patrimoniaux. Pour 1.7 ha aménagé, 13.56 hectares seront sanctuarisés à des fins conservatoires et d'amélioration de la qualité écologique du site.

Les différentes opérations s'intégreront dans un plan de gestion et l'espace sera identifié juridiquement comme une zone protégée par le truchement d'un classement en Arrêté Préfectoral d'Habitat Naturel Protégé (APHN), de Protection de Biotope (APPB) ou bien d'une Zone Prioritaire pour la Biodiversité (ZPB).

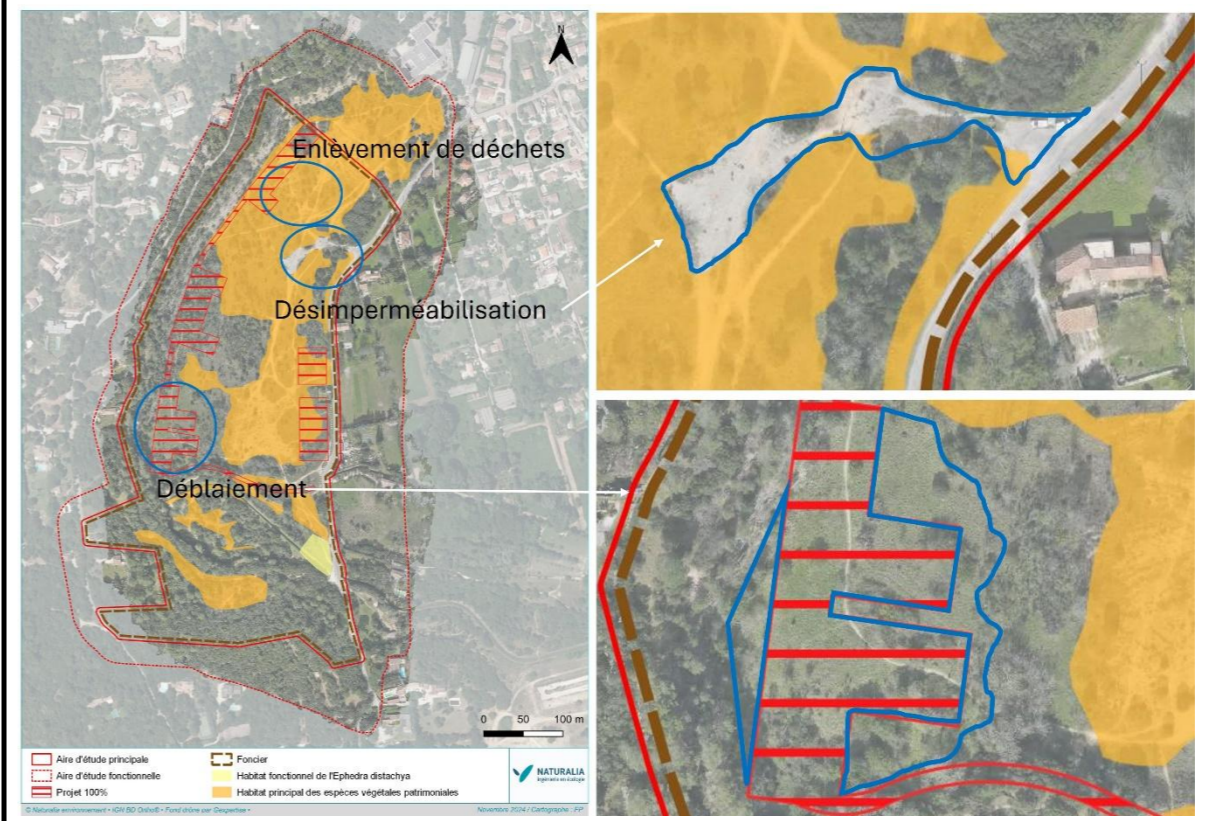
### i. Mesure de compensation principale

| C1  | THEMA : C1.1a | Plan de restauration, d'expansion et d'amélioration de l'état de conservation des pelouses sableuses et des communautés entomologiques et herpétologiques associées au sein de l'ancienne carrière de la colline St Eutrope |
|---|---------------|---|
| <b>Contexte et objectifs de la mesure</b>   |               |   |
| <p>En lien avec le plan national d'action (PNA) en faveur des pelouses sableuses continentales (Bonnet et al., 2024), plan multi-espèces et habitats, le MOA s'engage à financer dans le cadre de l'axe 2 « conservation », une action visant la restauration d'habitats et de populations au sein de sa propriété, ancienne carrière de sable exploitée au cours du 20<sup>ème</sup> siècle et aujourd'hui à l'abandon.</p> <p>En effet comme le PNA pelouse sableuse le rappelle, plus de 50 % des pelouses et prairies d'intérêt communautaire présentent un mauvais état de conservation en France et en Europe (rapportage pour la période 2013-2018 (Bensettiti et Gazay, 2019)). Le 9 novembre 2023, l'Union Européenne a trouvé un accord provisoire à propos d'un règlement relatif à la restauration de la nature. Il prévoit la restauration d'au moins 20 % des terres et mers de l'Union Européenne d'ici à 2030, et le rétablissement de tous les écosystèmes dégradés d'ici à 2050.</p> <p>Cette action s'inscrit dans cet objectif européen, en proposant des démarches pour restaurer les pelouses sableuses continentales, considérées en mauvais état de conservation. C'est notamment le cas des pelouses de l'ancienne carrière St Eutrope, où la fréquentation motorisée, le développement d'EVEE, la fermeture du milieu par les pins d'Alep, ainsi que des dégradations liées à des dépôts de matériaux allochtones (terres, décombres, déchets verts) et à l'existence d'anciennes zones imperméabilisées sont constatées sur le site.</p> <p>Un outil national existe déjà pour faciliter le rétablissement d'habitats vitaux pour des espèces menacées ou protégées : les zones prioritaires pour la biodiversité (ZPB, décret n° 2017-176 du 13 février 2017). Il permet de fixer sur des secteurs à enjeux (habitats d'espèces protégées) les actions de restauration à mettre en œuvre, les moyens prévus, les effets attendus sur le milieu et l'espèce et les délais de réalisation (sur 5 ans environ).</p> <p>En outre, ce plan constitue le prolongement de mesures de réduction (R3, R8) qui visent le rétablissement de conditions favorables à l'expression des pelouses sableuses et de leurs communautés associées.</p>   |               |   |
| <b>Modalités techniques de la mesure</b>  |               |   |
| <p>Étudier de manière approfondie les possibilités de restauration du site.</p> <p>Proposer la création de Zone Prioritaire pour la Biodiversité (ZPB) dans le cadre du PNA sur le site et où des actions de restauration pourront être menées.</p> <p>Montage du projet de restauration : identifier des actions de restauration déjà entreprises, prendre en compte les retours d'expérience.</p> <p>Montage du plan de restauration :</p> <p>Travail sur couverture pédologique et géologique (sol-sous-sol), couvertures végétales (arbre-arbuste-sous-arbrisseau-herbacée), et peuplements faunistiques (insecte, reptile, humain (fréquentation)). Les conditions spatio-temporelles de réalisation (localisation, calendrier d'intervention) des actions et leurs spécificités techniques seront précisées par concertation des botanistes, entomologistes et herpétologues afin d'éviter tout surplus d'impact sur l'un des compartiments visés lors de la mise en œuvre des opérations de création-restauration.</p> <p><b>Plans des opérations :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Restauration des sols (mesure C2) <ul style="list-style-type: none"> <li>o Enlèvement des surfaces imperméabilisées</li> <li>o Enlèvement des terres allochtones</li> <li>o Enlèvement des dépôts sauvages</li> </ul> </li> <li>- Ouvertures des couverts végétaux (poursuite des mesures R3 et R10) <ul style="list-style-type: none"> <li>o Enlèvement de plantes exotiques envahissantes (PEE)</li> <li>o Enlèvement et contention de plantes ligneuses autochtones</li> <li>o Enlèvement et contention de plantes semi-ligneuses et herbacées autochtones</li> </ul> </li> <li>- Accompagnement de la colonisation végétale et animale au sein des habitats restaurés (mesure C3) <ul style="list-style-type: none"> <li>o Sauvetage et déplacement d'individus (faune – flore vivace)</li> <li>o Récolte de graines et ensemencement (flore)</li> <li>o Réintroduction-renforcement de populations d'espèces remarquables</li> </ul> </li> <li>- Optimisation des déblais rocheux et sableux à des fins d'aménagements paysagers et écologiques (mesure C4) <ul style="list-style-type: none"> <li>o Mobilisation du matériau parental (sable, gré)</li> <li>o Mise en œuvre au sein des espaces d'agrément</li> <li>o Mise en œuvre sur toiture : toits verts extensifs bio-inspirés à gestion durable</li> <li>o Plantation – Ensemencement</li> </ul> </li> <li>- Gestion de la fréquentation humaine et sensibilisation (mesure C5) <ul style="list-style-type: none"> <li>o Cheminements et accès</li> <li>o Contention spatio-temporelle</li> <li>o Panneau d'information</li> </ul> </li> <li>- Suivi (mesures A2, A3) <ul style="list-style-type: none"> <li>o Herpétologique</li> <li>o Entomologique</li> <li>o Botanique</li> </ul> </li> </ul> |               |   |

| C1  | THEMA : C1.1a | Plan de restauration, d'expansion et d'amélioration de l'état de conservation des pelouses sableuses et des communautés entomologiques et herpétologiques associées au sein de l'ancienne carrière de la colline St Eutrope |
|---|---------------|---|
| <b>Localisation de la mesure</b>  |               |   |
| Vallée du Rhône (département du Vaucluse, commune d'Orange) au sein de l'ancienne carrière du quartier Saint Eutrope à l'échelle des parcelles cadastrales n° 1309, 1310, 1308, 1313, 1315, 1314, 0214  |               |   |
|  <p style="text-align: center;"><b>Délimitation de l'espace naturel protégé (aplats vert clair)</b></p>   |               |   |
| <b>Période de réalisation</b>   |               |   |
| Avant, pendant et tout au long de la vie du projet.   |               |   |
| <b>Éléments écologiques bénéficiant de la mesure</b>  |               |   |
| Pelouses sableuses continentales sous influence méditerranéenne et communautés faunistiques associées   |               |   |
| Habitats ciblés par le PNA : relictuel sur site <i>Corynephorion canescentis</i> , <i>Sileno conicae</i> <i>Cerastion semidecandri</i>  |               |   |
| Espèces floristiques ciblées par le PNA : relictuelles sur site <i>Alkanna matthioli</i> , <i>Orobancha artemisii campestris</i> , susceptibles d'être réimplantées <i>Silene portensis</i> , <i>Loeflongia hispanica</i> , <i>Onosma arenaria</i> subsp. <i>pyramidata</i> (?) |               |   |
| Autres espèces floristiques : <i>Ephedra distachya</i> subsp. <i>distachya</i> , <i>Centaurea stoebe</i> ...  |               |   |
| Faune ciblée par le PNA : <i>Calephorus compressicornis</i> Criquet des dunes, <i>Crypticus quisquilius</i> , <i>Lophyra flexuosa</i>   |               |   |
| Autre faune : <i>Psammodrome d'Edwards</i> , <i>Ædipode occitane</i> , Magicienne dentelée  |               |   |
| <b>Animateurs de l'action</b>   |               |   |
| Le gestionnaire du site et son comité de pilotage   |               |   |
| <b>Partenaires potentiels</b>   |               |   |
| CBN, CNRS, INRAe, Université, bureaux d'étude et d'ingénierie écologique, structures naturalistes et gestionnaires des milieux naturels (CEN, FCEN, Collectivités, ...).  |               |   |
| <b>Indicateurs de résultats</b>   |               |   |
| Nombre de m <sup>2</sup> de pelouses restaurées / Nombre d'individus d'espèces remarquables recensés  |               |   |
| <b>Estimatif financier</b>  |               |   |
| Étudier les possibilités de restauration du site  |               |   |
| Proposition de Zone Prioritaire pour la Biodiversité (ZPB)  |               |   |
| Montage du projet de restauration et montage du plan de restauration  |               |   |
| ⇒ 30 000 euros  |               |   |
| Mise en œuvre des opérations de restauration sur 10 ans   |               |   |
| ⇒ 100 000 – 300 000 euros   |               |   |
| Assurer sur 10 ans le suivi des sites restaurés grâce à des protocoles de suivis standardisés (analyse des résultats, capitalisation et diffusion)  |               |   |
| ⇒ 50 000 euros  |               |   |
| Coût total estimé entre 180 000 et 380 000 euros  |               |   |

## ii. Les mesures accompagnatrices de la compensation

Ces mesures sont des déclinaisons de la mesure compensatoire principale, précisant les modalités de mise en œuvre des différentes opérations de restauration des milieux à enjeux.

| C2   | THEMA : C2.1a/1c | Opération de restauration des sols |
|--|------------------|------------------------------------|
| <b>Contexte et objectifs de la mesure</b>  |                  |                                    |
| Des artefacts persistent sur le site et limitent les continuités édaphiques nécessaires à l'expression de communautés biologiques caractéristiques des milieux sableux et gréseux oligotrophes : surface imperméabilisée (reste de route, plateforme de retournement ou stockage), remblais de terres allochtones, dépôts de matériaux et décombres. |                  |                                    |
| L'objectif de la mesure réside dans le rétablissement des continuités verticales (sous-sols, sols, couvertures végétales, peuplements entomologiques et herpétologiques etc.) par l'enlèvement de ces substrats exogènes et la mise à jour du matériau parental.   |                  |                                    |
| <b>Modalités techniques de la mesure</b>   |                  |                                    |
| Désimpermeabilisation mécanique (BRH, pelle-mécanique, benne) et exportation des restes de voiries et plateformes de retournements pour une mise à jour des affleurements géologiques naturels, sur environ 700 à 1000 m <sup>2</sup> au nord-est.   |                  |                                    |
| Déblaiement mécanique et exportation des anthroposols (terres allochtones) du secteur sud-ouest et mise à jour des affleurements géologiques naturels sur environ 1500 m <sup>2</sup> au sud-ouest.  |                  |                                    |
| Enlèvement des tas de déchets (décombres, déchets verts), notamment représentés en zone centrale du site.  |                  |                                    |
| Utilisation possible des matériaux sableux extrait lors de la réalisation des bâtiments pour remise à niveau topographique de ces espaces (en particulier dans le secteur sud-ouest).  |                  |                                    |
| Opération suivie d'un accompagnement de colonisation de la flore et de la faune des habitats restaurés.  |                  |                                    |
| <b>Localisation de la mesure</b>   |                  |                                    |
|  <p>Enlèvement de déchets</p> <p>Désimpermeabilisation</p> <p>Déblaiement</p> <p>0 50 100 m</p> <p>© Naturalia environnement - IGN BD Carthage - Fond libre par Demiguet - Novembre 2014 / Cartographie - J.P.</p>  |                  |                                    |
| <b>Éléments écologiques bénéficiant par la mesure</b>  |                  |                                    |
| Pelouses sableuses et communautés animales et végétales associées  |                  |                                    |

|  |                     |                                    |
|--|---------------------|------------------------------------|
| C2   | THEMA :<br>C2.1a/1c | Opération de restauration des sols |
| Modalités de suivi   |                     |                                    |
| Suivis de la recolonisation floristique, entomologique et herpétologique prévus dans le cadre du plan de gestion |                     |                                    |
| Estimatif financier  |                     |                                    |
| À intégrer dans les phases initiales du chantier   |                     |                                    |

|   |         |   |
|---|---------|---|
| C3  | THEMA : | Opération d'accompagnement de la colonisation végétale au sein des habitats restaurés |
| Contexte et objectifs de la mesure  |         |   |
| <p>Les travaux de préparation des sols avant les constructions entraîneront la destruction notable de substrats, de milieux sableux et de leurs communautés biologiques associées. Afin de ne pas perdre totalement les ressources biologiques de ces espaces, qui garantissent, du fait de leur présence ancienne sur le site, une bonne adéquation aux conditions écologiques locales, il est préconisé d'en réaliser un sauvetage pour une utilisation au sein des habitats restaurés dans le cadre des opérations énoncées plus haut. Ainsi, la colonisation des substrats mis à nu dans le cadre des opérations de restauration des sols mais aussi d'ouverture des milieux (enlèvement de ligneux, sarclage), pourra être facilitée par la transplantation directe de plants, mais aussi par le transfert de graines.</p> <p>En outre, un des volets de cette mesure vise la restauration-rétablissement-réintroduction-renforcement de populations d'espèces remarquables présumées disparues du site mais persistant sur ses parages et environs telles qu'<i>Ephedra distachya</i> subsp. <i>distachya</i>, ou encore <i>Silene portensis</i>, <i>Centaurea stoebe</i>, voire <i>Loeflongia hispanica</i> qui existe non loin de là sur la commune ou encore <i>Onosma arenaria</i> subsp. <i>pyramidata</i></p>   |         |   |
| Modalités techniques de la mesure   |         |   |
| <p>1) Sauvetage et déplacement d'individus (flore vivace)<br/>Des espèces caractéristiques et remarquables des pelouses sableuses situées sous emprise du projet feront l'objet d'une mobilisation avant travaux (sauvetage) et d'un transfert parmi des niches écologiques nouvellement ouvertes et favorables, créées dans le cadre des opérations de restauration des sols ou d'ouverture des couverts végétaux (mesure A4). Les sujets seront prélevés soit de manière individuelle soit par plaque. Ils seront déplacés immédiatement sur les zones de réallocation au moyen d'une pelle à godet ou bien d'un camion plateau. Après déplacement, les sujets feront l'objet d'un arrosage régulier.</p> <p>2) Récolte de graines et ensemencements (flore)<br/>Récolte de graines d'espèces annuelles caractéristiques et remarquables des pelouses sableuses situées sous emprise du projet et ensemencement des sables découverts dans le cadre des opérations de restauration des sols, d'ouverture des couverts végétaux et des espaces dédiés aux aménagements paysagers. Une récolte manuelle est envisagée en période favorable (juin à août), suivi d'un stockage temporaire le temps de libérer les graines en période favorable (automne).</p> <p>3) Réintroduction-renforcement de populations d'espèces remarquables<br/>Etude de la faisabilité de réimplantation d'espèces remarquables présumées disparues du site (ex : <i>Ephedra distachya</i> subsp. <i>distachya</i>, <i>Silene portensis</i>, <i>Centaurea stoebe</i>, <i>Loeflongia hispanica</i>, <i>Onosma arenaria</i> subsp. <i>pyramidata</i>).</p> <p>Un partenariat avec un établissement public type IMBE ou CBN est envisagé pour construire un protocole de culture et bénéficier d'une démarche qualitative de renforcement. L'espace naturel protégé pourrait alors servir de pépinière <i>in vivo</i> et se voir accueillir les essais de culture.</p> <p>4) Réalisation d'ensemencements ou de transferts de parties végétatives au sein d'habitats restaurés.<br/>Une fois les essais de culture réalisés et les protocoles de reproduction éprouvés, les opérations de transfert dans l'espace naturel protégé pourront avoir lieu dans les espaces dédiés et préparés.</p> |         |   |
| Localisation de la mesure   |         |   |
| Au sein des terrains restaurés de l'ancienne carrière   |         |   |
| Éléments écologiques bénéficiant par la mesure  |         |   |
| Pelouses sableuses et communautés associées   |         |   |
| Modalités de suivi  |         |   |
| Suivis de la recolonisation floristique, entomologique et herpétologique prévus dans le cadre du plan de gestion (mesure)   |         |   |
| Estimatif financier   |         |   |
| Sauvetage et déplacement d'individus (flore vivace) :   |         |   |
| <p>Identification des stations à déplacer : 1 journée (750 € HT)<br/>Déplacement des individus et des plaques au moyen d'engins : 2 jours (2000 € HT)<br/>Mise à disposition d'un botaniste pour contrôler les opérations : 2 jours (1500 € HT)</p>   |         |   |
| Récolte de graines et ensemencements (flore)  |         |   |
| <p>Récolte et stockage des graines : 6 jours (4500 € HT)<br/>Ensemencements automnaux : 1 jour (750 € HT)</p>   |         |   |
| Réintroduction-renforcement de populations d'espèces remarquables : non évaluable en l'état   |         |   |

|  |               |  |
|--|---------------|--|
| C4   | THEMA : C1.1a | Opération d'optimisation des déblais rocheux et sableux à des fins d'aménagements paysagers et écologiques |
| Contexte et objectifs de la mesure   |               |  |
| <p>Il est prévu dans le cadre de la réalisation du projet d'aménagement, sous emprise des travaux et <i>in fine</i> des bâtiments, une destruction notable des sous-sols gréseux par terrassement. La rareté de ce substrat impose d'en utiliser chaque fragment et de les valoriser dans la création de supports de vie pour les communautés biologiques psammophiles.</p> <p>L'objectif est de mobiliser ces matériaux rocheux et sableux et de les mettre en œuvre dans la création d'espaces à vocation paysagère et écologiques : espaces d'agrément au contact des bâtiments, toitures des bâtiments, affleurements mis à jour dans le cadre de l'opération de restauration des sols et de création des micro-habitats pour la petite faune.</p>   |               |  |
| Modalités techniques de la mesure  |               |  |
| <p>Lors des travaux de terrassement profonds, les matériaux extraits (rochers de gré, sables) seront réservés. Ces matériaux seront mis en œuvre dans le cadre de l'aménagement de l'ensemble des délaissés des travaux (futurs espaces d'agrément paysagers) pour la création de gîtes à reptiles (hibernaculum) et la création d'habitats sableux (dunes, épandages sableux parsemés de bloc gréseux) qui devront supporter des végétations adaptées.</p> <p>Espaces d'agrément au contact des bâtiments<br/>Utilisation des matériaux extraits au sein des délaissés des travaux et espaces à vocation paysagère en fin de chantier. Épandage de sable et de blocs de grès en fin des travaux. Modelage paysager. Plantation et ensemencement d'espèces caractéristiques des pelouses sableuses au sein de ces espaces.</p> <p>Hibernaculum<br/>Utilisation des matériaux extraits pour la réalisation de gîtes pour la faune, et notamment de blocs de grès pour les hibernaculum</p> <p>Pelouses de toit bio-inspirées à gestion durabilisée (ensemble des toitures)<br/>Ces matériaux seront également mis en œuvre sur les toitures « écosystémisées » des bâtiments (épandage de sables parsemés de blocs de gré). Le choix des espèces qui structureront ces pelouses extensives des toitures à gestion durabilisée (sans irrigation ni fertilisation) devra s'inspirer des végétations spontanées des pelouses sur sables minces des dalles gréseuses dont nombre de leurs composantes sont reconnues pour leurs intérêt dans la constitution de ce type de toiture (Van Mechelen <i>et al.</i>, 2014), Palette végétale ciblée : <i>Sedum album</i>, <i>Sedum acre</i>, <i>Sedum ochroleucon</i>, <i>Artemisia campestris</i>, <i>Silene otites</i>, <i>Euphorbia seguieriana</i>, <i>Alkanna matthioli</i>, <i>Petrorhagia prolifera</i>, <i>Corynephorus canescens</i>, <i>Corynephorus divaricatus</i>, <i>Allium sphaerocephalon</i>, <i>Alyssum alyssoides</i>, <i>Erophila verna</i>, <i>Crassula tillaea</i>, <i>Plantago arenaria</i>, <i>Silene conica</i>, <i>Psilurus incurvus</i>, <i>Vulpia spp.</i> etc.<br/>Source d'approvisionnement <i>in situ</i> et/ou grainier labélisé « végétal local ».</p> |               |  |
| <p>VAN MECHELEN C., DUTOIT T., HERMY M. 2015. Vegetation development on different extensive green roof types in a Mediterranean and temperate maritime climate. <i>Ecological Engineering</i> 82: 571-582.</p>  <p>“Les toits verts sont des toits où les plantes et le substrat sont placés sur le toit. Les plantes sont utilisées pour améliorer la performance et / ou l'apparence des toitures” (Snodgrass &amp; McIntyre, 2010)</p> <p>Extensif (&lt; 20cm; 2-12cm)<br/>Semi-intensif (12-20cm)<br/>Intensif (&gt; 20cm)</p>  |               |  |
| Localisation de la mesure  |               |  |
| Mobilisation des matériaux du sous-sol sous emprise des bâtiments projetés.  |               |  |
| Mise en œuvre des matériaux sur l'ensemble des toits des bâtiments, au sein des délaissés des travaux et des zones d'aménagement paysager  |               |  |
| Éléments écologiques bénéficiant par la mesure   |               |  |
| Pelouses sableuses et communautés végétales associées  |               |  |

|   |               |  |
|---|---------------|--|
| C4  | THEMA : C1.1a | Opération d'optimisation des déblais rocheux et sableux à des fins d'aménagements paysagers et écologiques |
| Modalités de suivi  |               |  |
| Suivi des communautés d'insectes sur végétation épigée et d'insecte endogés, des communautés herpétologiques et des communautés végétales au sein des espaces d'agrément et sur toits verts |               |  |
| Estimatif financier   |               |  |
| Non estimable à ce stade  |               |  |

|   |               |                                     |
|---|---------------|-------------------------------------|
| C5  | THEMA : C3.2c | Gestion de la fréquentation du site |
| Contexte et objectifs de la mesure  |               |                                     |
| Le site est aujourd'hui particulièrement fréquenté par les riverains. En découlent de nombreux sentiers et des phénomènes de surpiétinement localisé, ainsi que des dérangements réguliers de la faune locale par la divagation des chiens. Dans la perspective de réalisation du projet d'aménagement, les effets délétères de la fréquentation sur les pelouses sableuses et leurs communautés relictuelles seront d'autant plus intenses que l'étendue de ces espaces et de leurs populations s'en trouveront réduits. De plus, la proximité de la route à l'est engendre diverses perturbations, dont la pénétration de véhicules à moteurs sur le site, le prélèvement de matériaux sableux ou encore le dépôt de matériaux allochtones (décombres, déchets verts dont EVEC, cendres etc.). Afin de limiter ces effets négatifs qui peuvent accentuer la mise en péril des communautés animales et végétales locales, divers dispositifs de cantonnement, mise en défend et de surveillance seront mis en œuvre. |               |                                     |

**Modalités techniques**

L'intérieur de l'ancienne carrière sera accessible au public mais selon diverses modalités qui seront énumérées dans un règlement.

La propriété foncière sera délimitée par divers dispositifs visant à sélectionner la fréquentation. Une matérialisation des espaces privatifs de chacun des îlots sera posée et une autre matérialisation sera disposée sur les limites périmétrales du foncier. La fréquentation publique pédestre sera autorisée dans l'espace naturel protégé mais toute circulation motorisée sera interdite.

Le public pourra parcourir l'intérieur de la carrière à des horaires déterminés et selon un cheminement préférentiel et balisés. Une vidéo-surveillance sera mise en place et du personnel veillera au respect des règles d'usage de l'espace naturel protégé.

Pour la clôture périmétrale, elle se présentera sous une forme semi-perméable alliant des blocs rocheux, des ganivelles, voire des palissades selon la végétation déjà présente. Le long du chemin du Bel enfant par exemple, certaines sections seront composées de rondins ou d'éléments de branches d'une hauteur de 1,50m environ. Des espaces de 10cm permettront, dans le respect de la réglementation sur les clôtures, d'assurer la transparence écologique. D'autres sections le long des haies arborées seront protégées par des ganivelles discrètes intégrées dans les bosquets.

Des points d'accès au site seront aménagés avec des dispositifs filtrants en bois de type chicane en rondin afin de ne laisser pénétrer que les personnes à pied.



Palissade en rondins



Palissades en éléments de branche



Ganivelles intégrées

Pour la délimitation des espaces privatifs, aucune clôture ne sera posée mais des aménagements paysagers adaptés seront plantés selon deux principes :

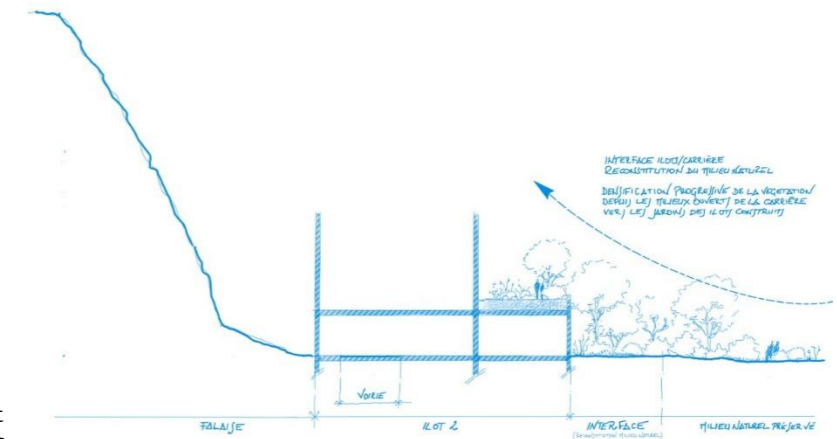
- réemployer les substrats de sol issus des terrassements et stockés sur site pour reconstituer des sols favorables à une régénération végétale
- réallouer les plantes ou graines du site qui auront été préalablement mises en jauge ou en culture provisoire.

Le croquis ci-dessous montre une coupe de principe expliquant la mise en place de cette reconstitution du milieu :

|    |               |                                     |
|----|---------------|-------------------------------------|
| C5 | THEMA : C3.2c | Gestion de la fréquentation du site |
|----|---------------|-------------------------------------|



Localisation de la coupe



Ces aménagements favoriseront une transition douce entre les différents espaces, assureront une continuité écologique, renforceront les surfaces d'habitats favorables à la faune et à la flore tout en participant à l'atténuation visuelle des nouvelles constructions.

Un réseau de cheminements piétonniers servira au public à évoluer dans l'espace naturel protégé sans occasionner de dommages à la faune et à la flore. L'action mécanique du piétinement encadré servira également au maintien ouvert de certains espaces sableux.

Ces cheminements se baseront sur une partie du réseau déjà existants qui seront balisés et matérialisés. Les autres traces, sentes et pistes seront progressivement restituées à la nature et leur utilisation sera prohibée.

2 types de matérialisations des cheminements seront utilisés :

- Platelage bois surélevé et cantonné par ganivelle sur secteur sensible et temporairement humide (secteur sud)
  - Sentier au sol nu cantonné par ganivelle partout ailleurs
- Ceci afin de limiter les divagations des piétons et leurs chiens (surpiétinement, dérangement) tout en assurant une perméabilité suffisante pour la dispersion au sol des graines (par les fourmis ou le vent).



Exemples de cheminements et platelages bois avec cantonnement par ganivelle et pieux battus, et chicane en rondin (source : La Compagnie des forestiers / menuiserie Bertin).

Aspects pédagogiques et didactiques

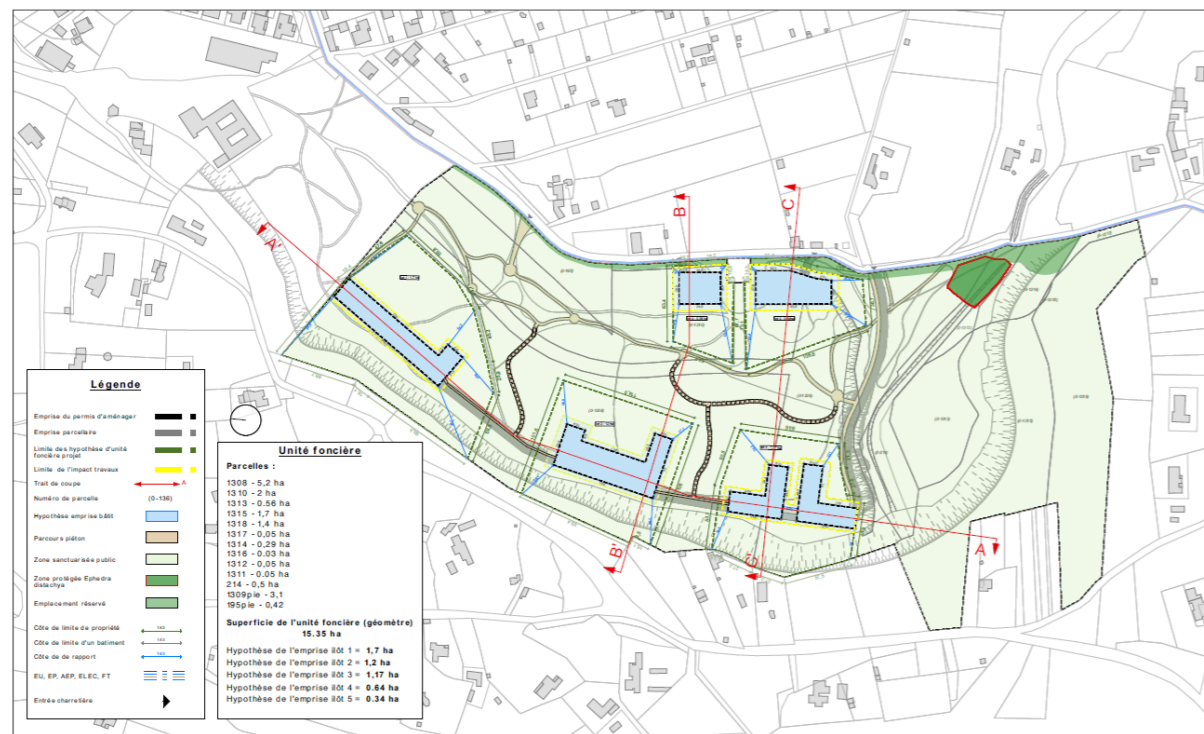
Les sentiers seront jalonnés de panneaux explicatifs sur la géologie, l'histoire et l'écosystème de la carrière. Ces supports pédagogiques sensibiliseront les usagers à la richesse patrimoniale et environnementale du site.

Par ailleurs, dans une volonté de préserver et d'exploiter la biodiversité du site, plusieurs espaces d'observation de la faune et de détente seront aménagés :

- Des belvédères paysagers, positionnés en hauteur sur les anciens fronts de taille de la carrière, offrant des vues panoramiques sur la colline Saint-Eutrope et les environs.

| C5  | THEMA : C3.2c | Gestion de la fréquentation du site |
|---|---------------|-------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Des zones d'observation de la faune, aménagées en milieux naturels préservés, permettant aux visiteurs d'observer en toute discrétion la diversité des espèces présentes sur le site (oiseaux, insectes, petits mammifères...).</li> </ul>   |               |                                     |
| <p>Enfin, des aires de repos et de contemplation seront intégrées aux espaces paysagers des différents îlots, proposant des bancs et des plateformes en bois dans un cadre apaisant, idéal pour la détente et la sensibilisation à la nature.</p>   |               |                                     |
| <p>La panneautique</p> <p>Deux types de panneaux seront disposés autour et à l'intérieur du site.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Des panneaux d'interdiction régulièrement répartis sur la clôture périmétrale et aux points d'entrée contre l'usage des véhicules à moteur, la circulation à pied hors des cheminements dédiés, le dépôt d'ordures, de déchets verts ou de décombres, le prélèvement de sable, la cueillette de plantes, ...</li> <li>- Des panneaux de sensibilisation et de découverte aux points d'entrée : « vous pénétrez au sein d'un site remarquable et sensible etc. », ponctuellement sur la clôture périmétrale : « espace de préservation de la faune et de la flore des milieux sableux etc. », voire le long des cheminements internes, points de vue : « ici vivent telles et telles espèces rares littorales et isolées en zone continentales etc. ».</li> </ul>                       |               |                                     |
| <p>Surveillance du site :</p> <p>L'ensemble des espaces publics de la Baie des Princes sera géré par une Association Syndicale Libre (ASL), qui veillera à leur entretien, leur régulation et leur pérennisation. Cette gestion permettra :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un contrôle des accès, afin de garantir la préservation du site et de limiter l'impact humain sur les zones les plus sensibles. Un système de vidéo-surveillance sera disposé à l'intérieur et aux points d'accès de l'espace naturel protégé.</li> <li>- Un suivi des équipements, assurant le bon fonctionnement des dispositifs pédagogiques, des aires de repos et des infrastructures d'accueil.</li> <li>- Une régulation des usages, permettant une cohabitation harmonieuse entre les visiteurs, les habitants et les enjeux de conservation du site.</li> <li>- La mise en œuvre de certaines actions du plan de gestion</li> </ul> |               |                                     |

Localisation de la mesure



Période optimale de réalisation

Aout à octobre,

Éléments écologiques bénéficiant de la mesure

Ensemble de la biodiversité locale : Flore protégée et patrimoniale, oiseaux, reptiles et amphibiens, micromammifères...

Modalités de suivi

L'espace naturel protégé sera surveillé par une entité dédiée qui s'assurera de la bonne gestion du site, de sa surveillance et de sa protection

| C5   | THEMA : C3.2c | Gestion de la fréquentation du site |
|--|---------------|-------------------------------------|
| Estimatif financier                        |               |                                     |
| A évaluer dans le cadre du plan de gestion |               |                                     |

**c. Mesures d'accompagnement**

Sauf exception, les mesures d'accompagnement ne sont pas définies dans les textes législatifs et réglementaires. La doctrine de 2012 les reconnaît comme étant des mesures dont la proposition par les pétitionnaires présente un caractère optionnel : « des mesures, dites « d'accompagnement » (acquisitions de connaissance, définition d'une stratégie de conservation plus globale, mise en place d'un arrêté de protection de biotope qui relève en fait des pouvoirs de l'État ou des collectivités, etc.), peuvent être définies pour améliorer l'efficacité ou donner des garanties supplémentaires de succès environnemental aux mesures compensatoires.

Pour les lignes directrices, il s'agit d'une « mesure qui ne s'inscrit pas dans un cadre réglementaire ou législatif obligatoire. Elle peut être proposée en complément des mesures compensatoires (ou de mesures d'évitement et de réduction) pour renforcer leur pertinence et leur efficacité, mais n'est pas en elle-même suffisante pour assurer une compensation ».


Les mesures d'accompagnement ne peuvent venir en substitution d'aucune des autres mesures, mais uniquement venir en complément. Se retrouvent donc dans cette catégorie toutes les mesures qui ne peuvent se rattacher ni à l'évitement, ni à la réduction, ni à la compensation.

**i. Présentation des mesures d'accompagnement**

| Mesure A1  | THEMA : A6.1a | Assistance écologique en phase chantier |
|--|---------------|---|
| Contexte et objectifs de la mesure   |               |   |
| L'objectif de cette mesure est d'assurer la mise en œuvre des prescriptions environnementales énoncées dans le cadre de cette étude. En lien direct avec le maître d'ouvrage, un responsable AMO environnement et/ou contrôle extérieur – qui sera un écologue de formation, expérimenté au suivi environnemental de chantier – assurera l'accompagnement écologique du chantier.  |               |   |
| Modalités techniques de la mesure  |               |   |
| La mise en œuvre de cette mesure se décompose en quatre étapes :   |               |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- En phase de consultation des entreprises : Participation à la rédaction du cahier des charges (volet Milieux naturels) du CCTP (document contractuel : l'entreprise s'engagera donc à mettre en œuvre ou respecter l'ensemble des mesures énoncées dans ce document) ; assistance à l'analyse des offres pour la thématique « Milieux naturels ».</li> <li>- En phase préparatoire : l'entreprise mandataire des travaux établit les documents environnementaux regroupant les procédures opérationnelles pour le respect des mesures énoncées dans le CCTP. L'AMO Environnement analyse ces documents et la pertinence des engagements pris par le mandataire en termes de respect du milieu naturel, demande des amendements le cas échéant et valide les documents. La réalisation/accompagnement de certaines mesures d'insertion nécessitera l'accompagnement d'écologues expérimentés.</li> <li>- En phase chantier : l'assistance écologique procède à un contrôle extérieur. Basé sur les mesures ERC-A décrites, il s'assure de la bonne mise en œuvre des préconisations environnementales et des procédures et méthodologies de prise en compte du milieu naturel.</li> <li>- À la réception des travaux et au bilan post-chantier : Cette phase sera l'occasion d'établir un bilan de l'opération en termes de respect des engagements opérationnels prévus au titre des enjeux réglementaires et patrimoniaux identifiés. Ce bilan analysera également les surfaces d'habitats naturels et d'habitats d'espèces réellement consommés. Dans le cas où des débordements singuliers sont notés, un ajustement compensatoire sera à mettre en œuvre au prorata des impacts résiduels complémentaires.</li> </ul> |               |   |
| L'AMO environnement intervient également pour proposer assistance et conseil aux MOA et MOE dans le cadre de décisions opérationnelles relatives au milieu naturel prises en cours d'avancement.   |               |   |

| Mesure A1   | THEMA : A6.1a | Assistance écologique en phase chantier |
|---|---------------|---|
| Localisation de la mesure   |               |   |
| Intégralité de la zone travaux et secteurs d'intervention ainsi que les milieux naturels adjacents.   |               |   |
| Éléments écologiques bénéficiant par la mesure  |               |   |
| Ensemble des biocénoses.  |               |   |
| Modalités de suivi  |               |   |
| Phase préparatoire et travaux.  |               |   |
| Estimatif financier   |               |   |
| 1 visite de chantier + compte-rendu = 750 € HT environ.<br>Deux visites par mois en moyenne seront effectuées durant toute la durée du chantier. Dans les faits la fréquence sera variable pour s'adapter aux périodes plus ou moins sensibles du chantier vis-à-vis des enjeux écologiques. Ainsi les visites pourront aller d'une par semaine au démarrage des travaux à 1 par mois durant les mois de plus faible sensibilité écologique (hiver en particulier) .<br>Ce type de projet s'étire d'ordinaire sur au moins 18 mois. Cette valeur est retenue pour la durée du chantier, correspondant ainsi à 36 visites + 1 visite préalable pour la défavorabilisation et 1 réunion de lancement du chantier.<br>L'équivalent de 38 visites est donc à prévoir + environ 3 journées d'accompagnement préalable lors de la consultation des entreprises, rédaction des PAE et/ou NRE. Ces nombres seront affinés lors du véritable lancement de ces procédures.<br>38 + 3 = 41 équivalents jours à 750 € soit 30 750 €.<br><u>Cout estimatif de la mesure : 30 750 € HT.</u> |               |   |

| Mesure A2   | THEMA : A5.a | Suivi de la population de Psammodrome d'Edwards par la technique de CMR ainsi que de l'herpéto-faune locale |
|---|--------------|---|
| Contexte et objectifs de la mesure  |              |   |
| Une population de Psammodrome d'Edwards <i>Psammodromus edwardsianus</i> est présente depuis de nombreuses années dans l'ancienne carrière de Saint-Eutrope sans que l'on sache exactement quel est l'état de conservation de cette population. L'estimation de la taille de population n'est ainsi pas connue et il est difficile aujourd'hui d'anticiper sur le devenir de cette population après la construction du projet « Baie des Princes ».   |              |   |
| Par conséquent, un état initial de référence est prévu dans l'optique d'estimer la taille de la population de cette espèce à l'échelle du site d'étude grâce à une méthode, la Capture – Marquage – Recapture (ou CMR). Les résultats obtenus permettront de mieux évaluer la taille de population de l'espèce sur site, de mieux caractériser les habitats préférentiellement utilisés par l'espèce pendant son pic d'activité (au printemps) et ainsi de transposer les résultats obtenus aux mesures de gestion envisagées sur site (mesures R11 et R12) pour améliorer les conditions de l'espèce localement.   |              |   |
| Cette démarche permettra surtout <i>in fine</i> , d'apprécier les impacts du projet sur la population à long terme et pour cela, il est nécessaire de suivre cette population sur le long terme.  |              |   |
| Ce suivi temporel inclura par ailleurs, un suivi du reste de l'herpétofaune locale à savoir principalement la Couleuvre de Montpellier, la Couleuvre à échelons et le Seps strié.   |              |   |
| Modalités techniques de la mesure   |              |   |
| Objectifs principaux de la mesure :   |              |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifier le bon fonctionnement de la technique de CMR par photo-id sur le Psammodrome d'Edwards.</li> <li>• Estimer la taille de population de Psammodromes d'Edwards.</li> <li>• Estimer le domaine vital des individus suivis.</li> <li>• Identifier les habitats les plus favorables à l'espèce afin d'ajuster les futures mesures de gestion du site (mesures R11 et R12).</li> <li>• Comparer les résultats des futurs suivis par CMR de cette population à l'état initial afin de veiller au bon maintien ou à la stabilisation de la population sur site après les travaux.</li> <li>• Adapter la gestion du site selon les résultats obtenus afin d'améliorer les conditions locales en faveur de l'espèce.</li> <li>• Suivre les populations de reptiles localement présents de Couleuvre de Montpellier, Couleuvre à échelons et de Seps strié.</li> </ul> |              |   |
| Pour cela, le protocole standardisé suivant est proposé :   |              |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Mise en place de 32 quadrats (20m/20m) dont 20 répartis aléatoirement dans la zone d'emprise travaux (en vert sur la cartographie ci-après) ainsi que 12 sur des sites témoins (hors influence travaux, en orange sur la cartographie ci-après).</li> </ul>  |              |   |

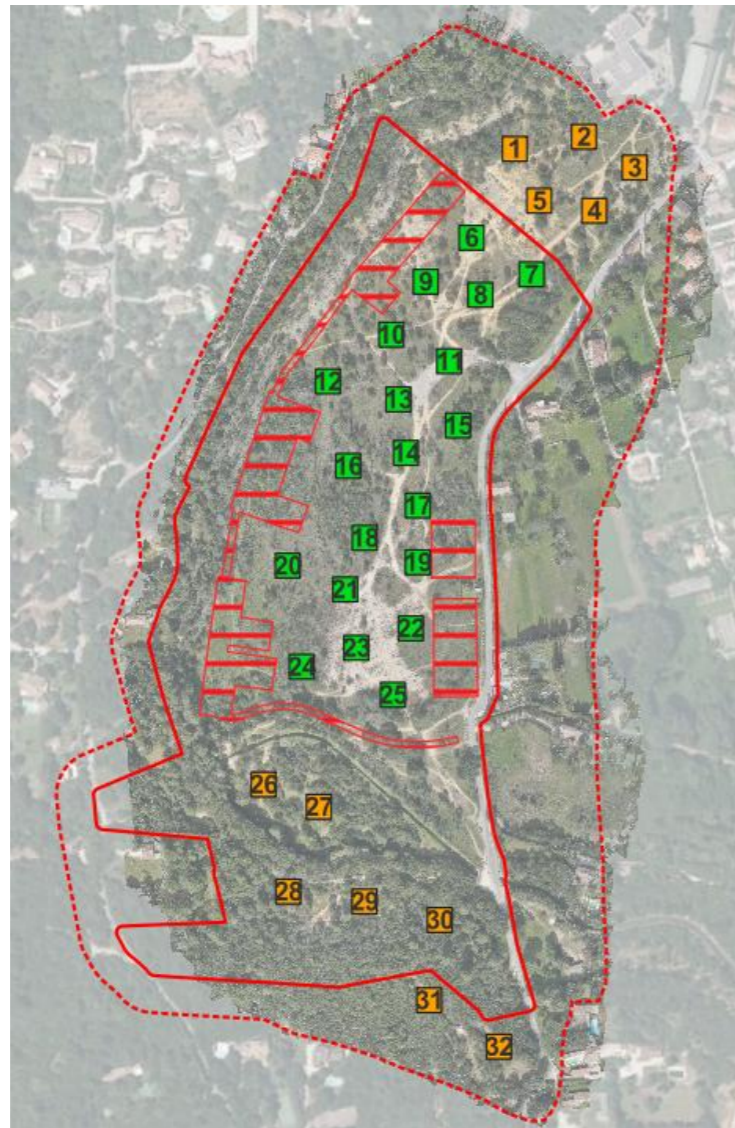
| Mesure A2   | THEMA : A5.a | Suivi de la population de Psammodrome d'Edwards par la technique de CMR ainsi que de l'herpéto-faune locale |
|---|--------------|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Mise en œuvre d'une méthode de capture-marquage-recapture (CMR) avec photo-identification des individus couplé à un marquage temporaire (Posca aux pigments naturels) permettant d'assurer la photo-identification et une identification plus rapide et sans dérangement sur le terrain des individus sur plusieurs années.</li> </ul> |              |   |
|    |              |   |
| Photo identification via Hotspotter et marquage d'individus de Psammodrome d'Edwards. Sources : Joyeux 2017 <sup>2</sup> pour la photo de gauche et Renet et al. 2023 <sup>3</sup> à droite.  |              |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Réalisation du suivi sur 12 demi-journées de terrain en binôme répartis en 4 sessions de 3 jours entre mars et début juin, en amont de la phase travaux.</li> </ul>  |              |   |
| Au cours des prospections, le reste de l'herpétofaune locale sera recherchée au sein des quadrats de manière opportuniste. Leur occurrence au sein des différents quadrats permettra également sur le long terme d'évaluer les tendances de populations pour ces espèces et ainsi mieux évaluer et suivre leur état de conservation localement.                                 |              |   |

<sup>2</sup> JOYEUX, A. (2011). Suivi de la population de Psammodromes d'Edwards des salins des Pesquiers d'Hyères, Rapport final.

<sup>3</sup> RENET, J., DOKHELAR, T., TORTOSA, T., & MONNET, C. (2023). Spring home range and spatiotemporal activity of Edward's Sand Racer (*Psammodromus edwardsianus*) in a protected natural area of southern France. *ecologia mediterranea*, 49, 2.

|           |              |   |
|-----------|--------------|---|
| Mesure A2 | THEMA : A5.a | Suivi de la population de Psammodrome d'Edwards par la technique de CMR ainsi que de l'herpéto-faune locale |
|-----------|--------------|---|

Localisation de la mesure



Cartographie des quadrats (20mx20m) envisagés au sein du périmètre travaux (vert) et en dehors (sites témoins, orange).

Éléments écologiques bénéficiant par la mesure

Psammodrome d'Edwards.  
Couleuvre à échelons, Couleuvre de Montpellier, Seps strié et herpétofaune commune.

Modalités de suivi

Ce suivi sera réalisé sur 8 années non consécutives (sans compter l'année N-1 de référence).

CMR du Psammodrome d'Edwards aux années : N-1, N (travaux), N+1, N+2, N+3, N+5, N+10, N+15, N+20, N+25.

Estimatif financier

Cout pour une année de suivi :

Terrain =>  
12 demi-journées en binôme = 12 x 750 = 9000 €  
Rédaction =>  
3 jours de traitement des photos et d'analyses statistiques = 3 x 650 = 1950 €  
3 jours de rédaction du CR = 3 x 650 = 1950 €  
1 jour de cartographie = 650 €

Total pour 1 année de suivi = 13 550 €

|           |              |   |
|-----------|--------------|---|
| Mesure A2 | THEMA : A5.a | Suivi de la population de Psammodrome d'Edwards par la technique de CMR ainsi que de l'herpéto-faune locale |
|-----------|--------------|---|

Cout total pour 8 années de suivi (hors état zéro) : 8 x 13 550 = 108 400 €.

Ces couts pourront être réévalués selon les années et selon les besoins.

|           |              |   |
|-----------|--------------|---|
| Mesure A3 | THEMA : A5.a | Suivi de l'orthoptérofaune patrimoniale |
|-----------|--------------|---|

Contexte et objectifs de la mesure

Les divers inventaires menés à l'intérieur de l'ancienne carrière ont révélé une richesse entomologique remarquable, notamment parmi le groupe des orthoptères. Plusieurs espèces parmi les plus rares de la région PACA ont été identifiées, dans un contexte d'isolat qui est à signaler et qui nécessite d'être étudié d'un peu plus près. Dans le cadre du projet « Baie des Princes », il est important de focaliser sur cette communauté d'insectes afin de préciser l'état de conservation de ces espèces et surtout d'évaluer leur dynamique au fil de la mise en œuvre des mesures de gestion à l'intérieur de l'espace naturel protégé.

Modalités techniques de la mesure

Le suivi consistera en un suivi semi-aléatoire de la surface gérée. Il permettra de suivre l'évolution du cortège et leur réponse vis-à-vis des mesures de gestion proposées

Pour les Orthoptères, et notamment pour le Criquet des dunes et l'Édipode occitane, un protocole dédié sera mis en place : l'ILA.

L'Indice Linéaire d'Abondance (ILA), selon la méthode décrite par Voisin (1986), repose sur la réalisation de parcours linéaires (ou transects) de 20 m de long, établis à l'aide d'un double décimètre. Il est essentiel de veiller à ce que ces transects ne soient ni trop proches les uns des autres ni croisés. Le nombre de trajets peut être ajusté en fonction de la taille de la station. Les spécimens qui s'enfuient devant l'observateur sont dénombrés sur une bande d'environ un mètre de large (Jaulin, 2009). Pour respecter la distance de 20 m, l'opérateur utilise une corde ou une ficelle qu'il fait glisser entre ses doigts ou attache à sa ceinture. Tout au long de ces trajets, chaque individu est identifié et comptabilisé. Les spécimens nécessitant une identification plus précise sont capturés, déterminés après le trajet, puis relâchés à l'endroit de leur capture.

Localisation de la mesure

Transects à définir dans l'espace naturel protégé.

Éléments écologiques bénéficiant de la mesure

Les orthoptères

Modalités de suivi

3 passages par an en mai, fin juin/ début juillet et aout / septembre.

Réalisation d'un état 0 avec la mise en place des transects témoins pour l'ILPE à l'année N-1 puis suivi à N+1, N+2, N+3, N+5, N+10.

Estimatif financier

3 jours de terrain + 2,5 j de rédaction + 0,5 j de cartographie (soit 3 x 700 + 2,5 x 650 + 0,5 x 650 = 4075 € par an)

Cout total pour l'état 0 et 5 ans de suivi : 24 150 € HT

|           |               |  |
|-----------|---------------|--|
| Mesure A4 | THEMA : A4.1b | Cartographie, spatialisation, hiérarchisation des sites sableux continentaux dans le département du Vaucluse et priorisation de conservation |
|-----------|---------------|--|

Contexte et objectifs de la mesure

En lien avec le PNA en faveur des pelouses sableuses continentales (Bonnet et al., 2024), plan multi-espèces et habitats, le MOA s'engage à financer dans le cadre de l'axe 1 « amélioration des connaissances », une action visant l'identification de sites prioritaires de conservation. Cette action sera spécialement menée à l'échelle du département vauclusien qui rassemble probablement les sites sableux continentaux sous influence méditerranéenne parmi les plus remarquables et menacés.

Tableau 10. Stratégie de conservation en faveur des habitats de pelouses sableuses (P. = priorité).

| Axe             | Enjeux  | Action  | P. | Indicateurs de résultats   | Partenaires  |
|-----------------|---|---|----|--|--|
| A. Connaissance | Améliorer la connaissance des habitats et des espèces | A.1 Préciser les conditions biotiques et abiotiques des habitats                  | 2  | Nb. paramètres biotiques et abiotiques précisés.<br>Nb. rapports produits                  | CBN, SFO RA, CNRS, INRAE, Universités, Patrinat, Gentiana  |
|                 |   | A.2 Prospector les sites et caractériser les cortèges d'espèces et les habitats   | 1  | Nb. de sites prospectés, Caractérisation d'habitat réalisée, Nb. de relevés flore et faune | CBN, SFO RA, Fils et Soies, Arthropologia, CEN PACA, Gentiana, autres structures naturalistes et naturalistes indépendants |
|                 |   | A.3 Préciser la description phytosociologique des habitats                        | 2  | Nb. notices de description des alliances phytosociologiques                                | CBN, Patrinat, Gentiana  |
|                 |   | A.4 Préciser les spécificités biologiques, écologiques et évolutives des espèces  | 2  | Nb. d'espèces étudiées   | CBN, SFO RA, CNRS, INRAE, Université   |
|                 |   | A.5 Cartographier, hiérarchiser et spatialiser les sites, les enjeux, les menaces | 1  | Cartographie actualisée, Nombre de sites prioritaires<br>Liste des sites                   | Tous les acteurs   |

| Mesure A4  | THEMA : A4.1b | Cartographie, spatialisation, hiérarchisation des sites sableux continentaux dans le département du Vaucluse et priorisation de conservation |
|--|---------------|--|
| <b>Modalités techniques de la mesure</b>   |               |  |
| <p>1- Définition partagée d'un protocole de cartographie, de hiérarchisation et de priorisation de conservation des sites. Une animation entre partenaire sera nécessaire pour organiser et coordonner le processus de cartographie, présenter les méthodes de hiérarchisation et de priorisation et les outils de diffusion choisis ;</p> <p>2- Production d'une couche SIG spatialisant les affleurements géologiques favorables au développement des pelouses sableuses continentales, spatialisant les types actuels d'occupation du sol au sein de ces affleurements, spatialisant spécifiquement les pelouses sableuses continentales ; spatialisant les enjeux de conservations floristiques et faunistiques au sein de ces affleurements, spatialisant la hiérarchisation et priorisation des sites ;</p> <p>3- Vérification in-situ avec échantillonnage au sein des sites afin de statuer sur l'état réel d'occupation de ces espaces en rapide mutation (habitats, espèces, menaces)</p> <p>4- Diffusion de la couche SIG produite aux partenaires, sous un format utilisable (SINP) pour améliorer la connaissance et la conservation de ces milieux. La mise à la disposition de cette cartographie aux élus, propriétaires de site et professionnels, sera faite dans une démarche de prévention et de porter à connaissance ;</p> <p>5- Cartographie à une échelle fine des espèces cibles du PNA, des habitats à enjeux de conservation élevés, des actions de conservations déjà entreprises et des zones sous-prospectées. Prise en compte des activités anthropiques dans la cartographie (axes de transport, aménagements, zones urbanisées...). Les données mobilisées permettront une hiérarchisation et spatialisation des actions sur la dition. Elles mettront en évidence :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les zones les moins connues qui nécessitent de plus amples prospections ;</li> <li>- des secteurs d'intérêt pour la protection réglementaire, contractuelle ou foncière des sites ;</li> <li>- les zones les plus menacées, présentant des espèces à enjeux, et qui sont fortement affectées par les activités anthropiques.</li> </ul> |               |  |
| <b>Localisation de la mesure</b>   |               |  |
| Département du Vaucluse  |               |  |
| <b>Période de réalisation</b>  |               |  |
| Durant 3 années après validation du projet d'aménagement par les services instructeurs   |               |  |
| <b>Éléments écologiques bénéficiant par la mesure</b>  |               |  |
| Écosystème sableux continental sous influence méditerranéenne  |               |  |
| Pelouses sableuses continentales et communautés faunistiques associées   |               |  |
| <b>Animateurs de l'action</b>  |               |  |
| CBNA   |               |  |
| <b>Partenaires potentiels</b>  |               |  |
| CEN / RDI-Naturalia  |               |  |
| <b>Indicateurs de suivi</b>  |               |  |
| Cartographie actualisée ; nombre de sites prioritaires ; liste des sites (à gérer / protéger / prospecter / menacés...)  |               |  |
| <b>Estimatif financier</b>   |               |  |
| 5-10000 € (définition + animation du protocole cartographique)   |               |  |
| 5-10000 € (vérification de terrain)  |               |  |
| + 10-20000 € (synthèse et interprétation cartographique)   |               |  |
| + 5-10000 € (hiérarchisation et priorisation des actions de conservation)  |               |  |
| <b>Environ 25000-50000 €</b>   |               |  |

| Mesure A5   | THEMA : A3.c | Mise en protection du tunnel du canal de Pierrelatte en faveur des chiroptères |
|---|--------------|--|
| <b>Contexte et objectifs</b>  |              |  |
| <p>Le tunnel de Pierrelatte abrite parfois en stationnements plus ou moins longs quelques chiroptères qui profite de l'ouvrage pour gîter en période d'activité. Les derniers relevés effectués montrent la présence à minima de quelques Oreillard roux, Petit murin et Murin à oreilles échancrées.</p> <p>Toutefois dans l'état actuel, ce tunnel est accessible à la fréquentation humaine et des traces d'occupation diverses (tags, feu, déchets, ...) diminuent l'intérêt limité pour les chiroptères.</p> <p>Il est convenu ici d'empêcher l'accès à ce tunnel en mettant en place un dispositif adapté aux espèces présentes et permettre ainsi le gîte à l'ensemble des chiroptères locaux qui affectionnent cet habitat souterrain pour y accomplir tout ou partie de leur cycle biologique.</p> |              |  |
| <b>Modalités techniques de la mesure</b>  |              |  |

Dans l'objectif de protéger l'accès au tunnel, éviter toute fréquentation humaine et améliorer la capacité d'accueil pour les chauves-souris, un dispositif physique sera appliqué. Au vu des dimensions de l'entrée, l'installation de barreaux horizontaux (dispositif classiquement utilisé) n'apparaît pas la solution la plus avantageuse. En effet, les espèces présentes pour l'instant ont besoin d'entrées libres et non limitées par des barreaux. La pose de barreaux, bien que plus efficace, pourrait entraîner la désertion du site comme la bibliographie le mentionne (Boireau, 2010).

Tenant compte de ces éléments, le dispositif physique qui sera mis en place est un périmètre grillagé rigide (Cf. Illustration ci-dessous). Une clôture en piquets enterrés et panneaux rigides, de maille 10\*15, sera donc disposée devant les deux entrées du tunnel. Pour ne pas gêner ou obturer les entrées actuelles, ces clôtures devront se situer à plusieurs mètres de l'entrée du tunnel. Une porte avec cadenas sera installée afin de laisser un accès aux personnes habilitées, par exemple dans le cadre des suivis chiroptérologiques associés à la mesure.



Illustration d'un exemple de périmètre grillagé avec portail (Némoz.MNHN)

| Localisation de la mesure   |
|---|
|   |
| <p><b>Éléments écologiques bénéficiant de la mesure</b></p> <p>L'ensemble des chiroptères susceptibles d'exploiter ce réseau souterrain avec plusieurs espèces patrimoniales visées telles que le Petit murin et le Murin à oreilles échancrées</p> |
| <p><b>Période optimale de réalisation</b></p>   |

|   |
|---|
| En septembre-octobre  |
| <b>Modalités de suivi</b>   |
| <p>Le tunnel fera l'objet d'un suivi pluriannuel afin de valider l'efficacité de la mesure.</p> <p>Ce suivi sera effectué sur une période de 8 ans avec un premier passage post travaux aux années n+1, n+2, n+3, n+4 n+5 et n+8. Ce travail fera l'objet de CR remis aux services instructeurs régionaux. Les données pourront être intégrées au Plan Régional d'Actions.</p> <p>2 passages / année de suivi aux saisons estivales et hivernales seront effectués soit un total de 12 journées d'intervention</p>  |
| <b>Coûts estimatifs</b>   |
| <p>Périmètre grillagé : non évaluable en l'état. Pour information, le coût au mètre linéaire de ce type de grillage rigide est d'environ 50€ à 70€ HT. Le cout du portillon est de 1500€ environ.</p> <p>AMO : 1 journée sur site pour encadrer les travaux + la réalisation d'un CR définissant le périmètre et la localisation du grillage rigide : 700€ (1 journée intervention) + 350€ (1/2 j pour le CR).</p> <p>Suivis : Visites du tunnel (12 jours *750 €/j) + rédaction de 6 CR (6 * 350 €) = 11 100 € HT.</p> <p><b>Cout estimatif de la mesure : 13 650 € HT</b></p> |



**Les effets résiduels significatifs avérés ne concernent que des espèces non protégées. Si une démarche compensatoire apparait tout à fait nécessaire pour garantir la pérennité des enjeux locaux liées aux espèces non protégées, le dépôt d'une demande de dérogation au titre des espèces protégées n'est pas nécessaire compte-tenu des mesures d'évitement et de réduction envisagées et de leur effectivité. Les mesures de compensation par ailleurs mises en œuvre, permettront l'atteinte de l'objectif d'absence de perte nette, voire de gain de biodiversité conformément à l'article L. 163-1 du code de l'environnement.**

**Chacune des mesures d'évitement, de réduction, de compensation voire d'accompagnement font l'objet d'un suivi qui les accompagne afin de mesurer à terme leur efficacité. Que ce soit dans le cadre du suivi environnemental de chantier ou plus tard dans le cadre de l'application du plan de gestion, les mesures développées feront l'objet d'une vérification au fil du temps pour vérifier l'état de conservation des espèces et habitats ciblés. Des suivis spécifiques concernant les taxons de plus fort enjeu seront même menés sur des pas de temps variables, concernant les cortèges floristiques psammophiles, certaines reptiles et les orthoptères. Les évaluations temporelles serviront évidemment à statuer sur l'état de conservation des taxons et en cas de dynamiques ou de résultats négatifs à ajuster la séquence ERC.**

## 7.7 Évaluation des incidences sur Natura 2000

Le contenu qui suit est issu de l'évaluation des incidences sur Natura 2000 en annexe 6 du Tome 3.

Compte tenu de la distance des sites et de leurs caractéristiques propres à des hydrosystèmes, seul le site le plus proche, la Zone de conservation spéciale « L'Aigues » FR9301576 a été considéré ici dans l'évaluation des incidences. Le site communautaire du Rhône aval, éloigné de plus de 5 km et ses disposant d'habitats et de cortèges d'espèces non liés fonctionnellement avec ceux présents dans l'ancienne carrière, n'a pas été pris en compte ici.

### Le projet n'a pas d'incidences sur Natura 2000 :

- **Aucun habitat du site communautaire de l'Aigues n'est présent dans l'aire d'étude** donc aucune destruction ou altération n'est attendue. Quant aux habitats d'intérêt communautaire présents dans l'aire d'étude, certains seront touchés mais sans que leur état de conservation ne soit remis en question.
- **Les espèces animales de l'annexe II en commun à l'aire d'étude et au site Natura 2000 sont 3 espèces de chiroptères et 1 espèce d'oiseau.** Les chiroptères de l'aire d'étude sont susceptibles d'évoluer dans le site Natura 2000 et réciproquement. Dans tous les cas, il n'y a pas de destruction directe ou de destruction de gîtes attendus. Seule une perte d'habitat secondaire sera consommée mais **sans incidence sur l'état de conservation de ces espèces, au demeurant très peu représentées.** Pour la perturbation liée à l'éclairage des bâtiments, une mesure adaptée permettra d'en limiter les incidences négatives. **Au final, les incidences sur le site Natura 2000 sont négligeables.**
- Pour la Tourterelle des bois, les effectifs de l'aire d'étude ne sont pas liés à ceux du site Natura 2000 donc **aucune incidence directe ou indirecte n'est attendue.**

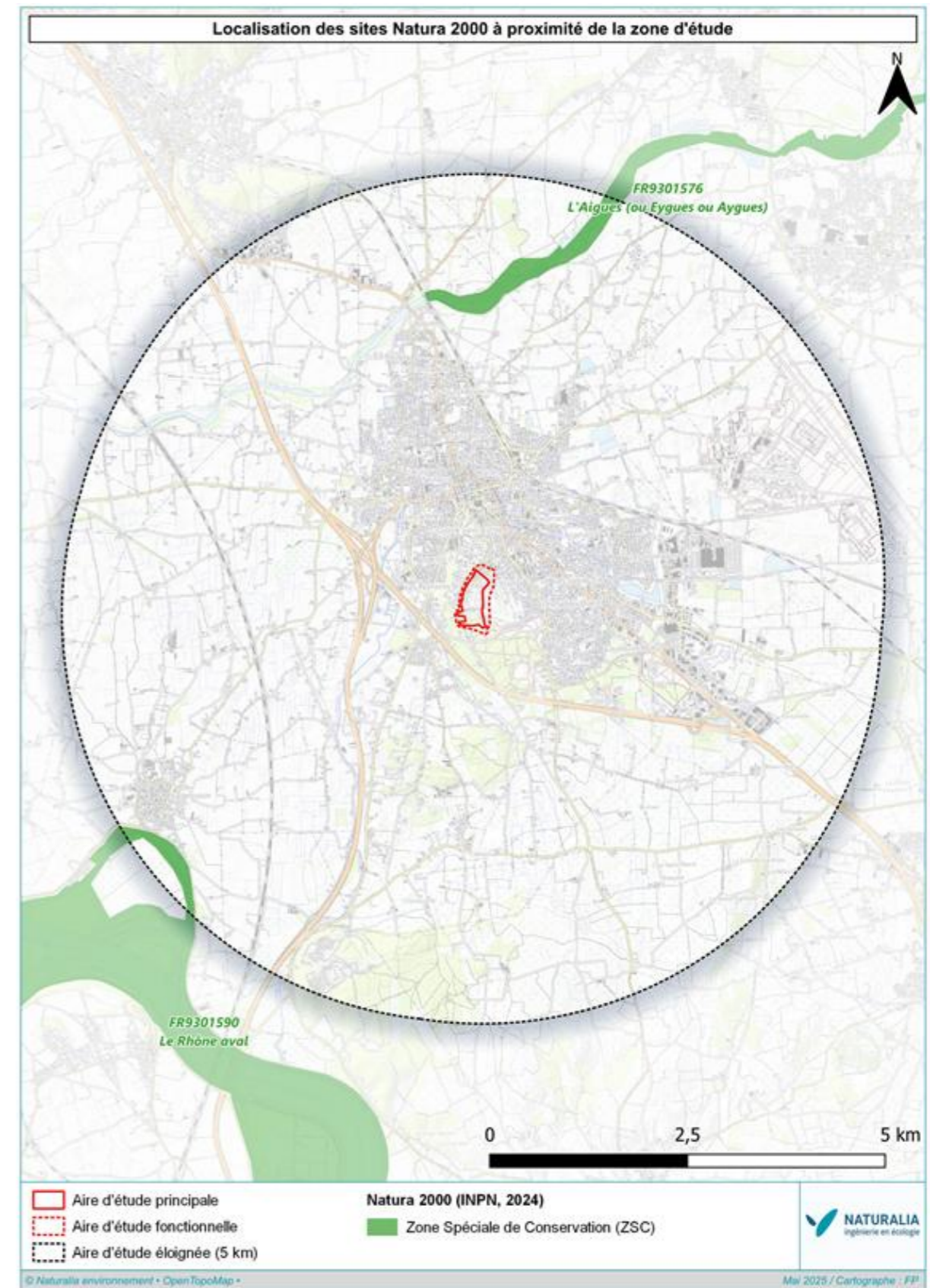


Figure 39 : Localisation générale du projet vis-à-vis de Natura 2000

## 8. MOBILITE ET DEPLACEMENTS

### 8.1 Mobilité et déplacements

Le contenu qui suit est issu de l'étude de circulation réalisée par le bureau d'études HORIZON CONSEIL dans le cadre de la présente étude d'impact. Le rapport complet constitue l'annexe 3 du Tome 3.

#### a. Mobilité et déplacements : impacts bruts

##### i. Flux automobile supplémentaire et impacts circulatoires

- Synthèse des flux automobiles générés en moyenne journalière

Au regard de la vocation du site, une partie de l'acheminement des clients sera assuré par la voiture particulière avec toutefois quelques différences comme décrit ci-dessous.

Le projet devrait générer en entrée/sortie (flux cumulé deux sens) :

- En haute saison et hors période scolaire : 625 véhicules par jour ;
- En moyenne saison et en période scolaire : 710 véhicules par jour, soit une hausse des flux émis/reçus de 14 % par rapport à ceux évalués en période estivale. Le trafic légèrement supérieur en moyenne saison s'explique par un taux d'occupation supérieur de la résidence d'affaires et par un usage de la voiture particulière plus significatif pour la desserte de certaines entités du projet.

Remarque : ces flux intégrant le fonctionnement de l'intégralité des entités du site.

Répartition des flux suivant les entités (par ordre décroissant) :

- Hôtel Life Style : 29 à 30 % ;
- Résidence Sénior Touristique : 19 à 23 % ;
- Personnels du site : 19 à 20 % ;
- Restaurant : 10 à 11 % ;
- Résidence cyclo touristique : 11 à 14 % ;
- Bains antiques : 3 à 6 % ;
- Hôtel d'entreprises : 1 à 6 %.

**L'hôtel et la résidence Sénior Touristique** sont les deux entités générant les flux les plus significatifs, en complément des personnels en charge du fonctionnement quotidien des diverses structures.

**Les volumes journaliers induits par le projet apparaissent relativement limités. A titre de comparaison, le trafic généré par le collège-lycée privé Saint-Louis est estimé à 750 véhicules/jour (deux sens) sur la rue du Bel Enfant.**

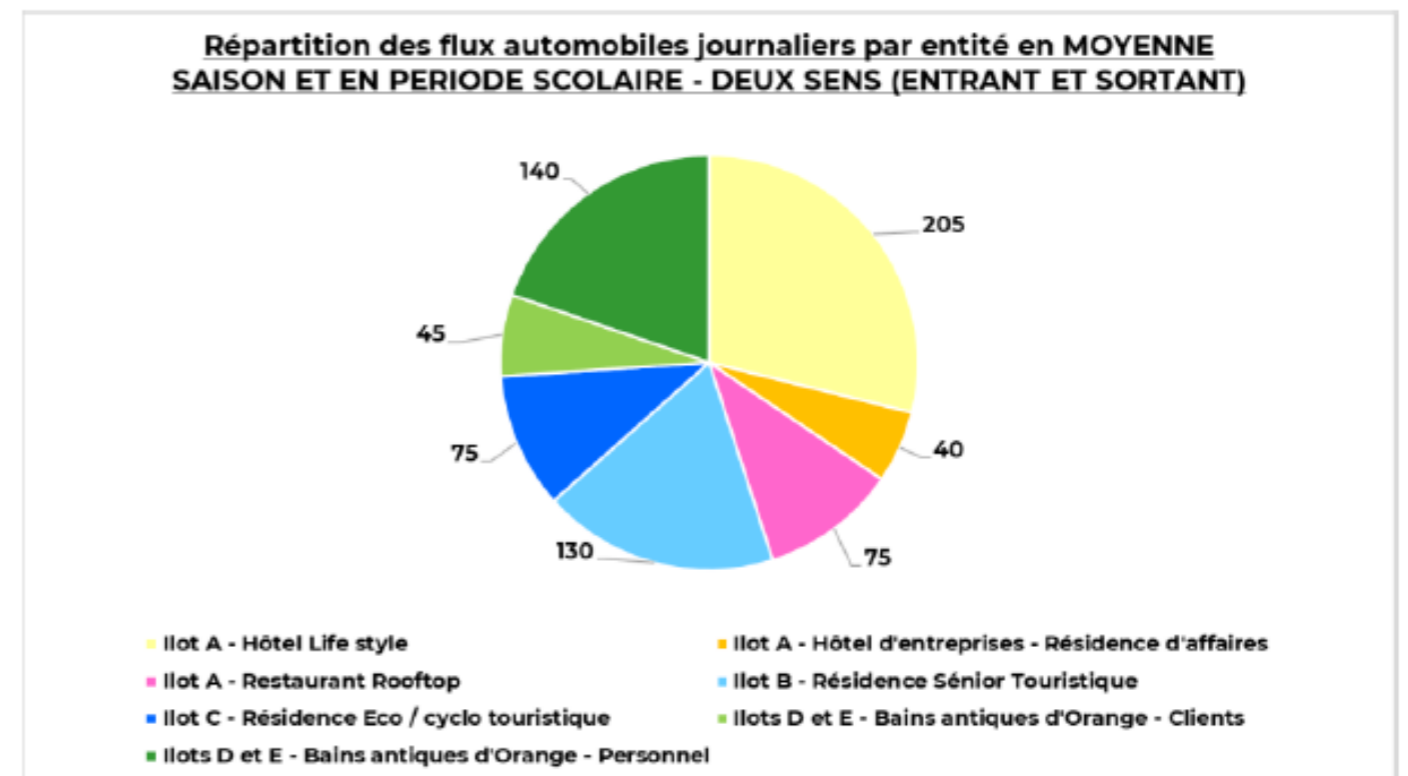
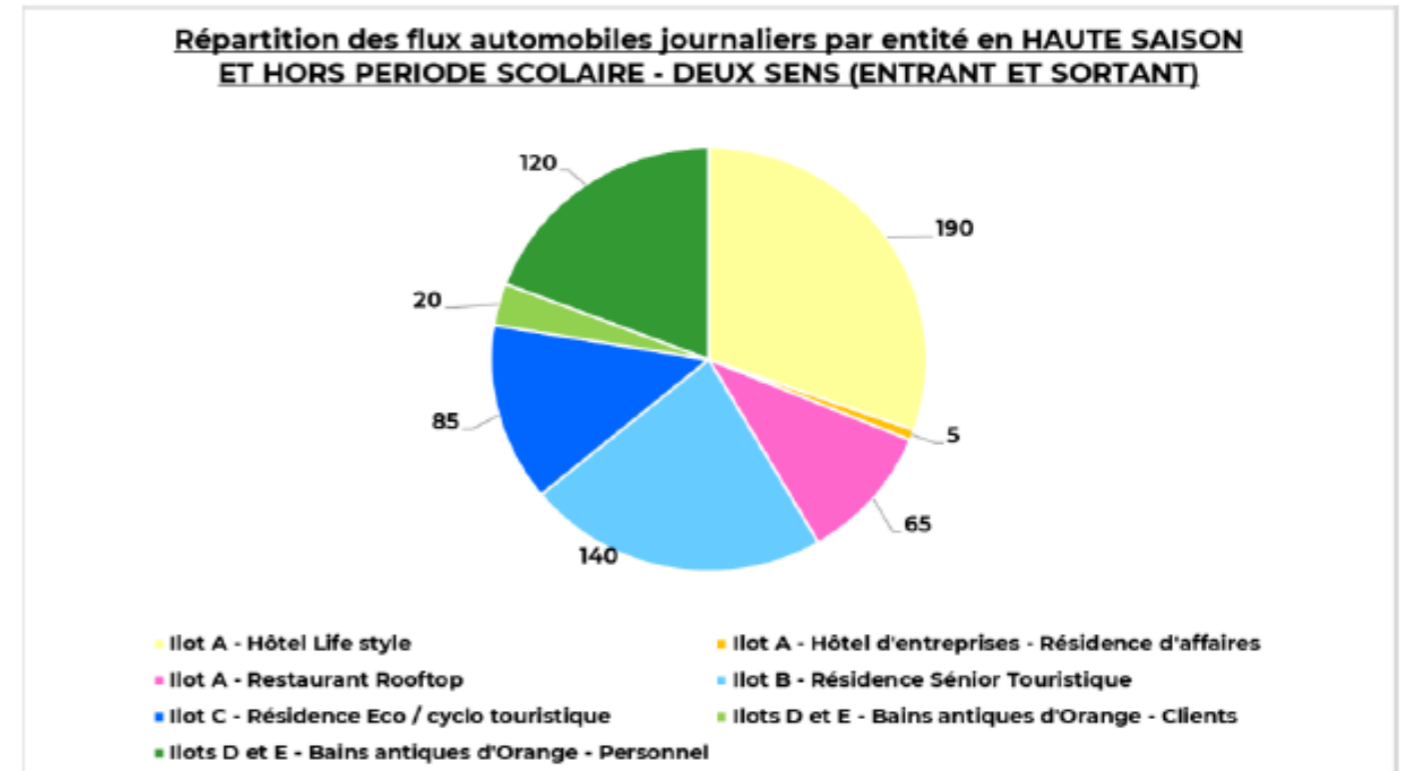


Figure 40 : Synthèse des flux automobiles générés en moyenne journalière

■ Flux automobiles générés en Heures de Pointe

Les trafics routiers journaliers évalués précédemment ont été déclinés sur deux heures de pointe pour chaque période :

- Pour la haute saison :
  - o Le matin entre 9h et 10h (départ « tardif » des résidents/clients en période estivale),
  - o Le soir entre 17h et 18h, intégrant notamment l'arrivée des résidents dans les diverses entités d'hébergement ou retours de visites touristiques.
- Pour la moyenne saison :
  - o Le matin entre 8h et 9h (départ des résidents/clients),
  - o Le soir entre 17h et 18h, suivant la tendance retenue en haute saison.

Les tableaux ci-contre présentent les hypothèses de trafic sur chacune des deux heures de pointe pour chaque période, déclinées par entité.

Exemple : 35 % des déplacements de l'hôtel concentrés sur les tranches horaires 8h – 9h et 17h – 18h (les 65 % restant se répartissant sur les autres tranches horaires de la matinée, de l'après midi et de la soirée).

**A retenir : 90 à 115 véhicules/heure suivant l'heure de pointe du matin et du soir et la saison, soit des volumes relativement faibles ► 1 à 2 véhicules par minute sur les périodes horaires les plus circulées.**

**HAUTE saison / HORS période scolaire**

| Synthèse des flux automobiles générés en HAUTE SAISON ET HORS PERIODE SCOLAIRE, EN HEURE DE POINTE DU MATIN - DEUX SENS (ENTRANT ET SORTANT) |           | Part du trafic en H.P.M. 9h00 - 10h00 |
|--|-----------|---------------------------------------|
| Ilot A - Hôtel Life style  | 30        | 15%                                   |
| Ilot A - Hôtel d'entreprises - Résidence d'affaires  | 0         | 0%                                    |
| Ilot A - Restaurant Rooftop  | 0         | 0%                                    |
| Ilot B - Résidence Senior Touristique  | 20        | 15%                                   |
| Ilot C - Résidence Eco / cyclo touristique   | 15        | 15%                                   |
| Ilots D et E - Bains antiques d'Orange - Clients   | 0         | 0%                                    |
| Ilots D et E - Bains antiques d'Orange - Personnel   | 25        | 20%                                   |
| <b>Total</b>   | <b>90</b> | <b>14%</b>                            |

| Synthèse des flux automobiles générés en HAUTE SAISON ET HORS PERIODE SCOLAIRE, EN HEURE DE POINTE DU SOIR - DEUX SENS (ENTRANT ET SORTANT) |            | Part du trafic en H.P.S. 17h00 - 18h00 |
|---|------------|--|
| Ilot A - Hôtel Life style   | 40         | 20%                                    |
| Ilot A - Hôtel d'entreprises - Résidence d'affaires   | 0          | 20%                                    |
| Ilot A - Restaurant Rooftop   | 0          | 0%                                     |
| Ilot B - Résidence Senior Touristique   | 20         | 15%                                    |
| Ilot C - Résidence Eco / cyclo touristique  | 15         | 20%                                    |
| Ilots D et E - Bains antiques d'Orange - Clients  | 5          | 20%                                    |
| Ilots D et E - Bains antiques d'Orange - Personnel  | 25         | 20%                                    |
| <b>Total</b>  | <b>105</b> | <b>17%</b>                             |

**MOYENNE saison / EN période scolaire**

| Synthèse des flux automobiles générés en MOYENNE SAISON ET EN PERIODE SCOLAIRE EN HEURE DE POINTE DU MATIN - DEUX SENS (ENTRANT ET SORTANT) |            | Part du trafic en H.P.M. 8h00 - 9h00 |
|---|------------|--------------------------------------|
| Ilot A - Hôtel Life style   | 40         | 20%                                  |
| Ilot A - Hôtel d'entreprises - Résidence d'affaires   | 15         | 35%                                  |
| Ilot A - Restaurant Rooftop   | 0          | 0%                                   |
| Ilot B - Résidence Senior Touristique   | 15         | 10%                                  |
| Ilot C - Résidence Eco / cyclo touristique  | 10         | 15%                                  |
| Ilots D et E - Bains antiques d'Orange - Clients  | 0          | 0%                                   |
| Ilots D et E - Bains antiques d'Orange - Personnel  | 30         | 20%                                  |
| <b>Total</b>  | <b>110</b> | <b>15%</b>                           |

| Synthèse des flux automobiles générés en MOYENNE SAISON ET EN PERIODE SCOLAIRE EN HEURE DE POINTE DU SOIR - DEUX SENS (ENTRANT ET SORTANT) |            | Part du trafic en H.P.S. 17h00 - 18h00 |
|--|------------|--|
| Ilot A - Hôtel Life style  | 40         | 20%                                    |
| Ilot A - Hôtel d'entreprises - Résidence d'affaires  | 15         | 35%                                    |
| Ilot A - Restaurant Rooftop  | 0          | 0%                                     |
| Ilot B - Résidence Senior Touristique  | 15         | 10%                                    |
| Ilot C - Résidence Eco / cyclo touristique   | 10         | 15%                                    |
| Ilots D et E - Bains antiques d'Orange - Clients   | 5          | 10%                                    |
| Ilots D et E - Bains antiques d'Orange - Personnel   | 30         | 20%                                    |
| <b>Total</b>   | <b>115</b> | <b>16%</b>                             |

Figure 41: Flux automobiles générés en Heures de Pointe

**HAUTE saison / HORS période scolaire**

| Synthèse des flux automobiles générés en HAUTE SAISON ET HORS PERIODE SCOLAIRE, EN HEURE DE POINTE DU MATIN - DEUX SENS (ENTRANT ET SORTANT) | Part du trafic en H.P.M. 9h00 - 10h00 | Part du flux ENTRANT | Trafic ENTRANT | Part du flux SORTANT | Trafic SORTANT |           |
|--|---------------------------------------|----------------------|----------------|----------------------|----------------|-----------|
| Ilot A - Hôtel Life style  | 30                                    | 15%                  | 5%             | 2                    | 95%            | 29        |
| Ilot A - Hôtel d'entreprises - Résidence d'affaires  | 0                                     | 0%                   | 95%            | 0                    | 5%             | 0         |
| Ilot A - Restaurant Rooftop  | 0                                     | 0%                   | 0%             | 0                    | 0%             | 0         |
| Ilot B - Résidence Senior Touristique  | 20                                    | 15%                  | 5%             | 1                    | 95%            | 19        |
| Ilot C - Résidence Eco / cyclo touristique   | 15                                    | 15%                  | 5%             | 1                    | 95%            | 14        |
| Ilots D et E - Bains antiques d'Orange - Clients   | 0                                     | 0%                   | 0%             | 0                    | 0%             | 0         |
| Ilots D et E - Bains antiques d'Orange - Personnel   | 25                                    | 20%                  | 80%            | 20                   | 20%            | 5         |
| <b>Total</b>   | <b>90</b>                             | <b>14%</b>           |                | <b>23</b>            |                | <b>67</b> |

| Synthèse des flux automobiles générés en HAUTE SAISON ET HORS PERIODE SCOLAIRE, EN HEURE DE POINTE DU SOIR - DEUX SENS (ENTRANT ET SORTANT) | Part du trafic en H.P.S. 17h00 - 18h00 | Part du flux ENTRANT | Trafic ENTRANT | Part du flux SORTANT | Trafic SORTANT |           |
|---|--|----------------------|----------------|----------------------|----------------|-----------|
| Ilot A - Hôtel Life style   | 40                                     | 20%                  | 80%            | 32                   | 20%            | 8         |
| Ilot A - Hôtel d'entreprises - Résidence d'affaires   | 0                                      | 20%                  | 5%             | 0                    | 95%            | 0         |
| Ilot A - Restaurant Rooftop   | 0                                      | 0%                   | 0%             | 0                    | 0%             | 0         |
| Ilot B - Résidence Senior Touristique   | 20                                     | 15%                  | 80%            | 16                   | 20%            | 4         |
| Ilot C - Résidence Eco / cyclo touristique  | 15                                     | 20%                  | 95%            | 14                   | 20%            | 3         |
| Ilots D et E - Bains antiques d'Orange - Clients  | 5                                      | 20%                  | 10%            | 1                    | 90%            | 5         |
| Ilots D et E - Bains antiques d'Orange - Personnel  | 25                                     | 20%                  | 25%            | 6                    | 75%            | 19        |
| <b>Total</b>  | <b>105</b>                             | <b>17%</b>           |                | <b>69</b>            |                | <b>38</b> |

- Flux automobiles générés en Heures de Pointe par sens de circulation (entrant / sortant)

Les tableaux ci-contre présentent les hypothèses de répartition des flux par sens pour chaque entité suivant les heures de pointe et les deux périodes considérées.

**A retenir : des trafics logiquement majoritairement sortants du site en heure de pointe du matin et entrants en heure de pointe du soir, des flux légèrement plus équilibrés en moyenne saison et en période scolaire (justifiés par la fréquentation de l'hôtel d'entreprises).**

**MOYENNE saison / EN période scolaire**

| Synthèse des flux automobiles générés en MOYENNE SAISON ET EN PERIODE SCOLAIRE EN HEURE DE POINTE DU MATIN - DEUX SENS (ENTRANT ET SORTANT) | Part du trafic en H.P.M. 8h00 - 9h00 | Part du flux ENTRANT | Trafic ENTRANT | Part du flux SORTANT | Trafic SORTANT |           |
|---|--------------------------------------|----------------------|----------------|----------------------|----------------|-----------|
| Ilot A - Hôtel Life style   | 40                                   | 20%                  | 5%             | 2                    | 95%            | 38        |
| Ilot A - Hôtel d'entreprises - Résidence d'affaires   | 15                                   | 35%                  | 95%            | 14                   | 5%             | 1         |
| Ilot A - Restaurant Rooftop   | 0                                    | 0%                   | 0%             | 0                    | 0%             | 0         |
| Ilot B - Résidence Senior Touristique   | 15                                   | 10%                  | 5%             | 1                    | 95%            | 14        |
| Ilot C - Résidence Eco / cyclo touristique  | 10                                   | 15%                  | 5%             | 1                    | 95%            | 10        |
| Ilots D et E - Bains antiques d'Orange - Clients  | 0                                    | 0%                   | 0%             | 0                    | 0%             | 0         |
| Ilots D et E - Bains antiques d'Orange - Personnel  | 30                                   | 20%                  | 80%            | 24                   | 20%            | 6         |
| <b>Total</b>  | <b>110</b>                           | <b>15%</b>           |                | <b>42</b>            |                | <b>69</b> |

| Synthèse des flux automobiles générés en MOYENNE SAISON ET EN PERIODE SCOLAIRE EN HEURE DE POINTE DU SOIR - DEUX SENS (ENTRANT ET SORTANT) | Part du trafic en H.P.S. 17h00 - 18h00 | Part du flux ENTRANT | Trafic ENTRANT | Part du flux SORTANT | Trafic SORTANT |           |
|--|--|----------------------|----------------|----------------------|----------------|-----------|
| Ilot A - Hôtel Life style  | 40                                     | 20%                  | 80%            | 32                   | 20%            | 8         |
| Ilot A - Hôtel d'entreprises - Résidence d'affaires  | 15                                     | 35%                  | 5%             | 1                    | 95%            | 14        |
| Ilot A - Restaurant Rooftop  | 0                                      | 0%                   | 0%             | 0                    | 0%             | 0         |
| Ilot B - Résidence Senior Touristique  | 15                                     | 10%                  | 80%            | 12                   | 20%            | 3         |
| Ilot C - Résidence Eco / cyclo touristique   | 10                                     | 15%                  | 95%            | 10                   | 20%            | 2         |
| Ilots D et E - Bains antiques d'Orange - Clients   | 5                                      | 10%                  | 10%            | 1                    | 90%            | 5         |
| Ilots D et E - Bains antiques d'Orange - Personnel   | 30                                     | 20%                  | 25%            | 8                    | 75%            | 23        |
| <b>Total</b>   | <b>115</b>                             | <b>16%</b>           |                | <b>62</b>            |                | <b>54</b> |

Figure 42: Flux automobiles générés en Heures de Pointe par sens de circulation

■ Principes de distribution des flux automobiles générés par le projet Orange Baie des Princes

Les flux automobiles générés par le projet ont été affectés sur les voiries à partir des éléments suivants :

- L'analyse de la structure du réseau viaire de desserte ;
- Le positionnement de l'accès au projet sur le chemin du Bel Enfant, assurant une liaison depuis/vers la rue du Bel Enfant d'une part, le chemin du Bel Enfant Ouest / chemin de Venissat Nord d'autre part.

Ces hypothèses d'affectation ont été définies à dire d'expert en l'absence de données relatives à la zone de chalandise de chacune des entités du projet (donnée inconnue au stade du projet).

**A retenir :**

- **40 % des flux en lien avec le centre-ville d'Orange et la rue du Bel Enfant** (35%+5% sur la carte ci-contre) ;
- **60 % des trafics en lien avec le chemin du Bel Enfant (30% + 30% sur la carte ci-contre) dont :**
  - o 50 % depuis/vers le chemin de Venissat Nord, lui-même assurant une liaison avec la Route de Châteauneuf (D68), la RN7 via l'av H.D. de St Marc, l'échangeur d'Orange Sud sur l'autoroute A7.
  - o 50 % depuis/vers le chemin du Bel Enfant Ouest, lui-même assurant une liaison avec la Route de Roquemaure (D976) et l'échangeur A7 – A9 d'Orange Centre.

Il convient de noter qu'il n'a pas été affecté de trafic sur le chemin de la Colline compte tenu de son raccordement au sud de la zone de projet, au croisement du chemin du Bel Enfant et du chemin de Venissat Nord  
 ► les véhicules en provenance / à destination du centre-ville privilégiant logiquement le passage par le théâtre antique et les axes Leclerc / Daladier.

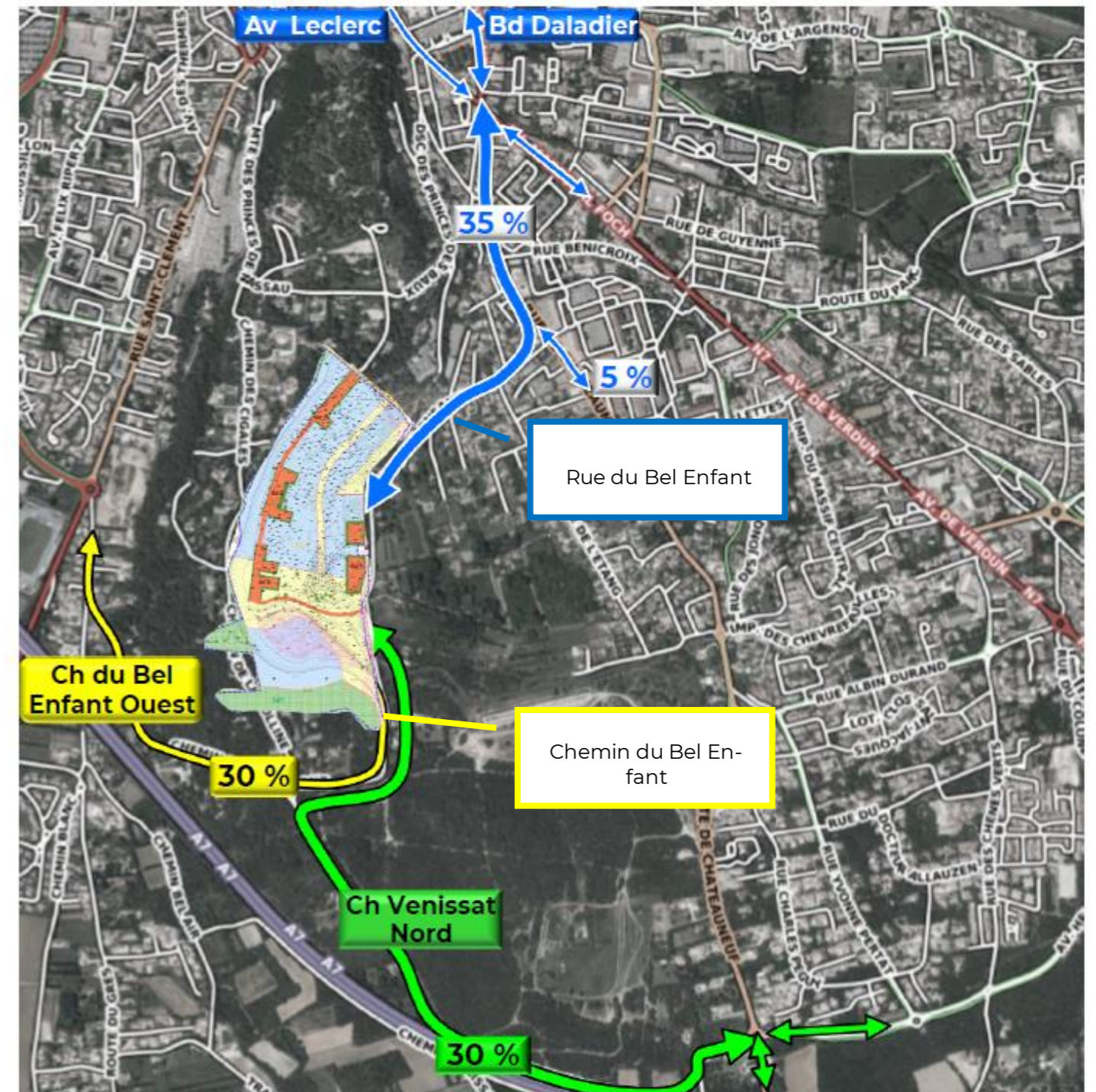


Figure 43: Principes de distribution des flux automobiles générés par le projet

- Affectation des flux automobiles générés par le projet Orange Baie des Princes Heures de Pointe et en moyenne journalière

**HAUTE saison / HORS période scolaire**

| Hypothèses d'affectation<br>Heure de Pointe du MATIN | Entrée | Sortie | Entrée | Sortie |
|--|--------|--------|--------|--------|
| Av Leclerc   | 20%    | 0%     | 5      | 0      |
| Bd Daladier  | 10%    | 30%    | 2      | 20     |
| Av Maréchal Foch                                     | 5%     | 5%     | 1      | 3      |
| Rue de Châteauneuf Nord                              | 35%    | 35%    | 8      | 23     |
| Rue de Châteauneuf Sud                               | 5%     | 5%     | 1      | 3      |
| Route de Châteauneuf D68                             | 10%    | 10%    | 2      | 7      |
| Av H. Denoix de St Marc                              | 20%    | 20%    | 5      | 13     |
| Rue du Bel Enfant                                    | 40%    | 40%    | 9      | 27     |
| Chemin du Bel Enfant Est                             | 60%    | 60%    | 14     | 40     |
| Chemin du Bel Enfant Ouest                           | 30%    | 30%    | 7      | 20     |
| Chemin de Venissat Nord                              | 30%    | 30%    | 7      | 20     |

| Hypothèses d'affectation<br>Heure de Pointe du SOIR | Entrée | Sortie | Entrée | Sortie |
|---|--------|--------|--------|--------|
| Av Leclerc  | 20%    | 0%     | 14     | 0      |
| Bd Daladier   | 10%    | 30%    | 7      | 11     |
| Av Maréchal Foch                                    | 5%     | 5%     | 3      | 2      |
| Rue de Châteauneuf Nord                             | 35%    | 35%    | 24     | 13     |
| Rue de Châteauneuf Sud                              | 5%     | 5%     | 3      | 2      |
| Route de Châteauneuf D68                            | 10%    | 10%    | 7      | 4      |
| Av H. Denoix de St Marc                             | 20%    | 20%    | 14     | 8      |
| Rue du Bel Enfant                                   | 40%    | 40%    | 28     | 15     |
| Chemin du Bel Enfant Est                            | 60%    | 60%    | 41     | 23     |
| Chemin du Bel Enfant Ouest                          | 30%    | 30%    | 21     | 11     |
| Chemin de Venissat Nord                             | 30%    | 30%    | 21     | 11     |



| Hypothèses d'affectation<br>Jours ouvrés | Entrée | Sortie | Entrée | Sortie | Deux sens |
|--|--------|--------|--------|--------|-----------|
| Av Leclerc                               | 20%    | 0%     | 63     | 0      | 63        |
| Bd Daladier                              | 10%    | 30%    | 31     | 94     | 125       |
| Av Maréchal Foch                         | 5%     | 5%     | 16     | 16     | 31        |
| Rue de Châteauneuf Nord                  | 35%    | 35%    | 109    | 109    | 219       |
| Rue de Châteauneuf Sud                   | 5%     | 5%     | 16     | 16     | 31        |
| Route de Châteauneuf D68                 | 10%    | 10%    | 31     | 31     | 63        |
| Av H. Denoix de St Marc                  | 20%    | 20%    | 63     | 63     | 125       |
| Rue du Bel Enfant                        | 40%    | 40%    | 125    | 125    | 250       |
| Chemin du Bel Enfant Est                 | 60%    | 60%    | 188    | 188    | 375       |
| Chemin du Bel Enfant Ouest               | 30%    | 30%    | 94     | 94     | 188       |
| Chemin de Venissat Nord                  | 30%    | 30%    | 94     | 94     | 188       |

- Affectation des flux automobiles générés par le projet Orange Baie des Princes Heures de Pointe et en moyenne journalière

### MOYENNE saison / EN période scolaire

| Hypothèses d'affectation<br>Heure de Pointe du MATIN | Entrée | Sortie | Entrée | Sortie |
|--|--------|--------|--------|--------|
| Av Leclerc   | 20%    | 0%     | 8      | 0      |
| Bd Daladier  | 10%    | 30%    | 4      | 21     |
| Av Maréchal Foch                                     | 5%     | 5%     | 2      | 3      |
| Rue de Châteauneuf Nord                              | 35%    | 35%    | 15     | 24     |
| Rue de Châteauneuf Sud                               | 5%     | 5%     | 2      | 3      |
| Route de Châteauneuf D68                             | 10%    | 10%    | 4      | 7      |
| Av H. Denoix de St Marc                              | 20%    | 20%    | 8      | 14     |
| Rue du Bel Enfant                                    | 40%    | 40%    | 17     | 27     |
| Chemin du Bel Enfant Est                             | 60%    | 60%    | 25     | 41     |
| Chemin du Bel Enfant Ouest                           | 30%    | 30%    | 12     | 21     |
| Chemin de Venissat Nord                              | 30%    | 30%    | 12     | 21     |

| Hypothèses d'affectation<br>Heure de Pointe du SOIR | Entrée | Sortie | Entrée | Sortie |
|---|--------|--------|--------|--------|
| Av Leclerc  | 20%    | 0%     | 12     | 0      |
| Bd Daladier   | 10%    | 30%    | 6      | 16     |
| Av Maréchal Foch                                    | 5%     | 5%     | 3      | 3      |
| Rue de Châteauneuf Nord                             | 35%    | 35%    | 22     | 19     |
| Rue de Châteauneuf Sud                              | 5%     | 5%     | 3      | 3      |
| Route de Châteauneuf D68                            | 10%    | 10%    | 6      | 5      |
| Av H. Denoix de St Marc                             | 20%    | 20%    | 12     | 11     |
| Rue du Bel Enfant                                   | 40%    | 40%    | 25     | 22     |
| Chemin du Bel Enfant Est                            | 60%    | 60%    | 37     | 33     |
| Chemin du Bel Enfant Ouest                          | 30%    | 30%    | 19     | 16     |
| Chemin de Venissat Nord                             | 30%    | 30%    | 19     | 16     |



L'analyse des impacts circulatoires a été réalisée sur la **moyenne saison en période scolaire** car associant les flux du projet et ceux extérieurs (notamment les trafics du collège-lycée Saint-Louis sur le secteur d'étude).

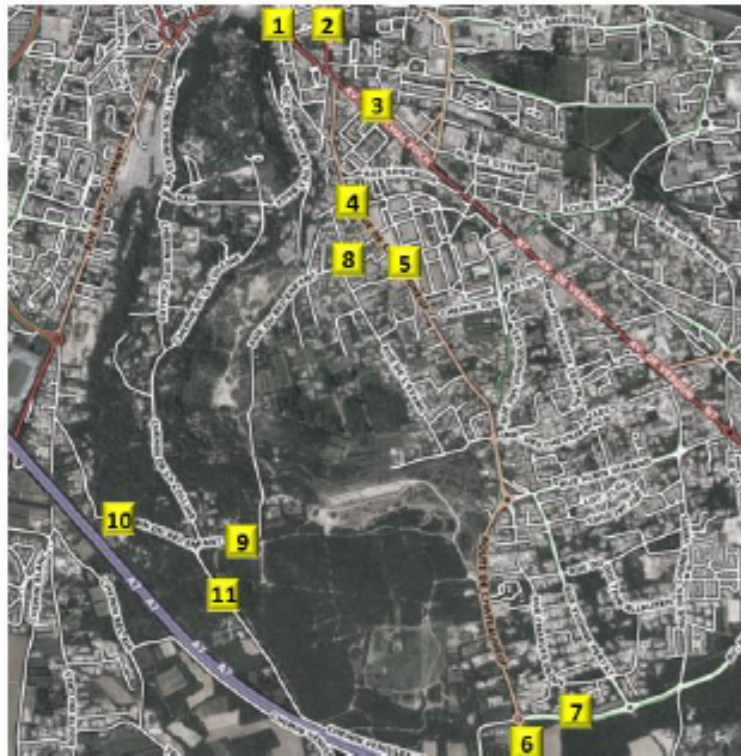
| Hypothèses d'affectation<br>Jours ouvrés | Entrée | Sortie | Entrée | Sortie | Deux sens |
|--|--------|--------|--------|--------|-----------|
| Av Leclerc                               | 20%    | 0%     | 71     | 0      | 71        |
| Bd Daladier                              | 10%    | 30%    | 36     | 107    | 142       |
| Av Maréchal Foch                         | 5%     | 5%     | 18     | 18     | 36        |
| Rue de Châteauneuf Nord                  | 35%    | 35%    | 124    | 124    | 249       |
| Rue de Châteauneuf Sud                   | 5%     | 5%     | 18     | 18     | 36        |
| Route de Châteauneuf D68                 | 10%    | 10%    | 36     | 36     | 71        |
| Av H. Denoix de St Marc                  | 20%    | 20%    | 71     | 71     | 142       |
| Rue du Bel Enfant                        | 40%    | 40%    | 142    | 142    | 284       |
| Chemin du Bel Enfant Est                 | 60%    | 60%    | 213    | 213    | 426       |
| Chemin du Bel Enfant Ouest               | 30%    | 30%    | 107    | 107    | 213       |
| Chemin de Venissat Nord                  | 30%    | 30%    | 107    | 107    | 213       |

- Evolution des trafics EN HEURES DE POINTE sur le réseau de desserte du projet Orange Baie des Princes (volumes 2 sens)

### MOYENNE saison / EN période scolaire

| Synthèse des flux en Heure de Pointe du MATIN | Trafic actuel | Trafic suppl | Trafic futur | Evolution | Numéro de voie |
|---|---------------|--------------|--------------|-----------|----------------|
| Av Leclerc                                    | 320           | 8            | 328          | 3%        | 1              |
| Bd Daladier                                   | 835           | 25           | 860          | 3%        | 2              |
| Av Maréchal Foch                              | 730           | 6            | 736          | 1%        | 3              |
| Rue de Châteauneuf Nord                       | 505           | 39           | 544          | 8%        | 4              |
| Rue de Châteauneuf Sud                        | 595           | 6            | 601          | 1%        | 5              |
| Route de Châteauneuf D68                      | 455           | 11           | 466          | 2%        | 6              |
| Av H. Denoix de St Marc                       | 365           | 22           | 387          | 6%        | 7              |
| Rue du Bel Enfant                             | 300           | 44           | 344          | 15%       | 8              |
| Chemin du Bel Enfant Est                      | 105           | 66           | 171          | 63%       | 9              |
| Chemin du Bel Enfant Ouest                    | 215           | 33           | 248          | 15%       | 10             |
| Chemin de Venissat Nord                       | 150           | 33           | 183          | 22%       | 11             |

| Synthèse des flux en Heure de Pointe du SOIR | Trafic actuel | Trafic suppl | Trafic futur | Evolution | Numéro de voie |
|--|---------------|--------------|--------------|-----------|----------------|
| Av Leclerc                                   | 435           | 12           | 447          | 3%        | 1              |
| Bd Daladier                                  | 935           | 23           | 958          | 2%        | 2              |
| Av Maréchal Foch                             | 850           | 6            | 856          | 1%        | 3              |
| Rue de Châteauneuf Nord                      | 670           | 41           | 711          | 6%        | 4              |
| Rue de Châteauneuf Sud                       | 690           | 6            | 696          | 1%        | 5              |
| Route de Châteauneuf D68                     | 625           | 12           | 637          | 2%        | 6              |
| Av H. Denoix de St Marc                      | 535           | 23           | 558          | 4%        | 7              |
| Rue du Bel Enfant                            | 230           | 47           | 277          | 20%       | 8              |
| Chemin du Bel Enfant Est                     | 95            | 70           | 165          | 74%       | 9              |
| Chemin du Bel Enfant Ouest                   | 285           | 35           | 320          | 12%       | 10             |
| Chemin de Venissat Nord                      | 225           | 35           | 260          | 16%       | 11             |



Les projections de trafic en Heures de Pointe du Matin (8h – 9h) et du Soir (17h – 18h) mettent en évidence les évolutions suivantes :

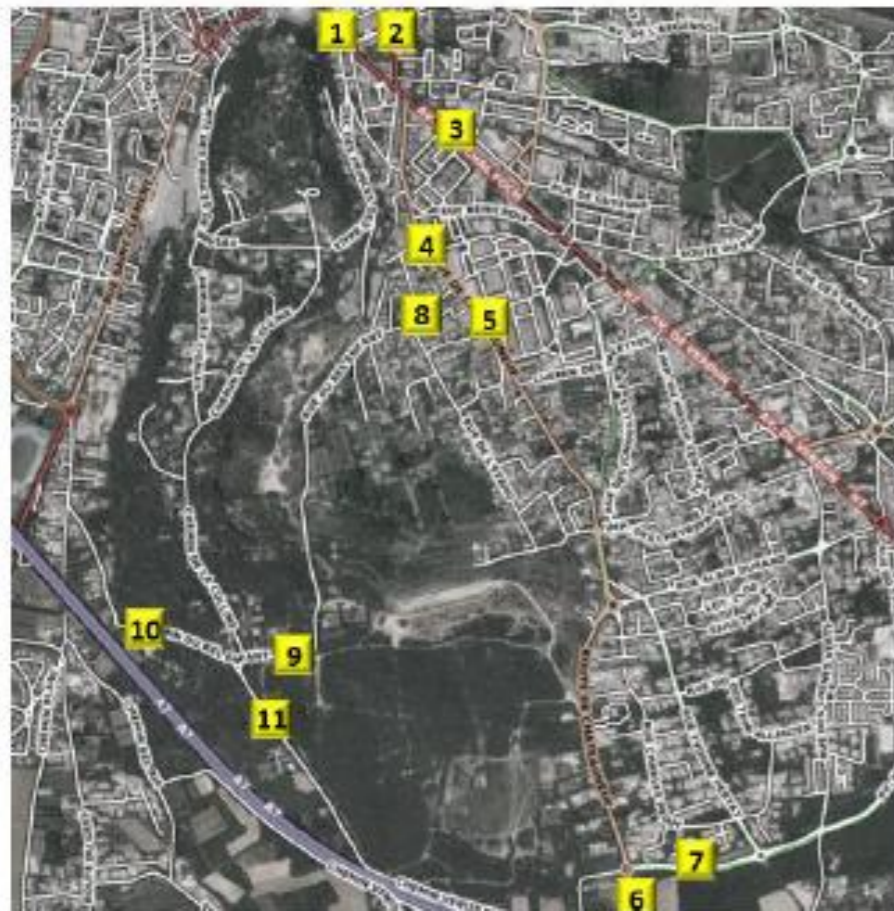
- Av Leclerc Bd Daladier : des croissances de trafic très faibles, évaluées entre 2 et 3 %, soit + 1 véhicule toutes les 2 à 8 minutes en moyenne suivant l'axe ;
- Av Hélié Denoix de St Marc : une faible augmentation des flux routiers, estimée entre 4 et 6 %, soit un véhicule supplémentaire toutes les 3 mn. Les flux prévisionnels – 560 véh/heure deux sens au maximum – sont très largement cohérents avec le gabarit de cet axe récemment aménagé (une voie / sens) ;
- Rue de Châteauneuf « Nord » (au nord de la rue du Bel Enfant) : une croissance de trafic relativement modérée, comprise entre 6 et 8 %, soit à peine un véhicule supplémentaire par minute. Les trafics projetés – 710 véh/heure deux sens au maximum – sont compatibles avec les caractéristiques géométriques de l'axe (une voie par sens) ;
- Av du Maréchal Foch et rue de Châteauneuf « Sud » (au sud de la rue du Bel Enfant) : une évolution de trafic marginale, de l'ordre de + 1 % et des flux routiers là encore en adéquation avec le gabarit de la voie ;
- Route de Châteauneuf / D68 : une hausse très faible des trafics en heures de pointe, évaluée à 2 % et des volumes prévisionnels cohérents avec le dimensionnement de l'infrastructure.

- Evolution des trafics EN HEURES DE POINTE sur le réseau de desserte du projet Orange Baie des Princes (volumes 2 sens)

### MOYENNE saison / EN période scolaire

| Synthèse des flux en Heure de Pointe du MATIN | Trafic actuel | Trafic suppl | Trafic futur | Evolution | Numéro de voie |
|---|---------------|--------------|--------------|-----------|----------------|
| Av Leclerc                                    | 320           | 8            | 328          | 3%        | 1              |
| Bd Daladier                                   | 835           | 25           | 860          | 3%        | 2              |
| Av Maréchal Foch                              | 730           | 6            | 736          | 1%        | 3              |
| Rue de Châteauneuf Nord                       | 505           | 39           | 544          | 8%        | 4              |
| Rue de Châteauneuf Sud                        | 595           | 6            | 601          | 1%        | 5              |
| Route de Châteauneuf D68                      | 455           | 11           | 466          | 2%        | 6              |
| Av H. Denoix de St Marc                       | 365           | 22           | 387          | 6%        | 7              |
| Rue du Bel Enfant                             | 300           | 44           | 344          | 15%       | 8              |
| Chemin du Bel Enfant Est                      | 105           | 66           | 171          | 63%       | 9              |
| Chemin du Bel Enfant Ouest                    | 215           | 33           | 248          | 15%       | 10             |
| Chemin de Venissat Nord                       | 150           | 33           | 183          | 22%       | 11             |

| Synthèse des flux en Heure de Pointe du SOIR | Trafic actuel | Trafic suppl | Trafic futur | Evolution | Numéro de voie |
|--|---------------|--------------|--------------|-----------|----------------|
| Av Leclerc                                   | 435           | 12           | 447          | 3%        | 1              |
| Bd Daladier                                  | 935           | 23           | 958          | 2%        | 2              |
| Av Maréchal Foch                             | 850           | 6            | 856          | 1%        | 3              |
| Rue de Châteauneuf Nord                      | 670           | 41           | 711          | 6%        | 4              |
| Rue de Châteauneuf Sud                       | 690           | 6            | 696          | 1%        | 5              |
| Route de Châteauneuf D68                     | 625           | 12           | 637          | 2%        | 6              |
| Av H. Denoix de St Marc                      | 535           | 23           | 558          | 4%        | 7              |
| Rue du Bel Enfant                            | 230           | 47           | 277          | 20%       | 8              |
| Chemin du Bel Enfant Est                     | 95            | 70           | 165          | 74%       | 9              |
| Chemin du Bel Enfant Ouest                   | 285           | 35           | 320          | 12%       | 10             |
| Chemin de Venissat Nord                      | 225           | 35           | 260          | 16%       | 11             |

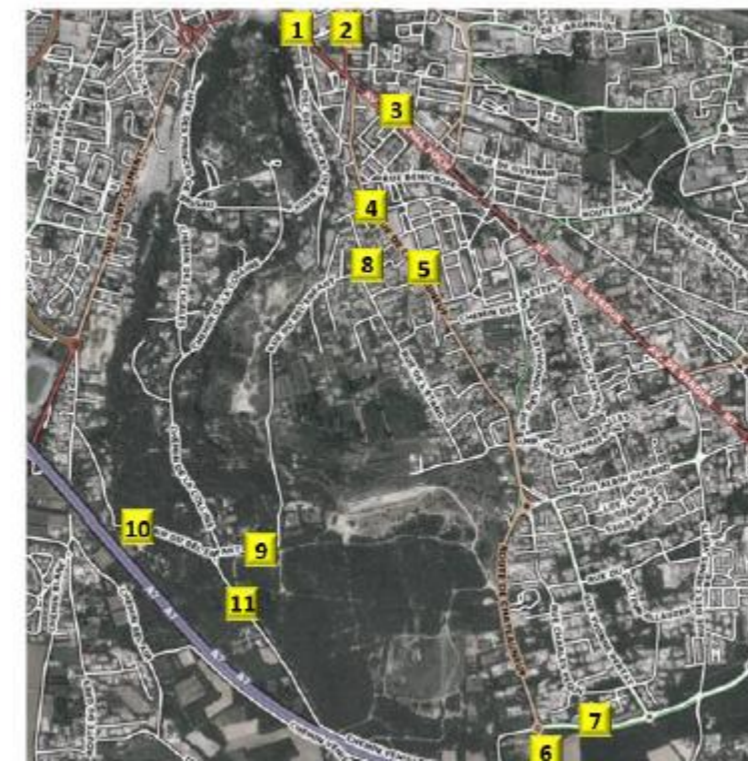


- Rue du Bel Enfant : + 15 à 20 % suivant les heures de pointe, une croissance de trafic se traduisant par la circulation de près d'un véhicule supplémentaire chaque minute. En période de pointe, cette circulation s'opèrera majoritairement dans un sens (vers la rue de Châteauneuf le matin et en retour le soir vers le site de la Baie des Princes), minimisant dès lors les croisements de véhicule sur un axe de largeur réduite entre le collège et lycée privé Saint-Louis et la D68 ;
- Chemin du Bel Enfant « Est » (au nord du chemin de Venissat Nord) : + 63 à 74 % suivant les heures de pointe, une forte croissance de trafic en valeur relative mais à nuancer en volume, se traduisant par la circulation d'un peu plus d'un véhicule supplémentaire chaque minute. En période de pointe, cette circulation s'effectuera, là encore, majoritairement dans un sens (sens Nord ► Sud le matin et le soir vers le site de la Baie des Princes), limitant les entrecroisements sur une section aux caractéristiques géométriques variables, contraintes sur la section entre le n°790 du ch du Bel Enfant et le chemin de la Colline ;
- Chemin du Bel Enfant « Ouest » (à l'ouest du chemin de Venissat Nord) : + 12 à 15 % en fonction des périodes de pointe, une augmentation de trafic plus modérée, générant un véhicule supplémentaire toutes les 2 mn en moyenne (avec un fort déséquilibre des flux). Le gabarit de la voie reste limité, contraint sur quelques courtes sections ;
- Chemin de Venissat Nord : + 16 à 22 % suivant les périodes de pointe, une croissance de trafic relative plus significative par rapport à la section précédente, générant un véhicule supplémentaire toutes les 2 mn en moyenne (avec un fort déséquilibre des flux). Le gabarit de la voie reste limité mais autorisant le croisement de véhicules à allure réduite.

- Evolution des trafics JOURNALIERS sur le réseau de desserte du projet Orange Baie des Princes (volumes 2 sens)

MOYENNE saison / EN période scolaire

| Synthèse des flux JOURNALIERS<br>(moyenne Jours Ouvrés) | Trafic actuel | Trafic supplémentaire | Trafic futur | Evolution | Numéro de voie |
|---|---------------|-----------------------|--------------|-----------|----------------|
| Av Leclerc  | 3780          | 71                    | 3851         | 2%        | 1              |
| Bd Daladier   | 8850          | 142                   | 8992         | 2%        | 2              |
| Av Maréchal Foch  | 7900          | 36                    | 7936         | 0%        | 3              |
| Rue de Châteauneuf Nord                                 | 5740          | 249                   | 5989         | 4%        | 4              |
| Rue de Châteauneuf Sud                                  | 6750          | 36                    | 6786         | 1%        | 5              |
| Route de Châteauneuf D68                                | 5850          | 71                    | 5921         | 1%        | 6              |
| Av H. Denoix de St Marc                                 | 5070          | 142                   | 5212         | 3%        | 7              |
| Rue du Bel Enfant                                       | 1810          | 284                   | 2094         | 16%       | 8              |
| Chemin du Bel Enfant Est                                | 780           | 426                   | 1206         | 55%       | 9              |
| Chemin du Bel Enfant Ouest                              | 2270          | 213                   | 2483         | 9%        | 10             |
| Chemin de Venissat Nord                                 | 1900          | 213                   | 2113         | 11%       | 11             |



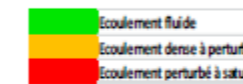
- Giratoire RD68 Rte de Châteauneuf - ch du Venissat - av H. D. de St Marc : Paramètres de fonctionnement en heures de pointe à l'horizon 2029 (synthèse des simulations de trafic sous logiciel GIRABASE)



Rayon intérieur : 10 m  
Surlargeur : 2,5 m  
Largeur d'anneau : 7,5 m  
Rayon extérieur : 20 m  
Nombre de voies en entrée : 1  
Nombre de voies en sortie : 1

| Heure de Pointe du MATIN<br>8h - 9h<br>Charge = 728 uvp/heure | Réserve de capacité | Réserve de capacité en véh/h* | Longueur de stockage moyenne | Longueur de stockage maximale |
|---|---------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| Av Hélié Denoix de St Marc                                    | 90 %                | 1 572                         | 0 véh                        | 2 véh                         |
| RD68 – Rte de Châteauneuf Nord                                | 91 %                | 1 544                         | 0 véh                        | 2 véh                         |
| Chemin du Venissat Nord                                       | 93 %                | 1 470                         | 0 véh                        | 2 véh                         |
| RD68 – Rte de Châteauneuf Sud                                 | 83 %                | 1 453                         | 0 véh                        | 2 véh                         |

| Heure de Pointe du SOIR<br>17h - 18h<br>Charge = 954 uvp/heure | Réserve de capacité | Réserve de capacité en véh/h* | Longueur de stockage moyenne | Longueur de stockage maximale |
|--|---------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| Av Hélié Denoix de St Marc                                     | 80 %                | 1 342                         | 0 véh                        | 2 véh                         |
| RD68 – Rte de Châteauneuf Nord                                 | 88 %                | 1 279                         | 0 véh                        | 2 véh                         |
| Chemin du Venissat Nord  | 92 %                | 1 278                         | 0 véh                        | 2 véh                         |
| RD68 – Rte de Châteauneuf Sud                                  | 80 %                | 1 374                         | 0 véh                        | 2 véh                         |



\* : Réserve de capacité jusqu'à saturation du giratoire

Les simulations de fonctionnement du carrefour giratoire mettent en évidence les caractéristiques suivantes :

- Une charge de trafic (= total du trafic entrant dans le carrefour en une heure) de 728 véhicules/heure en H.P.M. et de 954 véhicules/heure en H.P.S. A l'horizon 2029 (mise en service du projet), ces volumes sont en croissance de 20 % en H.P.M. et de 16 % en H.P.S. par rapport aux flux actuels. Cette évolution relative significative (générée par le projet de la Baie des Princes Natura Resort et les projets connexes) est toutefois à nuancer par des **volumes très faibles et largement en adéquation avec l'ouvrage existant** ;
- Des réserves de capacité très satisfaisantes, supérieures ou égales à 83 % en H.P.M. et à 80 % en H.P.S, traduisant une **absence de remontée de véhicules ou de temps d'attente sur chacune des quatre branches** ;
- Un **fonctionnement fluide du giratoire, quelle que soit la période de pointe et des réserves de capacité pour répondre à des croissances de trafic au-delà de celles évaluées à l'horizon 2029 ou des phénomènes d'hyper pointe.**

■ Dimensionnement des infrastructures de desserte - Chemin du Bel Enfant



Section chemin de la Colline - n°438



Section n°438 – n°364



Section n°364 – virage Est



Section au nord du virage Est



Section au nord du virage Est



Section à l'ouest du n°788



Chemin du Bel Enfant

Rappel des flux en jeu : 165/170 véhicules/heure deux sens.

Sur un 1er tronçon, entre le chemin de la Colline et le n°788 :

- Voie de largeur réduite ne permettant pas le croisement de véhicules sur quelques courts linéaires,
- Mais quatre possibilités de croisement ponctuelles, au droit d'accès riverains et dans une courbe. Ces zones de croisement pourraient éventuellement être agrandies afin d'améliorer les conditions de sécurité, suivant les emprises disponibles.

Au nord du n°788 en direction du franchissement du canal de Pierre-latte, la largeur de chaussée reste limitée mais assure un croisement à allure réduite.

■ Dimensionnement des infrastructures de desserte – Rue du Bel Enfant



Rue du Bel Enfant entre l'impasse des Pâquerettes et la rue de Châteauneuf

Rappel des flux en jeu : 280/3400 véhicules/heure deux sens

- Voie de largeur limitée assurant le croisement des véhicules à vitesse réduite
- Absence de trottoirs en lien avec la desserte de l'établissement scolaire

Pour limiter les déplacements automobiles sur cette courte section de la rue du Bel Enfant (260 ml environ), il pourrait être engagé une réflexion sur une mise à sens unique Nord → Sud de la rue entre l'impasse des Pâquerettes et l'accès au site de la Baie des Princes.

## ii. Flux automobile induit par les travaux

L'activité d'un chantier génère de nombreux déplacements : livraisons de matériaux, transports de matériel (engins, équipements...), évacuations des déchets, déplacements du personnel...

Dans le cas présent, les travaux des espaces extérieurs puis les constructions au niveau de chaque îlot, induiront donc une augmentation du trafic motorisé, en phase chantier, sur les axes routiers connexes.

Ces travaux seront échelonnés dans le temps :

- Aménagements des espaces extérieurs dont travaux de viabilisation ;
- Commercialisation des îlots puis mise en chantier.

Les travaux devraient engendrer des déplacements supplémentaires **de l'ordre de quelques unités de véhicules légers et poids-lourds par jour** sur les itinéraires d'accès au site en particulier au droit de la rue du Bel-Enfant qui assure les fonctions de desserte locale résidentielle et d'accès secondaire du collège-lycée Saint-Louis.

### *b. Mobilité et déplacements : mesures*

#### i. Optimisation conceptuelle du projet | Réduction

Cf. 3.1.b.

#### ii. Contribution au développement des mobilités décarbonées | Réduction

**Ce futur quartier durable, résilient, intelligent propose une vision à long terme avec des stratégies de développement intégrant les technologies numériques.**

Une collaboration entre acteurs publics et privés va se mettre en place au fur et à mesure de la délivrance des autorisations d'urbanisme pour mettre en œuvre un morceau de ville intelligent mais aussi promouvoir au-delà de ses parcelles cadastrées la ville intelligente : Orange Baie des Princes traduit cette **ambition sur la thématique mobilité pour favoriser une mobilité douce et réduire la pollution.**

Globalement, au regard de la vocation du site, l'acheminement des clients sera **assuré majoritairement en voiture particulière pour une bonne partie des entités du site**, avec toutefois des différences comme décrit dans les pages suivantes.

Pour autant, le projet intègre plusieurs **dispositifs de desserte alternatifs à l'usage de la Voiture Particulière** :

**1 – Service d'auto partage de véhicules électriques Liberty Moove** ► Limiter l'impact circulaire du projet, favoriser une mobilité plus durable et permettre de limiter la venue sur site en véhicule personnel en favorisant l'utilisation de modes plus vertueux comme le transport ferroviaire. Le service serait géré via une application mobile assurant la réservation et l'usage du véhicule.

**2 – Infrastructures de Recharge des Véhicules Electriques (IRVE)** – Gestion des véhicules électriques ;

**3 - Mobilités douces / cyclables** : Mise à disposition de vélos électriques, bornes de recharge, station de gonflage et de réparation, stationnements sécurisés ;

**4 - Navettes autonomes et V2X** (suivant donnée communiquée par Immobilis).

**Baie des princes souhaite proposer et mettre en œuvre une offre de mobilité intelligente via l'utilisation de navettes autonomes et de véhicules V2X entre l'entrée du site et les différents îlots ainsi que les principaux points d'intérêt de la ville - Théâtre antique, Arc de Triomphe, Gare / P.E.M. mais aussi avec les communes limitrophes en priorité Châteauneuf du Pape.**

Ce dispositif vise à réduire les temps d'accès au site notamment depuis le PEM et le centre-ville d'Orange en apportant une offre de transport décarbonée et agréable.

Enfin, la technologie V2X quant à elle permettra aux véhicules de communiquer entre eux ainsi qu'avec l'infrastructure routière. Grâce à V2X, les navettes autonomes pourront anticiper les obstacles, améliorant la sécurité et l'efficacité.

**Pour la clientèle séjournant plusieurs jours sur site, l'enjeu est d'inciter les clients à se déplacer en modes actifs (à pied et à vélo).**

**Sur ce point, pour rappel, le schéma directeur cyclable du Pays d'Orange en Provence prévoit un accès au site par la réalisation d'une voie verte sécurisée qui s'inscrit au cœur d'un axe prioritaire de déplacement.**

**Le site de la Baie des Princes sera ainsi connecté au P.E.M. de la gare d'Orange, au quartier de l'Argensol et à la zone commerciale Carrefour à l'est du centre-ville d'une part pour les futurs résidents du site, d'autre part pour les futurs clients des bains antiques (rapidité, sécurité du parcours).**

**A noter que les ambitions du projet en matière de mobilité sont en adéquation avec les objectifs de l'Etat (notamment au travers du programme Destination France 2030).**

iii. **Plan de circulation pour la phase travaux | Réduction**

Un **plan de circulation** applicable à l'ensemble des intervenants sera établi à l'échelle du secteur. Il définira les différents itinéraires d'accès ainsi que, le cas échéant, les plages horaires des rotations et livraisons de manière à limiter les perturbations sur le réseau viaire et réduire les nuisances envers les riverains du quartier de l'Étang. En particulier, **l'accès principal au site se fera depuis le sud par le chemin du Bel-Enfant** de manière à prévenir tout conflit d'usage au niveau de la rue du Bel-Enfant qui assure la desserte résidentielle et permet l'accès au collège-lycée Saint-Louis.

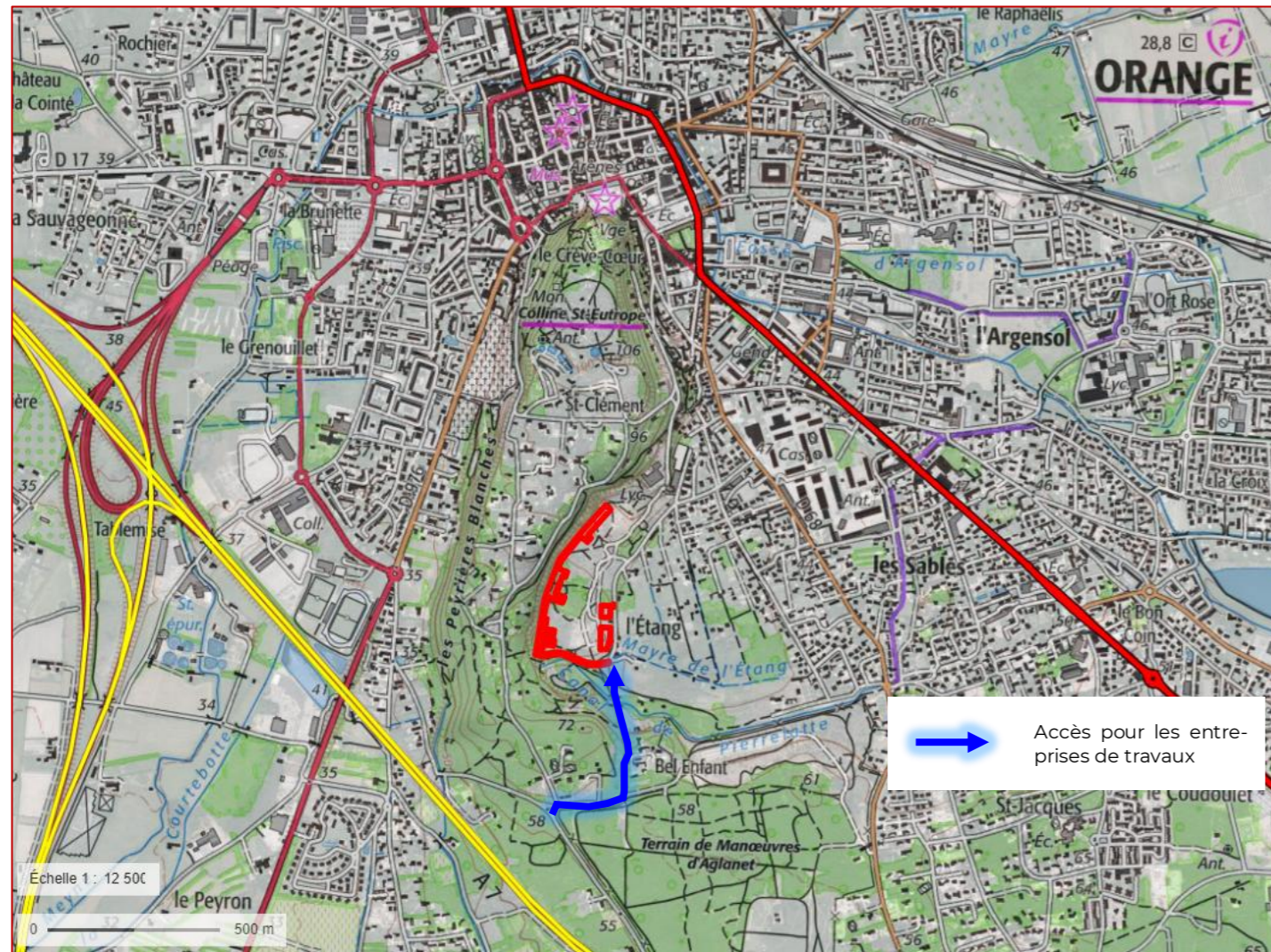


Figure 44 : Plan de circulation

## 8.2 Synthèse des impacts et mesures

| Description de l'impact                                 | Nature |          |           |            | Impact brut /<br>contrainte | Mesures ERC retenues   | Impact résiduel |
|---|--------|----------|-----------|------------|-----------------------------|--|-----------------|
|   | Direct | Indirect | Permanent | Temporaire |                             |  |                 |
| <b>MOBILITE ET DEPLACEMENTS</b>                         |        |          |           |            |                             |  |                 |
| Flux automobile supplémentaire et impacts circulatoires |        | X        |           | X          | Faible                      | <b>Réduction :</b><br>- Optimisation conceptuelle du projet<br>- Contribution au développement des mobilités décarbonées | Faible          |
| Flux automobile induit par les travaux                  |        | X        |           | X          | Faible                      | <b>Réduction :</b><br>- Plan de circulation pour la phase travaux  | Négligeable     |

## 9. SANTE ET HABITABILITE

### 9.1 Ambiance sonore

#### a. Ambiance sonore : impacts bruts

##### i. Nuisances sonores en phase chantier

En général, un chantier est intrinsèquement une **activité bruyante**. Les bruits sont de natures très diverses du fait notamment de la multitude des travaux et interventions, de la puissance du matériel employé, de l'organisation du chantier. De plus, les niveaux sonores ne sont pas constants sur la durée globale du chantier.

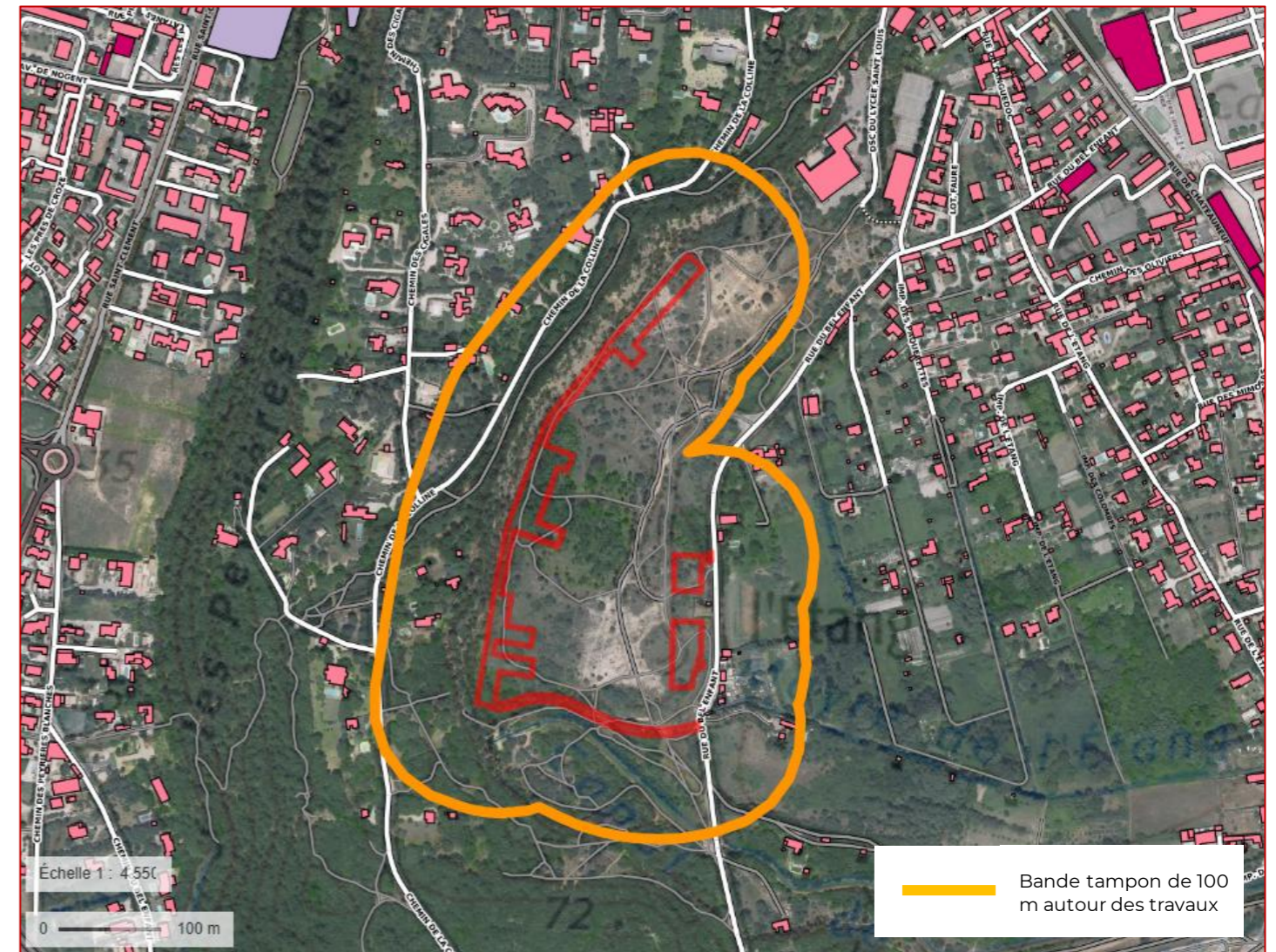
Les engins de chantier sont soumis à une réglementation sectorielle issue de la transposition en droit français d'une directive européenne :

- La directive 2000/14/CE modifiée par la Directive 2005/88/CE ;
- Les articles L571-2, L571-3, L571-6, R571-2 et suivant du Code Français de l'Environnement ;
- L'arrêté du 3 juillet 1979 modifié fixant le code général de mesure relatif au bruit aérien émis par les matériels et engins de chantiers ;
- L'arrêté du 18 mars 2002 modifié (NOR : ATEP0210055A) relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments ;
- L'arrêté du 21 janvier 2004 (NOR : DEVPO430020A) relatif au régime des émissions sonores des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments.

Dans le cas présent, les principaux enjeux identifiés sont :

- **Le quartier de l'Etang, à l'est** : environ 10 constructions (habitations et annexes bâties) sont présentes dans un rayon de 100m au droit du projet, avec une vue directe sur le site ;
- **Le collège-lycée Saint-Louis** : le bâtiment principal est situé à environ 125m au nord de l'îlot constructible le plus proche ;
- **La colline Saint-Eutrope, à l'ouest** : quelques constructions sont situées à moins de 100m du projet et en situation de surplomb.

Les phases de travaux les plus bruyantes auront lieu notamment pendant le **gros œuvre des bâtiments** (réalisation des fondations, élévation des murs, ...).



ii. **Incidences sonores de la circulation automobile générée par le projet**

Le contenu qui suit est issu de l'étude acoustique réalisée par le bureau d'études CONSEIL INGENIERIE ACOUSTIQUE (CIA) dans le cadre de la présente étude d'impact. Le rapport complet constitue l'annexe 4 du Tome 3.

■ Modélisation acoustique du projet

La modélisation acoustique et géographique de la situation projetée s'appuie sur la modélisation de l'état initial et du plan masse.

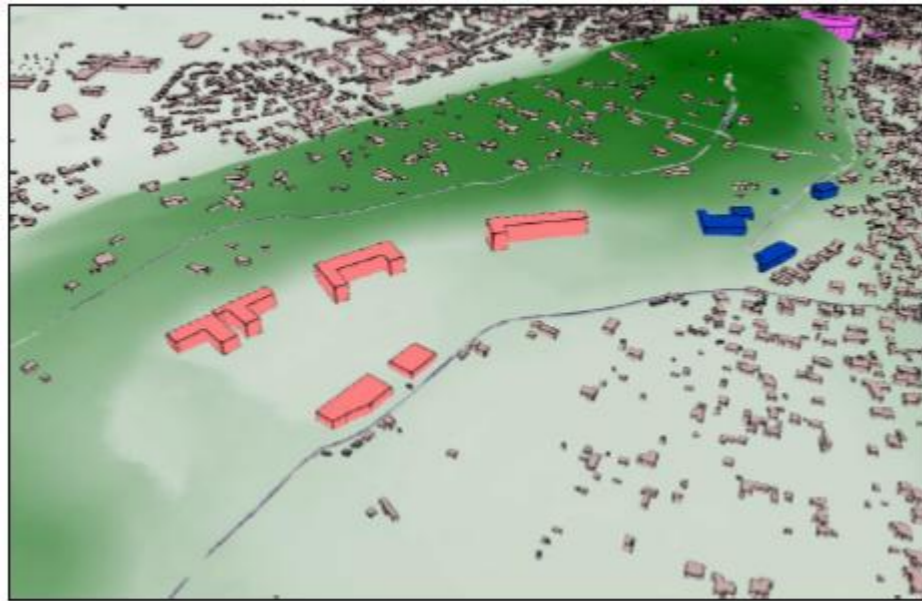


Figure 45 : Vue 3D du projet (source : étude acoustique CIA)

**A partir de la modélisation établie, des calculs acoustiques ont été réalisés pour la situation future en 2049** c'est-à-dire 20 ans après la mise en service du projet comme défini par la réglementation.

Les paramètres de calcul suivants ont été utilisés pour caractériser l'impact acoustique du projet :

- Méthode de calcul : NMPB 08 ;
- Effets météorologiques : 50 % favorable ;
- Le revêtement de chaussée considérée est un revêtement de type R2-10 ans (type enrobé moyen).
- Trafics et vitesses :
- TMJA 2047 (étude de trafic) ;
- Les vitesses ont été considérées comme étant réglementaires.

Les cartes de résultats des calculs acoustiques en situation projetée sont déclinées de la façon suivante :

- Carte de bruit horizontale à 4 mètres - période diurne (isophones 45 à 75 dB(A)) ;
- Carte de bruit horizontale à 4 mètres - période nocturne (isophones 45 à 75 dB(A)).

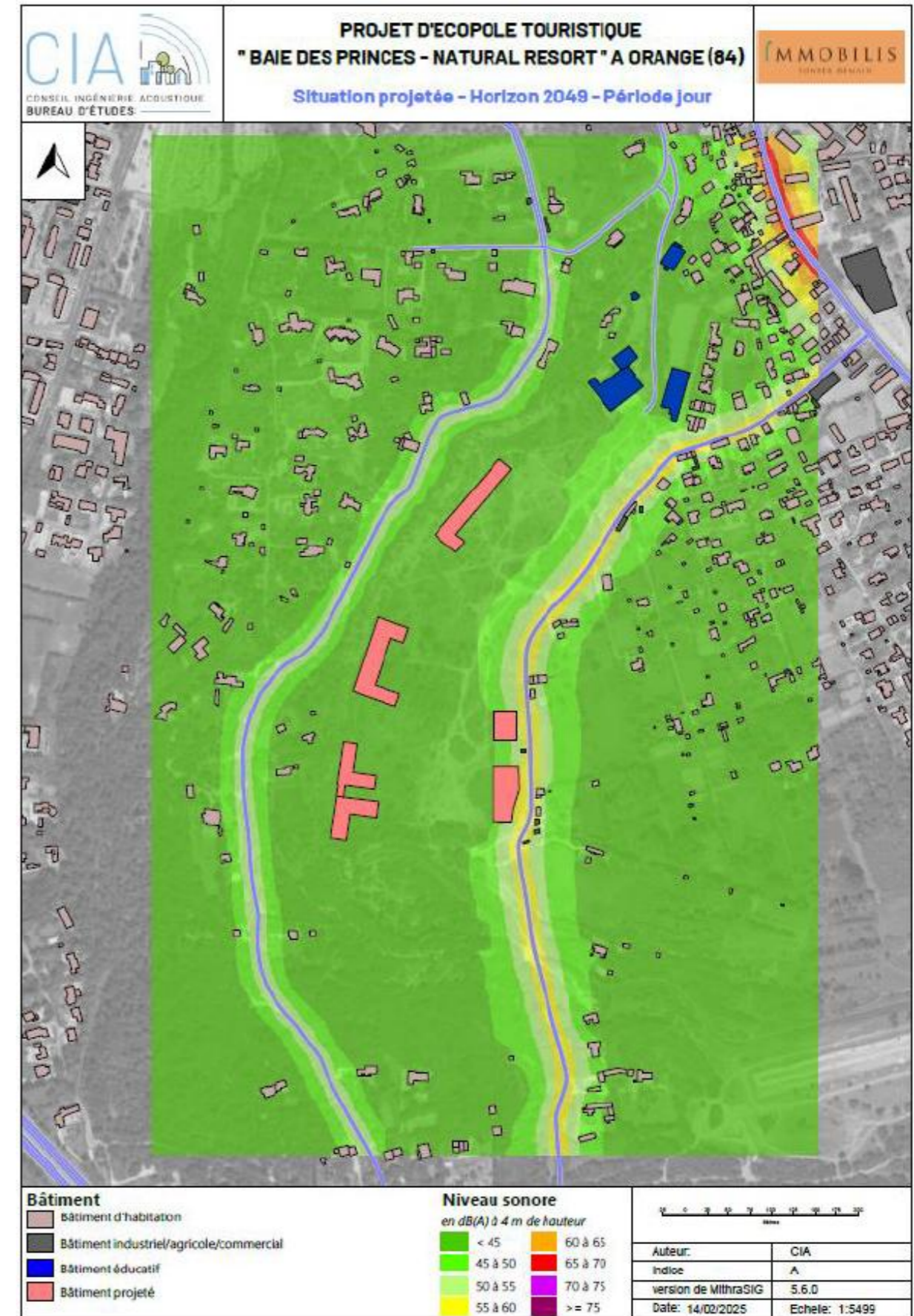


Figure 46 : Niveaux sonores avec projet - Période de jour (source : étude acoustique CIA)



■ Impact acoustique sur les bâtiments projetés

Ces prescriptions incombent au maître d'ouvrage des bâtiments projetés.

Le projet prévoit la création de 6 bâtiments de logements de tourisme.

L'application de la réglementation du 25 avril 2003 dispose que les isolements des chambres des hôtels et des résidences touristiques exposées au bruit d'infrastructures de transport terrestres seront identiques à celle imposée aux logements, (arrêté du 23 juillet 2013 modifiant celui du 30 mai 1996).

Cela consiste à respecter la valeur d'isolement acoustique minimal des futurs bâtiments déterminés à partir des niveaux de bruits calculés :

- Le niveau de bruit à l'intérieur des chambres doit être égal ou inférieur à 35 dB(A) en période diurne ;
- La valeur d'isolement doit être égale ou supérieure à 30 dB ;
- Les chambres exposées à des aires de livraison extérieures doit être au minimum de 35 dB.

La carte ci-contre présente le niveau d'isolement minimal par bâtiment à atteindre, pour les étages les plus exposés, selon les trafics prévus dans l'étude de déplacement à l'horizon 2049.

Nota : Ces contraintes d'isolement sont à considérer dès la conception des bâtiments.

Le tableau et la carte de résultats mettent en évidence des **niveaux d'isolement de 30 dB sur la totalité des bâtiments projetés.**

Ces niveaux d'isolement sont courants pour des bâtiments exposés à des infrastructures routières et ne présentent pas de difficultés techniques particulières.

Nota : Le positionnement des aires de livraisons n'étant pas connu, celles-ci n'ont pas été prises en compte. Il conviendra au Maître d'ouvrage de bien respecter un isolement de 35 dB pour les chambres qui y seront exposées.

Figure 47 : Niveaux sonores avec projet - Période de nuit (source : étude acoustique CIA)



Figure 48 : Situation projetée, isolation acoustique de façade (source : étude acoustique CIA)

■ Impact du projet hors zone de travaux

La création du projet va générer une **augmentation des circulations routières** sur la zone d'étude. En se basant sur les données de la situation de référence, l'incidence du projet peut être déterminée en termes d'émission acoustique des routes à long terme pour les habitants situés aux alentours de la zone d'étude.

Le tableau ci-après présente les résultats :

| Infrastructure             | TMJA           |    |             |    | Gain acoustique en dB(A) |
|----------------------------|----------------|----|-------------|----|--------------------------|
|                            | Référence 2049 |    | Projet 2049 |    |                          |
|                            | TV             | PL | TV          | PL |                          |
| Av Leclerc                 | 3640           | 36 | 3710        | 37 | 0,1                      |
| Bd Daladier                | 8360           | 84 | 8500        | 85 | 0,1                      |
| AV Maréchal Foch           | 7530           | 75 | 7570        | 76 | 0,0                      |
| Rue du Châteauneuf Nord    | 5640           | 56 | 5890        | 59 | 0,2                      |
| Rue du Châteauneuf Sud     | 6590           | 66 | 6620        | 66 | 0,0                      |
| Route de Châteauneuf D68   | 5810           | 87 | 5880        | 88 | 0,1                      |
| Av H. Denoix de St Marc    | 5320           | 27 | 5470        | 27 | 0,1                      |
| Rue du Bel Enfant          | 1320           | 1  | 1610        | 2  | 0,9                      |
| Chemin du Bel enfant Est   | 570            | 1  | 1000        | 1  | 2,4                      |
| Chemin du Bel enfant Ouest | 1660           | 2  | 1870        | 2  | 0,5                      |
| Chemin de Venissat Nord    | 1410           | 1  | 1620        | 2  | 0,6                      |

Le projet entraîne une très faible augmentation du trafic sur les sections aux alentours du projet. Par conséquent, **aucune nuisance sonore supplémentaire ne sera perçue par les riverains par rapport à une situation sans projet.**

Néanmoins, les circulations liées au projet sur le chemin du Bel enfant entraîneront une augmentation en termes d'émissions acoustiques, plus importante que les autres sections routières, car il s'agit du chemin d'accès principal du projet. Les riverains du secteur percevront une **légère différence par rapport à une situation sans projet**. Les trafics induits sur cette section restent malgré tout très faibles et **les seuils admissibles (60 dB(A) de jour et 55 dB(A) de nuit) ne sont donc jamais dépassés.**

Au-delà du fait que ces sections de route ne font pas l'objet de travaux, et qu'il n'y a donc aucune obligation de mettre en place des protections acoustiques, même si une transformation était ici considérée comme « significative » au sens de l'article R. 571-44 du Code de l'Environnement (+2 dB(A) par rapport à une situation de référence sans projet), **les niveaux de bruit resteraient inférieurs aux seuils admissibles réglementaires (60 dB(A) de jour et 55 dB(A) de nuit). Aucune protection réglementaire ne serait due par le maître d'ouvrage**

## b. Ambiance sonore : mesures

### i. Mesures pratiques de réduction des nuisances sonores en phase chantier | Réduction

Les entreprises mettront en place des mesures de type « Bonnes Pratiques Environnementales » (BPE) qui permettront de limiter les nuisances sonores sur le milieu environnant, sans que la liste soit exhaustive à ce stade du projet :

- Mesures techniques :
  - o Utilisation préférentielle d'engins et matériel électrique ou hydraulique ;
  - o Adaptation de la puissance des engins à la dimension des travaux à réaliser ;
- Mesures organisationnelles et comportementales :
  - o Planification des travaux de jour uniquement, hors samedi/dimanche et jours fériés ;
  - o Mis à l'arrêt des moteurs des engins lors des phases d'attente (chargement/déchargement...) ;
  - o Limitation et planification des rotations de camions ;
  - o Communications par radio.

### ii. Itinéraires d'accès à faibles nuisances en phase chantier | Réduction

La rue du Bel Enfant traverse une zone pavillonnaire et constitue un accès secondaire au collège-lycée privé Saint-Louis.

Afin de limiter les nuisances et de prévenir les éventuels conflits d'usages sur les principaux itinéraires d'accès au site, la **rue du Bel Enfant sera interdite à la circulation pour les véhicules et engins en lien avec le chantier.**

**L'itinéraire d'accès principal au chantier sera le chemin du Bel Enfant, au sud,** qui permet d'accéder à la carrière depuis la RD68, à l'ouest, et la RD976, à l'est.

### iii. Information des riverains | Accompagnement

Les riverains seront régulièrement informés de l'avancement du chantier. Un canal d'échange sera ouvert pour permettre aux riverains de faire part de leurs observations/interrogations, par exemple : adresse électronique, boîte aux lettres physique à l'entrée du chantier.

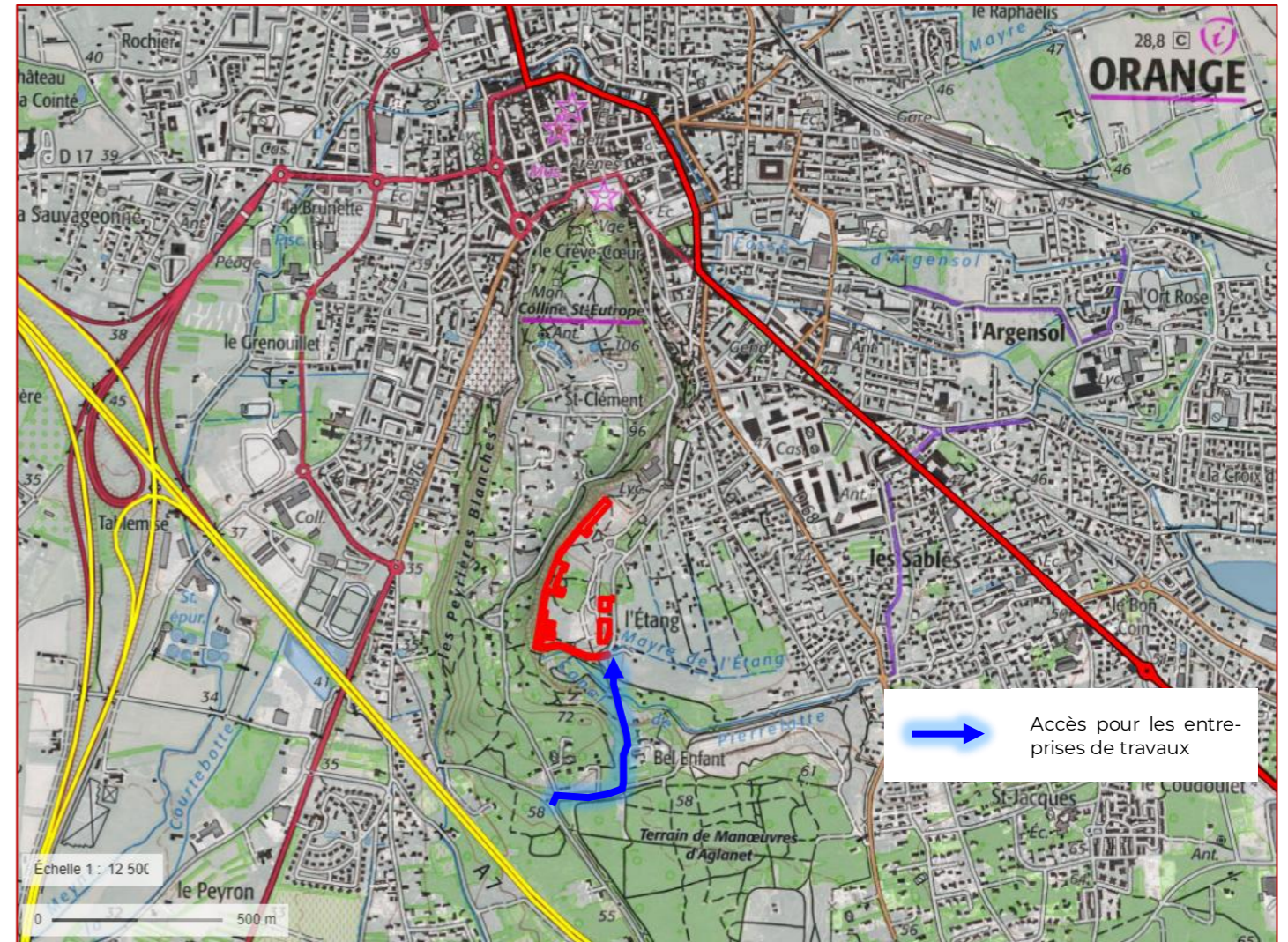


Figure 49 : Plan de circulation

## 9.2 Qualité de l'air

### a. Qualité de l'air : impacts bruts

#### i. Emissions de polluants atmosphériques en phase travaux

Les travaux de construction peuvent engendrer des rejets de polluants atmosphériques d'une ampleur très variables. Il importe en premier lieu de faire la distinction entre les différentes catégories d'émissions atmosphériques rencontrées sur un chantier (Cf figure ci-contre) :

- Les émissions à l'échappement des machines et engins : les moteurs à combustion des machines et engins rejettent des polluants tels que les oxydes d'azote, le monoxyde de carbone, les composés organiques volatils et les particules ;
- Les poussières qui sont générées lors des travaux d'excavation et d'aménagement, mais également lors du transport, de l'entreposage et du transbordement de matériaux sur le chantier. L'utilisation de machines et de véhicules soulève en permanence des tourbillons de poussières ;
- Les émissions des solvants : l'emploi de solvants, ou de produits en contenant, engendre des émissions de composés organiques volatils (COV) ;
- Les émissions d'Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) : le bitume utilisé pour le revêtement des voies de circulation, les aires de stationnement et les trottoirs, émet des HAP dont certains sont classés cancérigènes.

Dans le cas présent, les enjeux susceptibles d'être exposés aux émissions du chantier sont **principalement les habitations bordant le chemin du Bel enfant.**

Le risque d'exposition des habitations de la colline Saint-Eutrope et du collège-lycée privé Saint-Louis, aux émissions polluantes et de poussières apparaît limité compte tenu de la **situation abritée du chantier par rapport aux vents dominants et la distance entre la zone de travaux la plus proche (îlot 1) et l'établissement étant supérieure à 100m.**

| Opérations générant des émissions dans les travaux du bâtiment et du génie civil   | Émissions non issues des moteurs |                           | Émissions des moteurs                                |
|--|----------------------------------|---------------------------|--|
|  | Poussières                       | COV, gaz (solvants, etc.) | NOx, CO, CO <sub>2</sub> , particules, COV, HC, etc. |
| Installations de chantier, en particulier voies de circulation   | +++                              | +                         | ++   |
| Défrichage   | ++                               | +                         | ++   |
| Démolition, démantèlement et démontage   | +++                              | +                         | ++   |
| Protection des constructions : en particulier travaux de forage, béton projeté   | ++                               | +                         | ++   |
| Étanchéités des ouvrages en sous-sol et des ponts  | ++                               | +++                       | +  |
| Terrassements (aménagement extérieurs et travaux de végétalisation, drainage compris)  | +++                              | +                         | +++  |
| Fouilles en pleine masse   | +++                              | +                         | +++  |
| Corrections de cours d'eau   | +++                              | +                         | +++  |
| Couches de fondation et exploitation de matériaux  | +++                              | +                         | +++  |
| Travaux de revêtement  | ++                               | +++                       | +++  |
| Voies ferrées  | ++                               | +                         | +++  |
| Béton coulé sur place  | +                                | +                         | ++   |
| Excavations  | +++                              | ++                        | +++  |
| Travaux de second œuvre pour voies de circulation, en particulier marquages des voies de circulation   | +                                | +++                       | +  |
| Béton, béton armé, béton coulé sur place (travaux de génie civil)  | +                                | +                         | ++   |
| Travaux d'entretien et de protection du béton, forages et coupes dans le béton et la maçonnerie  | +++                              | +                         | +  |
| Pierre naturelle et pierre artificielle  | ++                               | +                         | +  |
| Couvertures : étanchéités, revêtements   | +                                | +++                       | +  |
| Étanchéités et isolations spéciales  | +                                | +++                       | +  |
| Crépissages de façade : crépis et enduits de façade, plâtrerie   | ++                               | ++                        | +  |
| Peinture (extérieure et intérieure)  | ++                               | +++                       | +  |
| Revêtements de sol, de paroi et de plafond en bois, pierre artificielle ou naturelle, plastique, textile et fibre minérales (fibres projetées) | ++                               | ++                        | +  |
| Nettoyage du bâtiment  | ++                               | ++                        | +  |
| + Faible ++ Moyenne +++ Forte  |                                  |                           |  |

Figure 50 : Ampleur relative des émissions de polluants atmosphériques dues aux activités de construction

## ii. Emissions de polluants atmosphériques liés à la circulation routière en phase aménagée

Le contenu qui suit est issu de l'étude air et santé réalisée par le bureau d'études CONSEIL INGENIERIE ACOUSTIQUE (CIA) dans le cadre de la présente étude d'impact. Le rapport complet constitue l'annexe 5 du Tome 3.

### Données

Les entrants indispensables à la réalisation de l'étude prévisionnelle sont les données issues de modélisations de trafic réalisées dans la zone d'étude du projet. Il s'agit du Trafic Moyen Journalier Annuel, de la vitesse réglementaire des véhicules, ainsi que de la part de poids-lourds, et ce pour chacun des tronçons routiers considérés. Les différents scénarios ont été étudiés aux horizons suivants :

- Actuel ;
- 2029 :
  - o Mise en service ;
  - o Situation de référence sans projet : au fil de l'eau ;
- 2049 :
  - o Mise en service + 20 ans ;
  - o Situation de référence sans projet : au fil de l'eau ;

Les données sont issues de l'étude de trafic réalisée par le bureau d'études Horizon Conseil.

### Répartition du parc automobile

Le parc automobile donne la distribution par type de voie (urbain, route et autoroute) des différentes catégories de véhicules (VP, VUL, PL, 2R), par combustible (essence ou diesel), par motorisation et par norme (EURO). Dans cette étude, la version 2022 du parc automobile français simulé par l'UGE-IFSTTAR est utilisée. Ce parc présente deux scénarios d'évolution du parc et des immatriculations à l'horizon 2050 :

- S1-AME « Avec Mesures Existantes » : ce scénario vise à décrire l'effet des politiques publiques actuelles en prenant en compte l'ensemble des mesures portées par l'Etat français jusqu'à une certaine date (31 décembre 2019 dans cette version) sur la consommation d'énergie et les gaz à effet de serre ;
- S2-AMS « Avec Mesures Supplémentaires » : ce scénario vise à respecter le mieux possible les objectifs énergétiques et climatiques que la France s'est fixée, y compris quand ils découlent de la législation européenne. Il dessine une trajectoire possible de réduction des émissions de gaz à effet de serre jusqu'à la neutralité carbone en 2050.

Ici le parc roulant basé sur le scénario AMS est utilisé dans le calcul. Pour la répartition des véhicules utilitaires légers, le pourcentage des véhicules légers a été calculé en fonction de l'année et du type de route. Les voitures électriques sont prises en compte dans le calcul des émissions avec un pourcentage variant en fonction de l'horizon.

### Domaine d'étude

L'étude de trafic et les évolutions de circulation sont des entrants des études de la qualité de l'air et de l'étude acoustique.

En termes de qualité de l'air, le domaine d'étude est composé du projet lui-même et de l'ensemble du réseau routier subissant, du fait de la réalisation du projet, une modification (augmentation ou réduction) des flux de trafic significative.

Ces variations sont considérées comme significatives si elles sont supérieures à :

- $\pm 500$  véhicules/jours, pour les TMJA < 5000 véhicules/jour ;

- $\pm 10$  % d'impact sur les TMJA, pour des TMJA > 5000 véhicules/jour ;

Pour une question de cohérence du domaine d'étude, certains brins subissant des variations de trafics non significatives ont pu être retenus. Le domaine d'étude est présenté dans la cartographie à venir.

| N° du brin routier | Axe                        | Vitesse moyenne km/h | %PL   | TMJA                    |                             |                          |                             |                          |
|--------------------|----------------------------|----------------------|-------|-------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|
|                    |                            |                      |       | Situation actuelle 2024 | Situation de référence 2029 | Situation de projet 2029 | Situation de référence 2049 | Situation de projet 2049 |
| 1                  | Av Leclerc                 | 50                   | 1,00% | 3200                    | 3280                        | 3350                     | 3640                        | 3710                     |
| 2                  | Bd Daladier                | 50                   | 1,00% | 7490                    | 7530                        | 7670                     | 8360                        | 8500                     |
| 3                  | Av Maréchal Foch           | 50                   | 1,00% | 6690                    | 6790                        | 6820                     | 7530                        | 7570                     |
| 4                  | Rue de Châteauneuf Nord    | 50                   | 1,00% | 4860                    | 5080                        | 5330                     | 5640                        | 5890                     |
| 5                  | Rue de Châteauneuf Sud     | 50                   | 1,00% | 5710                    | 5930                        | 5970                     | 6590                        | 6620                     |
| 6                  | Route de Châteauneuf D68   | 50                   | 1,50% | 4950                    | 5240                        | 5310                     | 5810                        | 5880                     |
| 7                  | Av H. Denoix de St Marc    | 50                   | 0,50% | 4290                    | 4800                        | 4940                     | 5320                        | 5470                     |
| 8                  | Rue du Bel Enfant          | 30                   | 0,10% | 1320                    | 1320                        | 1610                     | 1320                        | 1610                     |
| 9                  | Chemin du Bel Enfant Est   | 30                   | 0,10% | 570                     | 570                         | 1000                     | 570                         | 1000                     |
| 10                 | Chemin du Bel Enfant Ouest | 30                   | 0,10% | 1660                    | 1660                        | 1870                     | 1660                        | 1870                     |
| 11                 | Chemin de Venissat Nord    | 50                   | 0,10% | 1390                    | 1410                        | 1620                     | 1410                        | 1620                     |

Figure 51 : Données de trafic utilisées dans l'étude

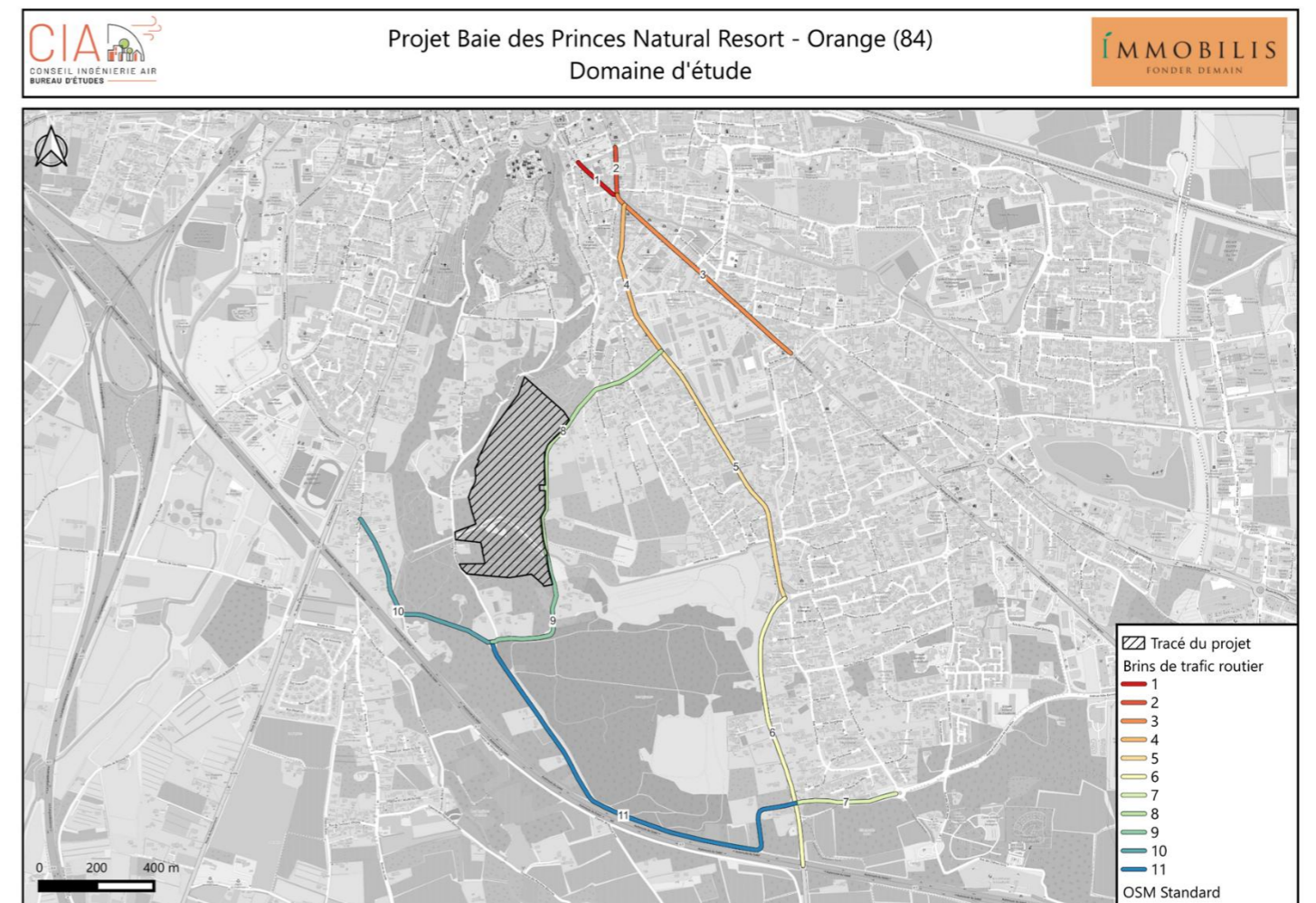


Figure 52 : Présentation du domaine d'étude pris en compte dans le calcul des émissions atmosphériques de polluants

■ Bilan de la consommation énergétique

Le bilan énergétique du projet prend en compte la consommation de carburant liée au trafic routier.

Le graphique suivant présente les résultats de la consommation énergétique journalière sur le domaine d'étude. Le total est exprimé en tonnes équivalent pétrole (TEP).

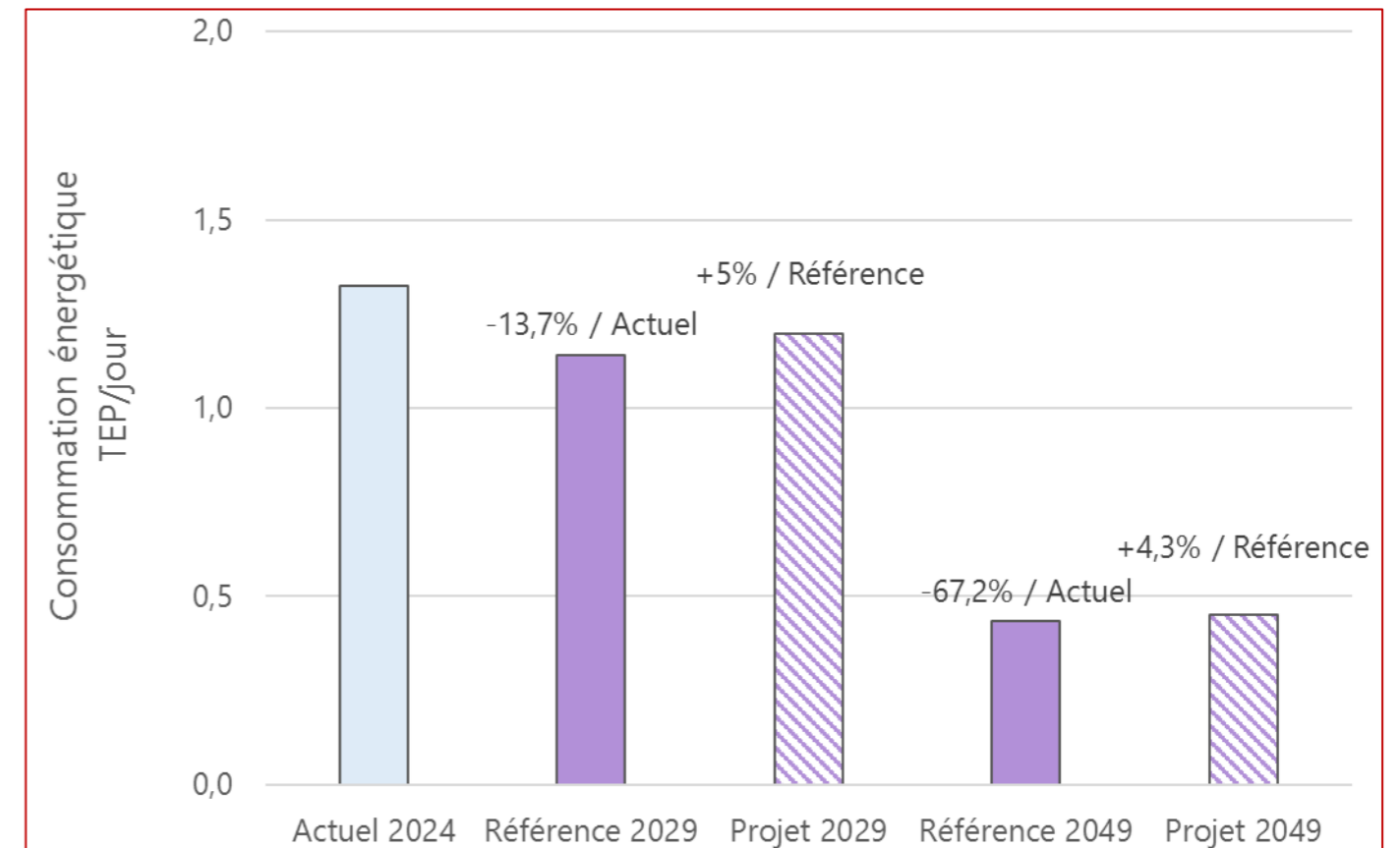


Figure 54 : Consommation énergétique journalière TEP/jour

Au fil de l'eau, la consommation énergétique (TEP/jour) diminue par rapport à la situation actuelle de -13,7% en 2029 et de -67,2% en 2049. Bien que le trafic routier augmente au fil de l'eau, l'amélioration du parc roulant et donc des consommations des véhicules, entraîne une diminution de la consommation énergétique à ces horizons.

Le projet génère une augmentation de +5 % en 2029 de la consommation énergétique totale du domaine d'étude, par rapport à la situation de référence et une augmentation de +4,3% en 2049. Cet impact est cohérent avec l'évolution du nombre de kilométrage total du domaine d'étude, présentée précédemment.

■ Evolution du trafic routier dans le domaine d'étude

Au fil de l'eau, le trafic routier du domaine d'étude augmente par rapport à la situation actuelle 2023 de +3,5 % en 2029 ; il augmente en 2049 de +12,9% par rapport à la situation actuelle.

L'impact global du projet sur les kilomètres parcourus par l'ensemble des véhicules du domaine d'étude est de +4,7 % par rapport à la situation de référence en 2029 et de +4,3% en 2049. Le projet génère globalement une augmentation du trafic routier dans le domaine d'étude.

**L'augmentation du trafic routier est due à la création d'un éco pôle touristique, qui génère une attractivité accrue de la zone.**

| Scénario                      | Année | Kilométrage total Veh.km parcourus | Impact             |
|-------------------------------|-------|------------------------------------|--------------------|
| Actuel                        | 2024  | 26 714                             | -                  |
| Référence « au fil de l'eau » | 2029  | 27 649                             | +3,5 % / Actuel    |
| Projet                        |       | 28 952                             | +4,7 % / Référence |
| Référence « au fil de l'eau » | 2049  | 30 154                             | +12,9 % / Actuel   |
| Projet                        |       | 31 459                             | +4,3% / Référence  |

Figure 53 : Evolution du trafic dans le domaine d'étude

■ Bilan des émissions en polluants

Le bilan des émissions en polluants (et leurs variations), pour l'ensemble du domaine d'étude aux horizons étudiés pour tous les types de véhicules est présenté dans le tableau suivant.

Au fil de l'eau, malgré l'augmentation du trafic routier, il apparaît une diminution des émissions de polluants principaux par rapport à la situation actuelle 2024 : jusqu'à -57,9% en 2029 et jusqu'à -89,5 % en 2049. Cela est lié à l'amélioration technologique du parc roulant au fil du temps. La diminution des émissions est moins marquée pour le nickel et l'arsenic (respectivement -0,8% et -0,01% en 2029 et -4,3% et -0,03% en 2049) : étant davantage émis par les surémissions (usure, entretien des voies), ceux-ci sont peu concernés par l'évolution du parc roulant au fil de l'eau.

Concernant les gaz à effet de serre (GES), au fil de l'eau, les émissions diminuent également grâce à l'amélioration du parc roulant et ce malgré l'augmentation du trafic routier : jusqu'à -29,9% en 2029 et jusqu'à -78,1 % en 2049.

**En situation de projet par rapport à la situation de référence, les émissions des polluants principaux augmentent jusqu'à +5,3% en 2029 et jusqu'à +4,8% en 2049, et les émissions de GES augmentent jusqu'à +5,0% en 2029 et jusqu'à +4,3% en 2049, en cohérence avec l'augmentation du trafic routier généré par le projet.**

En situation de projet les émissions de nickel et d'arsenic augmentent peu (<+0,5%). Ces polluants étant davantage émis par les surémissions (usure, entretien des voies) ils sont peu impactés par le projet qui n'implique aucune création de voies.

Le même constat est effectué concernant les gaz à effet de serre (GES) : Le projet entraîne une augmentation des émissions de GES jusqu'à +5,0% en 2029 et jusqu'à +4,3% en 2049, en cohérence avec l'augmentation du trafic routier généré par le projet.

| Bande d'étude tous types de véhicules confondus | CO (kg/j)     | NOx (kg/j)    | COVnM (kg/j)  | SO <sub>2</sub> (kg/j) | PM10 (kg/j)   | PM2,5 (kg/j)  | Benzène (kg/j) | B(a)P (g/j)   | Nickel (g/j) | Arsenic (g/j) |
|---|---------------|---------------|---------------|------------------------|---------------|---------------|----------------|---------------|--------------|---------------|
| <b>Actuel 2024</b>                              | 6,5E+00       | 8,3E+00       | 2,3E-01       | 5,3E-02                | 8,2E-01       | 5,4E-01       | 8,9E-03        | 2,7E-02       | 2,1E+00      | 4,1E-01       |
| <b>Référence 2029</b>                           | 4,3E+00       | 5,8E+00       | 1,2E-01       | 4,8E-02                | 6,6E-01       | 4,2E-01       | 3,7E-03        | 2,2E-02       | 2,1E+00      | 4,1E-01       |
| <b>Variation au « Fil de l'eau » 2029</b>       | <b>-33,6%</b> | <b>-30,1%</b> | <b>-49,3%</b> | <b>-9,1%</b>           | <b>-18,9%</b> | <b>-22,4%</b> | <b>-57,9%</b>  | <b>-18,8%</b> | <b>-0,8%</b> | <b>-0,01%</b> |
| <b>Projet 2029</b>                              | 4,5E+00       | 6,1E+00       | 1,2E-01       | 5,0E-02                | 7,0E-01       | 4,4E-01       | 3,9E-03        | 2,3E-02       | 2,1E+00      | 4,1E-01       |
| <b>Impact du Projet 2029</b>                    | <b>4,4%</b>   | <b>5,0%</b>   | <b>4,6%</b>   | <b>5,1%</b>            | <b>5,3%</b>   | <b>5,3%</b>   | <b>4,9%</b>    | <b>4,7%</b>   | <b>0,3%</b>  | <b>0,003%</b> |
| <b>Référence 2049</b>                           | 1,6E+00       | 6,5E-01       | 1,1E-01       | 2,6E-02                | 2,6E-01       | 1,5E-01       | 9,4E-04        | 5,0E-03       | 2,0E+00      | 4,1E-01       |
| <b>Variation au « Fil de l'eau » 2049</b>       | <b>-75,3%</b> | <b>-92,1%</b> | <b>-50,7%</b> | <b>-50,9%</b>          | <b>-68,7%</b> | <b>-72,5%</b> | <b>-89,5%</b>  | <b>-81,8%</b> | <b>-4,3%</b> | <b>-0,03%</b> |
| <b>Projet 2049</b>                              | 1,7E+00       | 6,8E-01       | 1,2E-01       | 2,7E-02                | 2,7E-01       | 1,5E-01       | 9,8E-04        | 5,2E-03       | 2,0E+00      | 4,1E-01       |
| <b>Impact du Projet 2049</b>                    | <b>4,1%</b>   | <b>3,7%</b>   | <b>3,1%</b>   | <b>4,5%</b>            | <b>4,8%</b>   | <b>4,8%</b>   | <b>4,4%</b>    | <b>4,2%</b>   | <b>0,1%</b>  | <b>0,001%</b> |

Figure 55 : Emissions moyennes journalières sur le domaine d'étude

| Bande d'étude tous types de véhicules confondus | CO <sub>2</sub> (T/j) | N <sub>2</sub> O (kg/j) | CH <sub>4</sub> (kg/j) |
|---|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| <b>Actuel 2024</b>                              | 4,2E+00               | 2,2E-01                 | 7,1E-02                |
| <b>Référence 2029</b>                           | 3,6E+00               | 1,8E-01                 | 5,0E-02                |
| <b>Variation au « Fil de l'eau » 2029</b>       | <b>-13,8%</b>         | <b>-18,5%</b>           | <b>-29,9%</b>          |
| <b>Projet 2029</b>                              | 3,8E+00               | 1,9E-01                 | 5,2E-02                |
| <b>Impact du Projet 2029</b>                    | <b>5,0%</b>           | <b>4,6%</b>             | <b>4,5%</b>            |
| <b>Référence 2049</b>                           | 1,4E+00               | 4,9E-02                 | 2,6E-02                |
| <b>Variation au « Fil de l'eau » 2049</b>       | <b>-67,5%</b>         | <b>-78,1%</b>           | <b>-62,9%</b>          |
| <b>Projet 2049</b>                              | 1,4E+00               | 5,1E-02                 | 2,7E-02                |
| <b>Impact du Projet 2049</b>                    | <b>4,3%</b>           | <b>4,0%</b>             | <b>3,0%</b>            |

Figure 56 : Emissions moyennes journalières en gaz à effet de serre sur le domaine d'étude

L'étude de la répartition spatiale de l'impact du projet est réalisée sur les oxydes d'azote à l'horizon 2029, horizon pour lequel l'impact est le plus important, et est présentée ci-contre.

L'ensemble des émissions des brins routiers augmente en situation de projet, les augmentations les plus importantes étant situées au niveau du chemin du bel enfant (axe en contact direct avec le projet).

**Par ailleurs, l'augmentation des émissions liée au projet dans le domaine d'étude serait de 106,1 kg/an en 2029 et de 8,7 kg/an en 2049. Cela correspond respectivement à une hausse de +0,03 % en 2029 et de +0,003 % en 2049 par rapport aux émissions du transport routier de la commune d'Orange en 2022 (345,9 tonnes, selon l'outil Cigale d'AtmoSud).**

**Ces valeurs restent donc négligeables à l'échelle des émissions globales du transport routier de la commune.**

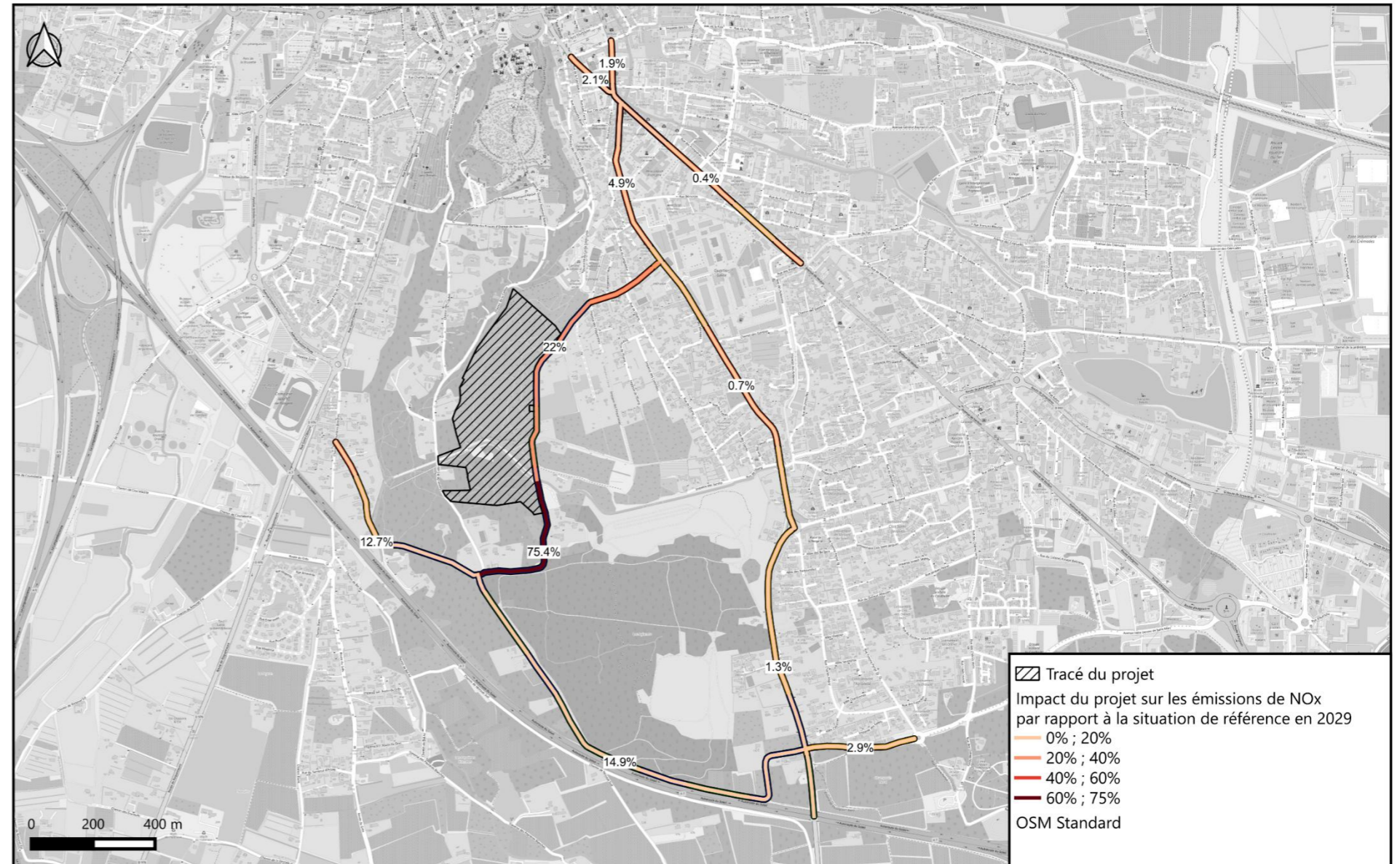


Figure 57 : Cartographie de l'impact du projet sur les émissions de NOx par rapport à la situation de référence en 2029

■ Analyse des coûts collectifs

- Coûts liés à la pollution de l'air

| €2015                 | Coût journalier en € |        | Impact      |
|-----------------------|----------------------|--------|-------------|
| <b>Actuel 2024</b>    | 545,30 €             |        | -           |
| <b>Référence 2029</b> | 432,70 €             | -20,6% | / Actuel    |
| <b>Projet 2029</b>    | 445,40 €             | +2,9%  | / Référence |
| <b>Référence 2049</b> | 265,30 €             | -51,3% | / Actuel    |
| <b>Projet 2049</b>    | 272,20 €             | +2,6%  | / Référence |

Figure 58 : Coûts liés à la pollution de l'air – Tous types de véhicules confondus

■ Coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel

| €2015                 | Coût journalier en € |        | Impact      |
|-----------------------|----------------------|--------|-------------|
| <b>Actuel 2024</b>    | 627,07 €             |        | -           |
| <b>Référence 2029</b> | 831,39 €             | +32,6% | / Actuel    |
| <b>Projet 2029</b>    | 872,58 €             | +5,0%  | / Référence |
| <b>Référence 2049</b> | 995,82 €             | +58,8% | / Actuel    |
| <b>Projet 2049</b>    | 1 039,07 €           | +4,3%  | / Référence |

Figure 59 : Coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel – Tous types de véhicules confondus

Il est observé une augmentation des coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel entre la situation de référence et la situation actuelle 2024 : de +32,6 % en 2029 et de +58,8% en 2049. Cela s'explique par la hausse annuelle du prix de la tonne de CO<sub>2</sub> : en 2024 son coût s'élève à 117,3 € alors qu'en 2029 il atteint 165,6 € et plus de 611,9€ en 2049.

En situation de projet, les coûts collectifs liés à l'effet de serre additionnel augmentent respectivement de +5,0% et +4,3% en 2029 et 2049, en cohérence avec l'augmentation du trafic routier liée au projet.

- Coûts collectifs globaux

| €2015                 | Coût journalier en € |       | Impact      |
|-----------------------|----------------------|-------|-------------|
| <b>Actuel 2024</b>    | 1 172,37 €           |       | -           |
| <b>Référence 2029</b> | 1 264,09 €           | +7,8% | / Actuel    |
| <b>Projet 2029</b>    | 1 317,98 €           | +4,3% | / Référence |
| <b>Référence 2049</b> | 1 261,12 €           | +7,6% | / Actuel    |
| <b>Projet 2049</b>    | 1 311,27 €           | +4,0% | / Référence |

Figure 60 : Coûts collectifs globaux du domaine d'étude

Au fil de l'eau, les coûts collectifs globaux augmentent, suite à l'augmentation du trafic routier au fil de l'eau ainsi qu'au prix de la tonne de CO<sub>2</sub>. Les améliorations du parc roulant ne suffisent pas à en compenser les effets.

En situation de projet, les coûts collectifs globaux du domaine d'étude augmentent de +4,3% en 2029 et de +4,0% en 2049, en cohérence avec l'évolution du trafic routier liée au projet.

**Le projet entraîne une augmentation des coûts collectifs globaux, cependant cette augmentation reste peu élevée (<55 € par jour) et résulte d'une attractivité accrue de la zone.**

## b. Qualité de l'air : mesures

### i. Limitation des émissions aériennes en phase chantier | Réduction

Afin de limiter les émissions atmosphériques provenant du chantier, différentes mesures seront mises en œuvre.

#### ■ Mesures de réduction des gaz d'échappement des engins

Deux types de mesure existent. Il s'agit de mesures d'ordre :

- Technique ;
- Comportemental.

Les moteurs diesel et à allumage installés sur les EMNR (engins mobiles non routiers) comme les excavateurs, les bulldozers, les chargeurs frontaux, émettent des hydrocarbures, des oxydes d'azote, des particules et du monoxyde de carbone. En accord avec la politique environnementale de l'Union Européenne, l'objectif est de réduire progressivement les émissions et de faire disparaître les équipements polluants.

Le règlement 2016/1628 du Parlement européen et du Conseil du 14 septembre 2016 fixe des exigences concernant les limites d'émission pour les gaz polluants et les particules polluantes pour les moteurs à combustion interne destinés aux engins mobiles non routiers. Ce nouveau texte abaisse les valeurs limites d'émission des moteurs destinés aux engins mobiles non routiers.

Les moteurs diesel, s'ils ne sont pas équipés de systèmes de filtres à particules efficaces, occasionnent des émissions de poussières fines particulièrement nocives pour la santé, dont des suies de diesel cancérigènes. L'utilisation d'un filtre à particules sur ces engins permet de réduire de 95 % la teneur en particules des gaz d'échappement.

L'entretien des machines peut également agir sur les émissions, étant donné que des machines mal entretenues génèrent davantage d'émissions atmosphériques.

Dans son document « Quelques bonnes pratiques sur chantier », l'APESA35 propose d'utiliser des carburants dits « propres » en remplacement du diesel : le gaz de pétrole liquéfié (GPL), le gaz naturel pour véhicules (GNV), les carburants TBTS (Très Basse Teneurs en Soufre) ou encore l'émulsion Eau dans Gazole (EEG). L'EEG est un mélange de diesel, d'eau, et d'agents émulsifiants. Le principal avantage de l'EEG est de permettre la réduction de 15 à 30 % des rejets de NOx et de 30 à 80 % des émissions de particules carbonées. Enfin, l'utilisation d'équipements fonctionnant à l'électricité ou sur batterie plutôt qu'au gasoil ou autres carburants fossiles permet d'éviter l'émission de polluants locaux.

Les autres axes de réduction font appel au comportement des opérateurs.

Un bon entretien et un réglage approprié des engins selon les spécifications du constructeur permettent d'assurer leur fonctionnement optimal et par suite, de limiter leurs émissions.

Un moteur diesel consomme environ 4 litres/heure pour un ralenti à 1 000 tours/minute. Les changements de comportement des opérateurs sur chantier en vue de limiter les ralentis sont des moyens reconnus de réduction des émissions.

#### ■ Mesures de réduction des émissions de poussières

Sur un chantier, les actions responsables de la mise en suspension de poussières sont nombreuses. Une étude d'impact menée par l'Institut Pasteur dans le cadre d'un chantier en identifie cinq :

- 1. Les opérations de démolition ;
- 2. La circulation des différents engins de chantiers ;
- 3. Les travaux de terrassement et de remblaiement ;

Et, en moindre importance :

- 4. La découpe de matériaux divers (exemple tuyaux) ;
- 5. Les travaux de soudure.

Pour réduire ces émissions de poussières, certaines actions ciblées peuvent être réalisées :

- L'humidification des emprises, qui permet d'empêcher l'envol des poussières par temps sec en phase de terrassement ;
- L'utilisation de goulottes pour le transfert des gravats ;
- Le bâchage systématique des camions ;
- La mise en place de dispositifs d'arrosage lors de toute phase ou travaux générateurs de poussières.

#### ■ Mesures de réduction des émissions de COV et de HAP

Les émissions de COV (composés organiques volatils) peuvent notamment être réduites en :

- Utilisant, si possible, des produits contenant peu ou pas de solvants ;
- Refermant bien les tubes, pots et autres récipients immédiatement après usage pour que la quantité de solvant qui s'en échappe soit aussi minime que possible ;
- Utilisant les vernis, colles et autres substances le plus parcimonieusement possible selon les indications du fabricant.

Concernant les opérations de préparation du bitume, de revêtement et d'étanchéité, les mesures de réduction des émissions possibles sont les suivantes :

- Proscrire des préparations thermiques les revêtements/matériaux contenant du goudron sur les chantiers ;
- Employer des bitumes à faible taux d'émission de polluants atmosphériques (émission réduite de fumées) ;
- Employer des émulsions bitumineuses plutôt que de solutions bitumineuses (travaux de revêtement de routes) ;
- Abaisser au maximum la température de traitement par un choix approprié des liants ;
- Utiliser des asphaltes coulés et des bitumes à chaud et à faible émanation de fumées ;
- Employer des chaudières fermées munies de régulateurs de température ;
- Éviter la surchauffe des bitumineux dans les procédés de soudage ;
- Aménager les postes de soudage, de manière que les fumées puissent être captées, aspirées et séparées.

### ii. Définition d'itinéraires d'accès à faibles nuisances en phase chantier | Réduction

La rue du Bel Enfant traverse une zone pavillonnaire et constitue un accès secondaire au collège-lycée privé Saint-Louis.

Afin de limiter les nuisances et de prévenir les éventuels conflits d'usages sur les principaux itinéraires d'accès au site, la **rue du Bel Enfant sera interdite à la circulation pour les véhicules et engins en lien avec le chantier.**

**L'itinéraire d'accès principal au chantier sera le chemin du Bel Enfant, au sud**, qui permet d'accéder à la carrière depuis la RD68, à l'ouest, et la RD976, à l'est.

### iii. Information des riverains | Accompagnement

Les riverains seront régulièrement informés de l'avancement du chantier. Un canal d'échange sera ouvert pour permettre aux riverains de faire part de leurs observations/interrogations, par exemple : adresse électronique, boîte aux lettres physique à l'entrée du chantier.

## 9.3 Surchauffe urbaine

### a. Surchauffe urbaine : impacts bruts

Outre les évolutions climatiques « globales », l'urbanisation elle-même modifie le microclimat local. Ce phénomène appelé îlot de chaleur urbain (ICU) rend les villes plus chaudes que la campagne alentour. Du fait de sa nature très minérale, la ville, accumule de manière plus importante la chaleur et la restitue en partie pendant la nuit. Actuellement, la température moyenne sur l'année peut augmenter de l'ordre de 3°C. Les vents sont cependant ralentis de 20 à 30 %, ce qui diminue le renouvellement de l'air.

L'ICU a des impacts importants sur la santé des habitants notamment lors des périodes de canicules ou l'air ne se rafraîchit pas la nuit. Dans ces périodes de canicules, les personnes les plus fragiles (enfants, personnes âgées et femmes enceintes) connaissent des risques accrus d'épuisement et de déshydrations. Il convient donc de prévenir les risques liés à l'ICU. Pris sous l'angle de la planification, l'enjeu est d'adapter la ville aux évolutions climatiques notamment en favorisant la perméabilité des sols, la présence de la végétation et de l'eau.

Le projet Orange Baie des Princes résulte d'un processus itératif qui a permis de concevoir un **projet de moindre impact** conformément à la séquence « éviter, réduire, compenser » et aux ambitions d'IMMOBILIS en lien avec la Mairie d'Orange.

Le projet a été mis au point selon une **approche intégrée et durable**, occupant 1,7 ha soit **11% de la surface totale de l'opération**, taux d'occupation bien inférieure au Coefficient d'Emprise au Sol (CES) de 30% défini dans le PLU au travers l'Orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP).

**Compte tenu de la faible proportion de surfaces imperméabilisées induite par projet et du caractère peu dense du tissu urbain (résidentiel pavillonnaire), le projet Orange Baie des Princes apparaît peu exposé au risque de surchauffe urbaine.**

### b. Surchauffe urbaine : mesures

Aucune mesure nécessaire toutefois le projet met en œuvre par ailleurs, au titre d'autres thématiques, des mesures dites « **transversales** » qui permettent de prévenir le phénomène de surchauffe urbaine et améliore la résilience du projet au changement climatique : démarche d'excellence environnementale et énergétique, optimisation conceptuelle du projet...

## 9.4 Risques naturels

### a. Risque inondation

Le contenu qui suit est issu de l'étude hydraulique réalisée par le bureau d'études INGÉSURF. Le rapport complet constitue l'annexe 1 du Tome 3.

#### i. Risque inondation : impacts bruts

Dans le cadre de la réduction des incidences liées aux nouvelles imperméabilisations du projet d'une part (13 125 m<sup>2</sup>) et aux imperméabilisations actuelles non raccordées au fond de la carrière actuellement (2 000 m<sup>2</sup> du chemin de Bel Enfant sur 330 ml), nous avons calculé le volume nouvellement stocké au fond de la carrière.

Ce volume est de 1 960 m<sup>3</sup> pour l'imperméabilisation liée au projet (soit un ratio de 150 l/m<sup>2</sup> – ratio déjà calculé dans le cadre de la déviation d'Orange). Le volume nécessaire au projet est donc de 16 110 m<sup>3</sup> au fond de la cuvette. Il est porté 19 000 m<sup>3</sup>, soit environ 2 890 m<sup>3</sup> supplémentaire si l'on connecte le chemin de Bel enfant sur 330 ml et les ruissellements collinaires aboutissant sur le chemin sur ces 330 ml.

**Ce volume de 19 000 m<sup>3</sup> réduit bien les incidences liées au projet d'une part et améliore la situation du chemin de Bel enfant et du quartier de l'étang en connectant au fond de la carrière UH1 + UH2 + UH3 + chemin de Bel enfant sur 330 ml soit 0.3 ha + 3.6 ha + 0.8 ha + 0.2 ha = 4.9 ha.**

**De nouvelles surfaces dont des surfaces déjà imperméabilisées sont donc également raccordées à cette rétention afin d'améliorer la situation du quartier de l'étang conformément à l'OAP du projet.**

#### ii. Risque inondation : mesures

Aucune mesure nécessaire.

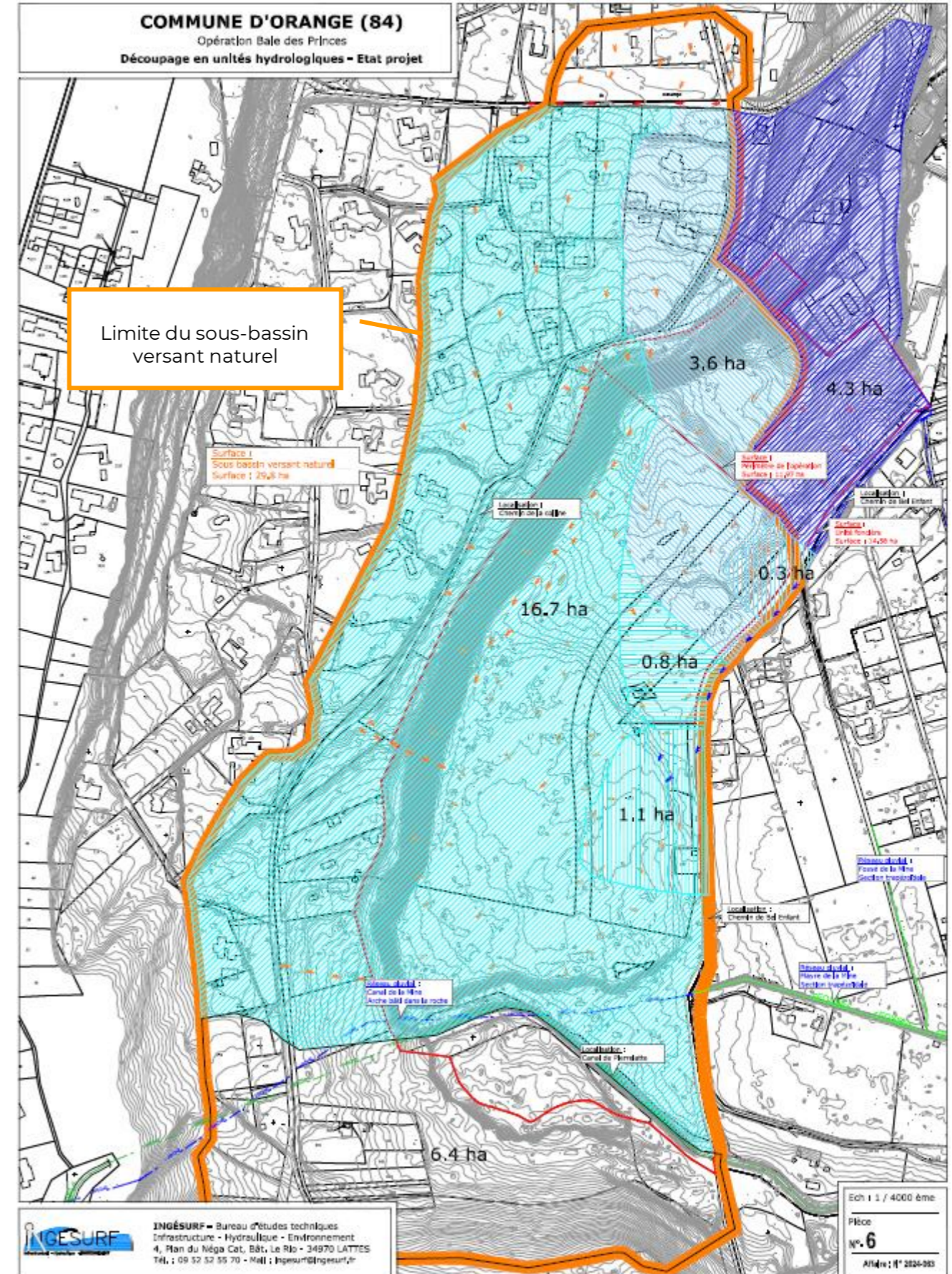


Figure 61 : Unités hydrologiques en état projet

## b. Risque feu de forêt



**Conformément à la réglementation, les Obligations Légales de Débroussaillage (OLD) ont été mises en œuvre sur les parcelles du secteur d'étude en mars 2025.**

**Compte tenu des enjeux en présence tenant au risque de feu de forêt et à la biodiversité en particulier de nombreuses espèces protégées, IMMOBILIS a pris attache auprès des services de l'État en novembre 2024 afin de mettre en œuvre dans la cadre d'une démarche pédagogique, participative et collaborative l'ensemble des acteurs afin de proposer un plan de gestion des OLD qui tient compte des enjeux. Une réunion sur site s'est ainsi tenue le 26 février 2025 en présence notamment du porteur de projet IMMOBILIS, du bureau d'études NATURALIA et des représentants de la mission DFCI-DDT Vaucluse, de la DREAL PACA Unité Biodiversité, du Service Environnement de la ville d'Orange, du Syndicat Mixte Forestier, du SDIS d'Orange.**

**A la suite de cette réunion, les OLD ont été réalisées entre le 17 et le 21 mars selon les directives et préconisations proposées par NATURALIA et validées lors de la réunion du 26 février.**

### i. Risque feu de forêt : impacts bruts

- Aléa induit en phase travaux

Tout chantier peut engendrer un départ de feu le plus souvent en lien avec des causes involontaires et accidentelles : jets de mégots, brûlages de déchets, émission de particules incandescentes en sortie d'échappement des engins, production d'étincelles par l'utilisation de matériel thermique.

Dans le cas présent, la faible couverture boisée au sein des espaces aménageables/constructibles ainsi que la nature sableuse du sol de couverture sont des facteurs de nature à limiter la propagation d'un incendie.

Par ailleurs, le site d'implantation du projet est soumis à la réglementation relative à l'emploi du feu et au débroussaillage obligatoire au titre du code forestier. Par conséquent, en application de l'arrêté préfectoral n°2013049-0002, les **abords du chantier (phase travaux) et de toute constructions (phase exploitation) devront être débroussaillés et maintenus dans l'état débroussaillé sur une profondeur de 50m.**

- Aléa induit en phase aménagée

Les interfaces « habitat-forêt » constituent des sources privilégiées de départs de feux et sont donc vulnérables à l'incendie (d'après l'étude Lampin-Maillet et al, 2009). Le projet serait donc susceptible d'accroître l'aléa du seul fait de l'augmentation de la présence humaine mais cette situation est à relativiser compte des usages et menaces actuelles du fait de la fréquentation non autorisée de personnes sur le site avec notamment des jets de mégots, etc...

### ii. Risque feu de forêt : mesures

- Mesures de prévention des départs de feu en phase chantier | Réduction

Les entreprises mettront en place des mesures de type « Bonnes Pratiques Environnementales » (BPE) qui permettront de prévenir ce risque, notamment :

- Le brûlage des déchets y compris les rémanents sera totalement interdit sur l'ensemble du périmètre opérationnel quelle que soit la période de vigilance ;
- Des moyens de lutte contre les départs d'incendie devront être rapidement mobilisables et ce en tout point du chantier. Tout engin intervenant sur le périmètre devra être équipé d'un extincteur.

- Défense Extérieure Contre l'Incendie | Réduction

La Défense Extérieure Contre l'Incendie sera assurée par extension du réseau ø100 existant (solution de base PEI rouges), sous réserve de la capacité hydraulique attestée par l'exploitant. En cas d'insuffisance (selon exigence SDIS sur classement des futurs établissements à défendre), une solution variante (PEI jaunes) par motopompe puisant de l'eau brute dans la nappe sera mise en œuvre, dans le respect de l'étude hydrogéologique. En outre, la desserte voie secondaire sera une voie échelle avec aire de retournement en sa terminaison.

## c. Risques de mouvements de terrain et argiles

Cf chapitre 3.3.

## d. Risque sismique

### i. Risque sismique : impacts bruts

- Sismicité modérée

La commune d'Orange est située dans le zonage de sismicité de catégorie 3 dite « modérée » d'après le zonage sismique du territoire français entré en vigueur en mai 2011 et défini par le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010.

La réglementation distingue quatre catégories d'importance des bâtiments (selon leur utilisation et leur rôle dans la gestion de crise) :

- I – bâtiments dans lesquels il n'y a aucune activité humaine nécessitant un séjour de longue durée ;
- II – bâtiments de faible hauteur, habitations individuelles ;
- III – établissements recevant du public, établissements scolaires, logements sociaux ;
- IV – bâtiments indispensables à la sécurité civile et à la gestion de crise (hôpitaux, casernes de pompiers, préfectures ...).

Les constructions et travaux sont soumis à la prise en compte de certaines règles en fonction du zonage dans le lequel se situe le projet et de la catégorie à laquelle est rattaché le projet. A partir d'un risque de niveau 2, des obligations en cas de travaux ou de construction sont liées à prévenir le risque sismique :

- En zone 1, aucune règle parasismique n'est imposée ;
- En zone 2, aucune règle parasismique n'est imposée sur les maisons individuelles et les petits bâtiments. Les règles de l'Eurocode 8 sont imposées pour les logements sociaux et les immeubles de grande taille ;
- En zone 3 et 4, des règles simplifiées appelées CPMI –EC8 zone 3/4 s'appliquent notamment pour les bâtiments de faible hauteur et les établissements recevant du public ;
- En zone 5, des règles simplifiées appelées CPMI-EC8 zone 5 peuvent s'appliquer pour les maisons individuelles.

## ii. **Risque sismique : mesures retenues**

- Normes de construction | Réduction

Dans le cas présent, compte tenu de la situation de la commune en zone de sismicité modérée, des règles de construction parasismiques seront mises en œuvre conformément à la réglementation.

## 9.5 Risques technologiques

### a. *Pollution des sols*

#### i. **Pollution des sols : impacts bruts**

- Préservation vis-à-vis des pollutions

Le site du projet est répertorié sur la base de données des anciens sites industriels et activités de service (BASIAS) au titre de l'ancienne activité d'extraction de pierres ornementales et de construction, de calcaire industriel, de gypse, de craie et d'ardoise. Il n'y a pas de pollution suspectée ou avérée (ex-BASOL) sur le site du projet.

**Le projet permettra de préserver le site (notamment ses richesses biologiques) des agressions extérieures dont elle est actuellement l'objet.** Pour rappel, le secteur d'étude apparaît fragile et exposé aux dégradations du fait d'occupations illégales et d'usages illicites : dépôts sauvages de déchets, prélèvement de matériaux (sables), activités motorisées (moto cross, quads) et non motorisées (rassemblement de personnes), déjections...

#### ii. **Pollution des sols : mesures retenues**

Aucune mesure nécessaire.

### b. *Risques industriels et transport de matières dangereuses*

Le site d'implantation du projet n'est pas concerné par ces risques ce qui constitue un atout.

### c. *Risque nucléaire*

#### i. **Risque nucléaire : impacts bruts**

- Proximité des installations nucléaires de Marcoule

La commune d'ORANGE est concernée par le Plan Particulier d'Intervention (PPI) des installations nucléaires de Marcoule au même titre que 24 autres communes (18 dans le Gard, 7 dans le Vaucluse).

Le PPI est déclenché si un évènement a ou peu avoir dans un délai proche des conséquences à l'extérieur de la clôture lourde de l'établissement où se produit l'incident. Sur le site de Marcoule, seuls les évènements survenant dans les installations des deux exploitants nucléaires CEA Marcoule et AREVA NC pour l'installation MELOX sont susceptibles de conduire à la mise en œuvre du PPI.

## 9.6 Synthèse des impacts et mesures

| Description de l'impact  | Nature |          |           |            | Impact brut /<br>contrainte   | Mesures ERC retenues  | Impact résiduel   |
|--|--------|----------|-----------|------------|---|---|---|
|  | Direct | Indirect | Permanent | Temporaire |   |   |   |
| <b>AMBIANCE SONORE</b>   |        |          |           |            |   |   |   |
| Nuisances sonores en phase chantier  |        | X        |           | X          | <b>Modéré globalement à Fort localement</b> suivant les phases de travaux | <b>Réduction :</b><br>- Mesures pratiques de réduction des nuisances sonores en phase chantier<br>- Itinéraires d'accès à faibles nuisances en phase chantier<br><b>Accompagnement :</b><br>- Information des riverains | <b>Faible globalement à Modéré localement</b> suivant les phases de travaux |
| Incidences sonores de la circulation automobile générée par le projet                  |        | X        | X         |            | <b>Négligeable à faible</b>   |   | <b>Négligeable à faible</b>   |
| <b>QUALITE DE L'AIR</b>  |        |          |           |            |   |   |   |
| Emissions de polluants atmosphériques en phase travaux                                 |        | X        |           | X          | <b>Modéré</b>   | <b>Réduction :</b><br>- Limitation des émissions aériennes en phase chantier<br>- Définition d'itinéraires d'accès à faibles nuisances en phase chantier<br><b>Accompagnement :</b><br>- Information des riverains      | <b>Faible</b>   |
| Emissions de polluants atmosphériques liés à la circulation routière en phase aménagée |        | X        | X         |            | <b>Négligeable à Faible</b>   |   | <b>Négligeable à Faible</b>   |
| <b>RISQUES NATURELS</b>  |        |          |           |            |   |   |   |
| Risque inondation  |        | X        | X         |            | <b>Positif</b>  |   | <b>Positif</b>  |
| Risque feu de forêt  |        | X        | X         | X          | <b>Négligeable à Faible</b>   | <b>Réduction :</b><br>- Mesures de prévention des départs de feu en phase chantier<br>- Défense Extérieure Contre l'Incendie  | <b>Négligeable</b>  |
| Risques de mouvements de terrain et argiles  |        | X        | X         |            | <b>Négligeable</b>  |   | <b>Négligeable</b>  |
| Risque sismique  |        | X        | X         |            | <b>Faible</b>   | <b>Réduction :</b><br>- Normes de construction  | <b>Faible</b>   |
| <b>RISQUES TECHNOLOGIQUES</b>  |        |          |           |            |   |   |   |

| Description de l'impact                                  | Nature |          |           |            | Impact brut /<br>contrainte | Mesures ERC retenues | Impact résiduel |
|--|--------|----------|-----------|------------|-----------------------------|----------------------|-----------------|
|  | Direct | Indirect | Permanent | Temporaire |                             |                      |                 |
| Pollution des sols                                       |        | X        | X         |            | Positif                     |                      |                 |
| Risques industriels et transport de matières dangereuses |        |          |           |            | Nul                         |                      |                 |
| Risque nucléaire   |        | X        | X         |            | Nulle                       |                      | Nulle           |



## b. Assainissement

La consommation moyenne journalière en eau potable est estimée à 537 m<sup>3</sup>/j pour l'ensemble de l'opération.

Le bilan capacitaire délivré par la Communauté de Communes du Pays d'Orange en Provence conclut :

« **La disponibilité en quantité n'est pas un sujet. En considérant la consommation journalière prévue dans le projet, soit 537 m<sup>3</sup>/j, la production future sur le site de Russamp est évaluée à 6 416 m<sup>3</sup>/j soit 30 % du débit journalier autorisé.** A noter qu'il restera à modéliser le débit de pointe afin de vérifier les impacts sur le réseau existant et la vitesse dans les conduites d'alimentation en eau potable [...] »

**La ressource actuelle du captage de Russamp et les volumes autorisés de prélèvement sont en mesure de couvrir les besoins prévisionnels du projet.** ».

Le réseau d'eau potable sera raccordé au réseau existant facilement accessible sous le chemin du Bel Enfant, via une canalisation principale en fonte ø150 avec compteur d'eau général qui desservira tous les lots le long de la voie.

Dans l'opération, le réseau sera réalisé en tranchée ouverte. Une canalisation de diamètre ø63 desservira les ilots. Une partie de cette canalisation sera en diamètre ø100 jusqu'au poteau incendie, à confirmer avec le SDIS en fonction des besoins pour la défense incendie.

Afin de limiter les incidences environnementales liée à la mise en place de cette canalisation, cette dernière sera implantée sous la voirie qui reliera tous les ilots depuis le chemin du Bel-Enfant.

### ii. Eau potable : mesures

- Limitation des consommations en phase chantier | Réduction

Les entreprises seront incitées à mettre en place des mesures, parmi lesquelles :

- Equipement des bases vie avec des robinets-poussoirs qui se coupent automatiquement évitant les consommations superflues ;
- Mise en place de bacs de récupération des eaux de lavage (nettoyage des bennes à béton par exemple), qui sont décantées puis réutilisées ;
- Utilisation d'électrovannes qui alimentent les bases vie et les points de distribution, pour couper l'eau en dehors des heures d'ouverture du chantier, notamment le samedi/dimanche.

- Démarche d'excellence environnementale et énergétique | Réduction

Le projet est porteur de fortes ambitions environnementales qui se traduisent dans la démarche de labellisation Bâtiment Durable Méditerranéen (BDM) et l'objectif d'atteinte de la labellisation niveau OR de cette certification environnementale.

Le référentiel BDM s'appuie sur 300 critères répartis en sept thématiques : Territoire et site, Matériaux, Énergie, Eau, Confort et Santé, Social et Économie, Gestion de projet et Economie.

Concernant spécifiquement la thématique Eau, **les futurs preneurs d'ilots devront respecter les critères correspondants au niveau Or de la certification pour la consommation d'eau ce qui permettra de réduire les volumes réellement consommés.**

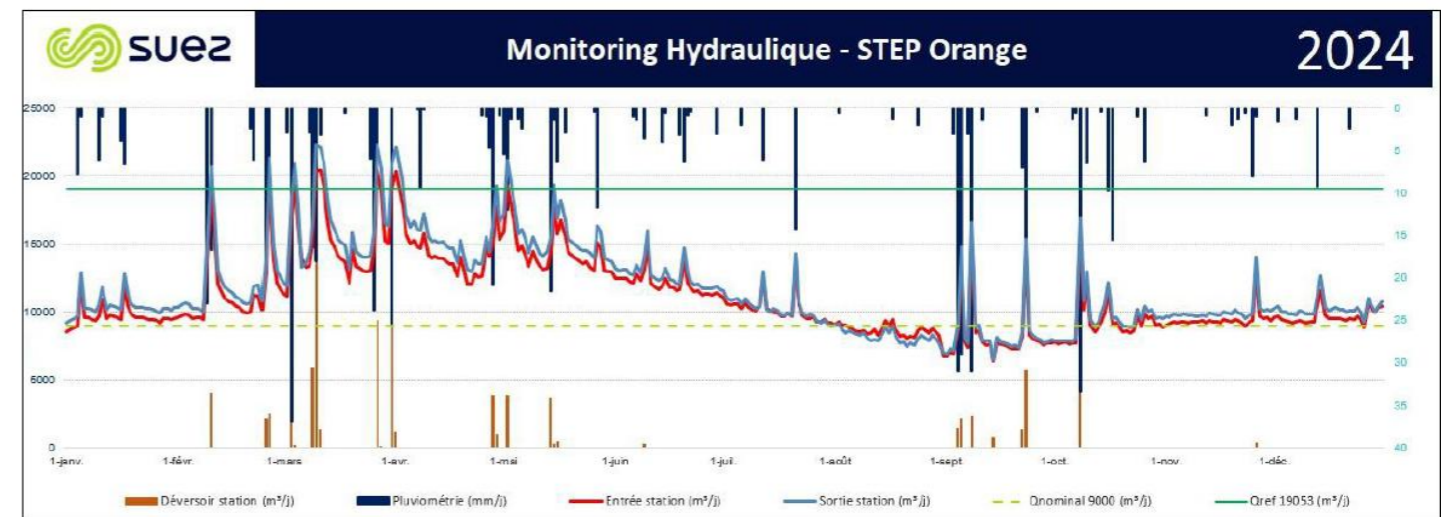
### i. Impacts bruts

- Apport en eaux usées

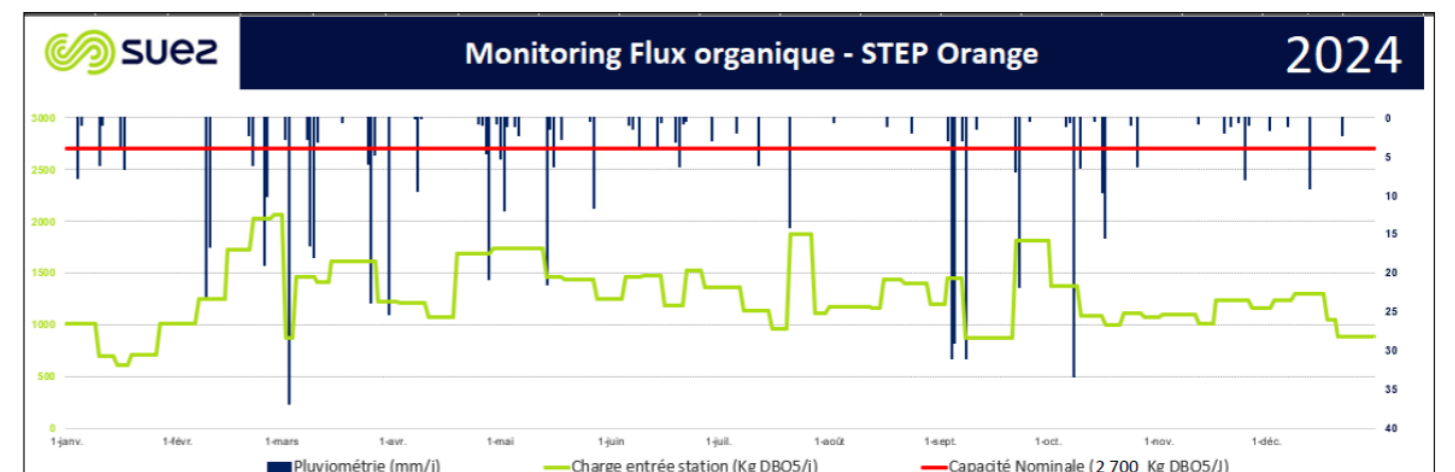
- Système de collecte et de traitement

La station d'épuration d'Orange a été mise en service en mars 2009. Au sujet des rejets d'eaux usées et de la capacité de traitement de la station d'épuration d'Orange, les données constatées en 2024 sont les suivantes :

- La charge hydraulique de la station en 2024 dépasse à plusieurs reprises (~16 fois) le débit de référence de la station d'épuration qui est de 17 186 m<sup>3</sup>/j et dépasse 288 jours sur 365 sa capacité nominale (9 000 m<sup>3</sup>/j). Un apport hydraulique complémentaire viendrait accentuer ces dépassements et dégradés les capacités épuratoires de la station d'épuration.



- Au sujet de la charge organique, la station reçoit en moyenne 47% de sa capacité organique nominale.



| Charge Minimum | Charge Moyenne  | Charge Maximum  | Charge Brut Pollution Organique (centile G5) |
|----------------|-----------------|-----------------|--|
| 606 Kg DBO5/j  | 1 266 Kg DBO5/j | 2 065 Kg DBO5/j | 1 840 Kg DBO5/j                              |

Figure 63 : Charges en entrée de STEP à l'état actuel

Pour mémoire, la capacité nominale temps sec et temps de pluie est de 2 700 kg DBO5/j. Le percentile 95 sur les valeurs de DBO5 des années 2022 à 2024 est de 1 777 kg DBO5/j. Sur le réseau d'eaux usées, le taux de déversement annuel est de 0.03 % pour un taux de 5 % à respecter.

- Apport en eaux usées et adéquation avec le système de collecte et de traitement

Le projet Baie des Princes représentera un **apport prévisionnel en eaux usées de 2 800 EH**, soit l'équivalent de 168 kg/j de DBO5. Les charges prévisionnelles en entrée de STEP en intégrant le présent projet seront de :

| Charge minimale prévisionnelle | Charge moyenne prévisionnelle | Charge maximale prévisionnelle | Charge brute pollution organique prévisionnelle (centile 95) |
|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--|
| 774 Kg DBO5/j                  | 1 434 Kg DBO5/j               | 2 223 Kg DBO5/j                | 2 005 Kg DBO5/j  |

Figure 64 : Charges prévisionnelles en entrée de STEP avec projet

Le bilan capacitaire délivré par la Communauté de Communes du Pays d'Orange en Provence conclut :

« La station de traitement, bien qu'en surcharge hydraulique régulière démontre une bonne capacité de traitement de la charge organique (rendement bon) et dispose d'une capacité résiduelle organique généreuse de 53 % après prise en compte de l'effluent prévisionnel (sur la base de la charge moyenne en entrée de STEP).

Pour ce qui est de la charge hydraulique, bien que minime (apport futur représentant 2% de la du débit de référence de l'ouvrage), cette dernière va venir s'ajouter à une situation déjà compliquée de surcharge. Néanmoins, au vu des suivis débitmétriques journaliers sur la station, les faibles débits prévisionnels du projet ne conduiront pas à une augmentation des dépassements du débit de référence de la STEP

[...] **L'ouvrage de traitement de la commune d'Orange semble en mesure d'accepter les caractéristiques du projet Orange Baie des Princes.** ».

Un réseau d'assainissement des eaux usées sera installé pour les lots par le lotisseur et raccordé sur le réseau existant sous le chemin du Bel Enfant. Il sera nécessaire de mettre en place une pompe de refoulement compte tenu de la topographie en dépression dans le centre de la carrière.

Le projet sera doté d'un réseau d'assainissement séparatif conformément au règlement d'urbanisme.

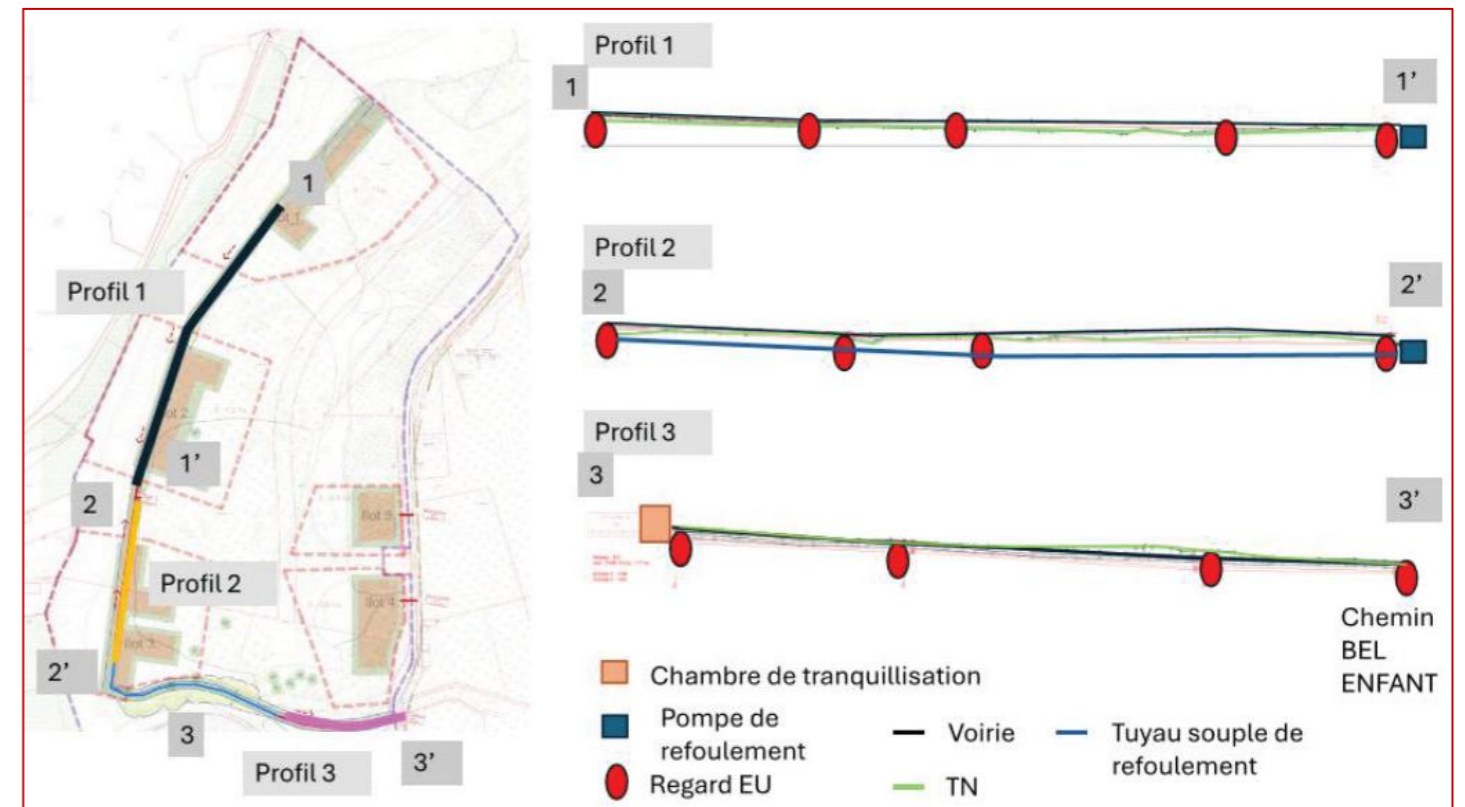


Figure 65 : Principe d'assainissement du projet

## ii. Mesures

- Evitement des apports en eaux claires parasites | Réduction

Lors de la mise en place du réseau de collecte et de transport d'eaux usées raccordé au réseau communal, une vigilance renforcée sera observée par l'entreprise et le maître d'œuvre afin de prévenir les éventuelles entrées d'eaux claires parasites qui peuvent occasionner une surcharge de la station de traitement lors d'épisodes pluvieux.

## 10.2 Energie

### a. Énergie : Impacts bruts

Le contenu qui suit est issu de l'étude de faisabilité sur le développement des énergies renouvelables réalisée par Dalkia.

#### i. Besoins énergétiques

Le projet engendrera des **besoins énergétiques** (électricité et thermique) pour satisfaire les différents usages. En synthèse, sur la base de la programmation définie au stade du Permis d'Aménager, les besoins à couvrir (puissance d'appel) représentent :

- **2,3 MW hors usages thermiques et hors installations de recharge des véhicules électriques ;**
- **1,2 MW pour les installations de recharge des véhicules électriques ;**
- **2,5 MW pour les usages thermiques.**

### b. Énergie : mesures

#### i. Démarche d'excellence environnementale et énergétique | Réduction

Les exigences quant aux **performances énergétiques des bâtiments sont très élevées** (niveau label E3-E4). Dans une logique de développement durable, le projet ambitionne de mettre en place des **solutions innovantes pour réduire son impact environnemental et optimiser l'utilisation des ressources** :

- Une consommation énergétique maîtrisée, grâce à l'utilisation de matériaux biosourcés et la production d'énergies renouvelables sur site ;
- L'ensemble des constructions respectera les dernières normes environnementales et privilégiera des technologies écologiques et autonomes, dans une démarche visant à réduire la consommation d'énergie et les émissions de CO<sub>2</sub>.

#### ii. Recours aux énergies renouvelables | Réduction

##### ■ Besoins thermiques

A l'échelle du projet, Dalkia prévoit le déploiement d'un **réseau énergétique de chaud et de froid** pour alimenter les besoins en chauffage, en eau chaude sanitaire et en rafraîchissement de l'ensemble des futurs usagers.

En partenariat avec Saint-Gobain et plus particulièrement son usine ISOVER à Orange, une analyse **du potentiel de récupération de chaleur fatale résiduelle** issue des procédés industriels du site est en cours de réalisation. L'objectif de cette réflexion est d'identifier les sources potentielles permettant d'alimenter un futur réseau énergétique directement ou via des pompes à chaleur pour rehausser la température.

A la vue de l'éloignement du site d'ISOVER avec le projet Orange Baie des Princes, la réflexion du réseau de chaleur pourra être élargie au périmètre du secteur ouest de la Ville d'Orange afin d'identifier d'autres usagers qui pourraient être intéressés par une alimentation en chaud via un réseau de chaleur renouvelable.

En cas d'impossibilité technique de valorisation de la chaleur fatale du site d'ISOVER, **une solution de géothermie** sera mise en place avec l'implantation de sondes géothermiques verticales. Dans le cadre de cette seconde solution, des pompes à chaleur seront installées pour valoriser l'énergie du sous-sol captée par les sondes et produire l'énergie nécessaire au fonctionnement du quartier.

Avec le déploiement d'équipement de production d'électricité renouvelables à l'échelle du projet Orange Baie des Princes, il sera prévu la mise en œuvre d'un **système de gestion intelligent** pour maximiser le recours à l'autoconsommation grâce à l'installation de systèmes de stockage thermique pour faire fonctionner les équipements techniques le plus possible lors des pics de production solaire.

##### □ Principe de la solution

La récupération d'énergie fatale est un procédé qui permet de valoriser la chaleur perdue ou non exploitée dans des processus industriels. Dans le cas d'Isover, il s'agit d'une usine dotée d'une tour aéro-réfrigérante qui va capter la chaleur résiduelle issue des procédés industriels, et qui est évacuée sous forme de chaleur perdue dans l'air ou dans l'eau, et ainsi de la réutiliser pour alimenter un réseau de chaleur.

Le principe du fonctionnement de cette récupération d'énergie fatale à partir d'une tour aéroréfrigérante :

##### *Tour aéroréfrigérante fonctionnement général*

Une tour aéro-réfrigérante est utilisée pour refroidir l'eau chauffée dans les processus industriels. L'eau chaude est envoyée au sommet de la tour, puis elle est refroidie par échange avec l'air ambiant.

Le refroidissement se fait de deux façons :

- Par évaporation : Une partie de l'eau s'évapore, ce qui permet de retirer une quantité importante de chaleur ;
- Par convection : L'air ambiant circule dans la tour et refroidit directement l'eau.

##### *Énergie fatale générée par l'usine*

Dans une usine, plusieurs processus thermiques (comme des fours, des turbines, des machines-outils) dégagent une grande quantité de chaleur, souvent sous forme d'eau ou d'air chauffé. Cette énergie thermique est en général évacuée par les tours aéro-réfrigérantes pour maintenir une température stable dans le système.

La production de fibres de verre chez Isover repose sur un procédé de fabrication complexe qui transforme du verre fondu en fibres très fines. Un des éléments clés de ce procédé est l'utilisation de techniques de chauffage, notamment le chauffage par anode dans les fours de fusion.

##### *Principe de récupération de chaleur fatale sur la tour aéroréfrigérante*

La récupération de l'énergie fatale sur une tour aéro-réfrigérante consiste à capter une partie de la chaleur excédentaire avant qu'elle ne soit rejetée à l'extérieur. Plusieurs méthodes peuvent être utilisées pour capter cette énergie :

- Échangeurs de chaleur : Un échangeur de chaleur est placé sur le circuit de l'eau de refroidissement avant qu'elle n'atteigne la tour. L'eau chaude, au lieu d'être directement envoyée à la tour pour refroidissement, passe d'abord dans cet échangeur. Celui-ci transfère une partie de la chaleur à un autre fluide caloporteur (généralement de l'eau dans les réseaux de chaleur), qui sera ensuite utilisé pour alimenter un réseau de chaleur ;
- Pompe à chaleur : Dans certains cas, la température de l'eau rejetée peut être relativement basse. Une pompe à chaleur peut alors être utilisée pour élever la température de l'eau extraite, rendant cette chaleur réutilisable pour alimenter un réseau de chaleur urbain.

#### Utilisation de l'énergie récupérée pour alimenter un réseau de chaleur

Une fois la chaleur récupérée à partir de la tour aéro-réfrigérante, elle est redirigée vers un réseau de chaleur. Ce réseau est composé de canalisations souterraines transportant de l'eau chaude (ou de la vapeur) vers des bâtiments ou infrastructures qui en ont besoin (logements, bureaux, installations publiques).

- Transport de chaleur : L'eau chaude est transportée via des conduites isolées jusqu'aux utilisateurs finaux ;
- Utilisation de la chaleur : Une fois sur place, la chaleur récupérée sera utilisée pour :
  - o Le chauffage de bâtiments,
  - o La production d'eau chaude sanitaire.

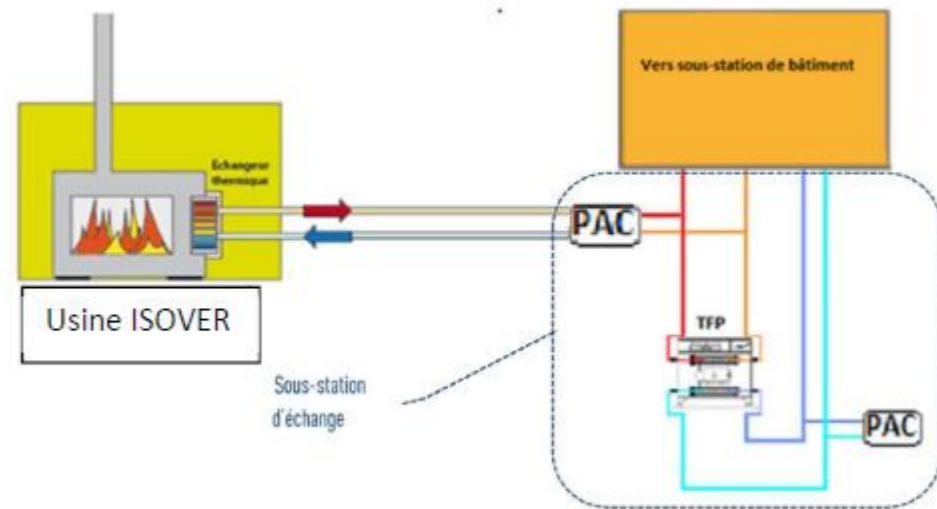
Des échangeurs viendront soit remplacer une partie des tours aéroréfrigérantes, soit se raccorder à un des circuits de celle-ci. Il est noté que ces tours aéroréfrigérantes servent à refroidir le réseau d'eau permettant d'abaisser la température des électrodes du four.

Les échangeurs permettront le transfert thermique entre l'usine de production et le premier réseau d'acheminement de la chaleur [basse température] au projet.

Une sous-station d'échange à proximité du projet permettra d'assurer les besoins de chauffage, d'ECS et de rafraîchissement à l'aide de Thermofrigopompe [TFPI]. Le réseau sera composé de quatre tubes : un réseau chaud et un réseau froid.

Des pompes à chaleur (PAC) seront intégrés dans la sous-station afin d'assurer la remontée des températures pour un usage Chauffage et Production d'Eau Chaude Sanitaire [ECS]. Les besoins de froid complémentaires seront assurés par des PAC Air/Eau.

#### Les besoins de chauffage et d'ECS peuvent être entièrement couverts par l'usine d'ISOVER.



Un premier réseau sera déployé afin de faire la connexion entre l'usine et le projet. Une sous-station d'échange viendra réaliser le transfert thermique entre le réseau d'acheminement et celui du projet.

#### Avantage de la récupération d'énergie fatale

- Économie d'énergie : Réutiliser une énergie qui serait autrement perdue permet de réduire les besoins en énergie primaire (comme le gaz naturel, le charbon ou l'électricité), réduisant ainsi la consommation globale d'énergie de l'usine, mais générant aussi de fortes économies en eau ;

- Réduction des émissions de CO<sub>2</sub> : En récupérant cette chaleur et en l'utilisant pour des besoins thermiques locaux, cela réduira les émissions de gaz à effet de serre, puisque moins de combustibles fossiles sont utilisés. (> 1000 TCO<sub>2</sub>/an évités sur le projet) ;
- Optimisation des installations : En optimisant l'utilisation des ressources existantes, comme l'énergie fatale, une usine devient plus performante, et la récupération d'énergie peut aussi diminuer les coûts d'exploitation.
- Valorisation des rejets thermiques : Transformer un déchet thermique en ressource énergétique ; est un excellent moyen de valoriser les rejets industriels.

#### ■ Besoins électriques

Au stade du Permis d'Aménager, une première estimation de la puissance possible à installer, et de production associée compte-tenu de l'ensoleillement de la zone du projet a été menée. **Il en ressort que le total annuel productible s'élève à 2808MWh soit environ 3GWh.**

**L'opportunité de recourir au photovoltaïque par la mise en place de panneaux solaires sur toitures sera déterminée ultérieurement, au stade de chaque projet dans le cadre des futurs Permis de Construire, en tenant compte notamment des critères d'insertion paysagère et de biodiversité.**

## 10.3 Déchets

### a. Déchets : impacts bruts

#### i. Déchets de chantier

Tout chantier est à l'origine de la production de différentes catégories de déchets (béton, câblages, huiles, plastiques, métaux, bois...) qui n'ont pas les mêmes effets et la même dangerosité. La mauvaise gestion des déchets peut entraîner une pollution du site et dégrade l'image du chantier.

Est considéré comme déchet « toute substance ou tout objet, ou plus généralement tout bien meuble, dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se débarrasser » (article L. 541-1-1 du code de l'environnement).

Deux typologies de déchets sont définies à l'article R. 541-8 du code de l'environnement :

- Déchets Dangereux (DD) : déchets présentant au moins une propriété qui rend le déchet dangereux. La dangerosité repose sur une liste de 15 critères précisés à l'annexe I de l'article R. 541-8 du code de l'environnement ;
- Déchets Non Dangereux (DND) : tous les déchets non définis comme dangereux. Parmi les déchets non dangereux, on distingue les inertes et les non inertes. Déchets inertes : « tout déchet qui ne subit aucune modification physique, chimique ou biologique importante, qui ne se décompose pas, ne brûle pas, ne produit aucune réaction physique ou chimique, n'est pas biodégradable et ne détériore pas les matières avec lesquelles il entre en contact d'une manière susceptible d'entraîner des atteintes à l'environnement ou à la santé humaine » (article R. 541-8 du code de l'environnement).

Trois catégories de déchets peuvent ainsi être déclinées :

- Les déchets dangereux (exemples : produits d'étanchéité des constructions, mélange bitumineux contenant du goudron, bois traités par une imprégnation, ...)
- Les déchets non dangereux non inertes (exemples : terres excavées, matières plastiques, déchets de construction en mélange) ;
- Les déchets non dangereux inertes (exemples : mélange bitumineux béton d'ouvrage d'art ou de fondations terres excavées, ...).

Le tableau ci-contre présente différents déchets pouvant être générés lors de chantiers de bâtiment et travaux (liste non exhaustive). Ils sont présentés en fonction de leur classification.

|   |  |
|---|--|
|    | <p><b>DECHETS INERTES (DI) :</b></p> <p>Ce sont des déchets qui ne se décomposent pas, ne brûlent pas et ne produisent aucune réaction chimique, physique ou biologique durant leur stockage.</p> <p>Ce sont des produits naturels, comme :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ pierres,</li> <li>✓ terres,</li> <li>✓ matériaux de terrassement</li> </ul> <p>ou des produits manufacturés, comme :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ béton,</li> <li>✓ céramique,</li> <li>✓ terre cuite,</li> <li>✓ verre ordinaire</li> </ul>  |
|   | <p><b>DECHETS NON DANGEREUX (DND) :</b></p> <p>Ce sont des déchets « non inertes et non dangereux ». Ils présentent les caractéristiques assimilables aux déchets ménagers.</p> <p>Ce sont des déchets mono-matériaux, comme :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ bois non traité,</li> <li>✓ différents métaux,</li> <li>✓ plâtre,</li> <li>✓ bitume</li> </ul> <p>Ou des matériaux composites, comme :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Les produits associés à du plâtre,</li> <li>✓ des matériaux fibreux (sauf amiante),</li> <li>✓ du verre traité,</li> <li>✓ des matières plastiques,</li> <li>✓ des matières adhésives.</li> </ul>  |
|  | <p><b>DECHETS DANGEREUX (DD) :</b></p> <p>Ce sont des déchets qui contiennent des substances toxiques et qui nécessitent des traitements spécifiques à leur élimination.</p> <p>Par exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ les peintures, solvants et vernis</li> <li>✓ les matériels de peinture et chiffons souillés</li> <li>✓ les produits chimiques de traitement (antioxydant, fongicides, abrasifs, détergents, etc.)</li> <li>✓ les agents de fixation et jointement</li> <li>✓ les huiles minérales</li> <li>✓ Les emballages souillés par des DD</li> <li>✓ Les fibres d'amiante qui doivent suivre un traitement particulier</li> </ul> |

Figure 66 : Types de déchets produits en phase chantier

Tous les intervenants de chantier (maîtres d'ouvrage, entreprises, maître d'œuvre...) devront appliquer les dispositions en matière d'organisation et de suivi de l'évacuation des déchets consignés dans les différents documents de référence de gestion des déchets établis par le code de l'environnement, soit :

- Prévenir la production des déchets : selon la Directive cadre déchets, « prévenir, c'est mettre en œuvre toute mesure permettant de réduire la quantité de déchet, les effets nocifs des déchets produits et la teneur en substances nocives des matières premières, et ce, avant que les produits ne deviennent des déchets » ;
- Préparer les déchets en vue de leur réemploi : c'est-à-dire suivre les méthodes pour le tri des différents déchets de chantier (bennes, stockage, localisation sur le chantier des installations etc.) et pour la mise en place des centres de stockage et/ou centres de regroupement et/ou unités de traitement vers lesquels seront acheminés les différents déchets, en fonction de leur typologie et en accord avec le gestionnaire devant les recevoir ;
- Les recycler et les valoriser ;
- Suivre les modalités retenues pour assurer le contrôle, le suivi et la traçabilité afin de les éliminer de manière sûre et dans des conditions respectueuses de l'environnement.

Le schéma suivant synthétise les modes de gestion adaptés à la nature et la quantité de déchets générés sur le chantier.

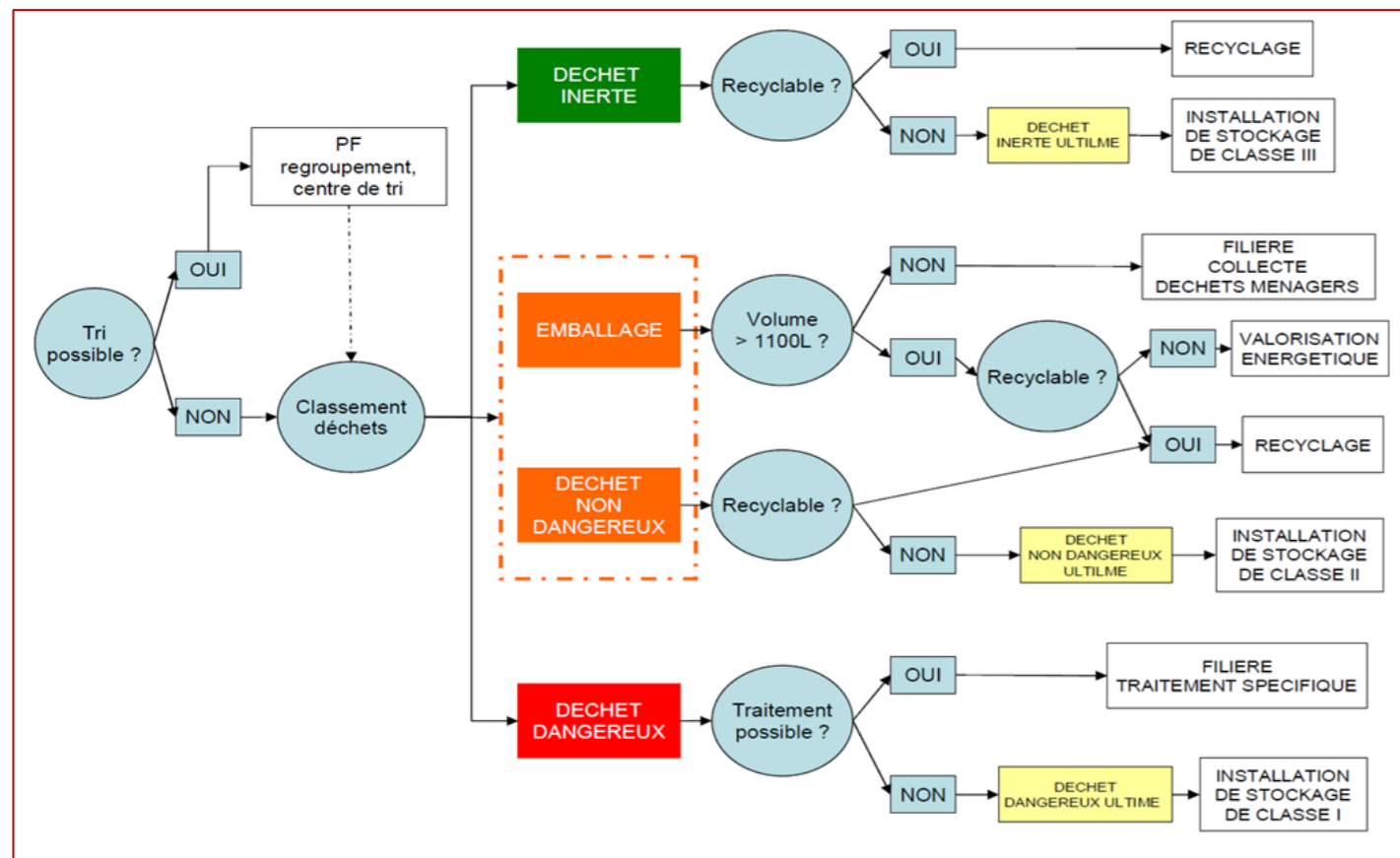


Figure 67 : Modalités de gestion des déchets en phase chantier

## ii. Production de déchets en phase aménagée

Le projet Orange Baie des Princes engendrera différents types de déchets parmi lesquels :

- Déchets alimentaires : restes de nourriture des restaurants, cuisines et services de chambre ;
- Déchets plastiques : bouteilles d'eau, emballages alimentaires, articles de toilette à usage unique ;
- Déchets en papier et carton : emballages, journaux, documents administratifs ;
- Verre : bouteilles et contenants en verre utilisés dans les bars et restaurants ;
- Déchets électroniques : appareils électroménagers, équipements informatiques obsolètes ;
- Textiles : linge de lit, serviettes et uniformes usés ;
- Déchets dangereux : produits de nettoyage, batteries, ampoules.

### b. Déchets : mesures

#### i. Gestion internalisée des déblais et remblais | Réduction

Les déblais engendrés par le projet Orange Baie des Princes seront réemployés sur site. Au stade du Permis d'Aménager, le bilan prévisionnel des terrassements (déblais/remblais) apparaît quasiment à l'équilibre ce qui implique une bonne valorisation des matériaux et limite les flux de poids-lourds.

Compte tenu du fait que les îlots seront aménagés par différents preneurs d'îlots, une **gestion globale des déblais/remblais** sera mise en place afin d'atteindre le quasi-équilibre des mouvements de terres à l'échelle de l'opération.

A cette fin, les futurs îlots en attente d'aménagement seront utilisés pour y entreposer transitoirement les futurs déblais constituant ainsi des « stocks tampons » permettant de satisfaire les besoins en remblais à l'échelle des travaux d'aménagement de chacun des îlots (compris dans le périmètre opérationnel).

#### ii. Réduction des déchets en phase aménagée | Réduction

Le projet est porteur de fortes ambitions environnementales qui se traduiront en phase aménagée par la mise en œuvre de mesures de limitation des déchets à la source.

## 10.4 Synthèse des impacts et mesures

| Description de l'impact                  | Nature |          |           |            | Impact brut /<br>contrainte | Mesures ERC retenues  | Impact résiduel |
|--|--------|----------|-----------|------------|-----------------------------|---|-----------------|
|  | Direct | Indirect | Permanent | Temporaire |                             |   |                 |
| <b>EAU</b>                               |        |          |           |            |                             |   |                 |
| Besoin en eau en phase travaux           |        | X        |           | X          | Négligeable                 | <b>Réduction :</b><br>- Limitation des consommations en phase chantier        | Négligeable     |
| Besoins en eau potable en phase aménagée |        | X        | X         |            | Modéré                      | <b>Réduction :</b><br>- Démarche d'excellence environnementale et énergétique | Faible          |
| Apport en eaux usées                     |        | X        | X         |            | Modéré                      | <b>Réduction :</b><br>- Evitement des apports en eaux claires parasites       | Faible          |
| <b>ÉNERGIE</b>                           |        |          |           |            |                             |   |                 |
| Besoins énergétiques                     |        | X        |           | X          | Modéré                      | <b>Réduction :</b><br>- Démarche d'excellence environnementale et énergétique | Faible          |
| <b>DECHETS</b>                           |        |          |           |            |                             |   |                 |
| Production de déchets de chantier        |        | X        |           | X          | Modéré                      | <b>Réduction :</b><br>- Gestion internalisée des déblais et remblais          | Faible          |
| Production de déchets en phase aménagée  |        | X        | X         |            | Modéré                      | <b>Réduction :</b><br>- Réduction des déchets en phase aménagée               | Faible          |

## 11. EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

### 11.1 Contexte réglementaire

Aux termes de l'article L. 122-3 du code de l'environnement l'étude d'impact comprend au minimum « une description du projet, une analyse de l'état initial de la zone susceptible d'être affectée et de son environnement, l'étude des effets du projet sur l'environnement ou la santé humaine, y compris les effets cumulés avec d'autres projets connus, les mesures proportionnées envisagées pour éviter, réduire et, lorsque c'est possible, compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ... ».

S'agissant des impacts cumulés avec les autres projets connus, l'article R. 122-5-II du code de l'environnement prévoit par ailleurs que :

« II. – En application du 2° du II de l'article L. 122-3, l'étude d'impact comporte les éléments suivants, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidences sur l'environnement qu'il est susceptible de produire :

(...)

5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :

(...)

e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées.

Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés.

Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés.

Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :

– ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation du public ;

– ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ; »

La présente étude d'impact a donc évalué les effets cumulés au travers d'une analyse bibliographique portant sur la plupart des aménagements existants dont le dossier de demande d'autorisation a été déposé auprès des services administratifs ou les projets approuvés mais non encore réalisés, situés au sein de la même unité biologique que le projet à l'étude.

Afin de mener à bien cette réflexion, l'ensemble des Avis de l'Autorité Environnementale portant sur des projets situés à proximité et téléchargeables sur le site de la DREAL PACA ont été consultés. Ceux situés à proximité ou sur la même zone d'étude sont résumés par la suite.

### 11.2 Définition de la notion d'effets cumulés

La notion d'effets cumulés recouvre l'addition, dans le temps ou dans l'espace, d'effets directs ou indirects issus d'un ou de plusieurs projets et concernant la même entité (ressources, populations ou communautés humaines ou naturelles, écosystèmes, activités, ...). Elle inclut aussi la notion de synergie entre effets. C'est donc une notion complexe qui nécessite une approche globale des incidences sur l'environnement : approche territoriale, approche temporelle, approche par entité / ressource impactée, approche multi projets.

Les effets cumulés sont le résultat de toutes les actions passées, présentes et à venir (projets, programmes, ...) qui affectent une entité. L'incrémentation découle d'actions individuelles mineures mais qui peuvent être globalement importantes :

- Des impacts élémentaires faibles de différents projets (par exemple des impacts secondaires ou indirectes), mais cumulés dans le temps ou dans l'espace, ou cumulés aux problèmes environnementaux déjà existants, peuvent engendrer des incidences notables ;
- De cumul d'impacts peut avoir plus de conséquences qu'une simple juxtaposition des impacts élémentaires de différents projets (notion de synergie, effet décuplé).

### 11.3 Avis de l'autorité environnementale disponibles

Au regard de la localisation du projet Orange Baie des Princes », les projets surfaciques référencés sur les sites de la Mission Régionale d'Autorité environnementale de la région PACA (<https://www.mrae.developpement-durable.gouv.fr/avis-rendus-sur-projets-r314.html>) et de la DREAL PACA (<https://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/spip.php?page=sommaire>) ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale entre 2020 et 2025 dans les communes interceptées par une ligne de 5 km de rayon autour du projet ont été pris en compte.

Les ressources numériques ont été consultées le 03 avril 2024 pour cela. Le tableau suivant présente les projets étudiés à la suite de cette recherche.

## 11.4 Analyse des effets cumulés du projet avec les projet connus identifiés

| Projets ayant fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale<br>Porteur du projet<br>Commune(s) concernée(s)     | Référence de l'avis et date d'émission             | Etude(s) réglementaire(s) réalisée(s) et conclusion  | Surface du projet | Distance au projet<br>Effets cumulatifs  |
|---|--|--|-------------------|--|
| <p><b>Projet de parc photovoltaïque au lieu-dit « Coudoulet », Orange (84)</b></p> <p>CPV SUN 40,</p>                   | <p>N° 2023APPACA30/3401-3402</p> <p>09/05/2023</p> | <p><b>Etude d'impact + Evaluation des incidences Natura 2000</b></p> <p>Projet en contexte entièrement agricole :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas d'enjeux floristiques identifiés</li> <li>- Pas d'enjeux entomologiques identifiés</li> <li>- 2 espèces d'amphibiens à enjeu faible dans une mare</li> <li>- 2 espèces de reptiles (Couleuvre de Montpellier et seps strié) ;</li> <li>- 2 espèces d'oiseaux patrimoniaux ainsi que plusieurs espèces de passereaux communs protégées.</li> <li>- Pas d'enjeux au niveau des mammifères non volants</li> <li>- Présence en transit/ chasse du Minioptère de Schreiber</li> </ul> <p>Impacts résiduels non significatifs mais mal évalués notamment pour les amphibiens et les oiseaux communs</p>   | 5.21 ha           | <p>4 km au sud-est du projet</p> <p>Les espèces communes aux deux projets sont les reptiles, les oiseaux communs et le Minioptère de Schreibers.</p> <p>Pour les espèces non volantes, la distance entre les deux projets est importante et il n'y a pas de continuité directe en raison d'un important maillage routier et de grandes surfaces artificialisées.</p> <p>Pour ce qui est des surfaces consommées, elles ne sont pas réhabilitées car les habitats transformés peuvent être réutilisés par ces espèces après travaux.</p> <p>Pour les chiroptères, les sites aménagés ne présentent pas d'attractivité particulière et ne remplissent pas de fonctionnalités majeures. Pour les oiseaux communs, il n'y a pas d'effets résiduels significatifs pour les deux projets.</p> <p><b>Non, pas d'impact cumulé attendu</b></p>   |
| <p><b>Projet de renouvellement et d'extension de la carrière Bois Feuillet à Orange (84)</b></p> <p>Société DELORME</p> | <p>N° 2023APPACA32/3397</p> <p>17/05/2023</p>      | <p><b>Etude d'impact + Evaluation des incidences Natura 2000</b></p> <p>Projet en contexte entièrement boisé et déjà exploité pour une extraction de sable</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas d'enjeux floristiques protégés identifiés mais présence d'un cortège remarquable d'espèces patrimoniales liées aux sables gréseux.</li> <li>- Pas d'enjeux entomologiques identifiés</li> <li>- 3 espèces d'amphibiens à enjeu modéré</li> <li>- 2 espèces de reptiles ;</li> <li>- 2 espèces d'oiseaux patrimoniaux ainsi que plusieurs espèces de passereaux communs protégées.</li> <li>- 2 espèces de mammifères non volants à enjeu faible (Hérisson et Ecureuil roux)</li> <li>- Présence en transit/ chasse de 3 espèces de chiroptères</li> </ul> <p>Impacts résiduels significatifs sur les habitats naturels sableux et demande de la MRAE de mettre en œuvre la conservation et la protection pérenne des milieux gréseux.</p> <p>Autre enjeu identifié par la MRAE :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nuisances créées par les retombées de poussières.</li> </ul> | 3.47 ha           | <p>2.5 km au sud-ouest du projet</p> <p>Pour la flore et les habitats naturels, les substrats consommés totalisent 3 ha mais ceux du projet « Baie des Princes » seront soit remobilisés (toitures, aménagements paysagers, espaces désimperméabilisés) soit reconquis par les mesures de restauration</p> <p>Pour la faune, il y a également quelques espèces communes mais les effets résiduels sont non significatifs et l'amélioration de l'état de conservation des espèces est visé par les mesures de gestion interne à l'espace non aménagé de la carrière.</p> <p><b>Non, pas d'impact cumulé attendu</b></p>   |
| <p><b>Projet d'augmentation de la capacité de production de laine de verre à Orange (84)</b></p> <p>Société ISOVER</p>  | <p>N° 2023APPACA59/3536</p> <p>02/11/2023</p>      | <p><b>Etude d'impact + Evaluation des incidences Natura 2000</b></p> <p>Projet en contexte entièrement artificialisé</p> <p>Pas d'enjeux floristiques ou faunistiques protégés identifiés</p> <p>Impacts résiduels non significatifs sur les habitats, la faune et la flore</p> <p>Autre enjeu identifié par la MRAE :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Limitation des altérations du cadre de vie liées aux nuisances potentielles du projet (qualité de l'air, de l'eau, bruit ...);</li> <li>- Préservation de la ressource en eau ;</li> <li>- Préservation du paysage.</li> </ul>   | 3.47 ha           | <p>3 km à l'est du projet</p> <p>Aucun enjeu lié au milieu naturel</p> <p>En partenariat avec Saint-Gobain et plus particulièrement son usine ISOVER à Orange, une analyse du potentiel de récupération de chaleur fatale résiduelle issue des procédés industriels du site est en cours de réalisation. L'objectif de cette réflexion est d'identifier les sources potentielles permettant d'alimenter un futur réseau énergétique directement ou via des pompes à chaleur pour rehausser la température. Le projet Baie des Princes représente un client supplémentaire (parmi d'autres ayant manifesté leur intérêt à l'échelle de la commune) pour le réseau de chaleur depuis ISOVER ce qui contribue à la faisabilité de ce projet.</p> <p><b>Oui, impact cumulé POSITIF potentiellement attendu en lien avec le déploiement d'un réseau de chaleur à l'échelle de la commune.</b></p> |

| Projets ayant fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale<br>Porteur du projet<br>Commune(s) concernée(s)   | Référence de l'avis et date d'émission       | Etude(s) réglementaire(s) réalisée(s) et conclusion  | Surface du projet   | Distance au projet<br>Effets cumulatifs   |
|---|--|--|---------------------|---|
| <p><b>Projet de renouvellement de la carrière au lieu-dit « l'île des rats » sur les communes de Piolenc et Caderousse et extension de la carrière au lieu-dit « Martignan- Ouest » sur la commune d'Orange</b></p> <p>Société des carrières MARONCELLI</p> | <p>N°2020APPACA39</p> <p>15/09/2020</p>      | <p><b>Etude d'impact + Evaluation des incidences Natura 2000</b></p> <p>Projet d'extension de carrière en contexte alluvial et agricole</p> <p>Pas d'enjeux floristiques communs identifiés</p> <p>Quelques espèces animales communes aux deux projets mais il ne s'agit que d'espèces généralistes et non menacées. L'essentiel des cortèges est lié aux habitats rivulaires et agricoles.</p> <p>Autre enjeu identifié par la MRAE :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Consommation d'espace, l'extension de la carrière étant prévue sur des terres agricoles ;</li> <li>- Préservation des paysages, en raison de la localisation du projet dans la plaine alluviale du Rhône, structurée par des infrastructures linéaires mais présentant un paysage ouvert.</li> </ul>   | 90 ha               | <p>5.3 km à l'ouest</p> <p><b>Non, pas d'impact cumulé</b> en raison de l'absence de continuité fonctionnelle due à la distance et à une typologie d'habitats très différente entre les deux sites et d'un faible nombre d'espèces communes touchées. Les espèces communes aux deux projets ne souffrent pas d'effets résiduels significatifs, aussi n'y a-t-il pas cumul.</p>  |
| <p><b>Projets de centrales photovoltaïques dans les bassins de la Meyne, à Orange (84)</b></p> <p>SAS Centrales photovoltaïques de la Meyne, filiales d'EDF Renouvelables France,</p>   | <p>N°2023APPACA16/3358</p> <p>13/03/2023</p> | <p><b>Etude d'impact + Evaluation des incidences Natura 2000</b></p> <p>Projet d'installation de structures photovoltaïque en contexte agricole</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Présence de deux espèces patrimoniales (Petite Massette, Oenanthe fistuleuse)</li> <li>- Enjeu « Zone humide » identifié</li> <li>- 1 enjeu entomologique fort, la Decticelle des ruisseaux</li> <li>- 3 enjeux herpétologiques modérées (Triton palmé, Pélodyte ponctué et Couleuvre de Montpellier)</li> <li>- Présence d'un enjeu ornithologique fort avec l'Outarde canepetière et d'autres espèces plus communes</li> </ul>  | 27 ha               | <p>Entre 2.5 et 4.5 km au nord-est</p> <p><b>Non, pas d'impact cumulé</b>, en raison de l'absence de continuité fonctionnelle pour les espèces non volantes dû à un tissu urbain et routier très denses. Par ailleurs les habitats ne sont pas du tout identiques et les cortèges associés très différents. Seules restent en commun les espèces généralistes, pour lesquelles il n'y a pas d'atteintes résiduelles significatives.</p> |
| <p><b>Projet de création de parc photovoltaïque au sol, au lieu-dit « Les Puits » à Piolenc (84)</b></p> <p>Société OXY 1905 SAS</p>  | <p>N° 2022APPACA2/3003</p> <p>05/01/2022</p> | <p><b>Etude d'impact + Evaluation des incidences Natura 2000</b></p> <p>Projet d'installation de structures photovoltaïque en contexte agricole</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Présence d'une espèce floristique protégée, la Dauphinelle cultivée</li> <li>- Présence de deux espèces de chiroptères à enjeu fort (Petit et Grand Murin)</li> <li>- Présence de 3 enjeux entomologiques (Decticelle d'Azam et à serpe, Diane)</li> <li>- Présence d'un enjeu herpétologique modéré, la Couleuvre de Montpellier</li> <li>- Présence de quelques espèces d'oiseaux à enjeu comme l'Alouette lulu et le Petit-duc scops</li> </ul>  | 7644 m <sup>2</sup> | <p>5 km au nord</p> <p><b>Non, pas d'impact cumulé</b>, en raison de l'absence de continuité fonctionnelle pour les espèces non volantes dû à un tissu urbain et routier très denses. Par ailleurs les habitats ne sont pas du tout identiques et les cortèges associés très différents.</p> <p>Seules restent en commun les espèces généralistes, pour lesquelles il n'y a pas d'atteintes résiduelles significatives.</p>             |
| <p><b>Projet d'installation de panneaux solaires photovoltaïques au-dessus de la voie cyclable via Rhôna sur la commune de Caderousse (84), au lieu-dit le Colombier</b></p> <p>CNR</p>   | <p>N°2022APPACA77/3278</p> <p>14/12/2022</p> | <p><b>Etude d'impact + Evaluation des incidences Natura 2000</b></p> <p>Projet d'installation de structures photovoltaïque en contexte agricole et aquatique</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Présence d'habitats humides</li> <li>- Présence de plusieurs enjeux entomologiques (Agrion de Mercure, Diane, Truxale méditerranéenne)</li> <li>- Présence de plusieurs enjeux ornithologiques (Tourterelle des bois, Alouette lulu, Héron pourpré, Martin-pêcheur d'Europe, Milan noir)</li> <li>- Présence de plusieurs enjeux mammalogiques (Noctule commune, Oreillard roux, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle pygmée, Minioptère de Schreibers)</li> </ul> <p>Autre enjeu identifié par la MRAE :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Préservation de la ressource en eau ;</li> <li>- Prévention des risques d'inondation.</li> </ul> | 1.6 km              | <p>7 km à l'ouest</p> <p><b>Non, pas d'impact cumulé</b>,</p> <p>Pas de continuité fonctionnelle pour les espèces non volantes dû à un tissu urbain et routier très denses. Par ailleurs les habitats ne sont pas du tout identiques et les cortèges associés très différents.</p> <p>Seules restent en commun les espèces généralistes, pour lesquelles il n'y a pas d'atteintes résiduelles significatives.</p>                       |



# 3

## **PARTIE 3 : Perspectives d'évolution avec et sans projet**

Conformément à l'article R. 122-5 du code de l'environnement, l'étude d'impact comporte « Une description des aspects pertinents de l'état initial de l'environnement, et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport à l'état initial de l'environnement peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ».

Le tableau ci-dessous décrit pour chaque thématique de l'environnement :

- Les constats actuels (scénario de référence) ;
- Les perspectives d'évolution du site sans projet d'aménagement ;
- Les perspectives d'évolution dans le cadre de la mise en œuvre du projet Orange Baie des Princes.

| THEMATIQUE   | PERSPECTIVES AU FIL DE L'EAU   | PERSPECTIVES AVEC PROJET  |
|--|--|---|
| CLIMAT ET MILIEU PHYSIQUE                              | <p>- Sous l'effet du changement climatique, les projections de Météo France pour Orange, anticipent une augmentation des températures moyennes en été de l'ordre de 2,5°C, une augmentation du nombre de jours avec fortes précipitation jusqu'à 6 jours en automne et une augmentation de 17 jours du nombre de jours avec risque significatif de feu de végétation.</p> <p>- En l'absence de projet d'aménagement, il n'est pas attendu localement d'évolution notable de la topographie et de la géologie. Le risque de dégradation du site (dépôt de déchets, prélèvements de matériaux sableux...) reste présent.</p>   | <p>- Pas d'évolution notable du climat par rapport au scénario « au fil de l'eau ».</p> <p>- Le projet émettra des gaz à effet de serre et induira une artificialisation des sols. Le parti d'aménagement retenu permet réduire fortement ces émissions par rapport à un projet de même nature conçu selon des standards moins ambitieux.</p> <p>- Le projet modifiera la topographie du site de manière localisée et sur une surface réduite par rapport à la superficie totale de l'ancienne carrière.</p>  |
| Eaux SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES                    | <p>- En l'absence de projet d'aménagement, il n'est pas attendu d'évolution notable sur les thématiques abordées.</p>  | <p>- Le projet augmentera l'imperméabilisation des sols au sein de la carrière. Le parti d'aménagement retenu permet le maintien du fonctionnement hydraulique actuel et améliorer la situation du quartier de l'Étang au regard du risque d'inondation.</p>  |
| DÉMOGRAPHIE, HABITAT ET DEVELOPPEMENT SOCIO-ECONOMIQUE | <p>- En l'absence de projet d'aménagement, il n'est pas attendu localement d'évolution notable de la démographie, de l'habitat ou du développement socio-économique</p>  | <p>- Le projet contribuera au développement de l'activité touristique au-delà du site de projet lui-même, il créera des emplois et étoffera l'offre en équipement à l'échelle de la ville et du bassin orangeois.</p>   |
| PATRIMOINE ET PAYSAGE                                  | <p>- En l'absence de projet d'aménagement, il n'est pas attendu localement d'évolution notable du patrimoine et du paysage. Le risque de dégradation du site (dépôt de déchets, prélèvements de matériaux sableux...) reste présent.</p>   | <p>- Le projet modifiera le paysage local du fait de la construction de bâtiments et des aménagements qui les accompagneront (voirie de desserte à partir du chemin du Bel Enfant, interface entre le projet privé et le chemin du Bel Enfant voie publique)</p> <p>- Le projet permettra la préservation du site vis-à-vis des menaces et dégradations, et valorisera ses atouts paysagers. Environ 11% de la superficie du site seront aménagés.</p>  |
| BIODIVERSITE   | <p>- La tendance prévisible de l'intérieur de la carrière peut suivre plusieurs trajectoires en fonction de la nature des sols et des différents types de fréquentation. Si la tendance actuelle se poursuit, les espaces de sable devraient conserver leur apparence actuelle à condition qu'il soit régulièrement remanié pour éviter que malgré tout à terme, une végétation pionnière finisse par s'installer. Seuls les espaces concernés par les affleurements rocheux pourraient subsister car le développement d'une végétation y est difficile mais dans les pelouses sableuses légèrement végétalisées et les ourlets sableux, la conquête des ligneux est en cours et devrait se poursuivre sans traitement adapté. Les résineux sont en pleine dynamique comme le montrent les photos aériennes depuis les années 1970 et ils s'approprient progressivement les espaces ouverts, grâce à une dissémination rapide venant des sujets qui ceinturent la carrière, notamment au nord-ouest.</p> | <p>- Le projet a été conçu de façon à respecter les fonctionnalités écologiques de la carrière et les enjeux du site présentant les intérêts les plus forts sur le plan écologique, à savoir les milieux ouverts sableux et leurs interfaces. Le choix a donc été fait d'une implantation en îlots, disposés sur les bordures de la carrière (le long d'un ancien front de taille et le long du chemin du Bel Enfant) afin de laisser intact l'intérieur de la carrière (15.3 ha) et ses plus grandes surfaces d'intérêt pour la faune et la flore.</p> <p>- En plus de cette mesure principale, tout un panel de mesures de réduction a été élaboré pour réduire encore les atteintes prévisibles. Malgré cela, il subsiste des effets résiduels pour certains taxons, non protégés réglementairement, notamment les habitats et la flore des sables qui présentent les enjeux les plus forts en matière de biodiversité. Pour la faune, les mesures d'évitement et de réduction sont adaptées et seront efficaces pour la plupart des espèces considérées. Pour quelques reptiles, dont le Psammodrome et le Seps strié, pour lesquels il est difficile aujourd'hui de prédire l'évolution après projet</p> |

| THEMATIQUE                                | PERSPECTIVES AU FIL DE L'EAU   | PERSPECTIVES AVEC PROJET  |
|---|--|---|
|   | <p>- La fermeture progressive de ces milieux ouverts ou semi ouverts s'accompagnera d'un changement des cortèges végétaux et animaux, aboutissant à une banalisation des peuplements. Il est rappelé ici que la singularité de la carrière provient des milieux ouverts et sableux qui supportent des espaces psammophiles avides de soleil et de vent. Sans maîtrise de la dynamique ligneuse, la carrière se refermera quasi complètement et les stades succédant aux résineux s'installeront avec l'apparition des essences feuillues. Quant aux bosquets de chênes verts qui parsèment le sud et l'est de la carrière, leur évolution se poursuivra avec un développement ininterrompu jusqu'à s'étoffer avec l'apparition d'essences plus longévives comme les chênes pubescents qui s'installeront sur des sols devenus de plus en plus profonds.</p> <p>- Sans gestion orientée sur le maintien des milieux ouverts et de leurs richesses Biologiques patrimoniales, cet espace artificiel rendu à la Nature connaîtra une transformation progressive modifiant son paysage actuel réduisant à la portion congrue ce qui fait tout son attrait aujourd'hui.</p> | <p>et la réduction d'environ 10% de leur domaine vital actuel, un suivi sérieux, réalisé par Naturalia sur plusieurs années, devrait permettre de s'assurer de son efficacité et, le cas échéant, de compléter la séquence ERC par des mesures correctives. Un volet compensatoire a donc été élaboré pour contrebalancer les différentes pertes évaluées et il a été acté d'utiliser les espaces non aménagés de la carrière pour en faire un sanctuaire de biodiversité</p> <p>- Plusieurs actions seront menées pour restaurer, recréer, agrandir et améliorer certains habitats afin de garantir le maintien voire l'amélioration de l'état de conservation et des conditions de vie des espèces présentes. Les gains attendus seront mesurés au fil du temps par le contrôle des actions conduites et un plan de gestion permettra aussi bien de mettre en place les mesures de restauration, que de gérer la fréquentation du public ou de suivre année après années l'état des espèces indicatrices et des milieux.</p>  |
| MOBILITE                                  | <p>- En application du Schéma Directeur Cyclable, il est attendue la réalisation de la liaison cyclable entre les véloroutes d'intérêt régional ViaRhôna (EV17) et Via Venaissia (V861) via le Canal de Pierrelatte, au service des usagers locaux et des visiteurs et touristes à l'échelle départementale voire régionale, s'appuyant sur une infrastructure dédiée et sécurisée (et non partagée).</p>  | <p>- Le projet engendrera localement un flux supplémentaire de véhicules : 625 véhicules par jour en haute saison et hors période scolaire, 710 véhicules par jour en moyenne saison et en période scolaire. Les volumes journaliers induits par le projet apparaissent relativement limités. A titre de comparaison, le trafic généré par le collège-lycée privé Saint-Louis est estimé à 750 véhicules/jour (deux sens) sur la rue du Bel Enfant.</p> <p>- Le projet contribuera à accélérer la réalisation de la liaison cyclable entre ViaRhôna (EV17) et Via Venaissia (V861) via le Canal de Pierrelatte, au service des usagers locaux et des visiteurs et touristes à l'échelle départementale voire régionale, s'appuyant sur une infrastructure dédiée et sécurisée (et non partagée).</p> <p>- Le projet contribuera également au développement des mobilités décarbonées avec plusieurs dispositifs de desserte alternatifs à l'usage de la Voiture Particulière : service d'auto partage de véhicules électriques Liberty Moove, Infrastructures de Recharge des Véhicules Electriques (IRVE), mobilités douces / cyclables, navettes autonomes et V2X</p> |
| SANTÉ HUMAINE ET HABITABILITÉ DU QUARTIER | <p>- En lien avec le changement climatique, il est attendu une recrudescence des événements météorologiques extrêmes susceptibles d'accroître localement le risque d'inondation et de feu de forêt.</p>  | <p>- Le projet améliorera la situation hydraulique du chemin de Bel enfant et du quartier de l'étang en connectant au fond de la carrière une partie du bassin versant.</p>   |
| RESSOURCE ET RESEAUX ASSOCIES             | <p>- En l'absence de projet d'aménagement, il n'est pas attendu localement d'évolution notable en matière de ressources et de réseaux.</p>   | <p>- Le projet engendrera de nouveaux besoins en eau potable et assainissement mais les systèmes de la commune d'Orange semblent en mesure de les accepter selon les conclusions du bilan capacitaire délivré par la Communauté de Communes du Pays d'Orange en Provence.</p> <p>- Le projet engendrera des besoins énergétiques, faibles par rapport à un projet conçu selon les standards actuels. Ces besoins seront en partie couverts par le déploiement d'équipement de production d'électricité renouvelables piloté par un système de gestion intelligent. Il est également envisagé un raccordement au projet de réseau de chaleur depuis l'usine ISOVER. En cas d'impossibilité technique de valorisation de la chaleur fatale du site d'ISOVER, une solution de géothermie sera mise en place avec l'implantation de sondes géothermiques verticales</p>   |