



ETUDE D'IMPACT

Tome 3 – Méthodes, auteurs de l'étude, annexes

SOMMAIRE

Table des matières

| | |
|---|-----------|
| PARTIE 1 : METHODES | 3 |
| 1. Etat initial de l'environnement | 4 |
| 1.1 Biodiversité | 4 |
| 1.2 Ambiance sonore | 8 |
| 2. Impacts notables et mesures retenues | 11 |
| 2.1. Hydraulique..... | 11 |
| 2.2. Mobilité et déplacements..... | 12 |
| PARTIE 2 : AUTEURS DE L'ETUDE | 21 |
| ANNEXES | |
| Annexe 1 : Etude hydraulique - INGESURF | |
| Annexe 2 : Volet naturel – NATURALIA..... | |
| Annexe 3 : Etude Circulation – Horizon Conseil | |
| Annexe 4 : Etude Acoustique – CIA..... | |
| Annexe 5 : Etude Air Santé – CIA | |
| Annexe 6 : Volet gaz à effet de serre – CIA | |
| Annexe 7 : Natura 2000 – Naturalia | |
| Annexe 8 : Bilan capacitaire - Communauté de Communes du Pays d'Orange en Provence. | |



PARTIE 1 : Méthodes

Le présent chapitre porte sur la description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement (R. 122-511-10 du code de l'environnement)



1. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

1.1 Biodiversité

a. Groupes étudiés et implications réglementaires

▪ Habitats naturels et semi-naturels

Sont pris en considération les habitats naturels, semi-naturels et anthropiques, soit l'ensemble des couvertures du terrain, végétalisées, minérales, aquatiques, perturbées ou imperméabilisées. Une attention particulière est portée aux éléments naturels et semi-naturels qui peuvent présenter un intérêt patrimonial notable (endémiques, rares, relictuels, fonctionnels ou menacés) et de surcroît, présenter un enjeu réglementaire en tant que :

- Habitats d'intérêt communautaire : Annexe I de la Directive 92/43/CEE du Conseil, du 21 mai 1992, modifiée par la directive 97/62/CEE concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages ;
- Habitats caractéristiques de « zones humides » : Arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement.

▪ Zones humides

En France, le Code de l'Environnement qualifie de façon précise les zones humides de « terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année » (Art. L.211-1).

La loi n°2019-773 du 24 juillet 2019 et son article 23 reprennent le contenu de l'article L. 211-1 du Code de l'Environnement : les critères pédologique et végétation deviennent à nouveau alternatifs. Si l'expertise de la flore et des habitats naturels concluent en la présence d'une zone humide, ces résultats ne doivent donc plus être validés par l'approche pédologique.

A l'échelle nationale, l'arrêté du 24 juin 2008, en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'Environnement, précise alors les critères qui permettent la définition et la délimitation d'une zone humide :

- La présence de communautés végétales hygrophiles ;
- La présence d'espèces végétales hygrophiles ;
- Les indices d'hydromorphie des sols.

Les prospections pédologiques peuvent être effectuées toute l'année, toutefois les sondages estivaux sont plus difficiles à mettre en œuvre : sécheresse des sols (horizon plus friable et plus compact), absence d'engorgement. C'est pourquoi, les périodes automnale, hivernale et printanière sont les plus propices à la mise en œuvre des inventaires pédologiques.

Dans un premier temps une analyse bibliographique est réalisée pour définir la potentialité de présence de zone humide sur le secteur (<http://sig.reseau-zones-humides.org/>). Cette analyse est ensuite complétée par une carte des communautés végétales caractéristiques de zone humide.

En effet, lorsque 50% du recouvrement végétal est composé d'espèces hygrophiles selon la liste d'espèces caractéristiques de l'annexe 2 de l'Arrêté du 24 juin 2008, on peut considérer qu'il s'agit d'une zone humide. Il en est de même si les habitats naturels (Bissardon et al., 1997 ; Louvel et al., 2013) ou les végétations (Bardat et al., 2004) apparaissent dans la liste à l'annexe 2 de l'Arrêté du 24 juin 2008 modifié.

La loi sur la création de l'Office français de la biodiversité (26/07/2019, article 23), rétablit le caractère alternatif des critères pédologique et floristique pour déterminer la présence de zone humide. Ainsi désormais l'arrêt du Conseil d'Etat du 22 février 2017 n'a plus d'effet, de même que la note technique du 26 juin 2017, et la nouvelle définition s'impose sur tous les dossiers de demande d'autorisation déjà déposés et à venir. Le critère pédologique n'est donc strictement nécessaire que sur les secteurs où la végétation n'est pas spontanée (cultures...) et les secteurs dont la végétation ne témoigne pas de la présence d'une zone humide.

▪ Flore

Sont pris en considération les taxons indigènes et archéophytes, mais aussi les espèces exotiques et plus particulièrement celles considérées comme envahissantes. Parmi les taxons indigènes et archéophytes, une attention particulière est portée aux éléments présentant un enjeu de conservation notable en région (endémiques, rares, relictuels et menacés) et de surcroît, bénéficiant d'un statut légal de protection ou relevant de la Directive 92/43/CEE :

- Espèces protégées en région ou département (en toutes circonstances) : Arrêté du 9 mai 1994 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Provence-Alpes-Côte-d'Azur ;
- Espèces protégées en France (en toutes circonstances) : Annexes 1 et 2 de l'Arrêté modifié du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire ;
- Espèces d'intérêt communautaires (dans le cas de site Natura2000) : Annexes II et IV de la Directive 92/43/CEE du Conseil, du 21 mai 1992, modifiée par la directive 97/62/CEE concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages ;

▪ Faune

L'étude s'est focalisée sur tous les vertébrés supérieurs (oiseaux, amphibiens, reptiles, mammifères terrestres dont les chiroptères) et les invertébrés protégés et/ou patrimoniaux parmi les coléoptères, les orthoptères, les lépidoptères et les odonates. Sont considérées comme patrimoniales, les espèces bénéficiant d'une législation ou d'une réglementation :

- Les conventions internationales : Annexe II de la Convention de Berne relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, 19/09/1979,
- Les textes communautaires :
 - o Annexe I de la Directive « Oiseaux », Directive 79/409/CEE du 2 avril 1979 et ses directives modificatives concernant la conservation des oiseaux sauvages et de leurs habitats de reproduction ;
 - o Annexes II et IV de la Directive « Habitats-Faune-Flore », Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 modifiée par la directive 97/62/CEE concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages ;
- La législation nationale :
 - o Arrêté du 22 juillet 1993 du relatif à la liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire (dernière modification en date du 23 avril 2007) ;
 - o Arrêté du 12 février 1982 relatif à la liste des poissons protégés sur l'ensemble du territoire (dernière modification en date du 8 décembre 1988) ;

- Arrêté du 22 juillet 1993 relatif à la liste des reptiles et amphibiens protégés sur l'ensemble du territoire (dernière modification en date du 08 janvier 2021) ;
- Arrêté du 17 avril 1981 relatif à la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire (dernière modification en date du 29 octobre 2009) ;
- Arrêté du 15 septembre 2012 modifiant l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Elles sont complétées par les espèces ne bénéficiant pas de protection mais figurant dans les livres ou listes rouges (nationales ou à une échelle plus fine), les listes d'espèces déterminantes ZNIEFF, les taxons endémiques ou sub-endémiques de France métropolitaine, ou ceux présentant une aire disjointe.

b. Définition de l'aire d'étude / zone prospectée

Dans le cadre de ce projet, l'aire d'étude a été définie ainsi :

- Une aire d'étude principale qui inclut tout le foncier maîtrisé d'Immobilis ainsi que la parcelle communale 1309 tel qu'il a été pris en compte dans l'OAP du PLU communal d'Orange. Il comprend l'aire d'implantation de l'aménagement ainsi que les habitats connexes depuis la falaise de la carrière à l'ouest, jusqu'au chemin du Bel Enfant à l'est, de la limite parcellaire 1308/1309 au nord, jusqu'au canal de la Mine au sud. C'est au sein de cette aire qu'ont été établis les inventaires les plus exhaustifs sur les compartiments faunistiques et floristiques et qu'une cartographie des habitats naturels a été réalisée.
- Une d'étude élargie (ou fonctionnelle), non formalisée ici, qui prend en compte les abords de l'aire d'étude principale pour considérer fonctionnellement les espèces notamment susceptibles d'évoluer plus ou moins occasionnellement dans la carrière pour une partie de leur cycle biologique. Certaines espèces ont en effet une partie de leur cycle biologique qui se déroule dans des biotopes différents, notamment l'avifaune et les chiroptères. Il convient donc d'évaluer aussi ces connexions et les axes de déplacement empruntés pour des mouvements locaux mais aussi plus largement à l'échelle de quelques dizaines de mètres autour du site.



Figure 1 : Aire d'étude principale




c. Les phases d'étude

■ **Diagnostic écologique**

- Recueil bibliographique / Consultation de personnes ressources

L'analyse de l'état des lieux a consisté tout d'abord en une recherche bibliographique auprès des sources de données de l'État, des associations locales, des institutions et bibliothèques universitaires afin de regrouper toutes les informations pour le reste de l'étude : sites internet spécialisés (DREAL, INPN, etc.), inventaires, études antérieures, guides et atlas, livres rouges, travaux universitaires... Cette phase de recherche bibliographique est indispensable et déterminante. Elle permet de recueillir une somme importante d'informations orientant par la suite les prospections de terrain. Les données sources proviennent essentiellement :

L'analyse de l'état des lieux a consisté tout d'abord en une recherche bibliographique auprès des sources de données de l'État, des associations locales, des institutions et bibliothèques universitaires afin de regrouper toutes les informations pour le reste de l'étude : sites internet spécialisés (DREAL, INPN, etc.), inventaires, études antérieures, guides et atlas, livres rouges, travaux universitaires... Cette phase de recherche bibliographique est indispensable et déterminante. Elle permet de recueillir une somme importante d'informations orientant par la suite les prospections de terrain. Les données sources proviennent essentiellement :

| Structure | Logo | Consultation | Résultat de la demande |
|---|---|---|---|
| CBNMP (Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles) |  | L'analyse de l'état des lieux a consisté tout d'abord en une recherche bibliographique auprès des sources de données de l'État, des associations locales, des institutions et bibliothèques universitaires afin de regrouper toutes les informations pour le reste de l'étude : sites internet spécialisés (DREAL, INPN, etc.), inventaires, études antérieures, guides et atlas, livres rouges, travaux universitaires... Cette phase de recherche bibliographique est indispensable et déterminante. Elle permet de recueillir une somme importante d'informations orientant par la suite les prospections de terrain. Les données sources proviennent essentiellement : Bases de données en ligne flore et faune http://flore.silene.eu | Listes d'espèces patrimoniales à proximité de la zone d'étude. |
| CEN PACA |  | Bases de données Silène Expert : https://expert.silene.eu/ | Localisation des espèces patrimoniales floristiques et faunistiques à proximité de la zone d'étude. |
| DREAL PACA / GCP |  | Carte d'alertes chiroptères | Cartographie communale par espèce |







| Structure | Logo | Consultation | Résultat de la demande |
|---|--|---|---|
| LPO-PACA |  | Base de données en ligne Faune-PACA : www.faune-paca.org | Données ornithologiques, batrachologiques, herpétologiques et entomologiques |
| NATURALIA |  | Base de données professionnelle | Liste et statut d'espèces élaborés au cours d'études antérieures sur le secteur |
| ONEM (Observatoire Naturaliste des Ecosystèmes Méditerranéens) |  | Base de données en ligne http://www.onem-france.org (en particulier Atlas chiroptères du midi méditerranéen) | Connaissances de la répartition locale de certaines espèces patrimoniales. |
| Observado |  | Base de données en ligne http://observado.org/ | Connaissance d'enjeux faunistiques et floristiques |
| iNaturalist |  | Base de données en ligne : https://www.inaturalist.org/home | Localisation de données faunistiques et floristiques |
| ONCFS |  | http://www.oncfs.gouv.fr/Cartographie-ru4/Le-portail-cartographique-de-donnees-ar29 | Base de données faunistique |

Figure 2 : Structures et personnes ressources

■ **Calendrier des prospections, effort d'échantillonnage et méthodologies de prospections**

Des sessions de prospections se sont déroulées entre 2017 et 2019 sur un plus large périmètre incluant l'aire d'étude, puis une mise à jour des inventaires a été entreprise entre 2023 et 2024, ciblée sur les espèces à enjeu identifiée au préalable et au sein de l'aire d'étude impliquée par le projet. Une attention particulière a été portée aux espèces floristiques remarquables pour effectuer un relevé le plus précis possible, au Grand-duc d'Europe pour statuer sur sa présence dans l'ancienne carrière et au Criquet des dunes pour affiner les effectifs et sa répartition.

Toutes les sessions d'inventaires ont donc permis de prendre en compte la totalité des compartiments présents dans leur principales phases d'expression : la floraison des principales espèces de plantes, la phase de reproduction des oiseaux et des amphibiens, ainsi que les meilleures périodes d'observation des chiroptères, des insectes et des reptiles.

| Compartiment biologique | Éléments de méthodologie | Intervenants Dates de passage | |
|-------------------------|---|---|---|
| Habitats naturels | <ul style="list-style-type: none"> - Photo-interprétation à partir des photos aériennes ortho-normées (BD Ortho®), superposées au fond Scan25® IGN 1/25 000 et aux cartes géologiques ; - Identification des grands ensembles définis selon la nomenclature CORINE Biotopes, EUNIS et EUR 27 - Diagnostic des zones humides sur critère végétationnel uniquement | Thomas CROZE | Thomas CROZE |
| Flore | <ul style="list-style-type: none"> - Établissement de la composition en espèces patrimoniales (géo-référencement par pointages GPS) ; - Identification des espèces selon l'index synonymique de la flore de France de KERGUELEN (1993) ; - Attention particulière portée aux espèces végétales exotiques envahissantes ; - Cartographie des espèces patrimoniales et protégées. | 22.09.2017 06.06.2018 05.09.2018 10.04.2019 | 25.04.2019 10.05.2019 19.06.2019 18.05.2022 |
| Invertébrés | <ul style="list-style-type: none"> - Parcours linéaire, aux heures les plus chaudes de la journée, à la recherche d'individus actifs, identifiés à vue ou après capture au filet (orthoptères) ; - Recherche des <u>lépidoptères rhopalocères</u> associée à une recherche de plantes-hôtes, de pontes, et de chenilles. - Inventaire des <u>lépidoptères hétérocères</u> par la recherche des imagos (adultes volants) et des chenilles en utilisant une nappe de battage. - Attention particulière portée aux orthoptères protégés et/ou patrimoniaux lors des journées et nuits estivales chaudes | Guillaume AUBIN 02.07.2018 15.04.2019 20.05.2019 | Sylvain FADDA et Samuel GUIRAUDOU 13/07/2022 13/08/2024 |
| Reptiles | <ul style="list-style-type: none"> - Réalisation de transects répétés sur plusieurs journées selon des horaires et des dates de prospections adaptés à l'écologie des reptiles (journées ensoleillées, prospections en fin d'après-midi ou pendant les périodes de moindre chaleur comme c'est le cas généralement au printemps). - Attention particulière portée aux mues et aux cadavres le long des infrastructures linéaires situées en bordure du site. | Mattias PE-REZ | Antoine CO-QUIS et Guy DURAND |
| Amphibiens | <ul style="list-style-type: none"> - Inspection et géolocalisation des points d'eau du site : secteurs d'écoulement des eaux de pluie, souilles de cerfs, bauges de sangliers, traces laissées par les véhicules, ... ; - Recherches et identifications visuelles directes des pontes et individus dans les points d'eau (temporaires comme permanents) et des individus s'abritant sous des pierres (Urodèles) ; - Sessions d'écoutes nocturnes, pendant et/ou après les premiers épisodes pluvieux, afin de déterminer les éventuels sites de ponte et axes de déplacements ; - Attention particulière portée aux cadavres le long des infrastructures linéaires situées à proximité des sites. | 26.03.2019 12.04.2019 30.04.2019 | 19.03.2024 12/04/2024 13/05/2024 18/06/2024 |

| | | | |
|-------------|---|--|--|
| Oiseaux | <ul style="list-style-type: none"> - Mise en place de points d'écoute et d'observation diurnes et nocturnes dans et à l'extérieur de la carrière - Observations aléatoires, à différentes saisons. Des sorties matinales ont été réalisées au moment le plus propice à l'activité des oiseaux, quand les indices de reproduction sont les plus manifestes (chants, parades...) ; - Attention particulière portée à l'avifaune nicheuse, dont les rapaces nocturnes, nichant tôt en saison, dès l'hiver (Grand-duc d'Europe et Chevêche d'Athéna). | Charlie BO-DIN 01.04.2019 15.04.2019 03.06.2019 19.06.2019 | Guy DU-RAND ou Samuel GUI-RAUDOU 27.09.2023 05.12.2023 27.12.2023 10.01.2024 19.03.2024 12.04.2024 13.05.2024 18.06.2024 |
| Chiroptères | <p>Recherche et localisation des gîtes d'hivernage, d'estivage et de transit :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inspection des cavités souterraines connues et des bâtis accessibles favorables au stationnement des chiroptères au sein ou aux abords de l'aire d'étude ; - Recherche diurne d'arbres et cavités favorables à l'accueil des chauves-souris (anfractuosités ; fissures, écorces décollées et trous de pics notamment) ; - Observations crépusculaires directes depuis un point dégagé afin d'observer d'éventuels individus sortant de leur gîte. - Réalisation de sessions d'écoutes ultrasonores passives, selon le protocole point fixe VigieChiro (nuits d'écoute complètes à l'aide de détecteurs-enregistreurs automatisés de type SM3/SM4 Bat) | 12.06.2019 28.08.2019 02.09.2019 | Matthieu FAURE 15/01/2024 13/05/2024 17/06/2024 |
| Mammifères | <ul style="list-style-type: none"> - Collecte d'informations auprès des associations (naturalistes, chasseurs, ...) ; - Recherche ciblée d'indices de présence (traces, fèces, reliefs de repas, terriers, etc.) ; - Attention particulière portée aux cadavres le long des infrastructures linéaires situées à proximité des sites ; - Observations aléatoires au lever du jour ou au crépuscule ; | | |

Chaque expert mandaté dans le cadre de cette prestation est spécialisé dans un groupe taxonomique donné. Toutefois, leurs compétences de reconnaissance des espèces s'étendent à plusieurs taxons, permettant d'augmenter de manière significative la collecte de données lors de chaque passage d'expert sur les sites d'étude.

Le tableau ci-avant indique donc les dates de passages spécifiques à chaque taxon, bien que les données sur les espèces remarquables aient été collectées de manière transversale.

1.2 Ambiance sonore

■ Définition des enjeux

Deux types d'enjeux sont nécessaires à l'appréhension de la qualité des espèces : le niveau d'enjeu intrinsèque et le niveau d'enjeu local.

L'enjeu de conservation régional : il s'agit du niveau d'enjeu propre à l'espèce en région PACA. Ce niveau d'enjeu se base sur des critères caractérisant l'enjeu de conservation (Rareté/Etat de conservation).

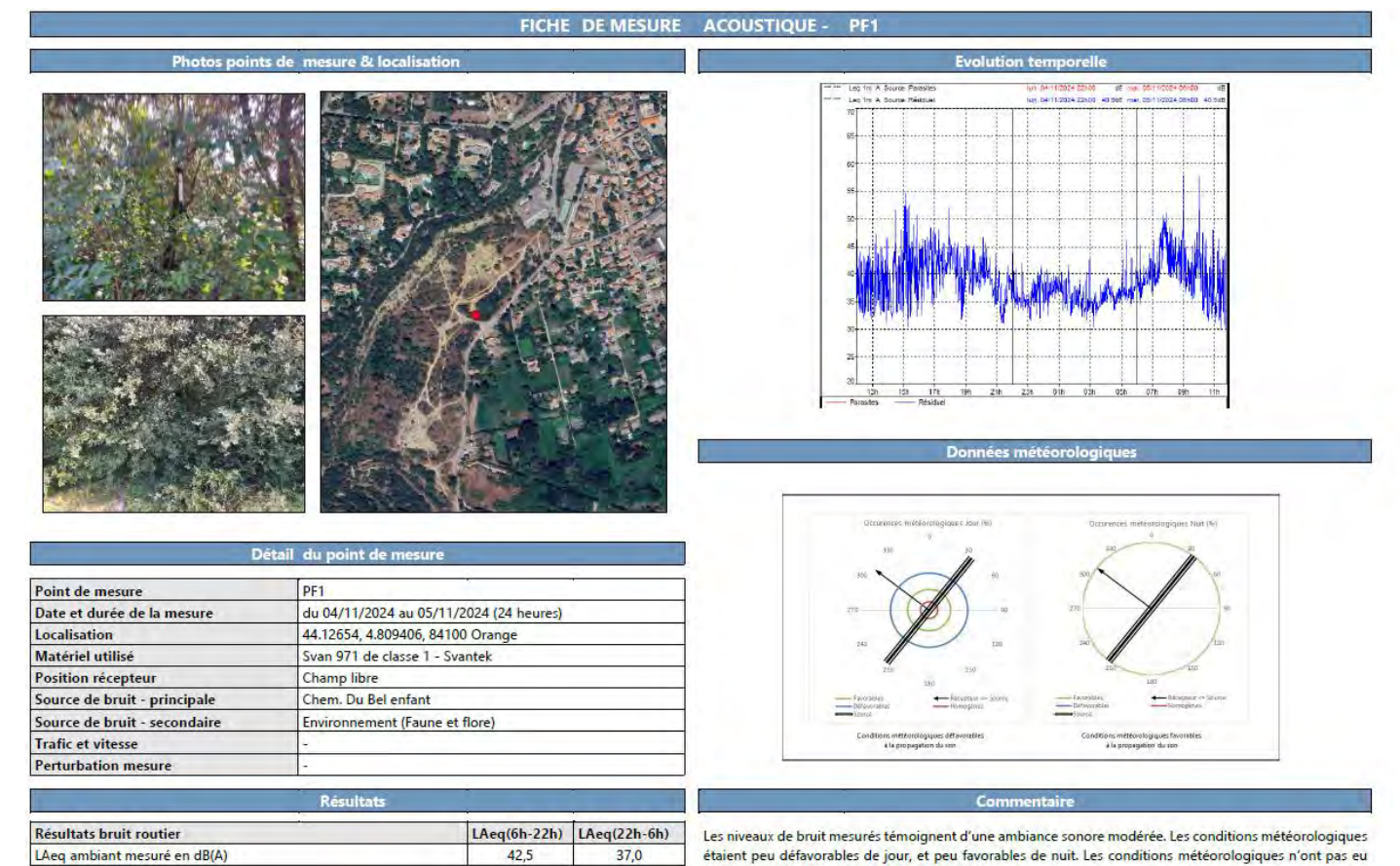
Le niveau d'enjeu local : Il s'agit d'une pondération du niveau d'enjeu intrinsèque au regard de la situation de l'espèce dans l'aire d'étude. Les notions de statut biologique, d'abondance, ou de naturalité des habitats y sont appréciées à l'échelle de l'aire d'étude. Il se décline également de très faible à très fort, avec un niveau supplémentaire « négligeable » pour l'appréciation minimale.

Les méthodes de hiérarchisation des enjeux ainsi que les explications des différentes classes utilisées sont précisées en Annexe.

Pour chaque point, nous précisons :

- Les niveaux de bruit mesurés (LAeq) ;
- La localisation du point de mesure (Nom, Adresse, Lieu...) ;
- L'étage du point de mesure ;
- Une photo présentant la position du microphone sur la façade ;
- Une photo présentant la vision depuis le microphone ;
- Le matériel utilisé ;
- L'évolution temporelle du signal enregistré ;
- Les sources de bruit principales et secondaires enregistrées ;
- L'incidence de la météorologie ;
- Le type de trafic.

Pour le traitement des données effectué, le détail de chaque mesure est consultable en annexe du présent document.

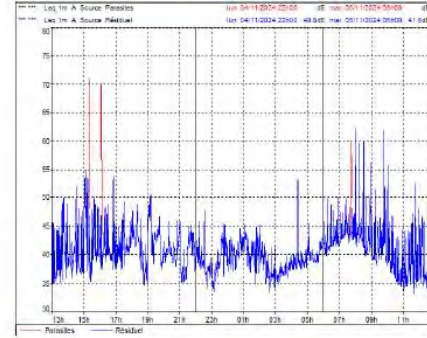


FICHE DE MESURE ACOUSTIQUE - PF2

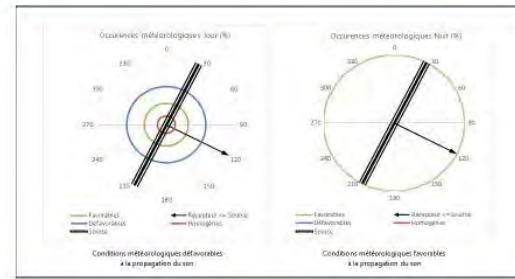
Photos points demesure & localisation



Evolution temporelle



Données météorologiques



Détail du point de mesure

| | |
|------------------------------|---|
| Point de mesure | PF2 |
| Date et durée de la mesure | du 04/11/2024 au 05/11/2024 (24 heures) |
| Localisation | 44.12745, 4.807531, 84100 Orange |
| Matériel utilisé | Svan 971 de classe 1 - Svantek |
| Position récepteur | Champ libre |
| Source de bruit - principale | Chem. De la Colline |
| Source de bruit - secondaire | Environnement (Faune et flore) |
| Trafic et vitesse | - |
| Perturbation mesure | - |

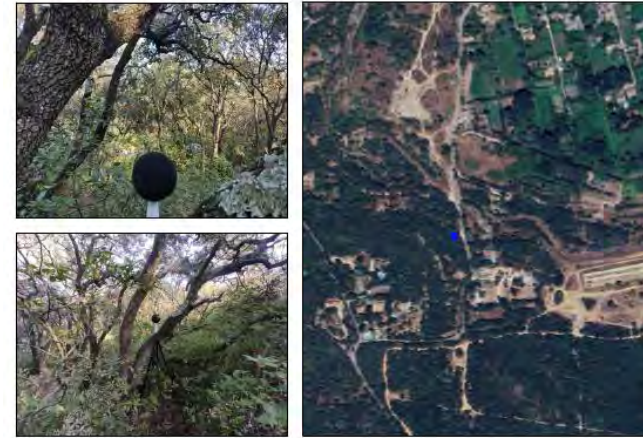
Résultats

| | | |
|--|---------------------------|---------------------------|
| Résultats bruit routier | L _{Aeq} (6h-22h) | L _{Aeq} (22h-6h) |
| L _{Aeq} ambiant mesuré en dB(A) | 44,0 | 40,0 |

Commentaire

Les niveaux de bruit mesurés témoignent d'une ambiance sonore modérée. Les conditions météorologiques étaient peu défavorables de jour, et peu favorables de nuit. Les conditions météorologiques n'ont pas eu d'impact significatifs sur les niveaux mesurés.

Photos points demesure & localisation



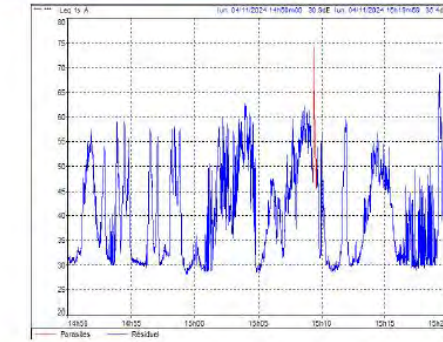
Détail du point de mesure

| | |
|------------------------------|--|
| Point de mesure | PR4 |
| Date et durée de la mesure | Le 04/11/2024 (30 minutes) |
| Localisation | 44.12194, 4.809269 84100 Orange |
| Matériel utilisé | Svan 971 de classe 1 - Svantek |
| Position récepteur | Champ libre |
| Source de bruit - principale | Chem. Du Bel enfant |
| Source de bruit - secondaire | Environnement (Faune et flore) |
| Trafic et vitesse | - |
| Perturbation mesure | Avions (non retenus sur le niveau global mesuré) |

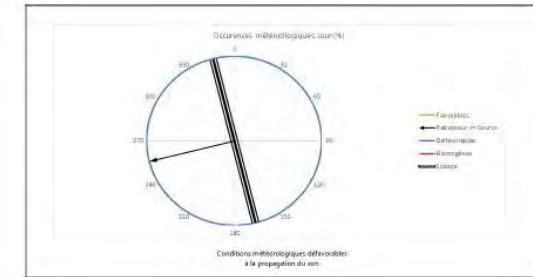
Résultats

| | |
|--|--------------------------|
| Résultats bruit routier | L _{Aeq} (30min) |
| L _{Aeq} ambiant mesuré en dB(A) | 50,0 |

Evolution temporelle



Données météorologiques



Commentaire

Les niveaux de bruit mesurés témoignent d'une ambiance sonore modérée. Les conditions météorologiques étaient peu défavorables. Celles-ci n'ont pas eu d'impact significatifs sur les niveaux mesurés.

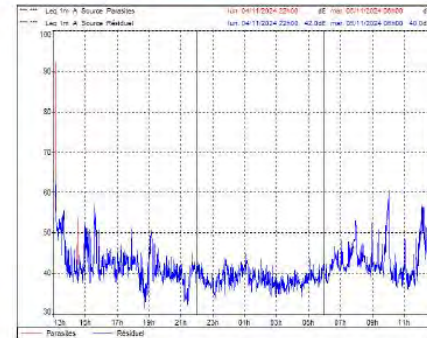
FICHE DE MESURE ACOUSTIQUE - PR5

FICHE DE MESURE ACOUSTIQUE - PF3

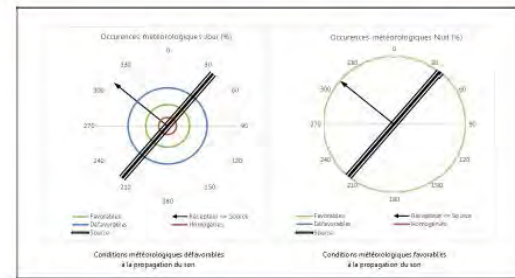
Photos points demesure & localisation



Evolution temporelle



Données météorologiques



Détail du point de mesure

| | |
|------------------------------|---|
| Point de mesure | PF3 |
| Date et durée de la mesure | du 04/11/2024 au 05/11/2024 (24 heures) |
| Localisation | 44.12833, 4.810224, 84100 Orange |
| Matériel utilisé | Svan 971 de classe 1 - Svantek |
| Position récepteur | Champ libre |
| Source de bruit - principale | Chem. Du Bel enfant |
| Source de bruit - secondaire | Collège/Lycée privé Saint Louis |
| Trafic et vitesse | - |
| Perturbation mesure | - |

Résultats

| | | |
|--|---------------------------|---------------------------|
| Résultats bruit routier | L _{Aeq} (6h-22h) | L _{Aeq} (22h-6h) |
| L _{Aeq} ambiant mesuré en dB(A) | 46,0 | 39,0 |

Commentaire

Les niveaux de bruit mesurés témoignent d'une ambiance sonore modérée. Les conditions météorologiques étaient peu défavorables de jour, et peu favorables de nuit. Les conditions météorologiques n'ont pas eu d'impact significatifs sur les niveaux mesurés.

Photos points demesure & localisation



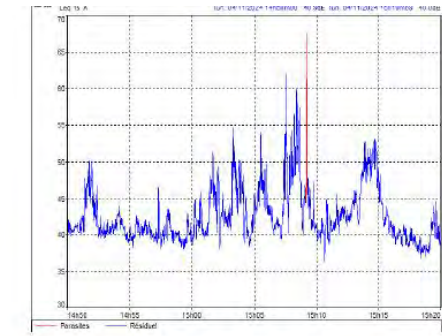
Détail du point de mesure

| | |
|------------------------------|--|
| Point de mesure | PR5 |
| Date et durée de la mesure | Le 04/11/2024 (30 minutes) |
| Localisation | 44.12210, 4.806002, 84100 Orange |
| Matériel utilisé | Svan 971 de classe 1 - Svantek |
| Position récepteur | Champ libre |
| Source de bruit - principale | Chem. De la Colline |
| Source de bruit - secondaire | Environnement (Faune et flore) |
| Trafic et vitesse | - |
| Perturbation mesure | Avions (non retenus sur le niveau global mesuré) |

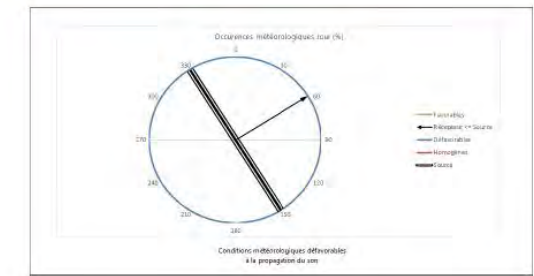
Résultats

| | |
|--|--------------------------|
| Résultats bruit routier | L _{Aeq} (30min) |
| L _{Aeq} ambiant mesuré en dB(A) | 45,0 |

Evolution temporelle



Données météorologiques



Commentaire

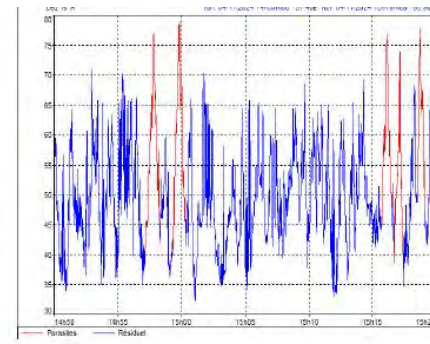
Les niveaux de bruit mesurés témoignent d'une ambiance sonore modérée. Les conditions météorologiques étaient peu défavorables. Celles-ci n'ont pas eu d'impact significatifs sur les niveaux mesurés.

FICHE DE MESURE ACOUSTIQUE - PR6

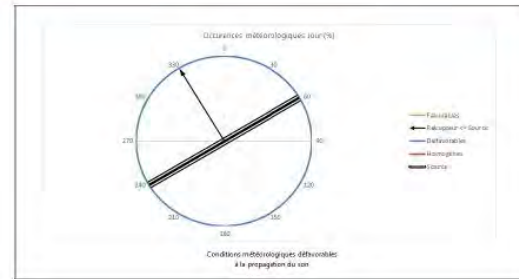
FICHE DE MESURE ACOUSTIQUE - PR4

Photos points demesure & localisation

Evolution temporelle



Données météorologiques



Commentaire

Les niveaux de bruit mesurés témoignent d'une ambiance sonore modérée. Les conditions météorologiques étaient peu défavorables. Celles-ci n'ont pas eu d'impact significatifs sur les niveaux mesurés.

Détail du point de mesure

| | |
|------------------------------|---|
| Point de mesure | PR6 |
| Date et durée de la mesure | Le 04/11/2024 (30 minutes) |
| Localisation | 44.12829, 4.812909, 84100 Orange |
| Matériel utilisé | Svan 971 de classe 1 - Svantek |
| Position récepteur | Champ libre |
| Source de bruit - principale | Chem. Du Bel enfant |
| Source de bruit - secondaire | Environnement (Faune et flore) |
| Trafic et vitesse | - |
| Perturbation mesure | Tractopelle (non retenus sur le niveau global mesuré) |

Résultats

| | |
|------------------------------|--------------------|
| Résultats bruit routier | LAeq(30min) |
| LAeq ambiant mesuré en dB(A) | 56,0 |

2. IMPACTS NOTABLES ET MESURES RETENUES

2.1. Hydraulique

a. Outils de dimensionnement

L'outil de dimensionnement utilisé est le modèle MNT réalisé au sein de la carrière (partie Sud) afin d'approximer la relation hauteur / volume / surface. La relation est reportée ci-contre :

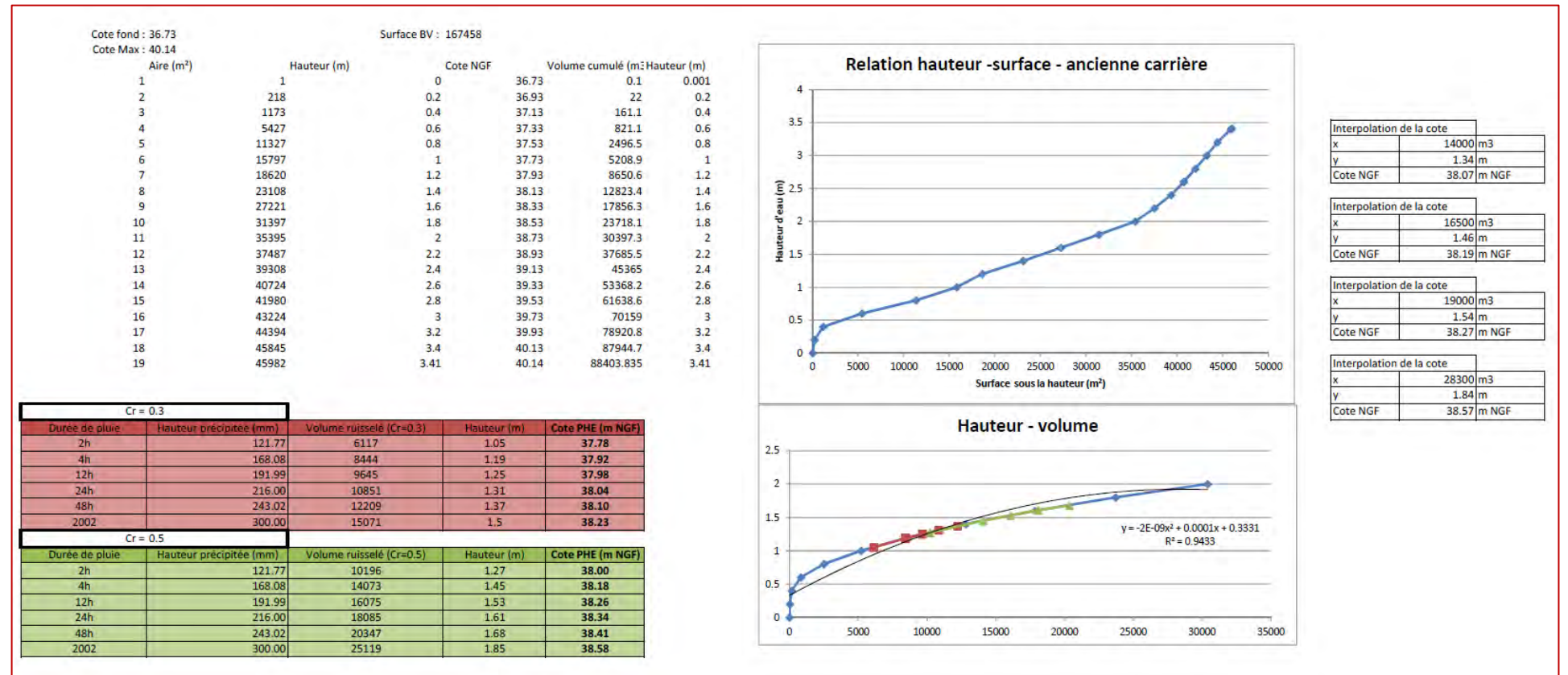
b. Calculs

Dans le cadre de la réduction des incidences liées aux nouvelles imperméabilisations du projet d'une part (13 125 m²) et aux imperméabilisations actuelles non raccordées au fond de la carrière actuellement (2 000 m² 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 m³ pour l'imperméabilisation liée au projet (soit un ratio de 150 l/m² – ratio déjà calculé dans le cadre de la déviation d'Orange). Le volume nécessaire au projet est donc de 16 110 m³ au fond de la cuvette. Il est porté 19 000 m³, soit environ 2 890 m³ 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.

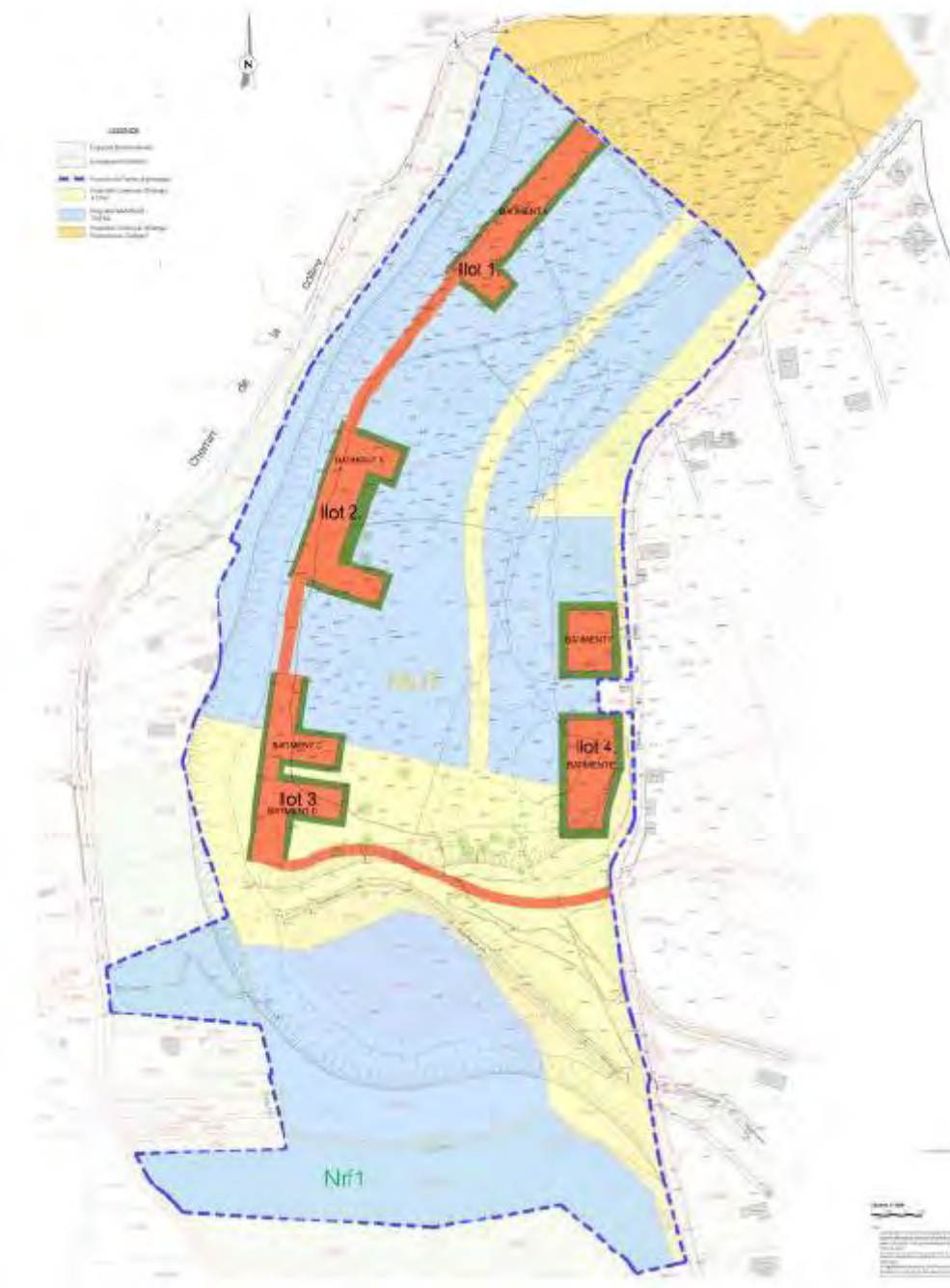
Ce volume de 19 000 m³ (soit + 4 850 m³ par rapport à l'existant) réduit bien les incidences liées au projet d'une part et améliore la situation du chemin de Bel enfant et du quartier de l'étang en connectant au fond de la carrière UH1 + UH2 + UH3 + chemin de Bel enfant sur 330 ml soit 0.3 ha + 3.6 ha + 0.8 ha + 0.2 ha = 4.9 ha. Sur la base de ces 19 000 m³ 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 m². 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 m³ (inférieur au 19 000 m³ prévu).



2.2. Mobilité et déplacements

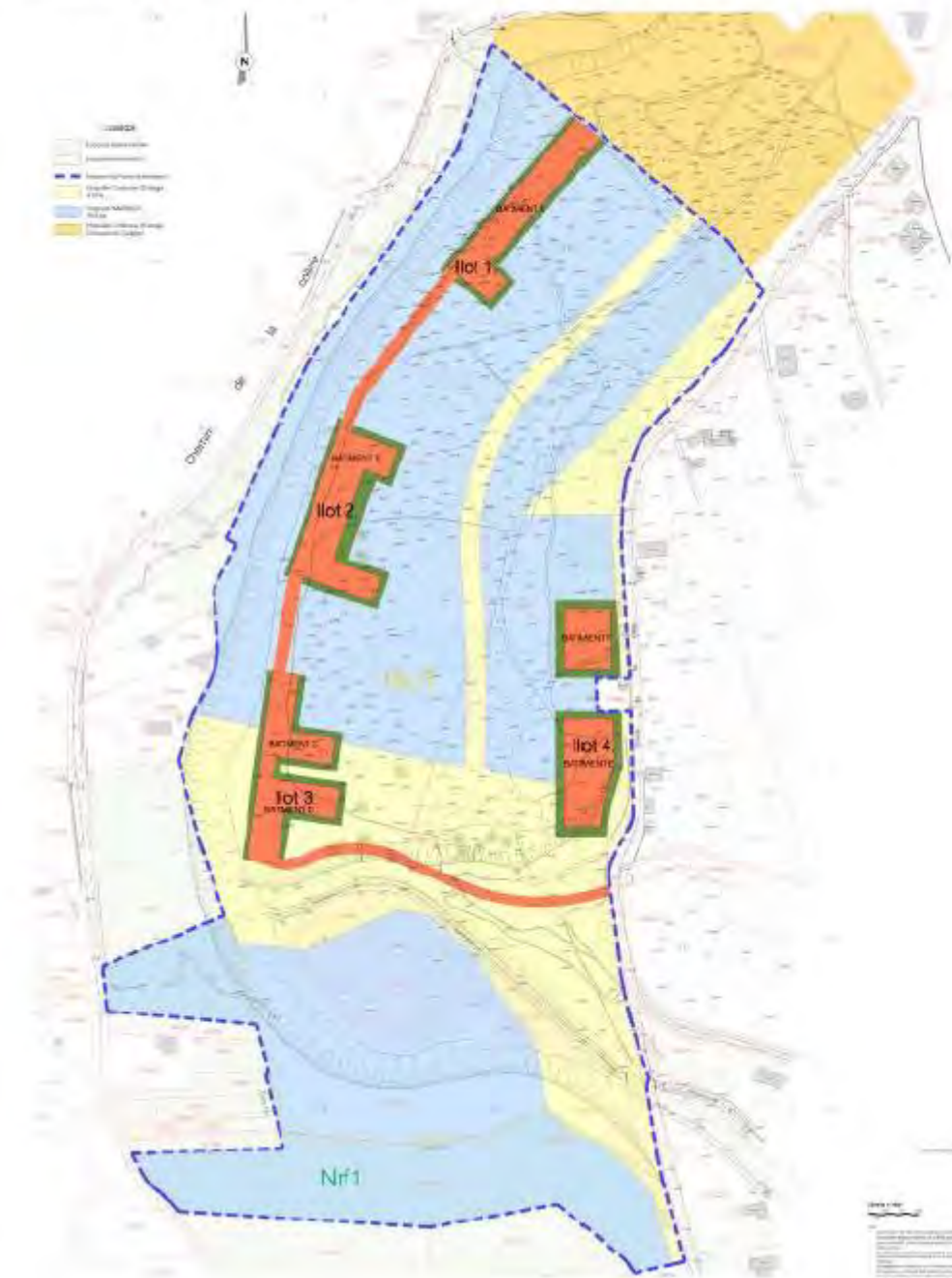
Projet Baie des Princes - Natural Resort - Plan masse et Programmation communiqués à fin décembre 2024 au stade du Permis d'Aménager



| Îlot | SDP Totale (m ²) | Espaces communs (m ²) | Espaces principaux |
|-------|------------------------------|-----------------------------------|--|
| Îlot | 14 154 | 1 600 | Hôtellerie, résidence d'affaires, rooftop. |
| Îlot | 14 046 | 3 000 | Résidence sénior, santé et bien-être. |
| Îlot | 9 928 | 2 000 | Écolodges, cyclisme, écologie. |
| Îlot | 5 996 | 2 400 | Bains antiques, pôle administratif. |
| TOTAL | 44 124 m ² | 9 000 m ² | Espaces variés et complémentaires. |

- Diversité des usages :
 - . Hébergement touristique (hôtel, écolodges, résidence sénior).
 - . Espaces de travail modernes et flexibles.
 - . Infrastructures bien-être (bains antiques, spa, hydrothérapie).
 - . Espaces cyclo-touristiques et écologiques.
- Espaces communs optimisés :
 - . 9 000 m² dédiés à la convivialité, au bien-être et à la détente.
 - . Services adaptés aux touristes, résidents et employés.
- Intégration écologique et durable :
 - . Énergies renouvelables, gestion des eaux pluviales, filtration naturelle.
 - . Espaces verts, pédagogie environnementale, mobilité douce.
- Accessibilité et complémentarité :
 - . Liaison optimisée entre les îlots grâce aux circulations douces.
 - . Stationnements adaptés (vélos, voitures électriques).

Projet Baie des Princes - Natural Resort - Plan masse et Programmation communiqués à fin décembre 2024 au stade du Permis d'Aménager



| Effectifs du site - Baie des Princes | |
|--------------------------------------|-----|
| Nombre d'unités d'hébergement | 540 |
| Nombre de visiteurs par jour au SPA | 80 |
| Nombre de salariés | 100 |

Horizon de mise en service du projet / ouverture : 2029

Les flux de déplacements, notamment routiers, générés par le projet de la Baie des Princes ont été évalués à partir d'une analyse croisée des paramètres suivants :

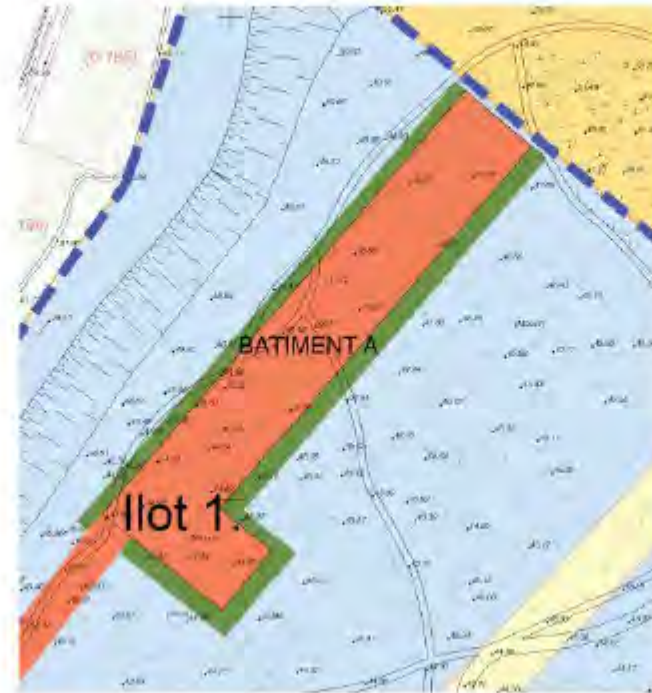
- ▶ la vocation du site et ses ambitions en matière de promotion des mobilités décarbonées,
- ▶ les fréquentations prévisionnelles communiquées par Immobilis,
- ▶ les ratios de génération de trafic issus des bases de données d'Horizon Conseil, intégrant les rythmes d'activité, les modes d'accès au secteur et suivant deux périodes : en haute saison hors période scolaire (mois de juillet et d'août) et en moyenne saison en période scolaire (mois de mai, juin, septembre et octobre),
- ▶ la localisation du site par rapport aux infrastructures de transport (cf. TC et modes doux).

Projet Baie des Princes Natural Resort - HÔTEL LIFE STYLE

ILOT 1 : HÔTEL LIFE STYLE, HÔTEL D'ENTREPRISES ET RESTAURANT ROOFTOP - SDP totale : 14 154 m².

Programme principal :

- Hôtel Life Style (180 chambres) : 7 000 m².
 - 60 chambres standards (35 m² chacune).
 - 20 suites premium (50 m² chacune).
 - Espaces communs : réception, lounge, coworking, spa, salle de fitness.
 - Services techniques.
- Hôtel d'entreprises / Résidence d'affaires (80 studios) : 6 000 m².
 - Studios entièrement équipés (30 à 40 m²).
 - Salles de réunion, business lounge et espaces partagés.
 - Services communs : salle de sport, cuisine collective, blanchisserie.
- Restaurant Rooftop (90 couverts) : 1 154 m².
 - Salle intérieure et terrasse extérieure.
 - Cuisine et espaces techniques.
- Espaces communs : 1 600 m².
 - Lobby central (400 m²).
 - Lounge, coworking (350 m²).
 - Restaurant rooftop et zones de détente.



Paramètres dimensionnants - Indicateurs de mobilité -

- ▶ Nombre de chambres et taux d'occupation : donnée communiquée par Immobilis
- ▶ Part modale Voiture Particulière : hypothèse Horizon Conseil tenant compte de la vocation du site (tourisme) et de la volonté de mettre en place un service de navettes privées en lien avec la gare,
- ▶ Part des voyageurs séjournant plus d'une nuit : donnée définie avec Immobilis (vocation touristique du site),
- ▶ Déplacements en V.P. plus nombreux en moyenne saison

| | Nombre de chambres | Taux d'occupation moyen | Nombre de déplacements / chambre / jour (nouveau client) | Part modale Voiture Particulière (mode d'acheminement à l'hôtel) | Part des clients en séjour > 1 nuit | Nombre de déplacements en V.P. / chambre / jour pour les séjours > 1 nuit | Trafic automobile / jour (entrant et sortant) |
|---------------------------|--------------------|-------------------------|---|--|-------------------------------------|---|---|
| Ilot 1 - Hôtel Life style | 180 | 85% | 2,5 | 85% | 70% | 1,0 | 189 |
| | | | <i>Un peu plus d'un aller - retour (déplacements complémentaires ponctuels)</i> | <i>15 % des clients acheminés en train / à vélo / navette</i> | <i>30 % de nouveaux clients</i> | <i>50 % de la clientèle reste sur place ou se déplace à pied / à vélo / navette</i> | |

HAUTE saison / HORS période scolaire

| | Nombre de chambres | Taux d'occupation moyen | Nombre de déplacements / chambre / jour (nouveau client) | Part modale Voiture Particulière (mode d'acheminement à l'hôtel) | Part des clients en séjour > 1 nuit | Nombre de déplacements en V.P. / chambre / jour pour les séjours > 1 nuit | Trafic automobile / jour (entrant et sortant) |
|---------------------------|--------------------|-------------------------|---|--|-------------------------------------|---|---|
| Ilot 1 - Hôtel Life style | 180 | 75% | 2,5 | 85% | 70% | 1,5 | 207 |
| | | | <i>Un peu plus d'un aller - retour (déplacements complémentaires ponctuels)</i> | <i>15 % des clients acheminés en train / à vélo / navette</i> | <i>30 % de nouveaux clients</i> | <i>25 % de la clientèle reste sur place ou se déplace à pied / à vélo / navette</i> | |

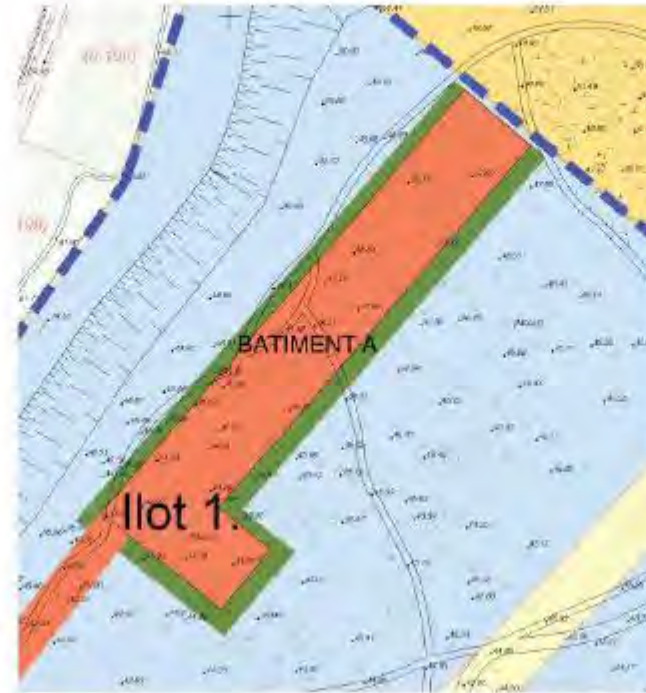
MOYENNE saison / EN période scolaire

Projet Baie des Princes - Natural Resort - HÔTEL D'ENTREPRISES / RÉSIDENCE D'AFFAIRES

ILOT 1 : HÔTEL LIFE STYLE, HÔTEL D'ENTREPRISES ET RESTAURANT ROOFTOP - SDP totale : 14 154 m².

Programme principal :

- Hôtel Life Style (180 chambres) : 7 000 m².
 - 60 chambres standards (35 m² chacune).
 - 20 suites premium (50 m² chacune).
 - Espaces communs : réception, lounge, coworking, spa, salle de fitness.
 - Services techniques.
- Hôtel d'entreprises / Résidence d'affaires (80 studios) : 6 000 m².
 - Studios entièrement équipés (30 à 40 m²).
 - Salles de réunion, business lounge et espaces partagés.
 - Services communs : salle de sport, cuisine collective, blanchisserie.
- Restaurant Rooftop (90 couverts) : 1 154 m².
 - Salle intérieure et terrasse extérieure.
 - Cuisine et espaces techniques.
- Espaces communs : 1 600 m².
 - Lobby central (400 m²).
 - Lounge, coworking (350 m²).
 - Restaurant rooftop et zones de détente.



Paramètres dimensionnants - Indicateurs de mobilité -

- ▶ Nombre d'unités d'hébergement et taux d'occupation : donnée communiquée par Immobilis
- ▶ Part modale Voiture Particulière et covoiturage : hypothèse Horizon Conseil définie au regard de la typologie/vocation de l'entité.

| Ilot 1 - Hôtel d'entreprises - Résidence d'affaires | Nombre de chambres | Taux d'occupation moyen | Nombre de déplacements / chambre / jour | Part modale Voiture Particulière (mode d'acheminement à la résidence d'affaires) | Nombre de véhicule / chambre (covoiturage / salariés) | Trafic automobile / jour (entrant et sortant) |
|--|--------------------|--------------------------------------|---|--|---|---|
| | 80 | 10% | 2,0 | 85% | 0,3 | 4 |
| | | Un aller - retour (séjour sur place) | | 15 % des clients acheminés en train / navette | 1 véhicule pour 3 chambres | |

HAUTE saison / HORS période scolaire

| Ilot 1 - Hôtel d'entreprises - Résidence d'affaires | Nombre de chambres | Taux d'occupation moyen | Nombre de déplacements / chambre / jour | Part modale Voiture Particulière (mode d'acheminement à la résidence d'affaires) | Nombre de véhicule / chambre (covoiturage / salariés) | Trafic automobile / jour (entrant et sortant) |
|--|--------------------|--------------------------------------|---|--|---|---|
| | 80 | 85% | 2,0 | 85% | 0,3 | 38 |
| | | Un aller - retour (séjour sur place) | | 15 % des clients acheminés en train / navette | 1 véhicule pour 3 chambres | |

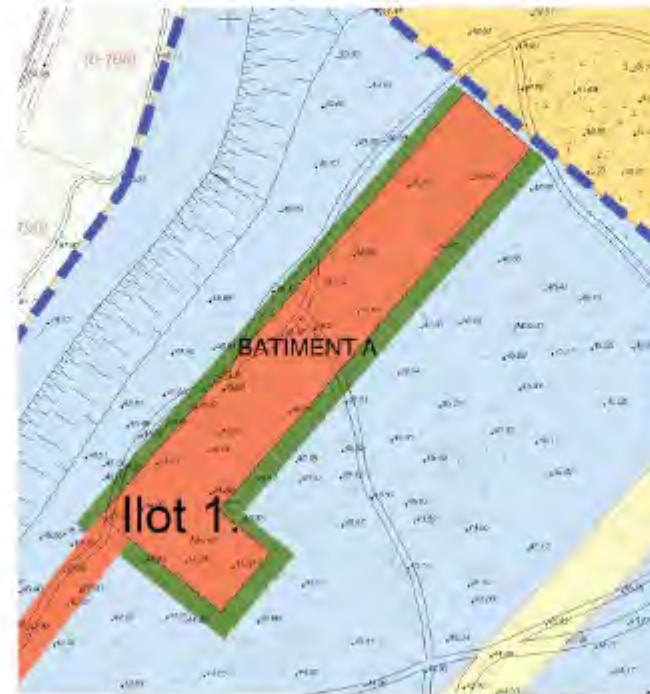
MOYENNE saison / EN période scolaire

Projet Baie des Princes - Natural Resort – RESTAURANT ROOFTOP

ILOT 1 : HÔTEL LIFE STYLE, HÔTEL D'ENTREPRISES ET RESTAURANT ROOFTOP - SDP totale : 14 154 m².

Programme principal :

- Hôtel Life Style (180 chambres) : 7 000 m².
 - .. 60 chambres standards (35 m² chacune).
 - .. 20 suites premium (50 m² chacune).
- Espaces communs : réception, lounge, coworking, spa, salle de fitness.
 - .. Services techniques.
- Hôtel d'entreprises / Résidence d'affaires (80 studios) : 6 000 m².
 - .. Studios entièrement équipés (30 à 40 m²).
 - .. Salles de réunion, business lounge et espaces partagés.
 - .. Services communs : salle de sport, cuisine collective, blanchisserie.
- Restaurant Rooftop (90 couverts) : 1 154 m².
 - .. Salle intérieure et terrasse extérieure.
 - .. Cuisine et espaces techniques.
- Espaces communs : 1 600 m².
 - .. Lobby central (400 m²).
 - .. Lounge, coworking (350 m²).
 - .. Restaurant rooftop et zones de détente.



Paramètres dimensionnants - Indicateurs de mobilité -

- ▶ Nombre de couverts : donnée communiquée par Immobilis
- ▶ Part des clients « extérieurs » : hypothèse Horizon Conseil au regard de la vocation du site. La clientèle du soir est majoritairement « interne », en lien avec les structures d'hébergement in situ, à la différence du service du midi (plus « ouvert » sur l'extérieur),
- ▶ Part modale Voiture Particulière : hypothèse Horizon Conseil au regard de la vocation du site (modes alternatifs à la V.P. marginalement utilisés pour un déplacement au restaurant),
- ▶ Hypothèse complémentaire : 1 table = 1 déplacement groupé des clients.

| Ilot 1 - Restaurant Rooftop | Service du MIDI | Nombre de couverts | Part de la clientèle extérieure | Part modale Voiture Particulière | Nombre de couverts / table | Trafic automobile / service (entrant et sortant) |
|-----------------------------|-----------------|--------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------|--|
| | | 90 | 65% | 95% | | |
| | | | 35 % des clients sur place | | | |
| | Service du SOIR | 90 | 40% | 95% | 2,8 | 24 |
| | | | 60 % des clients sur place | | | |

HAUTE saison / HORS période scolaire

| Ilot 1 - Restaurant Rooftop | Service du MIDI | Nombre de couverts | Part de la clientèle extérieure | Part modale Voiture Particulière | Nombre de couverts / table | Trafic automobile / service (entrant et sortant) |
|-----------------------------|-----------------|--------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------|--|
| | | 90 | 75% | 95% | | |
| | | | 25 % des clients sur place | | | |
| | Service du SOIR | 90 | 50% | 95% | 2,8 | 31 |
| | | | 50 % des clients sur place | | | |

MOYENNE saison / EN période scolaire

Projet Baie des Princes - Natural Resort – RESIDENCE SENIOR TOURISTIQUE

ILOT 2 : RÉSIDENCE SÉNIOR TOURISTIQUE SDP totale : 14 046 m².

Programme principal :

- Logements (150 unités) : 9 600 m².
 - 90 appartements T1 (35 m² chacun).
 - 60 appartements T2 (50 m² chacun).
 - Espaces techniques et circulation.
- Espaces communs : 1 200 m².
 - Salon central, bibliothèque, salle polyvalente, jardins intérieurs.
- Services santé et bien-être : 1 800 m².
 - Bassins d'hydrothérapie, salle de kinésithérapie, infirmerie.
- Restauration : 1 000 m².
 - Salle à manger (150 couverts) et cuisine professionnelle.
- Espaces de loisirs : 600 m².
 - Salle de jeux, mini-cinéma, parcours de santé intérieur.
- Espaces communs : 3 000 m².
 - Zones de vie partagée (bibliothèque, jardin d'hiver, serre).
 - Parcours de santé et coin détente.



Paramètres dimensionnants - Indicateurs de mobilité -

- ▶ Nombre d'unités d'hébergement et taux d'occupation : donnée communiquée par Immobilis
- ▶ Part modale Voiture Particulière : hypothèse Horizon Conseil au regard de la vocation du site (tourisme durable).
- ▶ Part des voyageurs séjournant plus d'une nuit : donnée définie avec Immobilis
- ▶ Déplacements en V.P. stables en moyenne et haute saison

| Ilot 2 - Résidence Senior Touristique | Nombre d'unités d'hébergement | Taux d'occupation moyen | Nombre de déplacements / chambre / jour (nouveau client) | Part modale Voiture Particulière (mode d'acheminement à la résidence) | Part des clients en séjour > 1 nuit | Nombre de déplacements en V.P. / chambre / jour pour les séjours > 1 nuit | Trafic automobile / jour (entrant et sortant) |
|---------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|--|---|-------------------------------------|---|---|
| | 150 | 85% | 2,5 | 80% | 75% | 1,0 | 140 |
| | | | <i>Un peu plus d'un aller - retour</i> | <i>20 % des clients acheminés en train / à vélo / navette</i> | <i>25 % de nouveaux clients</i> | <i>50 % de la clientèle reste sur place ou se déplace à pied / à vélo / navette</i> | |

HAUTE saison / HORS période scolaire

| Ilot 2 - Résidence Senior Touristique | Nombre d'unités d'hébergement | Taux d'occupation moyen | Nombre de déplacements / chambre / jour (nouveau client) | Part modale Voiture Particulière (mode d'acheminement à la résidence) | Part des clients en séjour > 1 nuit | Nombre de déplacements en V.P. / chambre / jour pour les séjours > 1 nuit | Trafic automobile / jour (entrant et sortant) |
|---------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|--|---|-------------------------------------|---|---|
| | 150 | 80% | 2,5 | 80% | 75% | 1,0 | 132 |
| | | | <i>Un peu plus d'un aller - retour</i> | <i>20 % des clients acheminés en train / à vélo / navette</i> | <i>25 % de nouveaux clients</i> | <i>50 % de la clientèle reste sur place ou se déplace à pied / à vélo / navette</i> | |

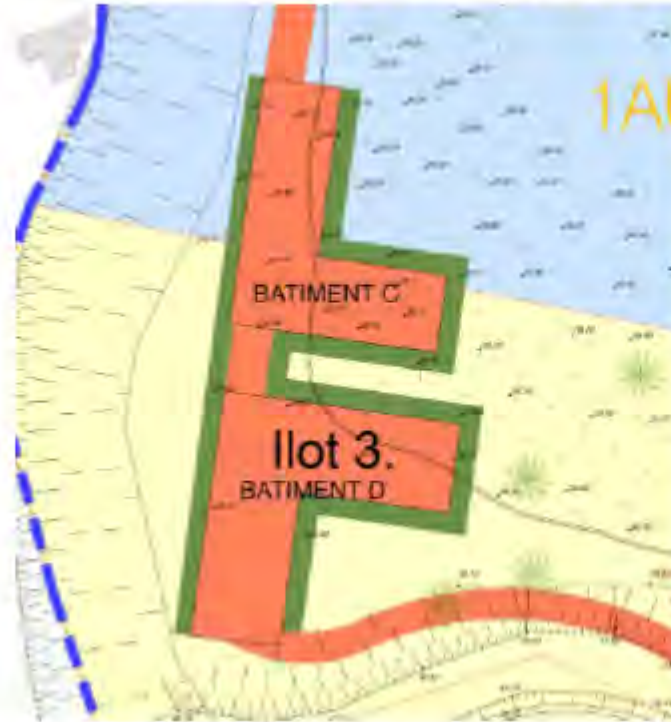
MOYENNE saison / EN période scolaire

Projet Baie des Princes - Natural Resort – RÉSIDENCE ECO / CYCLO TOURISTIQUE

ILOT 3 : RÉSIDENCE ÉCO/CYCLO-TOURISTIQUE -
SDP totale : 9 928 m²
(Bâtiment C : 5 040 m², Bâtiment D : 4 888 m²).

Programme principal :

- Hébergements (150 écolodges) : 7 000 m².
 - Bâtiment 1 : 80 écolodges doubles (45 m² en moyenne).
 - Bâtiment 2 : 70 écolodges familiaux (50 m² en moyenne).
- Cyclisme et écologie : 800 m².
 - Atelier de réparation, stockage sécurisé pour vélos.
 - Boutique spécialisée et zone de location de vélos.
- Espaces communs : 1 100 m².
 - Grande salle commune avec coin repas (600 m²).
 - Bureau d'information touristique et coin détente.
 - Salle éducative pour sensibilisation écologique.
- Loisirs et espaces verts : 1 028 m².
 - Jardins naturels avec parcours thématiques.
 - Points d'observation ornithologique.
- Espaces communs : 2 000 m².
 - Salles communes, ateliers cyclo, espaces pédagogiques.



Paramètres dimensionnants - Indicateurs de mobilité -

- ▶ Nombre d'unités d'hébergement et taux d'occupation : donnée communiquée par Immobilis
- ▶ Part modale Voiture Particulière : hypothèse Horizon Conseil au regard de la vocation du site (tourisme durable)
- ▶ Part des voyageurs séjournant plus d'une nuit : donnée définie avec Immobilis
- ▶ Déplacements en V.P. minoritaires pour la clientèle de la résidence cyclo touristique séjournant plus d'1 nuit

| Ilot 3 - Résidence Eco / cyclo touristique | Nombre d'unités d'hébergement | Taux d'occupation moyen | Nombre de déplacements / chambre / jour (nouveau client) | Part modale Voiture Particulière (mode d'acheminement à la résidence) | Part des clients en séjour > 1 nuit | Nombre de déplacements en V.P. / chambre / jour pour les séjours > 1 nuit | Trafic automobile / jour (entrant et sortant) |
|--|-------------------------------|-------------------------|--|---|-------------------------------------|--|---|
| | | 130 | 85% | 2,0 | 60% | 50% | 0,5 |
| | | | Un aller - retour | 40 % des clients acheminés en train / à vélo / navette | 50 % de nouveaux clients | 75 % de la clientèle reste sur place ou se déplace à pied / à vélo / navette | |

HAUTE saison / HORS période scolaire

| Ilot 3 - Résidence Eco / cyclo touristique | Nombre d'unités d'hébergement | Taux d'occupation moyen | Nombre de déplacements / chambre / jour (nouveau client) | Part modale Voiture Particulière (mode d'acheminement à la résidence) | Part des clients en séjour > 1 nuit | Nombre de déplacements en V.P. / chambre / jour pour les séjours > 1 nuit | Trafic automobile / jour (entrant et sortant) |
|--|-------------------------------|-------------------------|--|---|-------------------------------------|--|---|
| | | 130 | 75% | 2,0 | 60% | 50% | 0,5 |
| | | | Un aller - retour | 40 % des clients acheminés en train / à vélo / navette | 50 % de nouveaux clients | 75 % de la clientèle reste sur place ou se déplace à pied / à vélo / navette | |

MOYENNE saison / EN période scolaire

Projet Baie des Princes - Natural Resort – BAINS ANTIQUES D'ORANGE

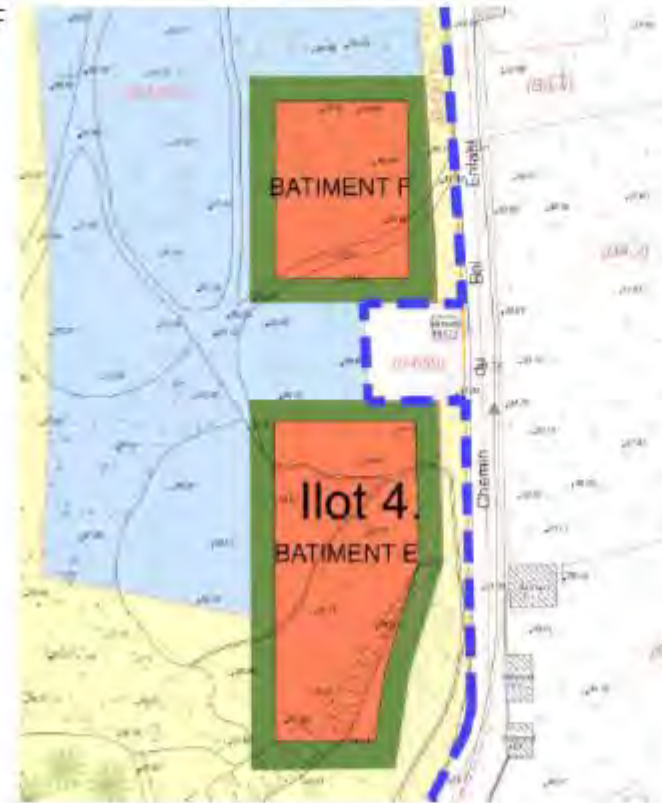
ILOT 4 : BAINS ANTIQUES ET PÔLE TECHNIQUE/ADMINISTRATIF

SDP totale : 5 996 m²

(Bâtiment E : 4 356 m², Bâtiment F : 1 640 m²).

Programme principal :

- Bains Antiques (80 clients) : 4 356 m².
 - . Bassins intérieurs et extérieurs naturels.
 - . Hammam, sauna et espaces de soins (massage, relaxation).
 - . Terrasses et jardins aménagés.
 - . Restauration légère (tisanderie) et boutique.
- Pôle Technique et Administratif (100 employés) : 1 640 m².
 - . Bureaux, salles de réunion, open spaces.
 - . Cafétéria, vestiaires, et atelier de maintenance.
- Espaces communs : 2 400 m².
 - . Zones de soins et détente des bains antiques.
 - . Terrasses, jardins, espaces de travail partagés.



Paramètres dimensionnants - Indicateurs de mobilité -

- ▶ Nombre de visiteurs par jour : Estimation suivant une fréquentation annuelle de 25 000 visiteurs communiquée par Immobilis
- ▶ Part de la clientèle « externe » : donnée définie avec Immobilis

| Ilot 4 - Bains antiques d'Orange - Clients | Nombre de visiteurs / jour | Part de la clientèle extérieure aux résidences et hôtels | Nombre de personnes / "groupe" (covoiturage) | Nombre de déplacements en V.P. / groupe (suivant un aller - retour) | Trafic automobile / jour (entrant et sortant) |
|--|----------------------------|--|--|---|---|
| | 80 | 35% | 2,5 | 2,0 | 22 |

HAUTE saison / HORS période scolaire

| Ilot 4 - Bains antiques d'Orange - Clients | Nombre de visiteurs / jour | Part de la clientèle extérieure aux résidences et hôtels | Nombre de personnes / "groupe" (covoiturage) | Nombre de déplacements en V.P. / groupe (suivant un aller - retour) | Trafic automobile / jour (entrant et sortant) |
|--|----------------------------|--|--|---|---|
| | 80 | 70% | 2,5 | 2,0 | 45 |

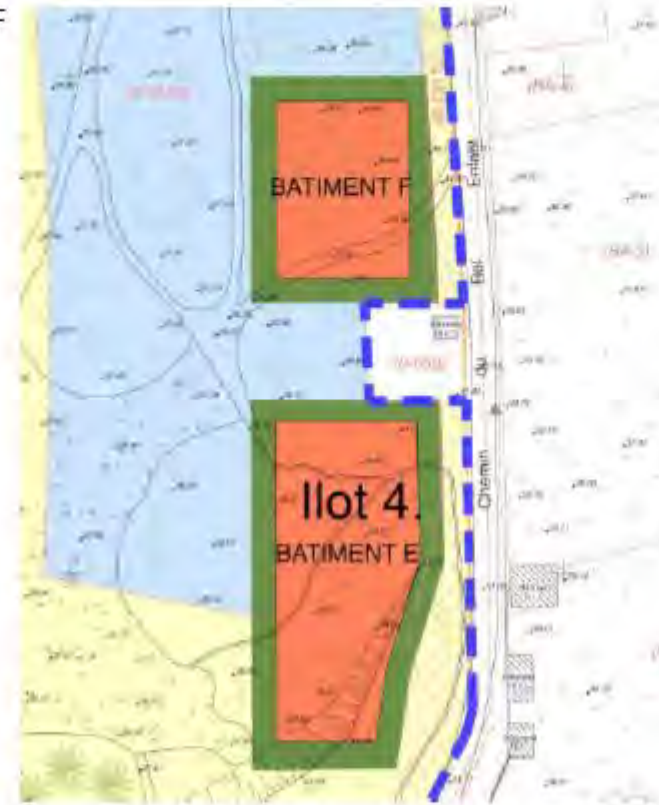
MOYENNE saison / EN période scolaire

Projet Baie des Princes - Natural Resort – SALARIES DU SITE

ILOT 4 : BAINS ANTIQUES ET PÔLE TECHNIQUE/ADMINISTRATIF
SDP totale : 5 996 m²
(Bâtiment E : 4 356 m², Bâtiment F : 1 640 m²).

Programme principal :

- Bains Antiques (80 clients) : 4 356 m².
 - . Bassins intérieurs et extérieurs naturels.
 - . Hammam, sauna et espaces de soins (massage, relaxation).
 - . Terrasses et jardins aménagés.
 - . Restauration légère (tisanderie) et boutique.
- Pôle Technique et Administratif (100 employés) : 1 640 m².
 - . Bureaux, salles de réunion, open spaces.
 - . Cafétéria, vestiaires, et atelier de maintenance.
- Espaces communs : 2 400 m².
 - . Zones de soins et détente des bains antiques.
 - . Terrasses, jardins, espaces de travail partagés.



Paramètres dimensionnants - Indicateurs de mobilité -

- ▶ Nombre d'emplois : donnée communiquée par Immobilis
- ▶ Part des salariés « externes » : donnée définie avec Immobilis (25 à 35 % des salariés logés sur place)
- ▶ Part modale V.P. et covoiturage : donnée HORIZON Conseil suivant le positionnement du projet et le niveau d'accessibilité par les modes alternatifs (à pied, à vélo et en transports collectifs).

| Ilot 4 - Pôle technique et administratif | Nombre d'emplois | Taux de présence | Part des salariés résidant HORS du site Bois des Princes | Nombre de déplacements / salarié / jour | Part modale Voiture Particulière | Nombre de personnes / véhicule (covoiturage) | Trafic automobile / jour (entrant et sortant) |
|--|------------------|------------------|--|---|----------------------------------|--|---|
| | 100 | 90% | 65% | 2,5 | 90% | 1,1 | 120 |

HAUTE saison / HORS période scolaire

| Ilot 4 - Pôle technique et administratif | Nombre d'emplois | Taux de présence | Part des salariés résidant HORS du site Bois des Princes | Nombre de déplacements / salarié / jour | Part modale Voiture Particulière | Nombre de personnes / véhicule (covoiturage) | Trafic automobile / jour (entrant et sortant) |
|--|------------------|------------------|--|---|----------------------------------|--|---|
| | 100 | 90% | 75% | 2,5 | 90% | 1,1 | 138 |

MOYENNE saison / EN période scolaire



2

PARTIE 2 : Auteurs de l'étude

Sous la responsabilité du porteur de projet IMMOBILIS
la présente étude d'impact a été réalisée par :



Gildas VEYSSET, Directeur d'études
Albin PECHTAMALDJIAN, Chef de projet
Virginie COMTESSE, Chargée d'études
Nicolas GEOFFROY-CARTAGENA, Chargé d'études

Cette étude d'impact est basée sur des études menées par des bureaux d'études spécialisés :

Volet naturel dont Natura 2000



Guy DURAND, Directeur d'études
Thomas CROZE, Expert Habitats naturels et flore
Guillaume AUBIN, Expert Invertébrés
Sylvain FADDA, Expert Invertébrés
Samuel GUIRAUDOU, Expert Invertébrés
Mathias PEREZ, Expert Reptiles et amphibiens
Antoine COQUIS, Expert Reptiles et amphibiens
Charles BODIN, Expert Oiseaux

Etude hydraulique



Patrice CABANE, Directeur d'études
Marie NURISSO, Cheffe de projet

Etude acoustique



Pierre-Yves NADEAU, Directeur d'études
Kevin PODOLAK, Chargé d'études

Etude Air-Santé et Bilan Carbone

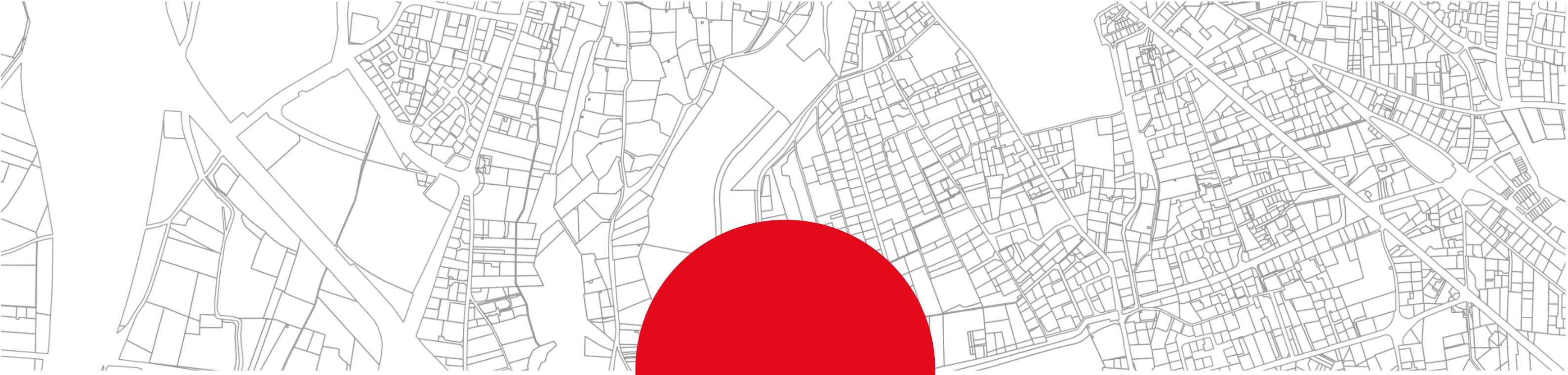


Pauline JAUSSEMERAND, Directrice d'études
Fanny CHAGNET, Chargée d'études

Circulation





David DELAHAIE, Directeur d'étude



ANNEXES



ANNEXE 1 : ETUDE HYDRAULIQUE - INGESURF

| | | |
|---|--|---|
| <p>Maître d'ouvrage</p> <p>BET VRD / Hydraulique</p> |   | <p>IMMOBILIS Siège social 23, Avenue De Lattre de Tassigny</p> <p>CP Ville: 13870 Rognonas Tel / Mail :</p> <p>INGESURF 4 Plan du Nega Cat 34 970 LATTES Tel : 09 52 52 55 70 Courriel : ingesurf@ingesurf.fr</p> |
|---|--|---|

| | |
|--|--|
| <p><u>Opération</u></p> <p><u>Localisation</u></p> | <p><i>Opération d'aménagement urbain</i></p> <p><i>Commune : Orange</i></p> <p><i>Département : Vaucluse</i></p> |
|--|--|

ETUDE HYDRAULIQUE

BAIE DES PRINCES, NATURAL RESORT - ORANGE (84)



Vue de la carrière actuelle (secteur Sud)

| | | | | |
|---|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| <p><u>Pièce 1</u> :</p> <p>Note technique</p> | <p><u>Pièce 2</u> :</p> <p>Étude hydraulique</p> | <p><u>Pièce 3</u> :</p> | <p><u>Pièce 4</u> :</p> | <p><u>Pièce 5</u> :</p> |
|---|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|

RECAPITULATIF

| | Date | Version | Corrections |
|------------------|------------|-----------|---|
| Dossier minute | 27/01/2025 | Version 1 | |
| Dossier finalisé | 04/02/2025 | Version 2 | Coquilles |
| Dossier finalisé | 07/03/2025 | Version 3 | Compléments suite aux remarques de la DDT84 Coquilles sur le plan 3 et 5 |
| Dossier finalisé | 06/05/2025 | Version 4 | Compléments suite aux remarques de la DDT84 |
| Dossier finalisé | 22/05/2025 | Version 5 | Compléments suite au mail de M.PURPAN du 22/05/2025 |

FICHE SIGNALÉTIQUE

| | |
|--------------------|---|
| Référence : | 2024-063-P02 |
| Version : | Version 4 |
| Réalisation : | Patrice CABANE / Marie NURISSO |
| Type de document : | Document technique |
| Pour : | IMMOBILIS |
| Date : | 06 mai 2025 |
| Nom du fichier : | 2025-05-22 P02 EH Baie des Princes Orange Textes Annexes v5 |

ABRÉVIATIONS – SIGLES - ACRONYMES

BV : Bassin Versant
 DN : Diamètre Nominal
 OAP : Orientations d'Aménagement et de Programmation
 PLU : Plan Local d'Urbanisme
 PPRi : Plan de Prévention du Risque Inondation
 PaC : Porter à Connaissance
 PHE : Plus Hautes Eaux
 RD : Route Départementale
 SSBV : SouS Bassin Versant



| | | | |
|---|--|--------------|--------------------|
|  | Dossier réglementaire d'autorisation pour l'opération La Baie des Princes sur la commune d'Orange (84) <i>Etude hydraulique</i> <i>Baie des Princes, Natural Resort - Orange (84)</i> | | |
| | Réf : | 2024-063-P02 | Date 06 mai 2025 |
| | | Version 4 | |

Table des matières

| | |
|---|-------------------------|
| CHAPITRE I - PRÉAMBULE | Page 5 |
| 1. OBJET, CONTEXTE, LOCALISATION, ET OBJECTIFS DE LA MISSION..... | Page 7 |
| 1.1. Contexte..... | Page 7 |
| 1.2. Éléments de localisation et de compréhension..... | Page 8 |
| 1.3. Objectifs de la mission..... | Page 10 |
| CHAPITRE II - CONFIGURATION ACTUELLE | Page 11 |
| 1. ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE..... | Page 13 |
| 1.1. Listing des documents recueillis..... | Page 13 |
| 1.2. Fiches..... | Page 14 |
| 2. ANALYSE RÉGLEMENTAIRE..... | Page 28 |
| 2.1. Liste des réglementations en vigueur..... | Page 28 |
| 2.2. Détails des règles..... | Page 28 |
| 2.3. Synthèse..... | Page 34 |
| 3. ANALYSE PLUVIOMÉTRIQUE..... | Page 35 |
| 3.1. Pluie centennale..... | Page 35 |
| 3.2. Pluie de 2002..... | Page 35 |
| 4. ANALYSE GÉOLOGIQUE..... | Page 36 |
| 4.1. Contexte général secteur de l'Étang..... | Page 36 |
| 4.2. Géologie locale de l'Étang..... | Page 37 |
| 4.3. Valeurs de perméabilités des terrains..... | Page 38 |
| 5. ANALYSE HYDROGÉOLOGIQUE..... | Page 39 |
| 5.1. Nappe « Molasses miocènes de Comtat »..... | Page 39 |
| 5.2. Nappe « Calcaires et marnes créacés et jurassiques du BV Lez, Eygues/Aigues et Ouvèze »..... | Page 42 |
| 5.3. Hydrogéologie locale..... | Page 44 |
| 6. HYDROLOGIE..... | Page 46 |
| 6.1. Système hydrographique..... | Page 46 |
| 6.2. Description du bassin versant du secteur..... | Page 46 |
| 6.3. Description des sous bassins versants du secteur..... | Page 46 |
| 6.4. Découpage en unités hydrologiques..... | Page 49 |
| 7. ANALYSE HYDRAULIQUE..... | Page 50 |
| 7.1. Infrastructure hydraulique existante..... | Page 50 |
| 7.2. Calculs hydrauliques de la carrière..... | Page 56 |
| 7.3. Interprétation des résultats..... | Page 58 |
| 8. DIRE D'EXPERT..... | Page 59 |
| CHAPITRE III - CONFIGURATION FUTURE | Page 61 |
| 1. PRÉSENTATION DU PROJET..... | Page 62 |
| 1.1. Descriptif..... | Page 62 |
| 1.2. Analyse vis-à-vis de la réglementation..... | Page 63 |
| 2. DIMENSIONNEMENT DES AMÉNAGEMENTS..... | Page 63 |
| 2.1. Règles et principe de dimensionnement..... | Page 63 |
| 2.2. Outils de dimensionnement..... | Page 65 |
| 2.3. calculs..... | Page 65 |
| 3. AMÉNAGEMENTS ACCOMPAGNANT LE PROJET..... | Page 66 |
| 3.1. Transparence des ruissellements amont..... | Page 66 |
| 3.2. Réduction de la vulnérabilité des nouveaux aménagements..... | Page 66 |
| 3.3. Assainissement du projet..... | Page 68 |
| 4. RÉSERVES..... | Page 69 |
| 5. ENTRETIEN..... | Page 69 |
| 5.1. Ouvrages enterrés..... | Page 69 |

| | |
|---|--------------------------|
| 5.2. Ouvrages aériens de décantation..... | Page 70 |
| 5.3. Talus..... | Page 70 |
| CHAPITRE IV - CONCLUSIONS..... | Page 71 |
| 1. ÉTAT INITIAL..... | Page 73 |
| 1.1. Description..... | Page 73 |
| 1.2. Inondabilité..... | Page 73 |
| 2. CONFIGURATION FUTURE..... | Page 73 |
| 2.1. Rappel du projet..... | Page 73 |
| 2.2. Impact du projet..... | Page 73 |
| 2.3. Aménagements..... | Page 73 |
| 2.4. Impact des aménagements..... | Page 74 |
| Annexe 1: PLANCHES GRAPHIQUES..... | Page 75 |
| <i>Graphique 1: Localisation de la zone d'étude.....</i> | Page 77 |
| <i>Graphique 2: Localisation par rapport au bassin versant.....</i> | Page 79 |
| <i>Graphique 3: Découpage en sous bassins versants naturels.....</i> | Page 81 |
| <i>Graphique 4: Découpage en unité hydrologique.....</i> | Page 83 |
| <i>Graphique 5: Réseau pluvial du site et du secteur.....</i> | Page 85 |
| <i>Graphique 6: Projet de l'extension du site – Unités hydrologiques du projet.....</i> | Page 87 |
| <i>Graphique 7: Projet de l'extension du site – Schéma directeur pluvial.....</i> | Page 89 |
| Annexe 2: PHOTOGRAPHIES..... | Page 91 |
| Annexe 3: DOCUMENTS..... | Page 93 |
| 1. PLUVIOMÉTRIE UTILISÉE..... | Page 95 |
| 2. PLAN TOPOGRAPHIQUE..... | Page 97 |
| 3. ÉTUDES DE SOL – 2013 – 2018 - 2024..... | Page 99 |
| Annexe 4: RÉGLEMENTATION..... | Page 101 |
| 1. SDAGE RHÔNE MÉDITERRANÉE..... | Page 103 |
| 2. PGRI – RHÔNE MÉDITERRANÉE..... | Page 105 |
| 3. DDT 84..... | Page 107 |
| 4. PLU..... | Page 109 |
| 5. CCPRO..... | Page 111 |
| 6. ATLAS DES ZONES INONDABLES..... | Page 113 |
| Annexe 5: CONFIGURATION ACTUELLE..... | Page 115 |
| 1. RELATION HAUTEUR - SURFACE DANS LE FOND DE LA CARRIÈRE..... | Page 117 |
| 2. PLUVIOMÉTRIE - HYDROLOGIE - HYDRAULIQUE..... | Page 119 |
| Annexe 6: CONFIGURATION FUTURE..... | Page 121 |
| 1. CALCULS..... | Page 123 |
| 2. DÉTAILS DES AMÉNAGEMENTS (PROJET)..... | Page 125 |
| 3. DÉTAILS DES AMÉNAGEMENTS (HYDRAULIQUE)..... | Page 127 |

CHAPITRE I - PRÉAMBULE

| | | | | |
|---|---|------|-------------|-----------|
|  | Dossier réglementaire d'autorisation pour l'opération La Baie des Princes sur la commune d'Orange (84) | | | |
| | <i>Etude hydraulique Baie des Princes, Natural Resort - Orange (84)</i> | | | |
| Réf : | 2024-063-P02 | Date | 06 mai 2025 | Version 4 |

1. OBJET, CONTEXTE, LOCALISATION, ET OBJECTIFS DE LA MISSION

1.1. CONTEXTE

La société IMMOBILIS porte un projet d'aménagement urbain exemplaire, résilient , véritable lieu de créativité et d'audace. Il s'inscrit à la fois à une échelle locale contribuant au dynamisme économique, à l'attractivité de la Ville d'Orange et de son bassin de vie, mais aussi à une échelle départementale et régionale en constituant une portée d'entrée du tourisme durable et d'excellence notamment au travers du cyclotourisme. D'intérêt général, Orange Baie des princes a pour objectif de requalifier l'ancienne friche industrielle de la carrière Saint Eutrope, au sud-est de la colline qui porte le même nom. Cette carrière a été abandonnée dans les années 1970 et depuis, elle a été reconquise par diverses formes de végétation ainsi qu'une faune et une flore particulières.

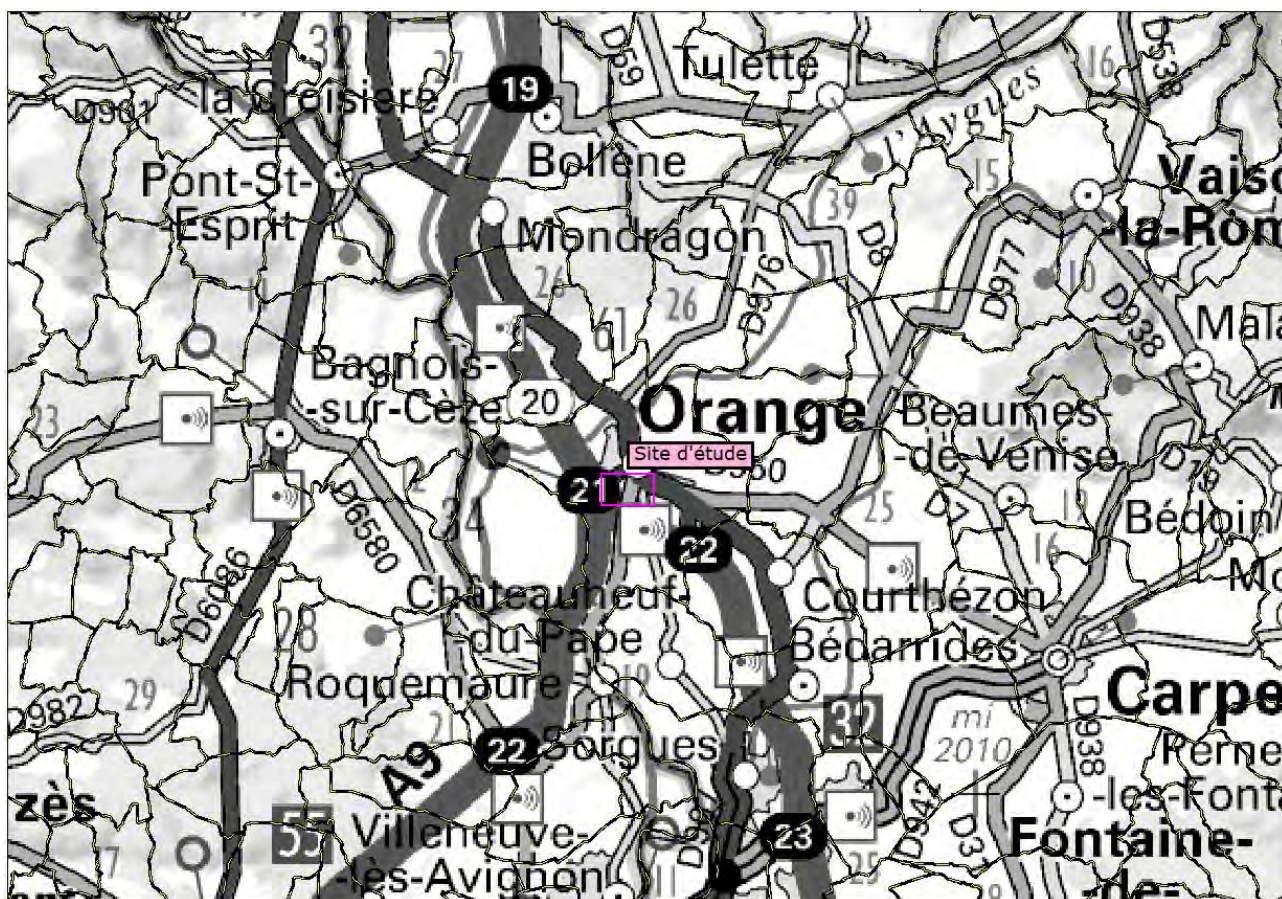
En cœur de ville, à proximité immédiate de l'ensemble des dessertes (routières, auto routières (A7/A9), ferroviaires (pôle multi modal Orange Centre), mobilités douces (cœur de la liaison des Véloroutes Via Rhôna - Via Venissia). En raison de son emplacement privilégié au centre des et des ambitions départementales et régionales sur le développement du vélo comme atout majeur de l'attractivité touristique Baie des princes, Natural Resort a pour objectif de mettre en œuvre un projet d'exception dans un site d'exception qui met en lumière le concept du slow tourisme, du tourisme durable, de l'immersion, de l'authenticité et se traduit dans les évolutions des consommations, fonctionnements et innovations sans oublier de faire d'Orange un hub européen du cyclo tourisme Européen .

C'est en ce sens que Baie des princes ne peut être considéré comme une simple opération de promotion immobilière classique ; il est bien plus qu'une approche basique qui prend en compte l'ensemble des enjeux locaux et sociétaux afin de lancer le ORANGE de 2050. Cela suppose de l'envisager dans un mouvement socio-économique et psycho-sociologique global. 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 réalité portée par les citoyens et les tourisms de demain.

| | | | |
|---|---|------|-------------|
|  | Dossier réglementaire d'autorisation pour l'opération La Baie des Princes sur la commune d'Orange (84) | | |
| | Etude hydraulique Baie des Princes, Natural Resort - Orange (84) | | |
| Réf : | 2024-063-P02 | Date | 06 mai 2025 |
| | | | Version 4 |

Dans ce contexte de mutation profonde, 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. Baie des princes se veut pointer dans la démarche et les objectifs, donner à l'individu et ses futurs hôtes un havre de paix, marqueur de la résilience et de la rupture avec le passé. De par son approche et son modèle 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.

Dans le cadre de l'instruction du permis d'aménager, le maître d'ouvrage souhaite une étude hydraulique expliquant le dimensionnement et le fonctionnement du système pluvial accompagnant l'opération. Ce présent rapport constitue l'étude hydraulique.



Localisation du site d'étude – Source IGN 1/200 000ème

1.2. ÉLÉMENTS DE LOCALISATION ET DE COMPRÉHENSION

- Planche graphique 1
- Planche graphique 2

L'opération projetée se situe au cœur de la commune d'Orange (84), sur l'ancienne carrière de la colline Sainte Eutrope. Les parcelles préemptées pour le projet sont les parcelles section O numéro 1308, 195, 1309, 1310, pour un total de 13 ha environ.

Pour permettre une meilleure localisation du territoire, quelques points de repères sont définis :

| | |
|--------------------------------|---|
| ● Chemin de Bel Enfant | ● Chemin de la colline |
| ● Canal de Pierrelatte | ● Mayre de l'étang puis mayre ou canal de la Mine |
| ● Canal de Pierrelatte enterré | ● Collège et lycée privé Saint Louis |




Mayre ou Canal de la Mine – Entrée au niveau du chemin de Bel Enfant – Exutoire du secteur de l'Étang




Localisation du secteur d'étude - Source Google Earth

1.3. OBJECTIFS DE LA MISSION

L'objectif de cette mission est de rédiger une note hydraulique permettant de comprendre le fonctionnement futur du réseau pluvial accompagnant le projet d'aménagement urbain - Baie des Princes, Natural Resort - en réhabilitant l'ancienne carrière de la colline Sainte Eutrope au Sud de la commune d'Orange (84).

| | | | |
|---|---|------|-------------|
|  | Dossier réglementaire d'autorisation pour l'opération La Baie des Princes sur la commune d'Orange (84) | | |
| | <i>Etude hydraulique</i> <i>Baie des Princes, Natural Resort - Orange (84)</i> | | |
| Réf : | 2024-063-P02 | Date | 06 mai 2025 |
| | | | Version 4 |

CHAPITRE II - CONFIGURATION ACTUELLE

| | | | | |
|---|---|------|-------------|-----------|
|  | Dossier réglementaire d'autorisation pour l'opération La Baie des Princes sur la commune d'Orange (84) | | | |
| | Etude hydraulique Baie des Princes, Natural Resort - Orange (84) | | | |
| Réf : | 2024-063-P02 | Date | 06 mai 2025 | Version 4 |

1. ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

1.1. LISTING DES DOCUMENTS RECUEILLIS

Plusieurs documents ont été consultés aux archives départementales, aux archives communales et au syndicat d'aménagement de la Meyne. Les études existantes sur la zone concernent le réseau pluvial de la commune mais la Meyne et sa traversée dans l'agglomération. L'objet de ces études est axé sur la déviation de la Meyne en amont d'Orange par pompage et réinjection en aval de l'agglomération.

| | Étude - Titre | BET | Date |
|---|--|----------------------|-------------|
| A | Déclassement du canal de la Mine | Syndicat Meyne | 1944 |
| B | Plan de la galerie 1980 | Syndicat de la Meyne | Av 1980 |
| C | Plan du réseau de la ville d'Orange | SAUR | Déc 1994 |
| D | AVP du bassin de la station Labouche (Parcelle 132) | B&R Ing | Août 2002 |
| E | Résultats des tests à la fumée – Mai 2002 | SAUR | Nov 2002 |
| F | Étude de sol pour le bassin 132 | Fondasol | Fév 2003 |
| G | Avis défavorable du bassin 132 | Syndicat Meyne | Mai 2003 |
| H | Dossier d'autorisation au titre de l'antériorité des réseaux | Ville | Oct- 2007 |
| I | Étude de faisabilité du projet de déviation de la Meyne | DDAF | Juin- 2008 |
| J | Refus de la vente de la parcelle 75 | Mairie Orange | Avril 2009 |
| K | Profil en long et en travers du canal de la Mine | Syndicat Meyne | 2010 |
| L | Compte rendu de la présentation de l'étude EGIS au Yéti Parc | Mairie Orange | Fév 2010 |
| M | Étude hydraulique du quartier de l'Étang | EGIS | Mars 2010 |
| N | Dossier Loi sur l'eau – Quartier des Sables Ouest | AQUABANE | Déc - 2012 |
| O | Dossier Loi sur l'eau – ER48 | PURE Environnement | Sept - 2013 |
| P | Suivi piézométrique de la carrière | FONDASOL | Mai - 2013 |
| Q | Étude hydraulique du quartier de l'Étang | AQUABANE | Déc - 2013 |
| R | Dossier Loi sur l'eau – Extension du lycée | Naturascop | 2020 |
| S | Étude hydraulique du projet | ARTELIA | 2022 |
| T | Tests de perméabilité | ASH Ingénierie | 2024 |

Chacune de ces études est synthétisée par une fiche.



1.2. FICHES

1.2.1. DOCUMENT A : DÉCLASSEMENT DU CANAL DE LA MINE

Le document A de 1944 fait état d'un déclassement du canal de la Mine sur 400 m en aval de la route de Châteauneuf au titre que cette branche ne reçoit que des eaux de ruissellement, les autres branches recevant des eaux de sources. Le Syndicat garde donc la gestion de toutes les branches aériennes du quartier de l'Étang excepté 250 ml en aval du réseau pluvial communal enterré (point rejet 6 sur les plans - les 150 ml complétant les 400 ml de 1944 sont aujourd'hui réseau pluvial communal béton de diamètre nominal allant de 600 mm à 500 mm en aval de la rue de l'Étang). Le Syndicat de la Meyne normalement gestionnaire du canal de la Mine sur la totalité du linéaire.

1.2.2. DOCUMENT B : PLAN DE LA GALERIE

Ces plans ne sont pas datés avec précision. Le Syndicat de la Mine les a retrouvés suite à l'inspection de la galerie de la Mine en avril 1980. Ce jour là, la galerie est inspectée depuis la rue du Bel Enfant (coté Est - amont) jusqu'au chemin de Bel Enfant (coté Ouest - aval). Aucune mesure n'a été réalisée lors de la visite.

1.2.3. DOCUMENT C : PLAN DE LA SAUR

Plan de la SAUR indiquant la localisation et les diamètres du réseau sous l'avenue de Verdun et sous la route de Châteauneuf du pape.

1.2.4. DOCUMENT D, F ET G : AVP POUR UN BASSIN N°132

Une étude hydrologique et hydraulique sommaire conclut à la réalisation d'un bassin de rétention sur les parcelles 132 et 84 (parcelles juste en dessous de la Rue de l'Étang situées légèrement plus hautes que l'Étang) pour l'amélioration de la situation vis-à-vis des inondations. Ce projet de bassin d'un volume de 1 450 m³ pour une occurrence décennale a fait l'objet d'une étude géotechnique par la société FONDASOL. Les niveaux rencontrés sont tourbeux, limoneux et sableux sur plus de 4 m. Le niveau d'eau a été atteint de 1.10 m. Ce projet a reçu un avis défavorable de la part du Syndicat de la Meyne (gestionnaire de l'exutoire du bassin de rétention sur la parcelle 132).

1.2.5. DOCUMENT E : TEST À LA FUMÉE SAUR

Le rapport met en évidence des mauvais raccordement du réseau d'eaux pluviales dans le réseau d'eaux usées. Le poste de relevage de l'Aglalet est souvent en surcharge.

1.2.6. DOCUMENT K : PROFIL EN LONG DU CANAL DE LA MINE

Le Syndicat de la Meyne a fait lever le canal de la mine sur le secteur de l'Étang. On note un léger point haut à 30 m de l'entrée de la galerie à 36.58 m NGF. Un levé de la sortie au niveau du chemin de Bel Enfant a été enregistré à 33.88 m NGF. Le canal de la Mine est très plat en amont de la galerie (pente à 1 ‰).

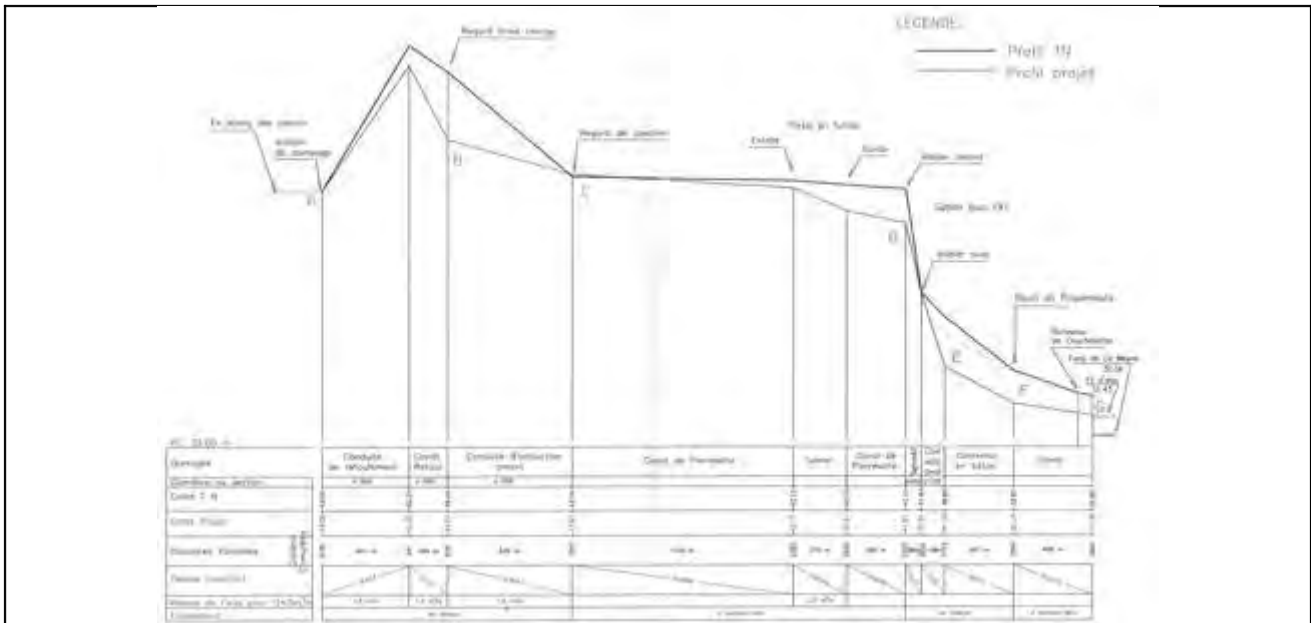
Remarques : Dans la galerie, la pente moyenne est de 4 ‰ (chiffre après la visite de terrain du 25 août 2013) mais cette pente n'est pas représentative du profil en long de la galerie. En effet, sur les 20 premiers mètres, la pente est de 8% environ puis de 1.23 ‰ sur les 610 m restants.

1.2.7. DOCUMENT H : DOSSIER D'AUTORISATION AU TITRE DE L'ANTÉRIORITÉ DES RÉSEAUX

| Titre | | Dossier d'autorisation au titre de l'antériorité des réseaux | |
|--|--|--|----------|
| Maître d'œuvre | Ville d'Orange – Service Renouvellement urbain | | |
| Maître d'ouvrage | Ville d'Orange – Service Environnement | | |
| Commandé : | 2006 | Rendu | Oct 2007 |
| Lieu de stockage : | ST Orange | Format : | Papier |
| Résumé | | | |
| Ce document déposé en DDAF a pour but de déclarer les réseaux pluviaux de la Ville. Le document comprend un plan général de la commune et des fiches par point de rejet. Les données sont issues du fermier (plans SADE d'octobre 1996). Le plan liste 11 points de rejets principalement dans la Meyne. Le réseau pluvial aérien n'est pas déclaré (fossés ou caniveau). Le canal de Pierrelatte n'est pas déclaré comme exutoire pluvial. | | | |
| Critiques & Points clés : | | | |
| Le dossier d'antériorité liste 11 points de rejet. Le document comprend beaucoup d'erreurs sur le plan général (oubli de nombreux réseaux, mauvaises dimensions de conduite, erreur de calcul des surfaces connectées). | | | |

1.2.8. DOCUMENT I : MISE À JOUR DU PROJET DE DÉVIATION DE LA MEYNE

| Titre | | Mise à jour de la déviation de la Meyne | |
|---|----------------------|---|----------|
| Maître d'œuvre | DDAF | | |
| Maître d'ouvrage | Syndicat de la Meyne | | |
| Commandé : | | Rendu | 01/06/08 |
| Lieu de stockage : | Syndicat de la Meyne | Format : | Papier |
| Résumé | | | |
| Cette étude a pour objet d'étudier la faisabilité du projet de déviation de la Meyne émis par Geoplus dans le schéma de protection vis à vis de la Meyne (avril 1999). Depuis les années 80, le Syndicat de la Meyne a élaboré dans son plan de gestion du bassin versant de la Meyne l'implantation d'ouvrages de rétention en amont de l'agglomération d'Orange. La protection inclus également la déviation de 5 m ³ /s de la Meyne en amont de l'agglomération et la réalisation d'un bassin de rétention de 75 000 m ³ dans l'ancienne carrière de l'Étang. Cette déviation se ferait par pompage dans le bassin des Paluds (directement connecté avec la Meyne) pour les remonter sur la RN7 et les faire descendre vers le quartier de l'Étang puis vers la Meyne à l'aval d'Orange. Pour cela, la localisation et le profil en long du projet sont étudiés dans cette étude. Ainsi : | | | |



Le pompage est réalisé dans une conduite en DN 2000 mm jusqu'à la RN7. Gravitairement, les eaux s'écoulent via une conduite en DN 2000 mm empruntant la future voie ER48a jusqu'à la RD68 (Rte de Châteauneuf), puis via le canal de Pierrelatte (après recalibrage) jusqu'au siphon de l'A7, puis quitte le tracé du canal, prend la direction de l'Ouest vers la Meyne après avoir franchi la Mayre de la Mine et la Mayre de Courtebotte.

Points clés & Critiques :

Le tracé de déviation de 5 m³/s passe à travers le quartier des Sables Ouest (emprise de l'ER48a) et à travers le quartier de l'Étang (emprise du canal de Pierrelatte). Les pentes affichées sur le profil en long ne correspondent pas aux relevés de terrain réalisés par le cabinet ATGTSM (levés du canal depuis la RD68 jusqu'au déversoir du Lampourdier). Les pentes annoncés sont plus fortes que les pentes réelles du canal.

De même, le siphon sous l'autoroute A7 n'est pas de diamètre DN 2000 mm mais DN 1800 mm.

1.2.9. DOCUMENT L : COMPTE RENDU DE LA RÉUNION YETIPARC

L'objectif était de présenter l'étude EGIS Eau dont le résumé suit ci-après. La présentation des contraintes est simple. La réserve foncière nécessaire à la réalisation d'un bassin de rétention pour réduire les inondations au niveau décennal est de 15 000 m². S'ajoute à cette contrainte, la nécessité de réserver également une emprise pour le Syndicat de la Meyne afin de créer un bassin de rétention de 75 000 m³ (projet de déviation d'un débit maximal de 5 m³/s de la Meyne).

1.2.10. DOCUMENT M : ÉTUDE HYDRAULIQUE DE L'ÉTANG

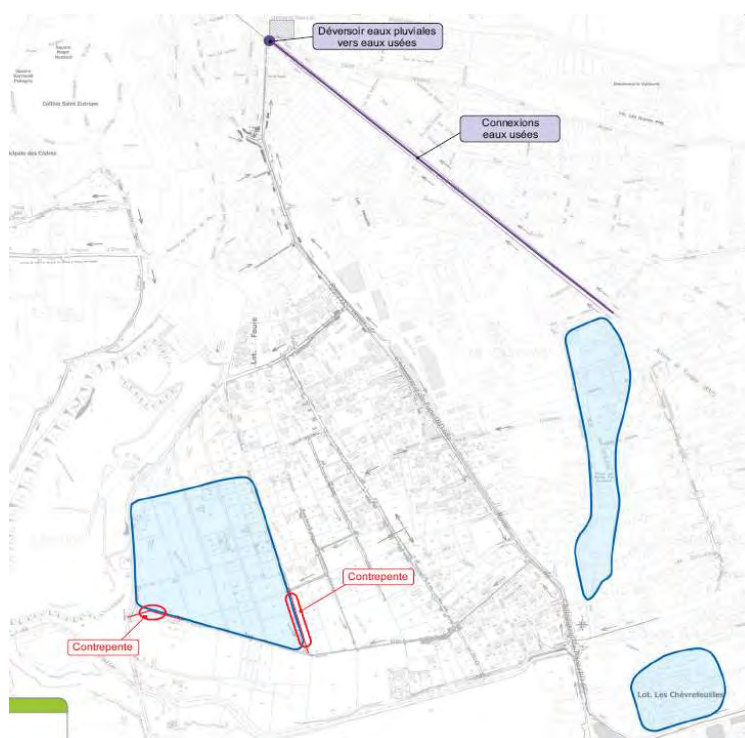
| | | | |
|--------------------|-------------------------------------|----------|-----------------------|
| Titre | Étude hydraulique de l'Étang | | |
| Maître d'œuvre | EGIS Eau | | |
| Maître d'ouvrage | Marie d'Orange | | |
| Commandé : | | Rendu | 2010 |
| Lieu de stockage : | Marie d'Orange | Format : | Papier + Informatique |

Résumé

Cette étude a pour objet l'étude hydraulique du quartier de l'Étang (soit 128 ha et non 35 ha comme annoncé en page 4). La réflexion est menée sans informations précises sur le canal de Pierrelatte et sur l'état structurel et fonctionnel de la galerie de la Mine.

Les conclusions du diagnostic de l'étude sont :

- mauvais branchement sur le réseau pluvial sous la RN7
- déversoir des eaux pluviales vers les eaux usées sous la RN7
- inondations dans le quartier des Sables Ouest (canal de Pierrelatte et voirie en contre-bas)
- inondations dans la cuvette de l'Étang dues à une contre pente sur le canal de la Mine avant l'entrée dans la galerie
- inondations dans le lotissement des Chèvrefeuilles dues aux ruissellements Sud et à la faible capacité du réseau sous Albin Durand



Le diagnostic hydraulique atteste que :

- le tronçon le plus problématique est le tronçon juste avant l'entrée dans la galerie de la Mine
- le tronçon en DN 600 mm allant de la Route de Chauffante à la rue de l'Étang est aussi un secteur débordant dès l'occurrence 5 ans
- l'un des tronçons de l'Étang recevant les eaux du Nord (lycée) créant une contre-pente dans le réseau de fossés de l'Étang déborde aussi dès 5 ans

Les aménagements proposés sont :

4.2.2.1.2 Résultats

Les volumes de rétention ainsi calculés sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

| Période de retour | T = 10 ans | | T = 20 ans | | T = 30 ans | | T = 50 ans | |
|----------------------------|------------|--------|------------|--------|------------|--------|------------|--------|
| C _{imp} Yeti Parc | 70 % | 90 % | 70 % | 90 % | 70 % | 90 % | 70 % | 90 % |
| Volume (m ³) | 10 600 | 11 200 | 16 300 | 17 000 | 20 700 | 21 400 | 27 700 | 29 500 |

Tableau 7 : Volumes calculés pour le bassin versant ancienne carrière + lycée

- un bassin de rétention d'un volume variable selon l'occurrence de protection et le débit de fuite dans le canal de la Mine de 330 l/s (hypothèse d'un projet YETIPARC avec un coefficient d'imperméabilisation de 0.7 ou 0.9). Les résultats volumiques de l'étude sont :
- la déconnexion de tous les réseaux pluviaux du Sud (quartier Coudoulet / Albin Durand et Sables Ouest) dans le canal de Pierrelatte et un bassin de rétention d'un volume variable pour réguler le débit de fuite de tous ces réseaux à 5 m³/s, soit un débit de 10 m³/s dans le canal de Pierrelatte (ajout des 5 m³/s de déviation de la Meyne). Les résultats volumiques de l'étude sont :

4.2.2.2 Résultats

Les volumes de rétention ainsi calculés sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

| Période de retour | T = 10 ans | T = 20 ans | T = 30 ans | T = 50 ans |
|--------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Volume (m ³) | 3 700 | 10 500 | 18 700 | 27 400 |

Tableau 8 : Volume calculé pour le bassin versant connecté au canal de Pierrelatte

Ainsi pour une protection 50 ans, le volume global est de 55 100 m³ (27 700 + 27 400). Ceci porterait à 130 100 m³ pour une protection décennale de la Meyne et 50 ans du quartier de l'Étang. L'étude conclut que beaucoup de tronçons du réseau pluvial déborde dès l'occurrence 5 ans et que quelque soit les aménagements proposés la zone de l'Étang reste inondable pour des forts événements.

Points clés & Critiques :

L'étude dimensionne des aménagements de rétention à 55 100 m³ pour une protection 50 ans. Elle préconise un raccordement des quartiers Sud (Coudoulet, Albin Durand) dans le canal de Pierrelatte.

A notre sens, l'étude oublie une reconnaissance de terrain plus complète :

- visite des ouvrages de rétention existants dont elle ne parle pas et dont elle ne tient pas compte dans la modélisation,
- visite de la galerie de la mine, point essentiel d'un dimensionnement correct des aménagements,
- visite des réseaux pluviaux dont elle fait la modélisation sans vérifier les diamètres ou la profondeur

L'étude apparaît caduque aujourd'hui en raison :

- des aménagements réalisés en 2013 sur le quartier des Sables (connexion du réseau pluvial du quartier sur le canal de Pierrelatte)
- de la réglementation (demande de la part des services de l'état d'une compensation par rapport à l'imperméabilisation pour une occurrence centennale)
- de la visite de la galerie de la mine

1.2.11. DOCUMENT N : DOSSIER DE DÉCLARATION DU QUARTIER DES SABLES OUEST

| | | | |
|--------------------|---|----------|--------------|
| Titre | Dossier de déclaration de l'aménagement du quartier des Sables Ouest | | |
| Maître d'œuvre | AQUABANE | | |
| Maître d'ouvrage | Orange | | |
| Commandé : | 2012 | Rendu | 01/12/12 |
| Lieu de stockage : | ST Orange | Format : | Informatique |

Résumé

Ce dossier réglementaire a pour objet l'aménagement du quartier des Sables Ouest. Il a été approuvé par les services de l'État. Le projet ne prévoit pas d'imperméabilisation nouvelle. Le réseau pluvial du quartier se rejette entièrement dans la Mayre de la Mine. Celle-ci étant saturée, le projet de réaménagement du réseau pluvial du quartier prévoit :

- une rétention (1 600 m³) dans le canal sur la partie actuellement remblayée (rue des Ardennes et des Jonquilles). Le canal est ouvert sur 410 ml. Des casiers sont posés dans son lit. Le canal est refermé afin de conserver la fonction de cheminement doux.
- des nouvelles antennes pluviales sur l'impasse du Massif Central, la future ER48a, la rue des Vosges, la rue des Ardennes
- une connexion de tous ces réseaux sur la rétention dans le canal
- un changement d'exutoire de ces réseaux après rétention dans le canal (1 600 m³) depuis le réseau pluvial (600 mm) positionné sous la route de Châteauneuf ayant pour exutoire la Mayre de la Mine vers la branche à ciel ouvert du canal de Pierrelatte.
- une rétention (2 500 m³) dans le canal de Pierrelatte après travaux de confortement des berges
- un ouvrage de régulation dans le canal de Pierrelatte avant son passage sous la colline de Saint Eutrope
- un ouvrage de surverse vers la Mayre de la Mine afin de rétablir les débits initiaux dans le canal de Pierrelatte

Les derniers ouvrages de régulation et de surverse seront éventuellement modifiés au vu des conclusions de l'étude hydraulique de ce présent rapport (augmentés ou réduits selon la capacité hydraulique du canal à l'aval)

Critiques & Points clés :

Le projet ne prévoit pas d'imperméabilisation nouvelle. Les rejets vers la Mayre de la Mine sont réduits entre la RD68 et l'entrée sous la colline Saint Eutrope. Le canal de Pierrelatte a une fonction de transit et de rétention (environ 4 100 m³) des eaux pluviales pour le quartier des Sables.

Ce dossier a été approuvé par les services de l'État.

1.2.12. DOCUMENT 0 : DOSSIER DE DÉCLARATION DE L'AMÉNAGEMENT ER48 (ER48a ET ER48b)

| | | | |
|--------------------|---|----------|--------------|
| Titre | Dossier de déclaration de l'aménagement de l'aménagement ER5 | | |
| Maître d'œuvre | PURE Environnement | | |
| Maître d'ouvrage | Mairie d'Orange | | |
| Commandé : | 2012 | Rendu | 26/09/13 |
| Lieu de stockage : | ST Orange | Format : | Informatique |

Résumé

Ce dossier réglementaire a pour objet l'aménagement des deux emplacements réservés ER48a et ER48b. L'ER48a se situe au Nord de l'avenue Albin Durand entre la RN7 et la route de Châteauneuf du pape (RD68). L'ER48b se situe au Sud du tracé du canal de Pierrelatte entre la route de Châteauneuf du pape (RD68) et le chemin de Bel Enfant. Les opérations ER48a et ER48b comprennent :

- une liaison routière entre la RN7 et le chemin de Bel Enfant via la RD68 (1 400 ml)
- trois giratoires (un sur la RN7 / un sur la RD68 / un sur le chemin de Bel Enfant)
- un pont cadre sur le canal de Pierrelatte

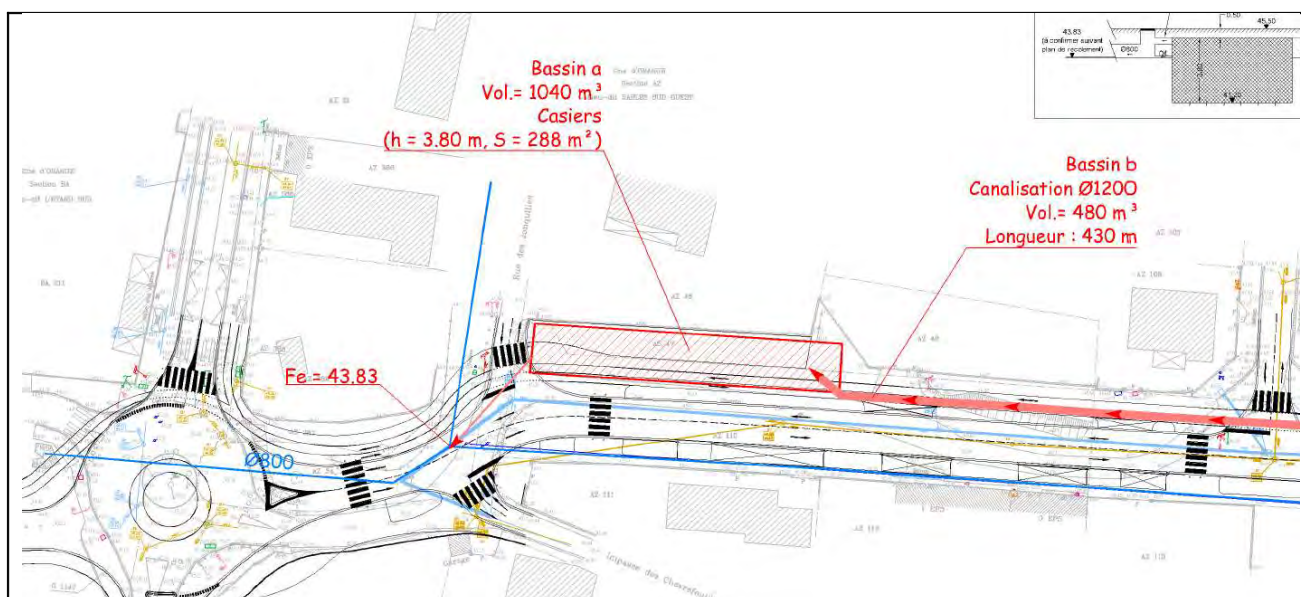


Extrait du plan de situation – PURE Environnement

La capacité des exutoires du projet (réseau pluvial en DN800 mm sous la rue des Jonquilles (nouvellement posé dans le cadre des travaux « Quartier Sables Ouest ») pour ER48a) est estimée à 650 l/s et (canal de Pierrelatte pour ER48b) au droit du projet est estimé à 1.25 m³/s

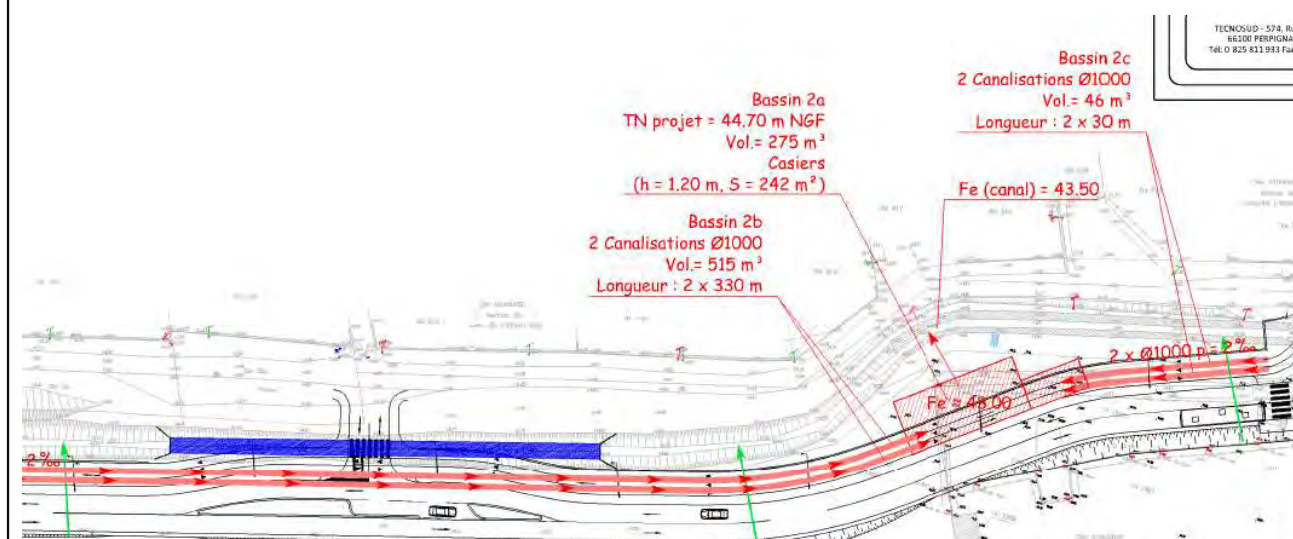
Le système pluvial accompagnant l'opération comprend :

- un réseau pluvial et des bassins de rétention (3 BR)
- une couverture du canal de Pierrelatte sur 70 ml avec un cadre de dimension (HxL = 1 m x 2.5 m)
- tous les points de rejet sont prévus dans le canal de Pierrelatte (même le réseau **supposé** en 800 mm sur le plan suivant qui est en réalité en 1000 mm) dont l'exutoire est le canal de Pierrelatte juste après son passage sous la RD68).
 - Un point de rejet est créé pour ER48a
 - après rétention dans la conduite en 1200 mm sur 430 m (volume de 480 m³)
 - après rétention dans le bassin a (casiers sous voirie de 1040 m³)
 - rejet calibré à 19.8 l/s et surverse à 336 l/s



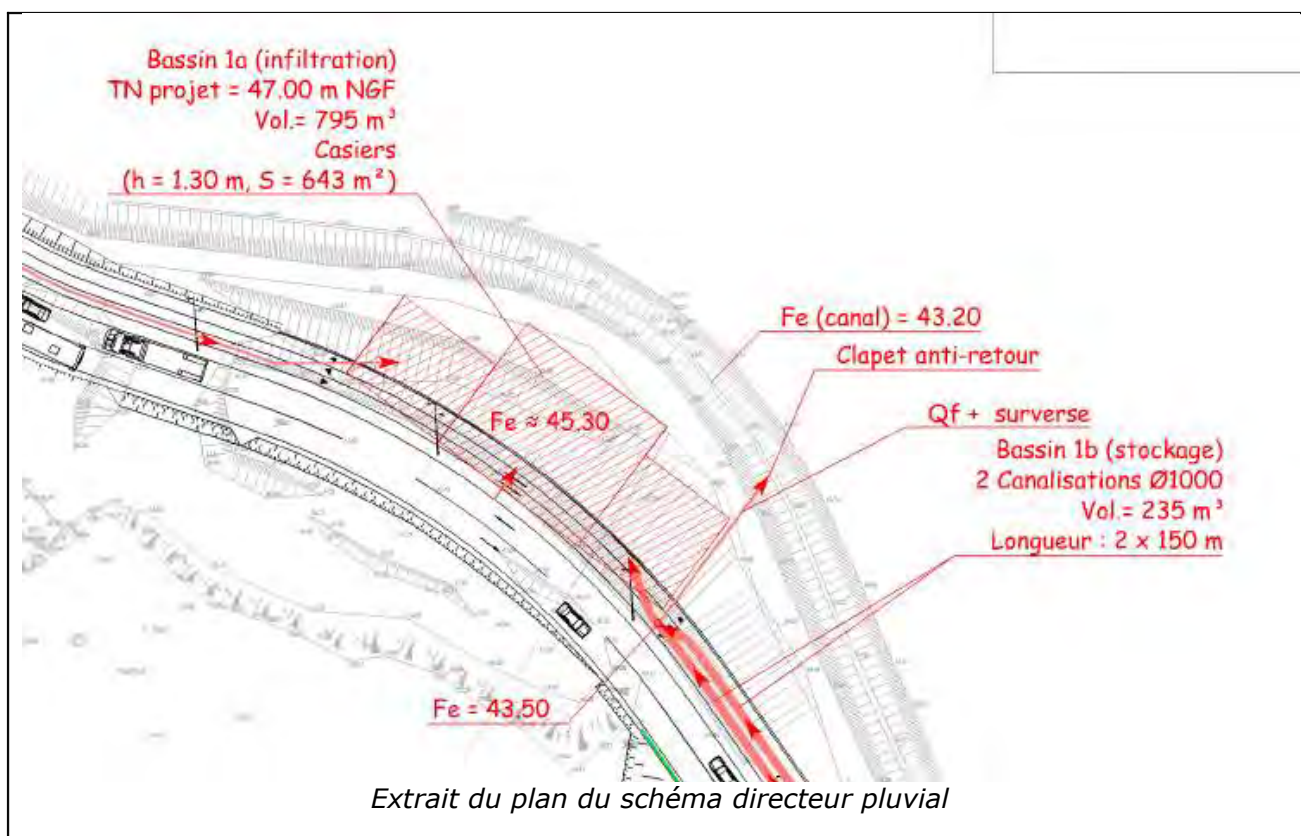
Extrait du plan du schéma directeur pluvial

- Un point de rejet est créé pour ER48b (zone de stockage 2)
 - après rétention dans deux conduites en 1000 mm sur 360 m (volume de 46 m³ + 515 m³)
 - après rétention dans le bassin 2a (casiers sous voirie de 275 m³)
 - rejet calibré à 10.7 l/s et surverse à 164 l/s



Extrait du plan du schéma directeur pluvial

- Un second point de rejet est créé pour ER48b (zone de stockage 1)
 - après rétention dans deux conduites en 1000 mm sur 150 m (volume de 235 m³)
 - après rétention dans le bassin 1a (casiers sous voirie de 795 m³)
 - rejet calibré à 10.5 l/s et surverse à 243 l/s



Critiques & Points clés :

Le dossier est cours d'instruction auprès des services de la DDT de Vaucluse. Des nouveaux points de rejet sont créés dans le canal de Pierrelatte. Ceux-ci sont régulés après rétention pour accueillir une crue centennale.

Un volume de 1 520 m³ est mis en place sous la voirie de l'ER48a. Un volume de 1 866 m³ est mis en place sous la voirie de l'ER48b.

Le réseau communal posé dans le cadre des travaux du quartier des Sables est une conduite en 1000 mm et non en 800 mm comme le stipule le dossier. La capacité du cadre définie par le dossier (HxL : 1 m x 2.5 m) n'est pas en adéquation avec le dimensionnement du canal. Le cadre posé dans le cadre du réaménagement du chemin de Bel Enfant a pour dimension (HxL : 1.75 m x 3 m). Une section identique doit être prévue.

1.2.13. DOCUMENT P : SUIVI PIÉZOMÉTRIQUE DE LA CARRIÈRE

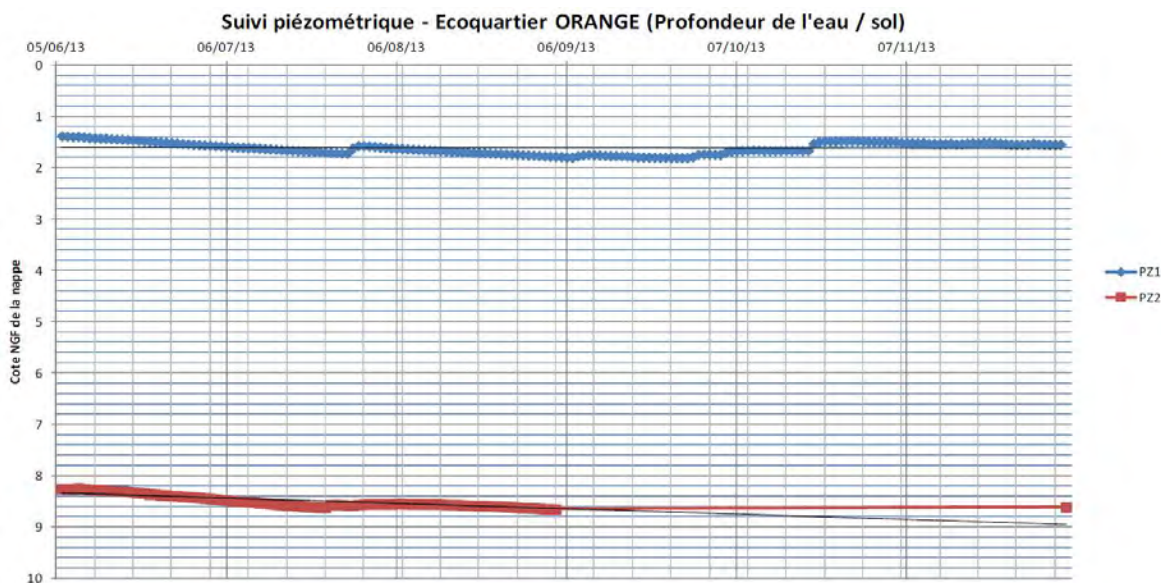
| | | | |
|---------------------------|-----------|---|--------------|
| Titre | | Suivi piézométrique de la carrière | |
| Maître d'œuvre | | FONDASOL | |
| Maître d'ouvrage | | IMMOBILIS | |
| Commandé : | 2022 | Rendu | Avril 2022 |
| Lieu de stockage : | IMMOBILIS | Format : | Informatique |

Résumé

Cette étude est réalisée dans le cadre du projet IMMOBILIS dans la carrière. Le dimensionnement des ouvrages est conforme à la doctrine DDT84. Le dimensionnement est centennal limité à 13 l/s/ha.



Vue des deux piézomètres



Niveaux des deux piézomètres

Le niveau de la nappe est globalement stable. Il a une forte déclivité Nord → Sud. Il est compris entre 1.4 et 1.8 m environ dans le fond de la carrière et entre 8.2 et 8.6 m environ sur le haut de la carrière. La cote maximale de nappe est de 36.17 m en fond de carrière (partie Sud - Pz1).

Points clés & Critiques :

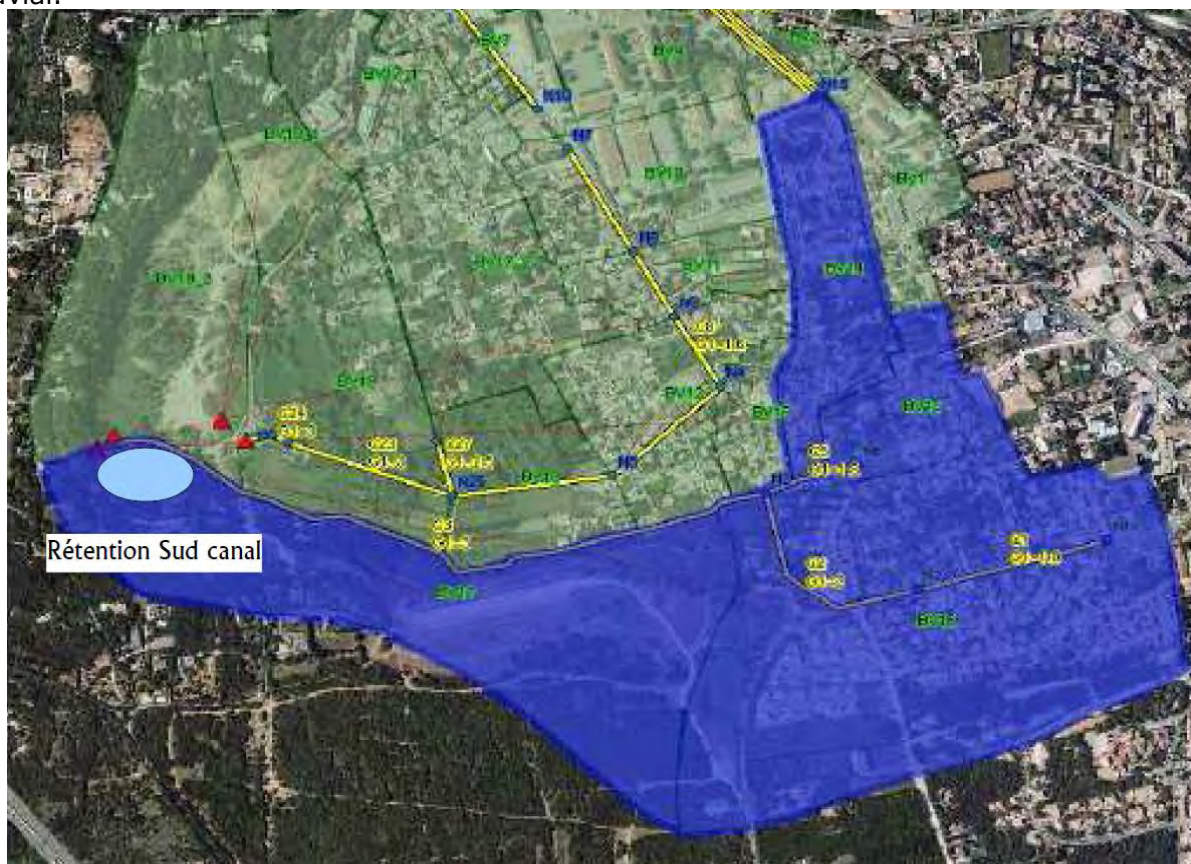
La nappe est à moins de 2 m de profondeur sur le secteur Sud (fond de fouille de la carrière).

1.2.14. DOCUMENT Q : ÉTUDE HYDRAULIQUE DU QUARTIER DE L'ÉTANG

| | | | |
|--------------------|---|----------|--------------|
| Titre | Étude hydraulique du quartier de l'Étang | | |
| Maître d'œuvre | AQUABANE | | |
| Maître d'ouvrage | Ville d'Orange – Service Environnement | | |
| Commandé : | 2013 | Rendu | Déc 2013 |
| Lieu de stockage : | ST Orange | Format : | Informatique |

Résumé

Cette étude est réalisée juste 3 ans après l'étude EGIS. La mairie d'Orange voulait s'assurer des hypothèses prises par le BET et de la prise en compte des nouveaux travaux sur le réseau pluvial.



Vue de la partie du bassin versant (bleu) dévié vers le canal de Pierrelatte

L'étude conclut que le secteur de l'étang est inondable dès les pluies quinquennale. Ceci est dû aux capacités limitées des exutoires que sont le canal de la Mine et le canal de Pierrelatte. Le BET propose plusieurs variantes dont un rejet après rétention dans le canal de Pierrelatte de toute la partie Sud du bassin versant de l'étang (dévoisement du réseau Albin Durand). La rétention proposée est de 20 000 m³ pour résoudre la plus grande partie des inondations pour une pluie décennale. Les apports au canal de la Mine doivent être limités également (selon variante 28 000 m³).

Critiques & Points clés :

Les exutoires ont un débit très limitant (canal de Pierrelatte et canal de la Mine). La zone est inondée dès 5 ans. Pour une protection décennale, il convient de remettre en fonction le canal de Pierrelatte et de dévier la partie Sud du bassin versant dans le canal après rétention (environ 20 000 m³). Les apports au canal de la Mine doivent être limités également (selon variante 28 000 m³).

1.2.15. DOCUMENT R : DOSSIER LOI SUR L'EAU - EXTENSION DU LYCÉE

| | | | |
|--------------------|---|----------|--------------|
| Titre | Dossier Loi sur l'eau - Extension du Lycée | | |
| Maître d'œuvre | NATURASCOOP - ABESOL | | |
| Maître d'ouvrage | OGEC Saint Louis | | |
| Commandé : | 2013 | Rendu | Déc 2013 |
| Lieu de stockage : | ST Orange | Format : | Informatique |

Résumé

Ce dossier contient les éléments techniques des aménagements proposés pour compenser l'imperméabilisation nouvelle induite par l'extension du lycée. Nous ne détaillerons pas ces aménagements ici car ce projet est aujourd'hui a priori caduque. Par contre, le dossier contient des éléments intéressants concernant les possibilités d'infiltration sur les sols du secteurs (versant Sud de la colline de Saint Eutrope). Ces éléments (ABESOL) sont les suivants :

4.1.4.4 - Capacités d'infiltration du sous-sol au droit du projet

Les valeurs de perméabilité ont été mesurées par ABESOL en date du 4 juillet 2018, au droit du projet d'extension du lycée et par PAYSAGEO, au droit de l'aire sportive, en date du 29 juillet 2019 :

| Type d'essai | Référence | Profondeur d'investigation [m] | Perméabilité [mm/h] |
|-----------------|-----------|--------------------------------|---------------------|
| Pelle mécanique | S1 | 1,4 | 156 |
| Pelle mécanique | S3 | 1,1 | 288 |
| Pelle mécanique | S4 | 1,2 | 140 |
| ABESOL | EP1 | 0,5 | 11,95 |
| ABESOL | EP2 | 0,6 | 6,98 |
| ABESOL | EP3 | 0,55 | 5,04 |

Nous notons des valeurs de perméabilité qui varient de 5 à 288 mm/h.

NATURASCOOP SARL – 30 avenue de Zelzate – 07200 AUBENAS
SIRET 507 384 584 00045 – NAF 8130 Z – RCS AUBENAS
T. : 04 75 98 75 10 / P. : 06 77 65 68 66 / Adresse courriel : philescot@gmail.com

27

Extrait du dossier

Les perméabilités sont très variables. Elles sont globalement faibles à très faibles sur le premier horizon.

Critiques & Points clés :

Les perméabilités sont faibles sur le premier horizon.

1.2.16. DOCUMENT S : ÉTUDE HYDRAULIQUE DU PROJET

| | | | |
|--------------------|---|----------|--------------|
| Titre | Étude hydraulique du projet (version 2022) | | |
| Maître d'œuvre | ARTELIA | | |
| Maître d'ouvrage | IMMOBILIS | | |
| Commandé : | 2022 | Rendu | Avril 2022 |
| Lieu de stockage : | IMMOBILIS | Format : | Informatique |

Résumé

Cette étude est réalisée dans le cadre du projet IMMOBILIS dans la carrière. Le dimensionnement des ouvrages est conforme à la doctrine DDT84. Le dimensionnement est centennal limité à 13 l/s/ha.

Le plan esquisse servant de base à l'aménagement est présenté ci-dessous



Vue de la partie du bassin versant (bleu) dévié vers le canal de Pierrelatte

L'étude conclut que le bassin versant intercepté est de 13.76 ha par le fond de la carrière. L'aménagement immobilier comprend 6.04 ha au sien de la carrière. Avec un débit de fuite autorisé de 13 l/s/ha, le volume de rétention est de 10 500 m³. Un bassin de rétention en fond de carrière (radier à 35.30 m NGF) stocke les ruissellements. Le rejet se fait dans le canal de la Mine via une conduite béton.

Points clés :

Le bassin versant intercepté ajouté du projet est de 19.8 ha (13.76 ha + 6.04 ha). Le débit de fuite est de 257 l/s (13 l/s/ha). Le volume de rétention est de 10 500 m³ pour une pluie centennale.

Critiques :

L'étude ne considère pas plusieurs points cruciaux : l'état actuel du fonctionnement hydraulique de la carrière car le rejet des eaux recueillies en fond de la carrière s'infiltré. Le rejet direct dans le canal de la Mine ne peut être conforme à la réglementation du code civil. Le niveau de la nappe est bien trop haut pour un bassin de rétention à -1.80 m / TN alors que le niveau est de - 1.40 m / TN (valeurs FONDASOL 2013 – document P) . Enfin, il est possible que le débit d'infiltration soit plus faible que 13 l/s/ha d'apport (soit 257 l/s). Il convient donc de l'approximer et de garder ce débit de fuite pour ne pas aggraver la situation hydraulique du canal de la Mine et indûment le fonctionnement d'évacuation du quartier de l'étang. Le volume centennal de 10 500 m³ est donc caduque.

1.2.17. DOCUMENT T : TESTS DE PERMÉABILITÉ - 2024

| | | | |
|--------------------|-----------|-----------------------|--------------|
| Titre | | Tests de perméabilité | |
| Maître d'œuvre | | ASH Ingénierie | |
| Maître d'ouvrage | | IMMOBILIS | |
| Commandé : | 2024 | Rendu | Octobre 2024 |
| Lieu de stockage : | IMMOBILIS | Format : | Informatique |

Résumé

Ces tests ont été réalisés au Sud de la carrière dans la zone qui reçoit les eaux de ruissellement de la colline et de la carrière.



Vue de la localisation des sondages

Les tests ont été effectués en surface ou à faible profondeur puisqu'il était envisagé de réaliser un ouvrage de rétention sans altérer les terrains.

Les résultats sont :

| Test | P1 | P2 | P3 | P4 |
|---|----------|---------------|----------|----------|
| Sondage | S1 | S2 | S3 | S4 |
| Horizon d'infiltration | Limons | Blocs gréseux | Sables | |
| Profondeur de l'essai (m/Terrain actuel) | 0,20 | 0,30 | 0,20 | 0,30 |
| Coefficient de perméabilité (mm/h ou L/m ² /h) | 85 | 21 | 159 | 113 |
| Coefficient de perméabilité (m/s) | 2,36E-05 | 5,83E-06 | 4,42E-05 | 3,14E-05 |

Points clés :

Les perméabilités des terrains au Sud de la carrière sont évalués à 1.10^{-5} m/s environ. La valeur la plus basse ($5.83.10^{-6}$ m/s) a été retenue pour les calculs.

Remarques / Critiques :

Aucune remarque particulière.

Des extraits de certaines études sont reportés en annexe 3 « Documents ».

2. ANALYSE RÉGLEMENTAIRE

2.1. LISTE DES RÉGLEMENTATIONS EN VIGUEUR

La réglementation en vigueur est la suivante :

| | |
|--|---|
| Codes | Code de l'Environnement Code Civil Code de l'Urbanisme |
| Norme | Norme NF-EN-752 |
| SDAGE | SDAGE RM 2022-2027 |
| Plan de Gestion des Risques Inondation | PGRi Rhône Méditerranée Tri Avignon |
| Règlement MISE | Règlement de la Police de l'Eau - DDT 84 |
| SAGE | Aucun SAGE |
| PPRI | PPRI de l'Aygues, de la Meyne et du Rieu approuvé le 30 juin 2021 |
| POS / PLU | PLU de la commune d'Orange (15 février 2019) |
| Zonage pluvial communal | Aucune règle spécifique dans le zonage d'assainissement |
| Règlement d'assainissement | Règlement pluvial CCPRO |
| Règlement de zone (ZAC / Lotissement) | Aucun règlement de zone |
| Porter à connaissance | Atlas des zones inondables DREAL – PACA Zones environnementales remarquables |

2.2. DÉTAILS DES RÈGLES

2.2.1. CODES

Au niveau national, le projet s'inscrit dans le cadre du :

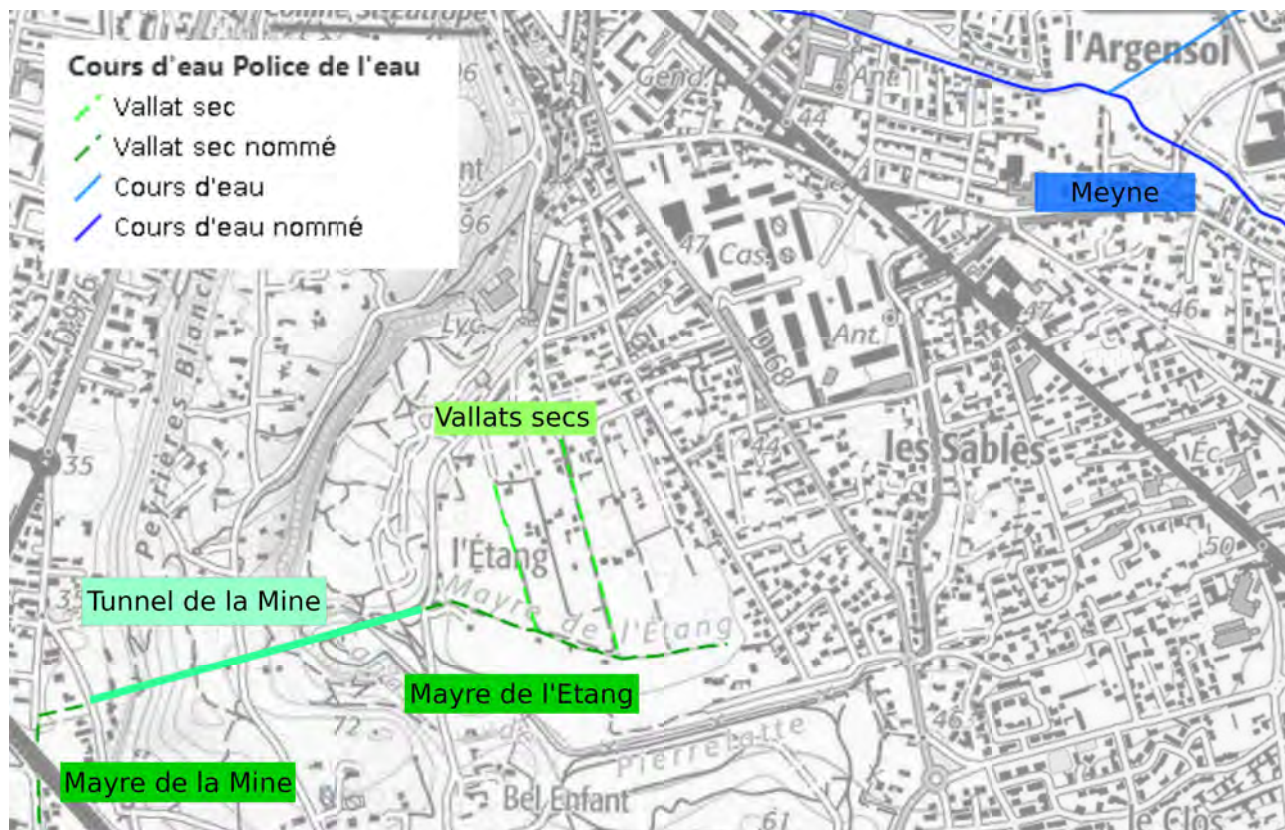
● Code de l'Environnement

Articles L214-1 à L214-6 et décrets d'application

« Sont soumis aux dispositions des articles L. 214-2 à L. 214-6 les installations, les ouvrages, travaux et activités réalisés à des fins non domestiques par toute personne physique ou morale, publique ou privée, et entraînant des prélèvements sur les eaux superficielles ou souterraines, restitués ou non, une modification du niveau ou du mode d'écoulement des eaux, la destruction de frayères, de zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole ou des déversements, écoulements, rejets ou dépôts directs ou indirects, chroniques ou épisodiques, même non polluants. »

Le projet est, à priori, soumis à la rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature Loi sur l'Eau seuil autorisation (surface de voirie drainée par le réseau pluvial supérieure à 20 ha).

Le projet se situe à proximité de deux vallats secs et un cours d'eau, d'un vallat sec nommé la Mayre de l'Étang puis en prolongement la Mayre de la Mine et de la Meyne (au Nord).



Extrait de la cartographie des cours d'eau - DDT84

Articles R122-2

« Les projets relevant d'une ou plusieurs rubriques énumérées dans le tableau annexé au présent article font l'objet d'une évaluation environnementale, de façon systématique ou après un examen au cas par cas ».

Le projet est, à priori, soumis à la rubrique 39b - Opérations d'aménagement dont le terrain d'assiette est supérieur ou égal à 10 ha. Une évaluation environnementale est demandée pour le projet.

● Code civil

Articles L640 - 641

Les fonds inférieurs sont assujettis envers ceux qui sont plus élevés à recevoir les eaux qui en découlent naturellement sans que la main de l'homme y ait contribué. Le propriétaire inférieur ne peut point élever de digue qui empêche cet écoulement. Le propriétaire supérieur ne peut rien faire qui aggrave la servitude du fonds inférieur.

2.2.2. NORME NF-EN-752

La norme NF-EN-752 (partie NF-EN-752-2) régit le dimensionnement des ouvrages d'assainissement et de rétablissement des écoulements naturels en fonction de la nature des projets. Le tableau ci-dessous indique le dimensionnement nécessaire en fonction du contexte du projet :

| Lieu | Fréquence de mise en charge | Fréquence d'inondation |
|---|--------------------------------------|------------------------|
| Zones rurales | 1 an | 1 tous les 10 ans |
| Zones résidentielles | 1 tous les 2 ans | 1 tous les 20 ans |
| Centre-ville / ZAC -si risque inondation vérifié - si risque inondation non vérifié | 1 tous les 2 ans 1 tous les 5 ans | 1 tous les 30 ans |
| Passages souterrains routiers ou ferrés | 1 tous les 10 ans | 1 tous les 50 ans |

Résumé de la norme FN EN 752-2

2.2.3. SDAGE RM – 2022- 2027

Les orientations définies dans le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Rhône Méditerranée en vigueur depuis le 21 mars 2022 sont les suivantes :

- S'adapter aux effets du changement climatique ;
- Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité ;
- Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques ;
- Prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau ;
- Renforcer la gouvernance locale de l'eau pour assurer une gestion intégrée des enjeux ;
- Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les surfaces dangereuses et la protection de la santé ;
- Préserver et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides ;
- Atteindre et préserver l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir ;
- Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.

Le site d'étude est localisé sur le bassin versant administratif de la Meyne (DU_11_05). Les orientations spécifiques proposées pour ce bassin versant par le SDAGE RM 2022-2027 portent sur la réduction des pollutions par les nutriments urbains et industriels, les pesticides, les substances toxiques (hors pesticides), et sur l'amélioration de la morphologie des cours d'eau.

Les orientations spécifiques proposées pour la masse d'eau souterraine FRDG218 - Molasses miocènes du Comtat portent sur la réduction des pollutions par les pesticides et sur la gestion des prélèvements d'eau.

Le SDAGE indique également vis-à-vis du projet, les dispositions suivantes :

- 5A-04 « Éviter, réduire et compenser l'impact des nouvelles surfaces imperméabilisée »
- 8-05 « Limiter le ruissellement à la source ».

2.2.4. PGRI RHÔNE MÉDITERRANÉE

Le Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) du bassin Rhône Méditerranée a été arrêté le 21 mars 2022. Le projet doit être compatible avec le PGRI.

Il définit 5 grandes priorités :

- 1. Mieux prendre en compte le risque dans l'aménagement et maîtriser le coût des dommages liés à l'inondation
- 2. Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques
- 3. Améliorer la résilience des territoires exposés
- 4. Organiser les acteurs et les compétences
- 5. Développer la connaissance sur les phénomènes et les risques d'inondation

Le projet est inclus dans le Territoire à Risque Important d'Avignon – plaine du Tricastin – basse vallée de la Durance.

2.2.5. DOCTRINE DDT 84

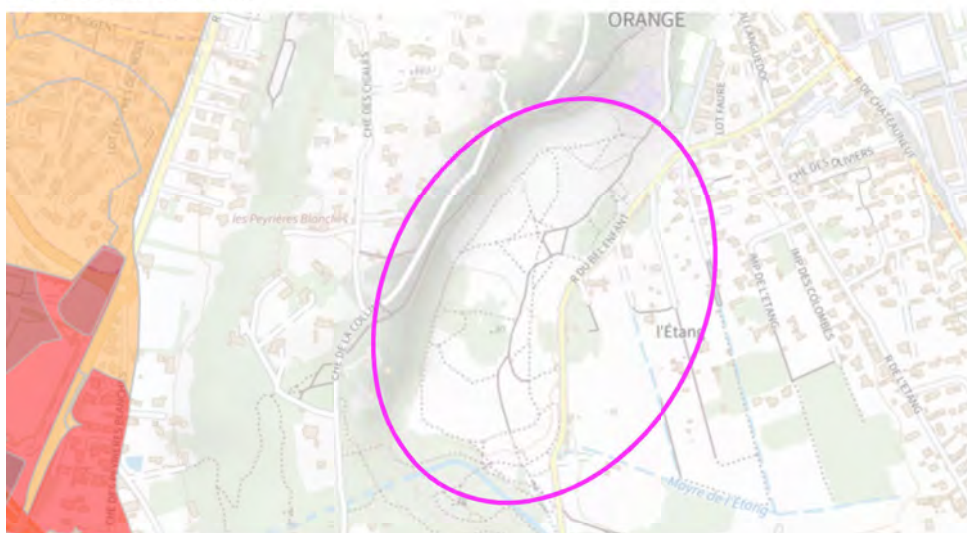
Les règles sont réunies dans la doctrine de gestion des eaux pluviales dans le département de Vaucluse découlant de l'application des articles de loi L214-1 à L214-6 du Code de l'environnement. Les aménagements doivent être dimensionnés sur la base des indications de la doctrine.

En particulier, sur le bassin versant de la Meyne, les indications depuis le 16 septembre 2011 (décision du CODERST de Vaucluse) sont pour les ouvrages de rétention :

- débit de fuite : rejet de 13 l/s/ha
- volume de rétention : dimensionnement pour accueillir **une pluie centennale pour les opérations relevant de la rubrique 2.1.5.0.**

2.2.6. PPRI

Le PPRI du bassin versant de l'Aygues, de la Meyne et du Rieu a été approuvé le 30 juin 2021 sur la commune d'Orange. Le secteur du projet ne se trouve pas en zone inondable définie par le PPRI.



Extrait du PPRI de la commune d'Orange

2.2.7. PLU DE LA COMMUNE D'ORANGE

Le PLU classe le secteur d'étude en zone 1AUt. Le projet a fait l'objet d'une déclaration de projet emportant mise en compatibilité du PLU et la création d'une Orientation d'Aménagement et de Programmation : OAP de l'écopole touristique Saint Eutrope, approuvé le 19 septembre 2023.

Il est indiqué dans l'OAP ainsi que dans le règlement du PLU stipule que la gestion des eaux pluviales doit se faire en respectant les préconisations de la Communauté de Communes du Pays Réuni d'Orange (CCPRO). Les projets dont la surface d'apport des eaux pluviales est supérieure à 1ha doivent respecter les règles de la doctrine de la DDT 84, c'est à dire que le dimensionnement des d'ouvrages doit se faire sur la base de :

- débit de fuite : rejet de 13 l/s/ha
- volume de rétention : dimensionnement pour accueillir **une pluie centennale.**

L'OAP précise que l'aménagement du secteur joue un rôle dans la gestion de l'eau pluviale à l'échelle du bassin versant. Il devra améliorer la situation existante.

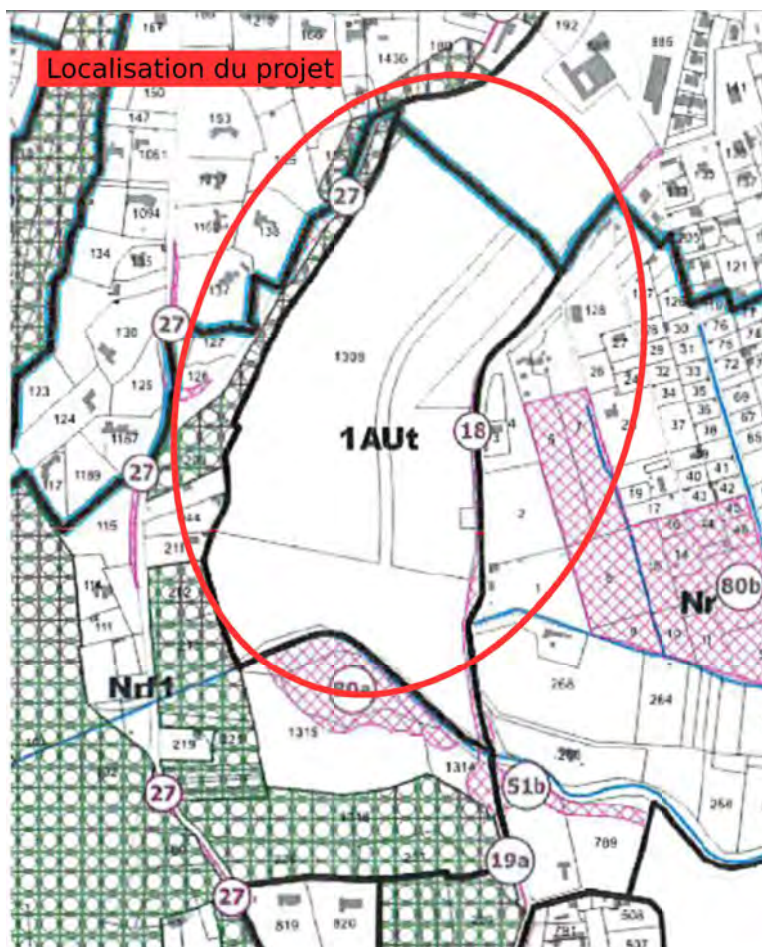
Le site se trouve sur l'emplacement réservé :

- n°18 : élargissement de la Rue du Bel Enfant entre la Rue de Châteauneuf du Pape situé sur toute la partie est des parcelles section O n°195 et n°1309.

Le site se trouve à proximité d'un emplacement réservé :

- n°80a : création d'un bassin de rétention des eaux pluviales dans le quartier de l'Étang est, au sud de la parcelle n°1309.

L'emplacement réservé n° 44 anciennement situé au nord de la zone de projet a été supprimé lors de l'approbation de l'OAP.



Extrait du PLU de la commune d'Orange

2.2.8. RÈGLEMENT PLUVIAL CCPOP (EX CCPRO)

La Communauté de Communes du Pays d'Orange en Provence (CCPOP – ex CCPRO) a été établi un règlement concernant la gestion des eaux pluviales. Les projets dont la surface d'apport des eaux pluviales est supérieure à 1ha doivent respecter les règles de la doctrine de la DDT 84, c'est à dire que le dimensionnement des d'ouvrages doit se faire sur la base de :

- débit de fuite : rejet de 13 l/s/ha
- volume de rétention : dimensionnement pour accueillir **une pluie centennale**.

2.2.9. AUTRES RÉGLEMENTATIONS

● **Atlas des Zones Inondables**

Le site d'étude n'est pas en zone inondable cartographiée dans l'Atlas des Zones Inondables (AZI) de la DREAL PACA.

● **Captages**

Le secteur d'étude ne se situe à proximité d'un captage ou d'un périmètre de protection d'un captage.

● **Zones remarquables**

Le site se situe dans la réserve de biosphère FR6500006 : Mont Ventoux (zone de transition).

Les autres zones environnementales proche du site sont :

- Site NATURA 2000 Directive Habitats : FR9301576 - L'Aygues (ou Eygues ou Aigues), à 3,3 km environ,
- ZNIEFF de type 2 : 930012388 – L'Aygues, à 3,3 km environ.
- Site NATURA 2000 Directive Habitats : FR9301590 - Le Rhône aval, à 5,1 km environ,
- ZNIEFF de type 2 : 930012343 – Le Rhône, à 5,1 km environ.

Des détails de ces règlements et des cartographies sont reportés en annexe 4 « Réglementation ».

2.3. SYNTHÈSE

Le secteur d'étude se trouve à proximité de deux valats secs sans nom et d'un vallon sec appelé la Mayre de l'Étang puis Mayre de la Mine. Le site est en dehors des zones inondables définies par le PPRI et l'Atlas des Zones Inondables. Le PLU classe la zone en zone 1AUt et fait l'objet d'une OAP - écopôle touristique Saint Eutrope.

La surface interceptée par le projet est supérieure à 20 ha. Le projet est soumis à la rubrique 2.1.5.0 du Code de l'Environnement, seuil autorisation. La gestion des eaux pluviales doit se faire sur la base des règles de la doctrine de la DDT 84, c'est à dire que les ouvrages doivent être dimensionnés avec :

- débit de fuite : rejet de 13 l/s/ha,
- volume de rétention : dimensionnement pour accueillir **une pluie centennale**.

La surface du projet est supérieure à 10 ha. Le projet est soumis à la rubrique 39b du Code de l'Environnement (Opérations d'aménagement dont le terrain d'assiette est supérieur ou égal à 10 ha).

Un dossier d'autorisation environnementale (DAE) incluant une évaluation environnementale est demandée pour le projet.



3. ANALYSE PLUVIOMÉTRIQUE

3.1. PLUIE CENTENNALE

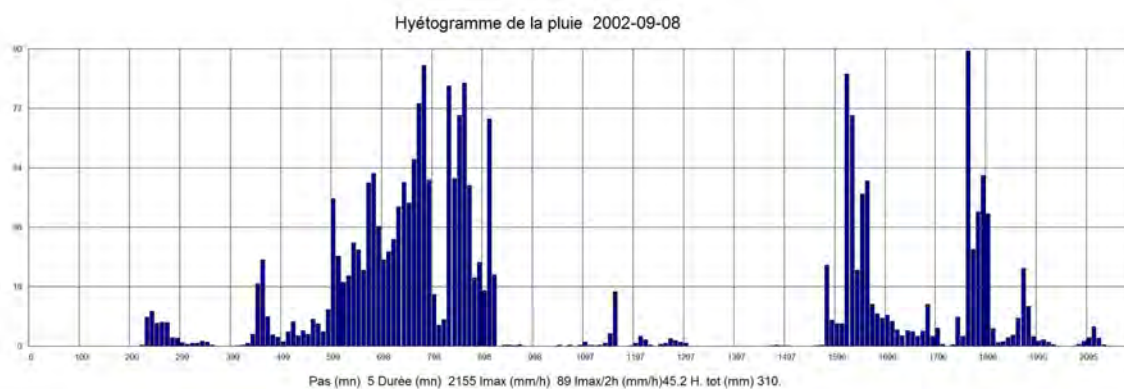
La pluviométrie retenue est celle d'Orange (84) (Météo France – 2024). Les coefficients de Montana (analyse pour la période 1994 - 2021) retenus pour les calculs sont :

| Coefficient de Montana | T = 10 ans | T = 100 ans |
|------------------------|------------|-------------|
| a | 4,72 | 5,58 |
| b | 0,372 | 0,313 |

Trois pluies centennales ont été testées en raison du stockage important sur le bassin versant (stockage de plusieurs milliers de m³ dans la carrière). Les 3 pluies possèdent des durées de pluie intense de 15 minutes, 30 minutes et 60 minutes.

3.2. PLUIE DE 2002

La pluie de 2002 sur Orange a été récupérée. Elle possède des intensités fortes mais moins importantes que les pluies centennales. Par contre, elle possède un cumul très important sur une durée de 36 h environ.



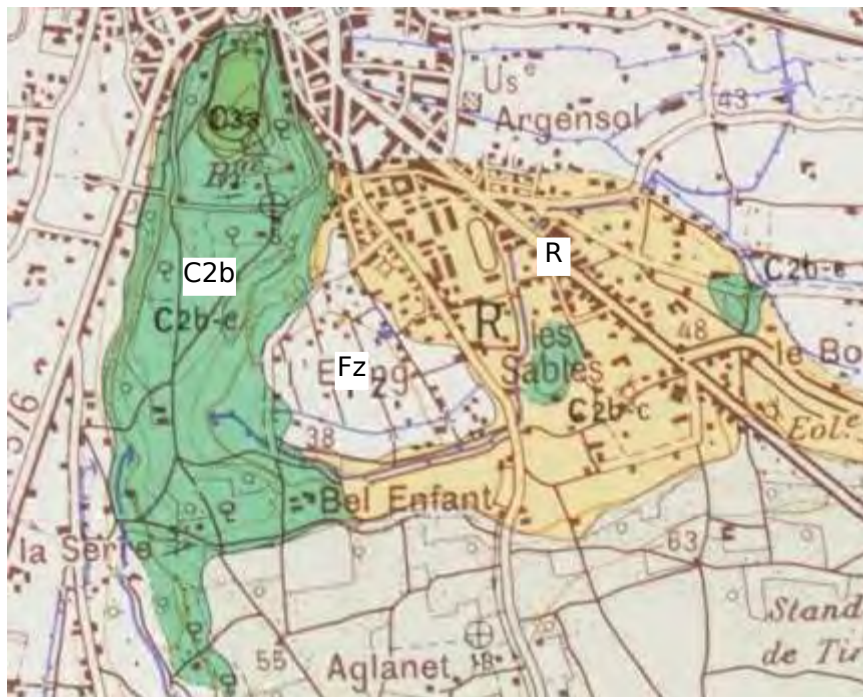
Hyétogramme de la pluie de 2002

Les coefficients de Montana sont reportés en annexe 3 « Documents ». La pluie 100 ans retenue, la pluie maximisante de 60 minutes de pluie intense et la pluie de 2002 sont reportées en annexe 5 « Configuration actuelle – Calculs ».

4. ANALYSE GÉOLOGIQUE

4.1. CONTEXTE GÉNÉRAL SECTEUR DE L'ÉTANG

Le site se situe sur un contexte géologique complexe. Les couches souterraines du quartier de l'Étang se situent dans les alluvions anciennes. Elles sont bordées à l'Ouest par la colline de Saint Eutrope (C2b) constituée de grès ou grès calcaires et à l'Est par le quartier des Sables (R) positionné sous des formations résiduelles.



Source BRGM – Infoterre ©

Fz : Quaternaire - Alluvions fluviales et torrentielles post-wurmiennes. Nappe alluviale et éluviale de cailloutis et de limons mis en place après la dernière glaciation. On y a rattaché certains dépôts remplissant des cuvettes alluviales situées parfois à des altitudes relativement importantes (massif d'Uchaux).

R : Formations résiduelles ou faiblement remaniées, indifférenciées. Peu développées, elles se sont formées aux dépens du substrat sous-jacent ou proche. Dans les régions de relief accentué, elles masquent souvent des limites de formations ou des faits tectoniques.

C2b : Grès et grès calcaires (Cénomaniens). Faciès comparables à ceux de Mondragon mais avec des passées ligniteuses plus réduites.

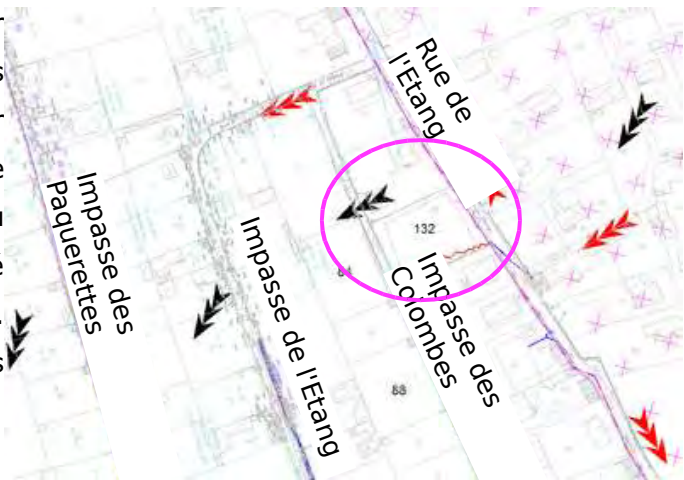
Il apparaît que la cuvette de l'Étang possède une couche importante (environ 4 m) de terrains marneux, limoneux et sableux. Les niveaux d'eau rencontrés sont très proches du sol (environ 1 m).

4.2. GÉOLOGIE LOCALE DE L'ÉTANG

La géologie du quartier de l'Étang est très spécifique. Deux études existent sur le secteur :

- un rapport de FONDASOL réalisé en 2003 dans le cadre des travaux prévus pour le bassin de rétention (bassin jamais réalisé) sur la parcelle N°132 située entre l'impasse des Colombes et la rue de l'Étang (pied du versant Ouest du quartier des Sables et début du quartier de l'Étang).

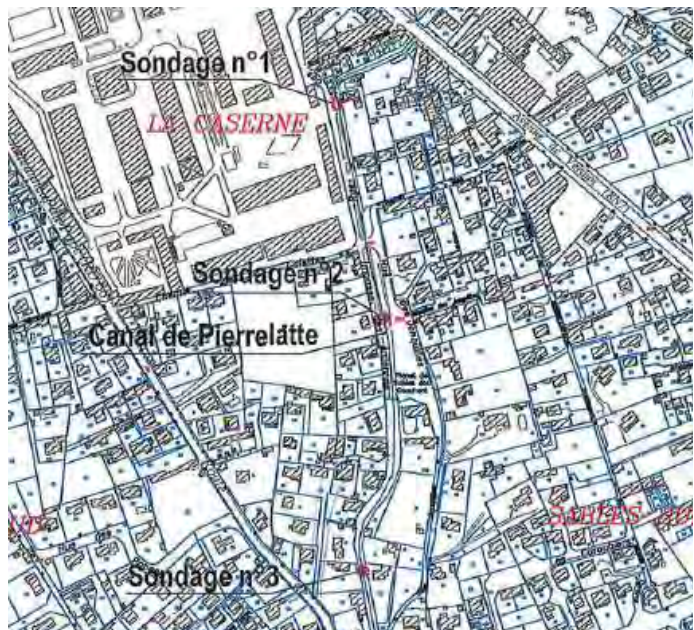
Les niveaux rencontrés sont tourbeux, limoneux et sableux sur des épaisseurs entre 4.10 m et 5.30 m. Les passages sableux restent minoritaires (de 0.5 à 0.8 m). En dessous, une formation sableuse pouvant présenter quelques graviers sur des profondeurs variant de 5.30 m à 6.20 m. Le dernier horizon rencontré est un substratum de molasse gréseuse (profondeur maximale du sondage à 9 m). Le niveau d'eau a été atteint autour de 1.10 m de profondeur. L'écoulement de la nappe s'effectue dans les niveaux de tourbes.



Vue de la localisation de la parcelle 132

- un rapport de GINGER réalisé en 2011 dans le cadre des travaux sur le canal de Pierrelatte dans le quartier des Sables Ouest

Les sondages ont été réalisés sur le linéaire du canal (voie piétonne) le long de la rue des Jonquilles et de la rue des Ardennes. Les horizons rencontrés montrent tous des remblais des sables fins à grossiers avec galets de couleur beige et brunâtre à ocre sur 1.50 m de profondeur, puis faciès limoneux plus ou moins avec sables et galets brun ocre entre 1.50 m et 5.00 m de profondeur, puis des sables et galets avec passages argileux jusqu'à 7 m de profondeur (arrêt des sondages).



Extrait du rapport GINGER - plan de localisation des sondages

Les niveaux d'eau rencontrés sont à 0.6 m ou 0.70 m de profondeur pour les deux sondages les plus au Sud (SP2 et Sp3 – voir carte ci-après).

4.3. VALEURS DE PERMÉABILITÉS DES TERRAINS

Les valeurs de perméabilité ont été évalués par plusieurs études :

- tests de 2018 dans le cadre de l'extension du lycée
- tests de 2024 dans le cadre du présente étude hydraulique

Les valeurs de 2018 réalisés au Nord de la carrière sont les suivantes :

Les données prises pour la modélisation sont différentes selon l'emplacement des bassins. Aussi, les perméabilités utilisés pour chacun des bassins sont compilées dans le tableau suivant :

| Bassin | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 |
|----------|----|----|----|----|----|-----|-----|
| K (mm/h) | 12 | 12 | 7 | 7 | 12 | 101 | 101 |

Tableau des valeurs dans les grès cenomaniens.

Les valeurs sont de l'ordre de 3.10^{-6} m/s.

Les valeurs de 2024 sont :

| Test | P1 | P2 | P3 | P4 |
|---|----------|---------------|----------|----------|
| Sondage | S1 | S2 | S3 | S4 |
| Horizon d'infiltration | Limons | Blocs gréseux | Sables | |
| Profondeur de l'essai (m/Terrain actuel) | 0,20 | 0,30 | 0,20 | 0,30 |
| Coefficient de perméabilité (mm/h ou L/m ² /h) | 85 | 21 | 159 | 113 |
| Coefficient de perméabilité (m/s) | 2,36E-05 | 5,83E-06 | 4,42E-05 | 3,14E-05 |

Les perméabilités des terrains au Sud de la carrière sont évalués à 1.10^{-5} m/s environ. La valeur la plus basse ($5.83.10^{-6}$ m/s) a été retenue pour les calculs. Elle est proche des valeurs mesurés dans la partie Nord de la carrière.

Des extraits de certaines études sont reportés en annexe 3 « Documents ».

5. ANALYSE HYDROGÉOLOGIQUE

Deux aquifères sont présents sous le secteur du quartier de l'Étang sur la commune d'Orange (84) :

- Nappe « Molasses miocènes de Comtat » (FRDG218),
- Nappe « Calcaires et marnes crétacés et jurassiques du BV Lez, Eygues/Aigues et Ouvèze » (FRDG528).

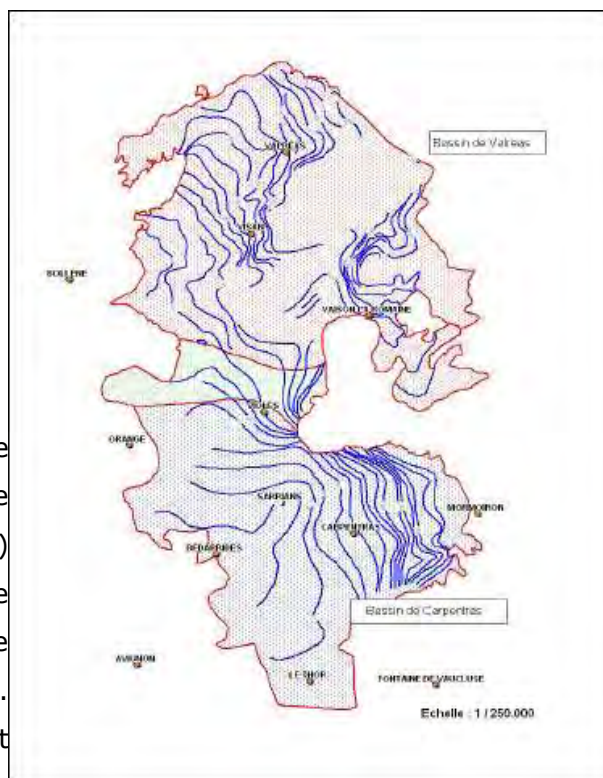
AU VU DU CARACTÈRE FERMÉ DE LA DÉPRESSION DE LA CARRIÈRE, L'EXUTOIRE DU PROJET EST LE SOUS-SOL. LA NAPPE MOLASSES MIOCÈNES DU COMTAT EST DONC L'EXUTOIRE DU PROJET.

5.1. NAPPE « MOLASSES MIOCÈNES DE COMTAT »

5.1.1. LIMITES GÉOGRAPHIQUES DE LA NAPPE

Illustration de la nappe – Sources: DDT de Vaucluse

Cette masse d'eau forme une dépression. Elle s'étend principalement sur le département de Vaucluse (au Sud de la commune de Carpentras) jusqu'à la Drôme (Nord de la commune de Valréas). Cette nappe comprend le bassin de Valréas et celui de Carpentras illustrés ci-dessous. Elle est entourée par d'imposants reliefs, surtout à l'Est. L'altitude moyenne de cette masse d'eau est de 150 m.



Les limites géographiques sont :

- limite Est : les Baronnies, la montagne de Bluye (1 062 m) et le Mont Ventoux (1 909 m).
- limite Nord : arc de cercle entre Bollène au nord/ouest et la Cluze du Nez au nord-est
- limite Ouest : le Rhône

● limite Sud : ville de Cavailon, vallée de la Durance et du Coulon

La zone d'étude se situe sur le bassin de Carpentras.

5.1.2. CARACTÉRISTIQUES GÉOLOGIQUES

L'aquifère est un remplissage molassique miocène multicouche. Il est composé d'une alternance de sables localement grésifiés, sables argileux, argiles. Les "safres" sont des lentilles sableuses alternant latéralement et verticalement avec des horizons marneux ou argileux. Celles-ci sont d'âge Langhien-Serralavien et ont une puissance d'environ 400 m dans le bassin de Carpentras. Les épandages fluviaux de sables, graviers, galets (rivières l'Eygues, l'Ouvèze, l'Auzon), argiles et limons recouvrent une grande partie de la surface des bassins de Valréas et Carpentras.

5.1.3. CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET HYDRAULIQUES DE LA NAPPE

Le niveau piézométrique de la nappe FR 6218 est illustré par les piézomètres suivants :

| N°BSS | Niveau nappe | Cote NGF du forage | Commune | Date |
|-------------------|--------------|--------------------|--------------------------------|----------|
| 09404x0219/MONTEU | -2,61 m | 31,27 m NGF | Monteux | 01/03/11 |
| 09143x0128/PT1 | -4,67 m | 82,24 m NGF | Travaillan | 02/03/11 |
| 09411x0235/PC1 | -19,6 m | 99,23m NGF | Carpentras | 04/06/09 |
| 08915x0028/PMA-B1 | -37,37 m | 269,25 m NGF | Mirabel aux Barronnies (Drôme) | 03/03/11 |
| 08907x1014/F2 | -67,56 m | 109,83 m NGF | Tulette (Drôme) | 20/01/11 |

Dans le sous bassin de Carpentras (site concerné par l'étude), le niveau piézométrique est très souvent près du sol (1 - 5 m de profondeur) et faiblement jaillissant.

La surface totale de la nappe couvre une superficie d'environ 1 000 km² et son volume est estimé à 300 km³. En général, les horizons aquifères molassiques sont en charge et souvent à l'origine d'artésianisme en de nombreux points (Visan, Bouchet, Sainte-Cécile) : (jusqu'à +4 m dans certains forages avant l'exploitation intensive). Cet artésianisme est dû à la couverture argileuse du Pliocène, ou aux intercalations argileuses au sein des formations helvéniennes.

Les écoulements sont les suivants:

- Bassin de Valréas : écoulement Nord/Est vers le Sud/Ouest avec un drainage superficiel de la nappe par les cours d'eau
- Bassin de Carpentras : écoulement Nord/Est vers le Sud/Ouest en direction de Bédarrides et de la vallée du Rhône

Au vu des informations dont nous disposons, nous ne connaissons pas le niveau de la nappe sous notre site d'étude. Il n'y a à priori aucun piézomètre sur la zone et aucune référence de forage ne nous ont été communiquée.



5.1.4. RECHARGE DE LA NAPPE

La nappe se recharge naturellement de la façon suivante:

- infiltration des eaux de pluies (20 000 000 m³/an)
- réalimentation de l'aquifère miocène par les drainances du karst urgonien (Carpentras) latéralement et en profondeur
- éventuellement par les niveaux gréseux latéraux du Crétacé supérieur, sables blancs (Valréas).

5.1.5. SOURCE DES DONNÉES

Les données sont issues du SDAGE Rhône-Méditerranée, du BRGM et du site internet ADES, portail national d'accès aux données sur les eaux souterraines.

5.1.6. PHYSICO-CHIMIE GÉNÉRALE

Les eaux de l'aquifère miocène sont en général des faciès bicarbonatées calciques avec des pôles sulfatés et chlorés le long de la faille de Nîmes, mais généralement peu important pour le bassin de Valréas. Il y a ponctuellement une présence de fer. La température est de l'ordre de 12°C et la conductivité moyenne se trouve entre 300 et 800 µS/cm. L'eau est considérée comme de bonne qualité générale.

5.1.7. ALTÉRATION NITRATES

Dans le bassin de Carpentras, les concentrations en nitrates des eaux du miocène peuvent être importantes. Plus de 70 % des points de mesure présentent des teneurs < 10 mg/l. Cependant, des indices de contamination (pour 15 % des points) voire des dépassements de la norme AEP sont observés dans la partie Nord Ouest, Nord et Est. La qualité globale reste cependant BONNE (risque de qualité MOYENNE). Ces plus fortes concentrations pourraient s'expliquer grâce à la combinaison de différents facteurs que sont :

- la présence d'activité agricole qui est la source de production des nitrates (vignes, céréales),
- l'affleurement du Miocène à l'Est (nappe libre) qui autorise l'arrivée directe des eaux superficielles chargées en nitrates,
- et enfin, lorsque le Miocène est recouvert par les alluvions, la combinaison de forages non réalisés « dans les règles de l'art » et la surexploitation de la nappe, entraînent une drainance de la nappe superficielle chargée en nitrates vers la nappe profonde du Miocène.

5.1.8. ALTÉRATION AUX PRODUITS PHYTO-SANITAIRES

Concernant l'altération aux produits phyto-sanitaires, il existe très peu de données. La qualité de la masse d'eau est considérée comme moyenne.

5.1.9. USAGE DE L'EAU

L'intérêt économique est fort du point de vue de l'AEP et de l'irrigation. L'exploitation de cette masse d'eau est majoritairement à usage AEP et embouteillage (> 95 %) avec un prélèvement estimé à 4 108,9 milliers de m³. La part des industriels reste faible avec un prélèvement de 55,3 milliers de m³. Enfin l'irrigation prélève une quantité d'eau d'environ 19,1 milliers de m³. Dans les bassins de Valréas et de Carpentras, dix captages importants sont comptés. Les ouvrages de captages destinés à l'AEP ou à l'irrigation sont sous-estimés dans cette même zone. Ceci est conclu par l'observation d'une baisse des phénomènes artésiens depuis une vingtaine d'année due à la multiplication des forages. En effet, les niveaux dynamiques sont rencontrés vers 50 à 80 m de profondeur, l'eau remonte alors à une cote inférieure à 30 m (nappe captive), ce qui facilite l'exploitation des forages.

5.2. NAPPE « CALCAIRES ET MARNES CRÉTACÉS ET JURASSIQUES DU BV LEZ, EYGUES/AIGUES ET OUVÈZE »

5.2.1. LIMITES GÉOGRAPHIQUES DE LA NAPPE

Le Diois et les Baronnies constituent la partie septentrionale des chaînes subalpines méridionales. C'est un vaste domaine de 70 km de long et de 40 km de large.

- Limite Nord : Vercors
- Limite Sud : Mont Ventoux
- Limite Est : vallées du Buech et de la Durance
- Limite Ouest : Dépression Rhodanienne

C'est un territoire essentiellement montagneux avec un relief très tourmenté. L'altitude des sommets est assez modeste, elle ne dépasse pas 2 000 mètres et se situe le plus souvent entre 1 000 et 1 500 mètres. Ce territoire englobe les bassins versants de la Drôme, traversant sur une centaine de kilomètres les montagnes du Diois, ainsi que ceux de l'Eygues et de l'Ouvèze.

5.2.2. CARACTÉRISTIQUES GÉOLOGIQUES

- Au contact des horizons marneux, les formations calcaires ou gréseuses du Crétacé peuvent donner naissance à des sources plus ou moins importantes.
- Les bordures tertiaires : Miocène et Oligocène

Mais ce vaste domaine sédimentaire des Préalpes du Sud ne possède pas d'important système aquifère. De plus sa lithostratigraphie est très variée : alternance de marnes, argiles, calcaires marneux, sables, grès, calcaires du Crétacé et du Jurassique

5.2.3. CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET HYDRAULIQUES DE LA NAPPE

Le niveau piézométrique de la nappe FR 6608 est illustrée par les piézomètres suivants :

| N°BSS | Niveau nappe | Cote NGF du forage | Commune | Date |
|---------------|--------------|--------------------|-------------------------|------------|
| 08437X0027/Pz | -6,06 | 275,94 | Espenel (26) | 28/06/2011 |
| 09152X0012/P | -4,04 | 248,96 | Mollans-sur-Ouvèze (26) | 08/07/2011 |
| 09153X0024/S | -3,16 | 409,35 | Plaisians (26) | 31/07/2011 |

La superficie de la nappe couvre environ 3 924 km². Celle ci est libre avec une perméabilité très variable. Comme tout pays calcaire karstique, les systèmes aquifères du Diois et des Baronnies sont particulièrement vulnérables. Localement une couverture d'alluvions argilo-limoneuses à sablo-graveleuses est présente.

5.2.4. RECHARGE DE LA NAPPE

La recharge naturelle de la nappe se réalise par l'intermédiaire de 2 procédés:

- recharge pluviale sur tout l'aquifère (300 à 350 mm d'infiltration)
- recharge par pertes des cours d'eau par infiltration

5.2.5. SOURCE DES DONNÉES

Les données sont issues du SDAGE Rhône-Méditerranée, du BRGM et du site internet ADES, portail national d'accès aux données sur les eaux souterraines.

5.2.6. PHYSICO-CHIMIE GÉNÉRALE

Toutes les eaux de la nappe sont essentiellement bicarbonatées-calciques avec des températures entre 9 et 12°C et une conductivité entre 300 et 400 µS.

5.2.7. ALTÉRATION NITRATES

La quasi-totalité des points de contrôle de la DDASS (ancienne ARS) sont en qualité très bonne (< 25 mg/l).

5.2.8. ALTÉRATION AUX PRODUITS PHYTO-SANITAIRES

Les quantités de pesticides sont inférieures au seuil de détection défini par la Cellule Régionale d'Observation et de Prévention des Pollutions par les Pesticides (CROPPP). A l'exutoire du bassin versant de l'Ouvèze, les résultats montrent uniquement une contamination par les pesticides organo-chlorés et hexachlorocyclohexane avec des valeurs d'environ 0,029 microg/l. La contamination est considérée comme faible.

5.2.9. USAGE DE L'EAU

L'intérêt économique s'oriente surtout au niveau de l'AEP. L'exploitation de cette masse d'eau est majoritairement à usage AEP (85 %) avec un prélèvement estimé à 13 027 milliers de m³. La part de l'industrie (5%) présente prélèvement de 722 milliers de m³. Enfin l'irrigation prélève une quantité d'eau d'environ 1380 milliers de m³ soit 10% des prélèvements. Il existe un grand nombre de forages (entre 300 et 400) sur l'ensemble de la masse d'eau. Les prélèvements pour l'irrigation sont plutôt des prises d'eau de surface que des forages.

Une carte des aquifères et leurs fiches descriptives sont reportées en annexe 3 « Documents: Masse d'eau ».

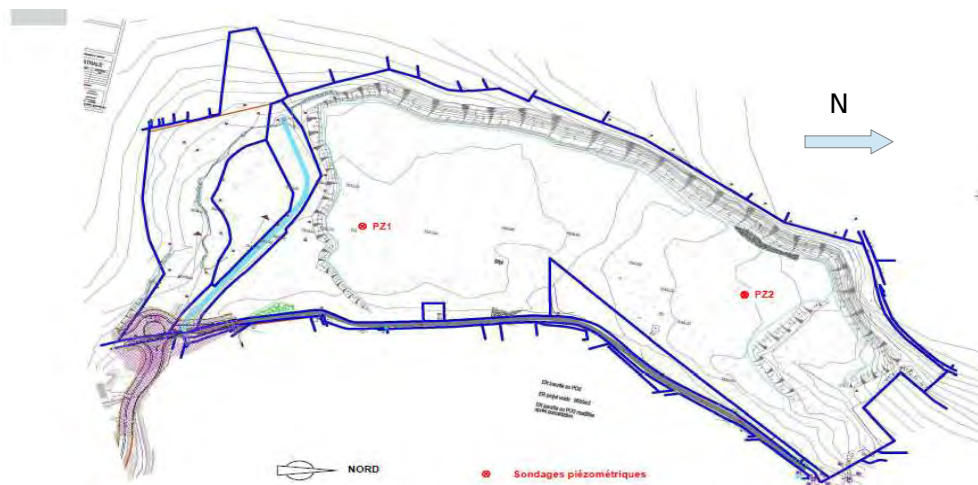
5.3. HYDROGÉOLOGIE LOCALE

5.3.1. NIVEAUX DE NAPPES

Lors des études antérieures, un sondage géotechnique de la société FONDASOL a été réalisé sur la parcelle 132. Le niveau d'eau est proche du terrain naturel (1.1 m). La parcelle se situe au pied du versant Est du quartier des Sables Ouest. Les niveaux dans la dépression de l'Étang sont aussi proches (les fossés de drainage possèdent des profondeurs maximales autour de 1 m et sont toujours en eau). Les eaux circulent dans les horizons tourbeux.

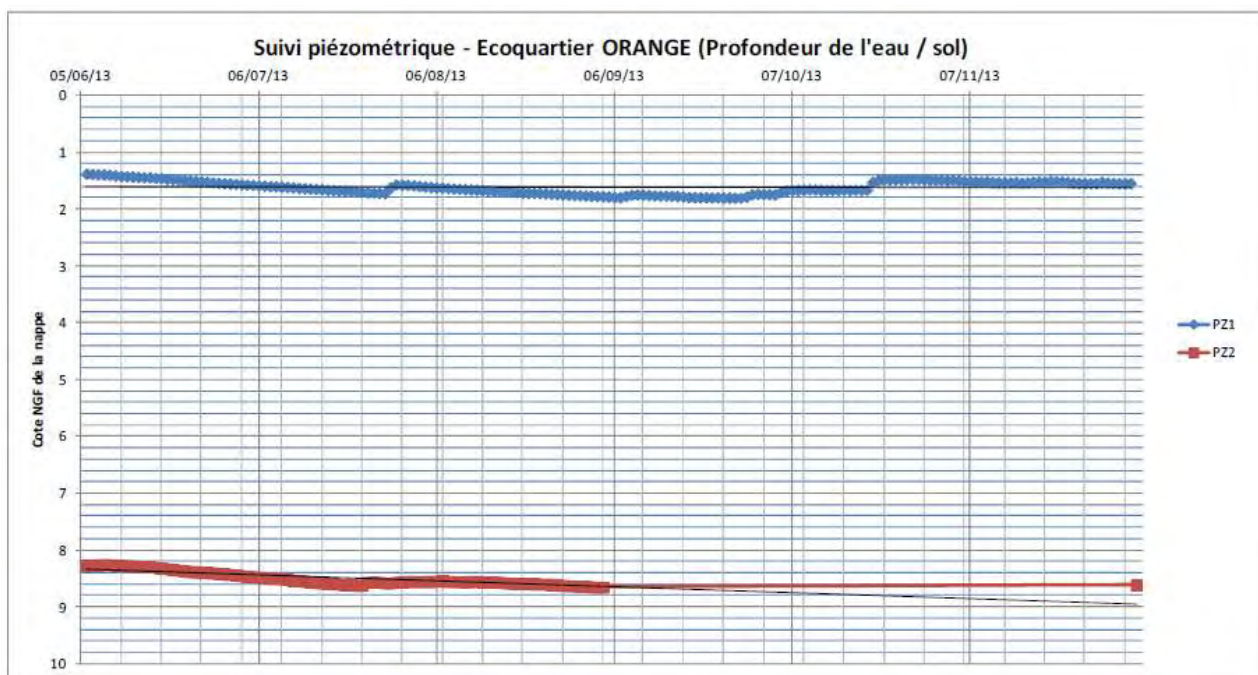
Sur la carrière, le BET FONDASOL a suivi le niveau de la nappe entre le juin 2013 et novembre 2013.

PZ1 se situe au Sud et PZ2 au Nord.



Vue de la localisation des piézomètres

Les niveaux d'eau sont assez proches également dans la partie Sud. Les niveaux mesurés sont compris entre 1.40 m et 1.80 m.



Vue des niveaux de profondeurs de la nappe sous la carrière

5.3.2. RÉSURGENCES

Aucune résurgence n'est signalée dans le secteur du quartier de l'Étang. La zone est identifiée comme une zone de nappe sub-affleurante. De plus, lors de notre inspection dans la galerie de la Mine en 2014, nous avons observé sur un linéaire important des infiltrations d'eau essentiellement sur la partie droite de la paroi (rive droite).

Nous avons constaté lors de notre passage en septembre 2024 (passage après une pluie de faible hauteur mais ayant provoqué des ruissellements) que la Mayre de la mine était sèche avant la galerie et en eau après la galerie.

Il semble donc que la galerie de la Mine draine l'ensemble de l'ancienne carrière au pied du versant Est de la colline de Saint Eutrope.

6. HYDROLOGIE

- Planche graphique 3
- Planche graphique 4

6.1. SYSTÈME HYDROGRAPHIQUE

Le site d'étude se situe sur le bassin versant de la Meyne. Cette rivière a pour exutoire le système hydrographique suivant : Contre-canal du Rhône → Rhône → Mer Méditerranée

6.2. DESCRIPTION DU BASSIN VERSANT DU SECTEUR

Le bassin versant concerné correspond aux surfaces dont les eaux sont drainées par la Meyne. La rivière draine une surface d'environ 70 km².

● Le bassin versant de la Meyne

La Meyne appartient également au grand sous bassin versant hydrographique du Rhône. La rivière prend sa source sur les communes voisines de Camaret sur Aigues (84) et Travaillan (84), point culminant (130 m environ) sur la commune de Châteauneuf du Pape (84). Ses écoulements ont pour direction Sud Ouest depuis Travaillan (84) vers la commune d'Orange (84). La rivière traverse l'agglomération d'Orange. Sa confluence avec le contre canal du Rhône se fait sur la commune d'Orange à 25 m d'altitude drainant une surface totale de 70.5 km². Le site d'étude est environ à 7.4 km de la confluence avec le contre canal du Rhône.

6.3. DESCRIPTION DES SOUS BASSINS VERSANTS DU SECTEUR

Le sous bassin versant concerné est en rive gauche de la Meyne. C'est un sous bassin versant un peu particulier de la Meyne puisqu'il est naturellement fermé (**dépression endoréique de l'étang**). Il est néanmoins relié à la Meyne via deux ouvrages creusés par la main de l'homme sous la colline Saint Eutrope. Les deux exutoires principaux de notre secteur d'étude sont :

● Mayre ou Canal de la Mine

La Mayre ou Canal de la Mine draine les terrains situés à l'Ouest de la RN7 sur le versant des quartiers des Sables Sud Ouest, de l'Étang, Le Peyron et Perrières Nonans. Elle débute par un filaire de drains dans le quartier de l'Étang réalisé au moyen âge pour assainir cette zone humide. Elle passe sous la colline de Saint Eutrope direction Est → Ouest via un tunnel creusé à la même époque.

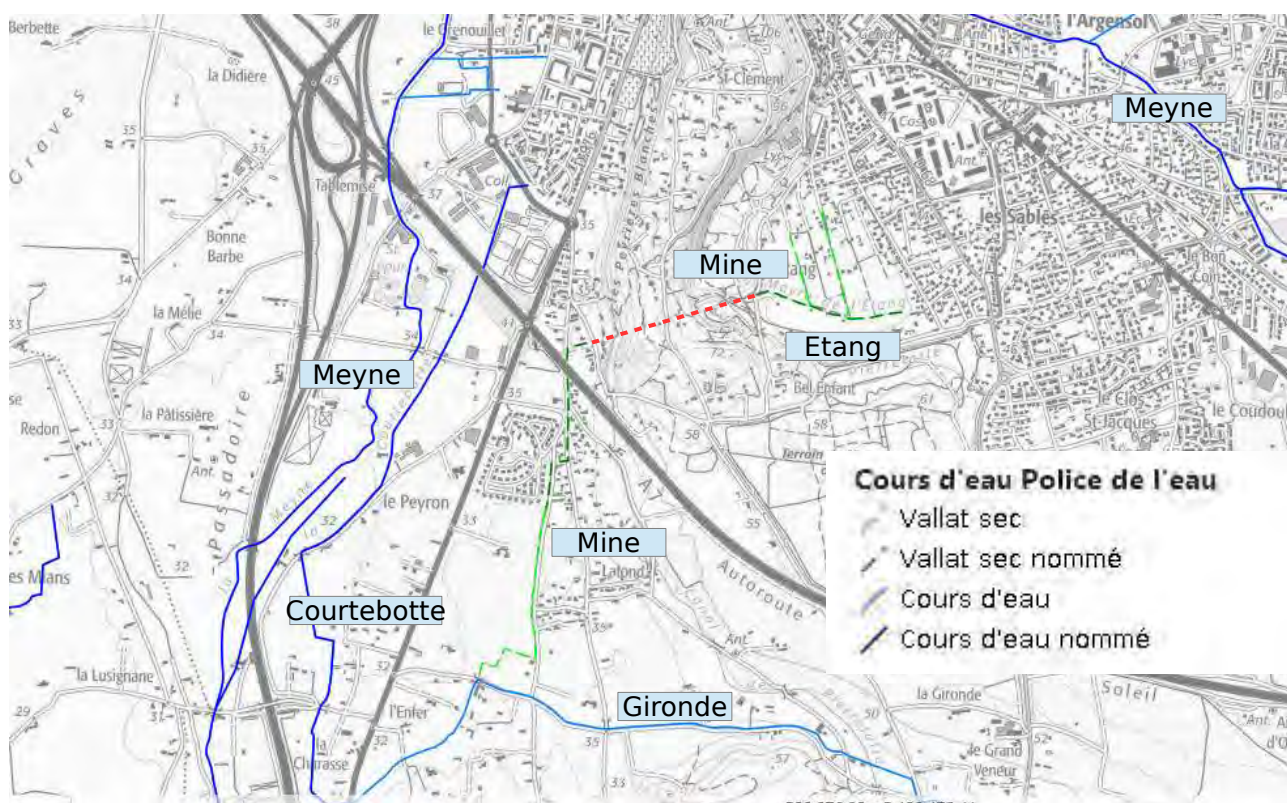


Vue de la galerie sur les premiers mètres

Cette galerie a fait l'objet d'une reconnaissance en août 2013. Les 634 ml ont été inspectés afin de vérifier l'état structurel et fonctionnel de la galerie.

Le cheminement après le passage en souterrain est alors Nord → Sud vers la Mayre de la Gironde. La confluence entre les deux Mayres a lieu à proximité des Mourgères ou Mourgues au Sud de la commune d'Orange en aval de l'agglomération. La Gironde rejoint ensuite la Meyne après avoir reçu en rive droite la Mayre de Courtebotte et franchit l'autoroute A9.

La Mayre de la Mine est considérée comme « Vallat sec » sur le linéaire suivant :



Extrait du plan de la DDT 84

Nous avons ajouté en rouge le linéaire sous la colline sur le plan car il n'est pas indiqué par la DDT 84.

Un plan et des éléments bibliographiques sur le canal de la Mine sont reportés en annexe 3 « Documents ».

● Le canal de Pierrelatte

Le canal de Pierrelatte traverse la commune d'Orange de part en part du Nord (entrée à la limite avec Piolenc au niveau du chemin du Puits puis passage en siphon sous l'Aygues) vers le Sud (sortie vers la commune de Châteauneuf du Pape). Son linéaire représente environ 20 km. L'abandon de sa fonction d'irrigation depuis 1979 a permis d'autres fonctions sur son emprise.

De ce fait, sa continuité hydraulique n'est plus assurée en de nombreux endroits. Par exemple, la commune d'Orange propriétaire du canal depuis 1979 a réalisé sur son emprise des voies piétonnes (depuis le passage sur la Meyne jusqu'à la RD68). Néanmoins, le canal a conservé une continuité hydraulique depuis la RD68 ou route de Châteauneuf du Pape jusqu'au Lampourdier (soit un linéaire de 9 km environ) en raison de la fonction d'assainissement pluvial qu'il a toujours réalisée.

Le linéaire concerné par l'étude (environ 9 km) commence à l'Ouest de la RD68. Il a pour direction Est → Ouest en direction de la **rue du Bel Enfant**. Sur ce linéaire, le canal passe sous la colline Saint Eutrope comme le canal de la Mine et ressort à proximité du **chemin de Bel Enfant**. Le linéaire de galerie est moins important et plus facilement visitable (265 ml). Ainsi, le canal sur notre secteur draine les terrains compris entre le quartier de l'Étang et l'autoroute A7 (terrain militaire).

Après le chemin de Bel Enfant, son tracé comme le canal de la Mine est alors en direction du Sud. Il franchit successivement la Mayre de la Gironde, la Mayre de Merueilles, le thalweg du chemin des Fours. Une martelière au niveau du radier du canal après la carrière du Lampourdier (près de la RD976) permet le rejet de la totalité du canal vers la Meyne. Le canal s'étant effondré quelques mètres après la martelière du Lampourdier aucun débit ne part vers l'aval du canal de Pierrelatte.

Rejet du Lampourdier - Exutoire vers la Meyne



Un plan et des éléments bibliographiques sur le canal de Pierrelatte sont reportés en annexe 3 « Documents ».

Les tracés des systèmes hydrographiques ou pluviaux sont reportés sur la planche graphique 1 « Localisation de la zone d'étude » (voir annexe 1 – Planches graphiques). Le découpage du bassin versant est reporté sur la planche graphique 2 « Localisation à l'échelle du bassin versant » (voir annexe 1 – Planches graphiques).

6.4. DÉCOUPAGE EN UNITÉS HYDROLOGIQUES

Au sein du sous bassin versant endoréique de l'étang (environ 220 ha – limite en rouge sur l'illustration suivante), la carrière de la colline Saint Eutrope et son point bas sont également une dépression endoréique. Elle recueille un impluvium naturel d'environ 25.14 ha. Des ouvrages anthropiques comme la montée des princes de Nassau ou le canal de Pierrelatte intercepte une partie de ces écoulements. L'impluvium réel (coloré en rouge) est alors d'environ **17.8 ha** dont l'exutoire est le fond de la carrière (partie Sud). Celui-ci se remplit lors des pluies et les eaux s'infiltrent. Lors de notre inspection de la galerie de la Mayre de la Mine, nous avons observé un ré-essayage important des eaux en pied de paroi de la galerie en particulier en rive gauche (coté carrière). Il est probable que les circulations hydrogéologiques après infiltration des eaux soient interceptées par la galerie de la Mayre de la Mine **mais ces circulations ne sont pas connues précisément**.

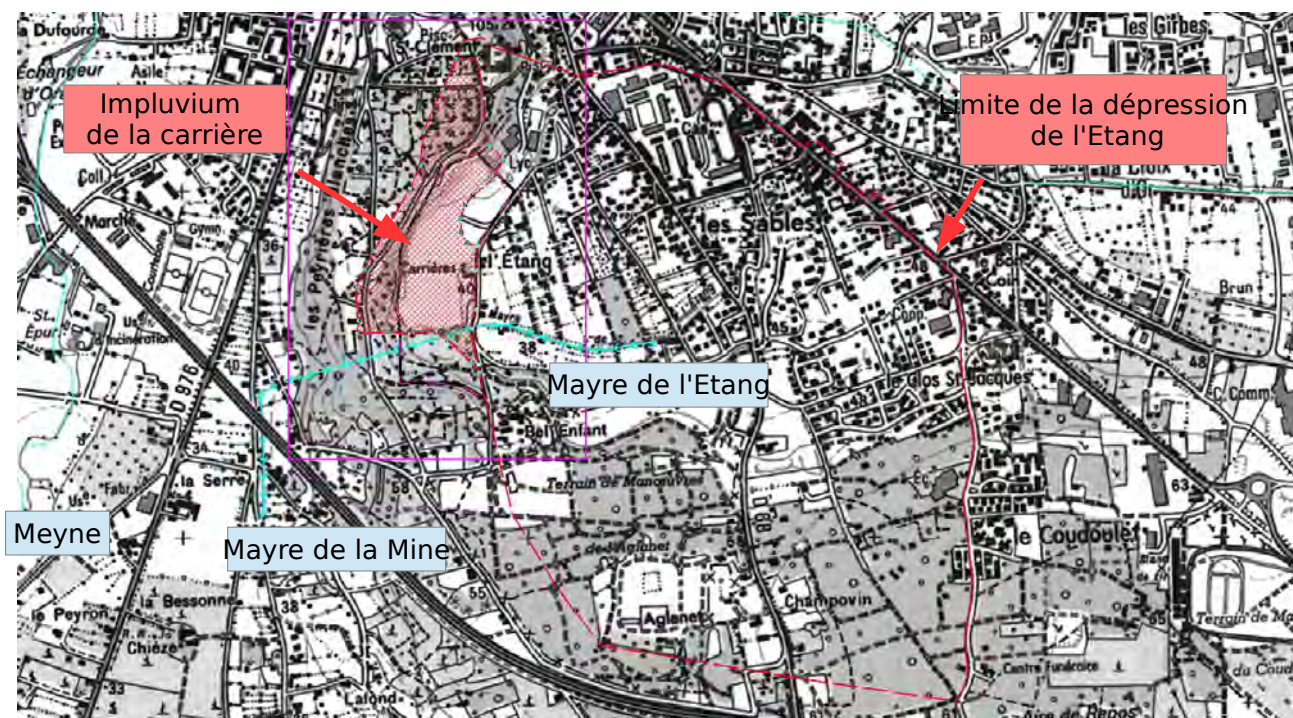


Illustration de la limite des unités hydrologiques

Le projet (limite magenta alterné noir) sur l'illustration ci-avant intercepte **un bassin versant naturel de 29.8 ha**. **L'exutoire de ce bassin versant naturel est le sous sol**. Une délimitation est reportée en annexe 1 « Planches graphiques – Planche 3 Sous bassin versant intercepté ».

Pour ce qui est des surfaces interceptées par le projet, les surfaces peuvent être décomposées comme ci :

| Unités | Surface (ha) | Exutoire |
|---|--------------|-------------------------------|
| Fond de la carrière « Est » | 1.1 | Nappe |
| Fond de la carrière « Ouest » | 16.7 | Nappe |
| Sud du canal de Pierrelatte | 6.4 | Nappe |
| Montée des princes de Nassau | 0.9 | Montée → Mayre de Courtebotte |
| Ruissellement vers le chemin de Bel Enfant (Nord) | 0.3 | Bel Enfant → Mayre de l'Etang |
| Ruissellement vers le chemin de Bel Enfant (Centre) | 3.6 | Bel Enfant → Mayre de l'Etang |
| Ruissellement vers le chemin de Bel Enfant (Sud) | 0.8 | Bel Enfant → Mayre de l'Etang |
| Total | 29.8 | |

En bleu : impluvium du fond de la carrière

En rouge : surfaces interceptées par un ouvrage anthropique n'atteignant pas le projet

Une délimitation est reportée en annexe 1 « Planches graphiques – Planche 4 – Unités hydrologiques ».

7. ANALYSE HYDRAULIQUE

- Planche graphique 5

La description a été découpée en fonction des exutoires du secteur de l'Etang :

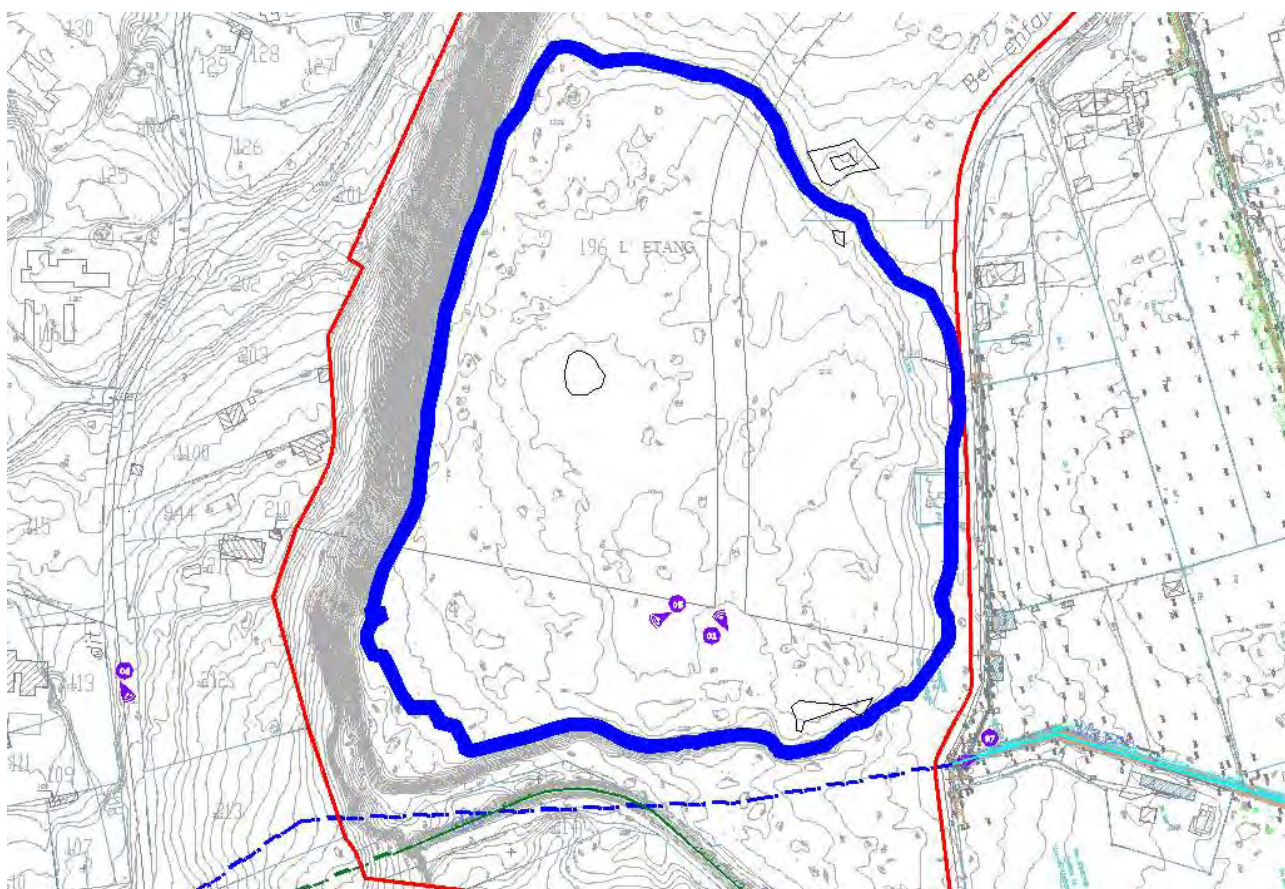
- Sous sol – Nappe Molasses miocènes du Comtat
- Canal de la Mine
- Canal de Pierrelatte

7.1. INFRASTRUCTURE HYDRAULIQUE EXISTANTE

7.1.1. RÉTENTION ACTUELLE DU FOND DE LA CARRIÈRE

L'exutoire actuel de la carrière est le sous-sol via le fond de la carrière. Le fond de la carrière est à la cote de 37 m NGF. A la cote de débordement de la carrière à la cote 40.20 m NGF (cote basse de la voirie du chemin de Bel Enfant), la surface couvre 45 980 m². Le volume maximal de stockage dans la carrière est estimé à 88 400 m³.





Vue de la surface totale de la dépression de la carrière – Surface 45 980 m²

7.1.2. RÉSEAU DU CANAL DE LA MINE

Ce réseau pluvial est composé de conduites circulaires et de plusieurs bassins de rétention :

- La branche principale Sud du réseau passe sous l'avenue Albin Durand (500 mm).
 - >Ce réseau reçoit les écoulements des réseaux des lotissements « Clos Saint Jacques » et « Le Clos des Princes ». Ces lotissements ont des rétentions (deux rétentions béton au Sud de l'avenue Albin Durand d'environ 1 200 m³ pour le lotissement « Clos Saint Jacques ») et (rétentions d'environ 500 m³ de petite taille pour le lotissement « Les Clos des Princes »). En bas de l'avenue Albin Durand (carrefour giratoire avec la RD68), un bassin de rétention public (1 450 m³) reçoit la branche Albin Durand et les eaux du giratoire. Ce bassin de rétention a pour exutoire une conduite en 500 mm. Celle-ci se connecte au réseau en 700 mm sous la RD68 ou route de Châteauneuf du Pape en direction du Nord. Le réseau pluvial passe en 700 mm au niveau du carrefour giratoire RD68 – Rue des Jonquilles. Il passe en dessous du réseau nouvellement posé pour l'assainissement du quartier des Sables Ouest (conduite béton à 5 % en DN 1000 mm).

➤ Juste après le carrefour giratoire RD68 – Rue des Jonquilles, le réseau venu de l'Ouest drainant l'espace en friche de l'ER48a du quartier des Sables Sud Ouest (DN 400 mm) se jette dans le réseau DN 700 mm. Le réseau draine 2 lotissements situés au Nord de l'ER48a. Il passe sous le nouveau réseau du quartier Ouest au carrefour ER48a et Rue des Jonquilles.



Arrivée du réseau ER48a sur la branche Sud en 700 mm

- La branche principale Nord du réseau passe sous la Route de Châteauneuf du Pape ou RD68. Le réseau est composé de conduites circulaires en 500 mm (direction Sud).
- Sur la Route de Châteauneuf du Pape, les deux branches Sud et Nord se joignent. Le réseau unifié traverse ensuite des fonds privés depuis la route de Châteauneuf du Pape jusqu'à la rue de l'Étang (début du canal de la Mine). Ce réseau a été déclaré dans sa majorité en 2007 au titre de l'antériorité excepté le bassin de rétention du giratoire RD68 / Avenue Albin Durand d'un volume de 1450 m³.

Vue du bassin de rétention au niveau du carrefour Albin Durand / RD68



Entre la RD68 et la rue de l'Étang, le réseau pluvial (DN 600 mm et non DN 700 mm) passe sous fonds privés sur 100 m environ. Il suit ensuite l'allée Florès jusqu'à la rue de l'Étang. Le réseau enterré se réduit ensuite passant de DN 600 mm à DN 500 mm sans changement important de pente. Le réseau est ensuite aérien. Il reçoit les fossés en rive droite (réseaux de fossés drainant la dépression de l'Étang).

- Sur le chemin de Bel Enfant, le réseau pluvial est peu présent. Une grille au croisement de l'impasse des Pâquerettes collecte les eaux ruisselant de la colline et dirige les eaux vers un fossé en terre via un DN 300 mm.



Canal de la Mine



Fossé drainant la cuvette de l'Étang

Le canal de la Mine entre en souterrain sous la colline de la Mine au niveau de la Rue de bel Enfant (voir paragraphe sur la visite particulière de la galerie de la Mine) et ressort 635 m plus loin sous le chemin de Bel Enfant (coté Ouest de la colline de Saint Eutrope).



Grille - Entrée de la galerie



Grille - Sortie de la Galerie



Passage sous l'A7

Le canal passe ensuite le long de l'ancienne Route du Grès avant de passer sous l'autoroute A7 (DN 800 m). Après l'autoroute A7, le canal de la Mine passe le long du lotissement « Debussy ». Ce lotissement a déjà été inondé par le canal (en particulier en septembre 2002).

● Sur le chemin de la colline, un merlon de terre coté Sud retient les eaux sur le chemin et les dirige de façon préférentielle vers la carrière. Deux cheminements ont été observés :

> un au Sud débouchant au Sud de la carrière

>un au centre de la carrière

7.1.3. CANAL DE PIERRELATTE

Le canal de Pierrelatte possède une fonction pluviale dans le secteur. En effet, dès sa mise en aérien (en aval de la route de Châteauneuf du Pape ou RD68, le canal récupère de nombreux bassin versant. Sa continuité hydraulique est assurée jusqu'au rejet du Lampourdier (soit un linéaire de 9 km environ). Il possède quelques surverses (chemin des Four à chaux, mayre de la Gironde, chemin des Anglaises).



Passage de la mayre de la Gironde

Ouvrage (chemin des Fours à chaux)

Surverse Chemin des Anglaises

Le canal se rejette in fine dans la Meyne car la continuité hydraulique n'est plus assurée après la martelière du Lampourdier (environ 20 m après).

La cote de départ de ce tronçon hydraulique est de 43.47 m NGF. Elle est figée au passage de la Rue de Bel Enfant à 43.13 m NGF. Elle descend avant le tunnel d'Orange à 42.80 m NGF, puis s'élève à 43.60 m NGF à l'entrée du tunnel. La pente est alors très faible sous le tunnel. La sortie se situe à 43.40 m NGF. La cote de l'ouvrage sous le chemin de Bel Enfant est figée à 43.17 m NGF. L'entrée du siphon sous l'autoroute A7 et la sortie sont sensiblement à la cote de 43.20 m NGF. Le premier pont sous le chemin de Bel air fige la cote du canal à 43.10 m NGF. La pente reste très faible jusqu'au chemin de Saint Jean (42.31 m NGF). Le canal remonte alors à la cote 42.90 m NGF sous le pont de la RD72. Il redescend à la cote 41.90 m NGF sous le chemin des Fours à Chaux. La cote du déversoir du Lampourdier (fin du tronçon T6) est alors à 41.05 m NGF. Le canal a une différence altimétrique de 2.42 m sur 8.782 km, soit une pente moyenne de 0.27 ‰.



Ouverture de la martelière du Lampourdier après l'ouvrage



Effondrement bloquant les écoulements juste après l'ouvrage

Des photographies de l'ouvrage et du point de rejet dans la Meyne sont reportées en annexe 2 « Photographies ».

Plus précisément sur le secteur, des travaux réalisés en mars 2013 ont permis de connecter un nouveau réseau drainant les voiries du quartier des Sables Ouest depuis la RN7 (Rue des Vosges ou chemin des Galettes) jusqu'à la rue des Jonquilles en passant par l'impasse du Massif Central ou la rue des Ardennes. Le réseau passe au dessus du seul réseau non connecté du secteur (réseau de l'ER48a en 400 mm encore connecté sur le réseau du canal de la Mine DN 700 de la Route de Chateauneuf du Pape). Ce nouveau réseau reprend également le réseau en DN 400 mm existant drainant le lotissement des « Chèvrefeuilles » (entre l'avenue Albin Durand et l'ER48a). Il se jette en aval immédiat du giratoire de la RD68 / Rue des Jonquilles dans le canal de Pierrelatte alors aérien (arrivée du réseau en DN 1 000mm). Le rejet dans le canal est régulé (140 l/s pour une pluie centennale). Une rétention en casier sous la voie piétonne de 1 600 m³ a été réalisée sur 410 ml (voir dossier loi sur l'eau – AQUABANE).

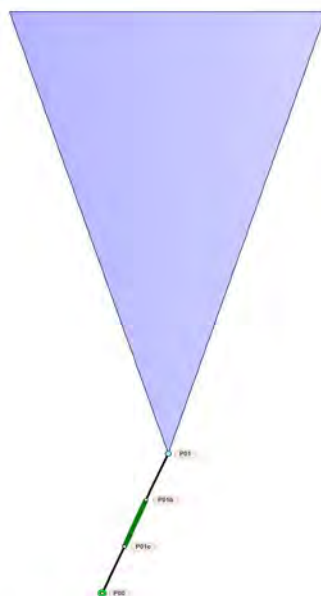
Ne connaissant pas la capacité exacte du canal de Pierrelatte à l'aval, le projet était accompagné d'une rétention dans le canal sur sa section ouverte entre la RD68 et l'entrée sous le tunnel d'Orange, soit 970 ml. La régulation du débit dans le canal sous le tunnel était limité à 750 l/s pour une pluie décennale. Cette proposition est modifiée dans le cadre de ce dossier en raison de l'étude sur le canal de Pierrelatte à l'aval du quartier de l'Étang.

Des futurs travaux (ER48a et ER48b) prévoit également de nouveaux rejets dans le canal. Ces rejets seront régulés pour la pluie centennale. Pour ER48a, le rejet est calibré à 20 l/s. Et pour l'ER48b, les rejets sont calibrés à 22 l/s en deux points (11 l/s chacun).

7.2. CALCULS HYDRAULIQUES DE LA CARRIÈRE

7.2.1. OUTIL DE MODÉLISATION

Le logiciel utilisé a été le logiciel français CANOE ©. Il est développé par l'école d'Ingénieur INSA à Lyon. Patrice Cabane responsable de la modélisation a été formateur sur ce logiciel pendant 4 ans au sein du pôle développement du logiciel à l'INSA de Lyon.



Extrait de la
modélisation
schématique
CANOE ©

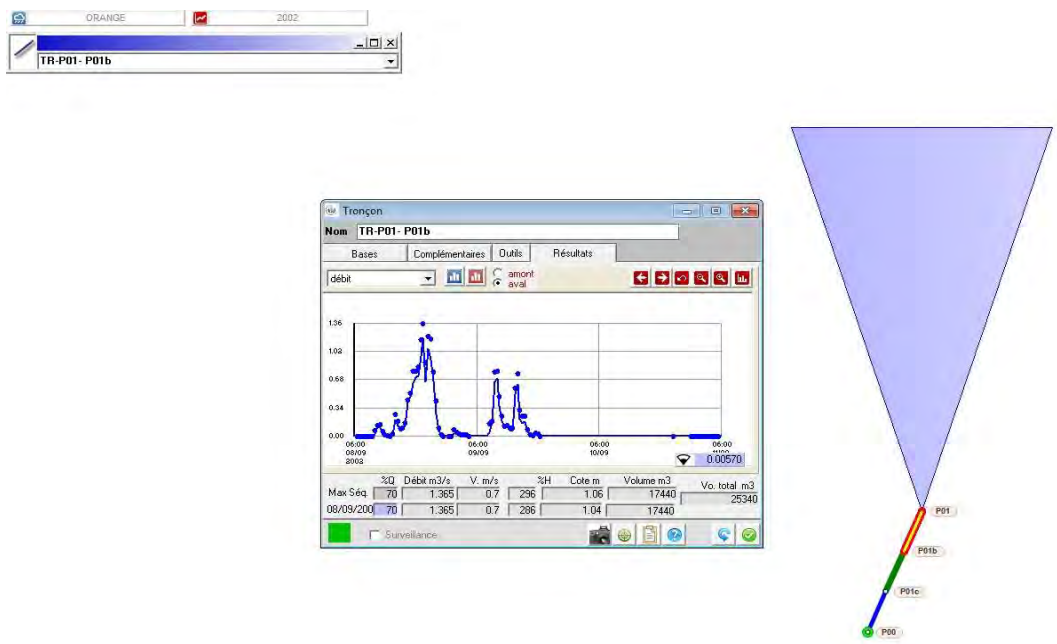
7.2.2. MODÉLISATION RÉALISÉE

Nous avons modélisé de façon schématique le fonctionnement de l'unité hydrologique de 16.7 ha qui ruisselle jusqu'au fond de la carrière afin de définir le fonctionnement de la zone de rétention (partie Sud de la carrière). Nous avons estimé **le débit de vidange par infiltration (98 l/s)** avec une loi de Darcy.

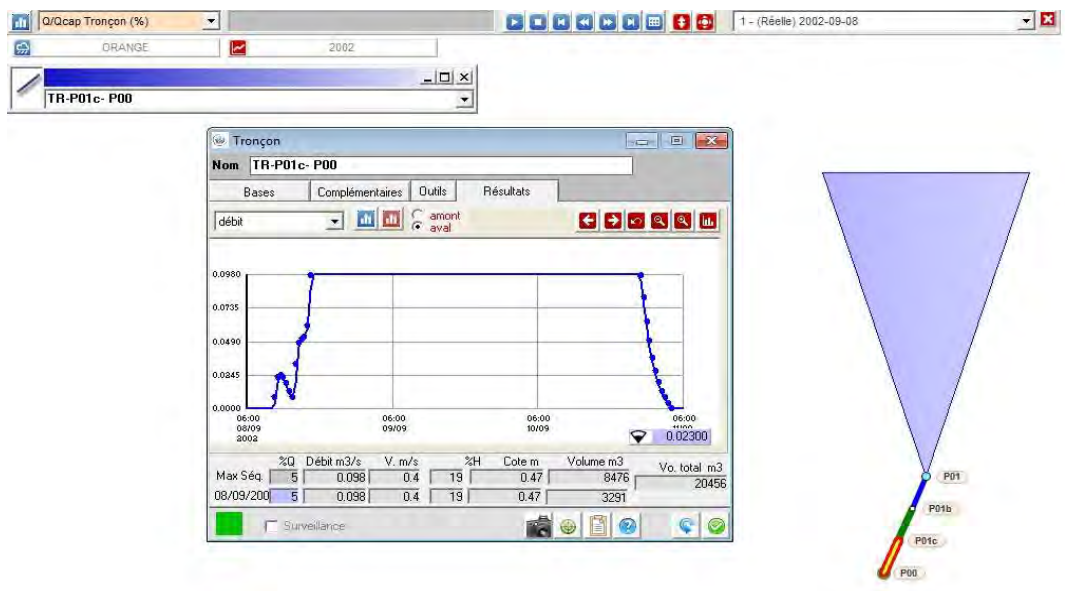
Deux calculs ont été menés :

- perméabilité de $2.6 \cdot 10^{-5}$ m/s (moyenne des 4 perméabilités mesurées en 2024) avec un coefficient de sécurité de 50% (colmatage). La perméabilité calculée est donc de 47.2 mm/h. Le débit de vidange par infiltration est de 329 l/s (surface infiltrante de 25 070 m²).
- perméabilité de $5.8 \cdot 10^{-6}$ m/s (perméabilité la plus faible mesurée en 2024) avec un coefficient de sécurité de 33% (colmatage). La perméabilité calculée est donc de 7 mm/h. Le débit de vidange par infiltration est alors de 98 l/s (surface infiltrante de 25 070 m²).

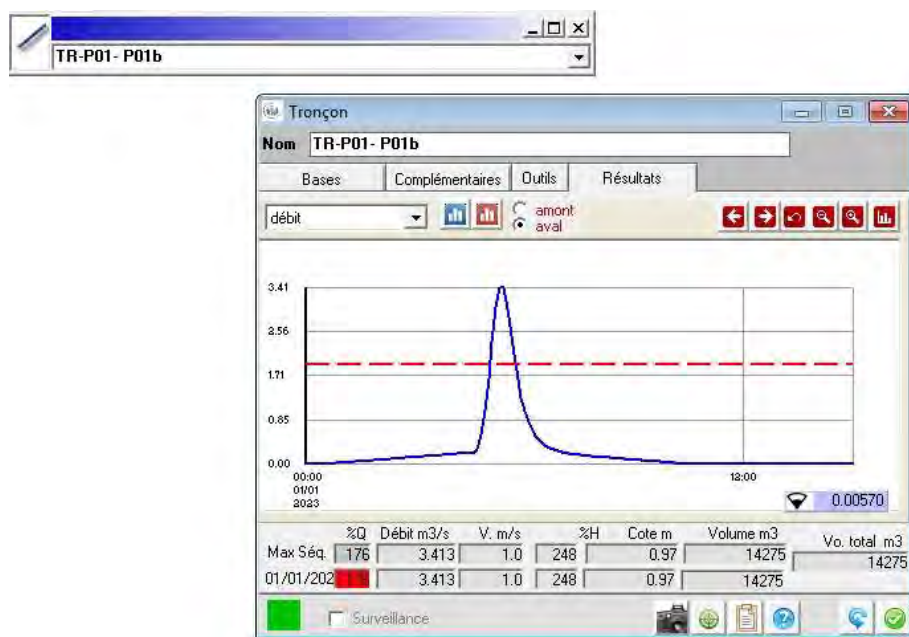
PAR SÉCURITÉ, NOUS AVONS RETENU UNE PERMÉABILITÉ DE 7 MM/H FIXANT UN LE DÉBIT DE VIDANGE PAR INFILTRATION À 98 L/S.



Vue de l'hydrogramme pour l'événement 2002 en entrée de la zone de rétention de la carrière



Vue de l'hydrogramme pour l'événement 2002 en sortie de la zone de rétention de la carrière



Vue de l'hydrogramme de la pluie centennale

Les calculs d'infiltration sont reportés en annexe 5 « Configuration actuelle - Calculs ». Les résultats de la modélisation sont reportés en annexe 5 « Configuration actuelle - Calculs ».

7.3. INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

7.3.1. RÉSULTATS POUR UNE PLUIE CENTENNALE

Les résultats sont :

- débit de pointe en entrée de la carrière de 3.4 m³/s
- volume stocké entre 9 780 m³ et 11 700 m³ pour les trois pluies centennales testées et deux méthodes de calcul (période de pluie intense de 15 minutes, 30 minutes et 60 minutes)

7.3.2. RÉSULTATS POUR UNE PLUIE DE TYPE 2002

Les résultats sont :

- débit de pointe en entrée de la carrière de 1.36 m³/s,
- volume stocké de 14 150 m³ pour la pluie de 2002 ayant un cumul beaucoup plus important que les trois pluies centennales testées.

7.3.3. SYNTHÈSE

Nous retiendrons les chiffres suivants :

- inondation maximale en volume de la carrière pour une pluie de type 2002 avec un stockage en fond de la carrière de **14 150 m³**,

- Débit de pointe maximal à l'entrée de la carrière pour une pluie centennale de période intense de 60 minutes avec un débit de **3.4 m³/s**.

Avec un volume de 14 150 m³, la hauteur d'eau dans la carrière est de 38.09 m NGF. Cette valeur a été obtenue par la construction d'un MNT en fond de la carrière. Cette interpolation hauteur / volume / surface a permis de définir la surface occupée par les **14 150 m³**. Elle est de **25 000 m²** environ et est reportée sur la planche graphique 5 (annexe 1 – Planches graphiques).


La relation est reportée en annexe 5 « Configuration actuelle- Calculs ».

8. DIRE D'EXPERT

A notre sens, **la carrière permet une zone tampon** entre le haut du versant de la colline Saint Eutrope et l'étang. Le volume produit par une pluie centennale se stockent dans la carrière entièrement **sans débordement même pour une pluie de type 2002 ou centennale** (le chemin de Bel Enfant faisant office de point haut surtout dans la partie Sud de la carrière). Il s'infiltré et est ré-essuyé par le canal de la Mine. Les observations lors de la visite d'août 2013 et de septembre 2024 du canal de la Mine confirment ce fonctionnement.

Dans le cadre du projet de la Baie des Princes, il convient de conserver l'ensemble des eaux dans la carrière comme actuellement sur toute la partie Sud. Le projet ayant pour objectif d'améliorer la situation existante (OAP), **nous préconisons de dévier et de stocker des ruissellements supplémentaires** (en particulier ceux de la partie Nord qui ruissellent jusqu'au chemin de Bel enfant).

CHAPITRE III - CONFIGURATION FUTURE

| | | | | |
|---|---|------|-------------|-----------|
|  | Dossier réglementaire d'autorisation pour l'opération La Baie des Princes sur la commune d'Orange (84) | | | |
| | <i>Etude hydraulique</i> <i>Baie des Princes, Natural Resort - Orange (84)</i> | | | |
| Réf : | 2024-063-P02 | Date | 06 mai 2025 | Version 4 |

1. PRÉSENTATION DU PROJET

1.1. DESCRIPTIF

Le projet comprend :

- un îlot 1 au Nord de la carrière
- un îlot 2 à l'Ouest de la carrière (partie centrale)
- un îlot 3 au Sud Ouest de la carrière
- un îlot 4 au Sud Est de la carrière en bordure du chemin de Bel Enfant
- un îlot 5 au Sud Est de la carrière en bordure du chemin de Bel Enfant

Vue du futur plan masse



Au global, **le nouveau projet créé** une balance de surfaces nouvellement imperméabilisées d'environ +13 125 m².

Les surfaces du projet interceptées par le futur bassin sont :

- surfaces imperméables (projet) : 13 125 m²
- surfaces perméables et imperméables déjà raccordées : 167 000 m² (16.7 ha).
- surfaces imperméables (hors projet – 330 m du chemin de Bel Enfant) : 2 000 m²
- 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 m² (21 125 m² imperméabilisé dont environ 8 000 m² déjà imperméabilisé - ruissellement d'environ 40% des surfaces perméables).

Au global :

| UH | Superficie m ² | Imperméabilisation m ² | 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 |
| Total | 225 000 | 21125 | Divers |

L'EXUTOIRE DU PROJET RESTE LE SOUS-SOL (REJET UNIQUEMENT PAR INFILTRATION) VIA LE FOND DE LA CARRIÈRE.

Un plan des unités hydrologiques en état projet est reporté en annexe 1 « Planches graphiques – Planche 06 ».

1.2. ANALYSE VIS-À-VIS DE LA RÉGLEMENTATION

Le projet devra se contraindre aux obligations suivantes :

- règlement du PLU de la commune d'Orange
- règlement de la DDT 84

2. DIMENSIONNEMENT DES AMÉNAGEMENTS

2.1. RÈGLES ET PRINCIPE 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 cumul plus important que les pluies centennales testées.

Pour rappel, les coefficients de Montana pour les occurrences inférieures ou égales à la centennale sont reportés en annexe 3 « Documents ». La pluie virtuelle de projet centennale et 2002 sont reportées en annexe 5 et en 6.

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 du passage de la Mayre de la Mine sous A7

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

2.2. OUTILS DE DIMENSIONNEMENT

L'outil de dimensionnement utilisé est le modèle MNT réalisé au sein de la carrière (partie Sud) afin d'approximer la relation hauteur / volume / surface. La relation est reportée en annexe 6 « Configuration future - Calculs ».

2.3. CALCULS

Dans le cadre de la réduction des incidences liées aux nouvelles imperméabilisations du projet d'une part (13 125 m²) et aux imperméabilisations actuelles non raccordées au fond de la carrière actuellement (2 000 m² 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 m³ pour l'imperméabilisation liée au projet (soit un ratio de 150 l/m² – ratio déjà calculé dans le cadre de la déviation d'Orange). Le volume nécessaire au projet est donc de 16 110 m³ au fond de la cuvette. Il est porté 19 000 m³, soit environ 2 890 m³ supplémentaire si l'on connecte le chemin de Bel enfant sur 330 ml et les ruissellements colinaires aboutissant sur le chemin sur ces 330 ml.


Ce volume de **19 000 m³** (soit + **4 850 m³** 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 m³ 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 m²**. 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 m³ (inférieur au 19 000 m³ prévu).

Un détail du calcul est reporté en annexe 6 « Configuration future - Calculs ».

| | | | | |
|---|--|--------------|------|-------------|
|  | Dossier réglementaire d'autorisation pour l'opération La Baie des Princes sur la commune d'Orange (84) <i>Etude hydraulique</i> <i>Baie des Princes, Natural Resort - Orange (84)</i> | | | |
| | Réf : | 2024-063-P02 | Date | 06 mai 2025 |

3. AMÉNAGEMENTS ACCOMPAGNANT LE PROJET

- Planche graphique 6
- Planche graphique 7

3.1. TRANSPARENCE DES RUISSELLEMENTS AMONT

La transparence est gérée par :

- la mise en place d'un réceptacle enroché de 70 m² 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 m³/s soit 20% de plus que le débit centennal (3.4 m³/s)
 - >pente minimale de 2.5 %

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 7 « Proposition des aménagements pluviaux ».

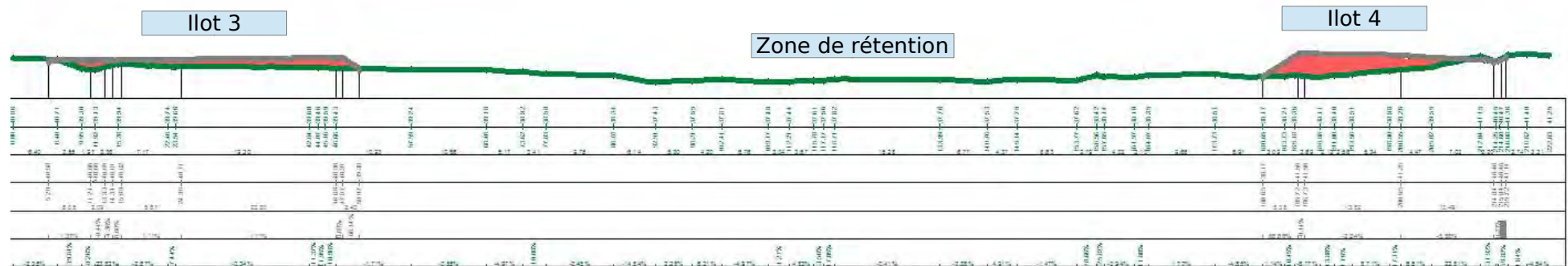
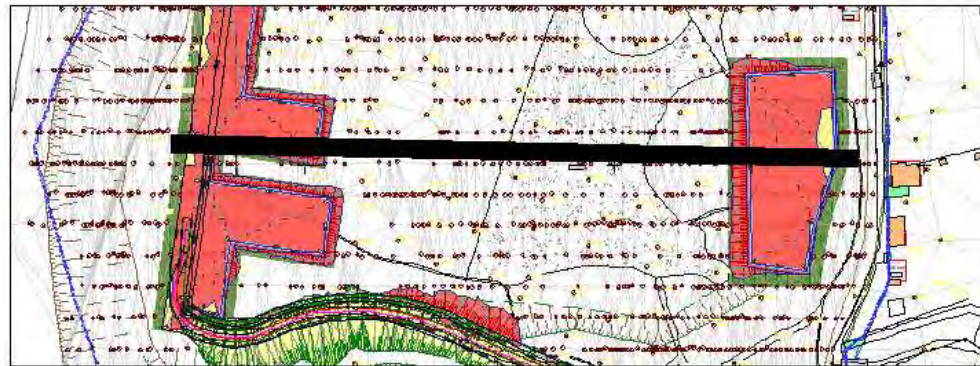
3.2. RÉDUCTION DE LA VULNÉRABILITÉ DES NOUVEAUX AMÉNAGEMENTS

Dans le cadre du stockage de 19 000 m³ 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*.

Deux profils en long Ouest – Est de l'opération sont reportés en annexe 6 « Détails des aménagements ». Un des deux profils en long Ouest – Est est reporté ci-après. Un exemple d'une coupe type des talus de l'îlot 2 est reportée en annexe 6 « Détails des aménagements – Pièce A63 ».





Profil Ouest – Est de l'opération (talus entourant l'îlot 3 et l'îlot 4)

3.3. ASSAINISSEMENT DU PROJET

3.3.1. 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 bio diversité**
 - >Surface : 25 200 m²
 - >Hauteur utile :1.25 m (entre 37.00 m NGF – 38.25 m NGF)
 - >Hauteur maximale 1.25 m
 - >Volume **19 000 m³ (soit + 4 850 m³)**
 - >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)

3.3.2. 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.**

3.3.3. 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 m³. **Il est possible de stocker 4 fois le volume centennal** (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 futur projet.

3.3.4. SYNTHÈSE

Au global, le site a une rétention de **19 000 m³** compensant les 13 125 m² 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 m³)
- 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.

Des détails des aménagements sont reportés en annexe 6 « Configuration future ».

4. RÉSERVES

Le projet a été conçu avec un échantillonnage des valeurs de perméabilités. Il conviendra de refaire les tests si des durées de stockage plus importantes que celles calculées dans le fond de la carrière sont observées. Les plans définitifs du réseau pluvial seront élaborés en phase AVP et PRO du projet dans sa globalité.

5. ENTRETIEN

5.1. 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.


5.2. 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.

5.3. TALUS

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

CHAPITRE IV - CONCLUSIONS

| | | | | |
|---|---|------|-------------|-----------|
|  | Dossier réglementaire d'autorisation pour l'opération La Baie des Princes sur la commune d'Orange (84) | | | |
| | Etude hydraulique Baie des Princes, Natural Resort - Orange (84) | | | |
| Réf : | 2024-063-P02 | Date | 06 mai 2025 | Version 4 |

1. ÉTAT INITIAL

1.1. DESCRIPTION

Le site préempté pour le projet est dans le secteur de la dépression endoréique de l'Étang. Le site ruisselle jusqu'au chemin de Bel enfant sur la partie Nord. Il ruisselle au sein même de la carrière sur la partie Sud. Le site reçoit un bassin versant de 29.8 ha environ (projet compris). [Les eaux s'infiltrent en totalité même pour une pluie centennale.](#)

1.2. INONDABILITÉ

Il est inondable par ruissellement. Un stockage de 14 150 m³ se fait dans le fond de la carrière pour une pluie de 2002. Cette inondation a été constatée en 2002. Le chemin de Bel Enfant fait obstacle et pour une pluie de référence, aucun ruissellement de la partie Sud de la carrière ne traverse le chemin en direction du quartier de l'Étang.

2. CONFIGURATION FUTURE

2.1. RAPPEL DU PROJET

Le projet (création de 5 îlots reliés par une voirie pour 3 d'entre eux - imperméabilisation sur 13 125 m²) induit :

- la création d'un réseau pluvial sur l'ensemble des îlots,
- la sanctuarisation du fond de la carrière existante pour infiltrer les eaux pluviales.

2.2. IMPACT DU PROJET

L'impact du projet est l'imperméabilisation des sols. [L'exutoire \(le sous-sol\) reste identique.](#)

2.3. AMÉNAGEMENTS

Les aménagements mis en place pour accompagner le projet sont pour la transparence :

- la mise en place d'un réceptacle enroché de 70 m² 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
- un cadre béton sous chaussée

Les aménagements mis en place pour accompagner le projet sont pour 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,
- 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),
- **quatre zones tampon de décantation** entre les points de rejet (voiries) et la zone de stockage,
- **Zone de rétention / infiltration laissée en l'état afin de conserver la bio diversité de 19 000 m³.**

Au global, le site a une rétention de **19 000 m³ (soit plus de 4 850 m³)** compensant l'imperméabilisation de 13 125 m². **L'exutoire est le sous-sol comme actuellement.**

2.4. IMPACT DES AMÉNAGEMENTS

L'impact des aménagements est important. Il est positif pour le fonctionnement du quartier de l'Étang, il y a moins d'apport sur le chemin de Bel Enfant et le quartier de l'étang (déviation de 4.9 ha de surface vers le fond de la carrière). Pour une pluie centennale, le stockage de 19 000 m³ n'engendre pas de débit d'infiltration supplémentaire **dans le sous-sol** (98 l/s).

ANNEXE 1: PLANCHES GRAPHIQUES

| | | | | |
|---|---|------|-------------|-----------|
|  | Dossier réglementaire d'autorisation pour l'opération La Baie des Princes sur la commune d'Orange (84) | | | |
| | <i>Etude hydraulique Baie des Princes, Natural Resort - Orange (84)</i> | | | |
| Réf : | 2024-063-P02 | Date | 06 mai 2025 | Version 4 |

Graphique 1: Localisation de la zone d'étude



Dossier réglementaire d'autorisation pour l'opération La Baie des Princes sur la commune d'Orange (84)

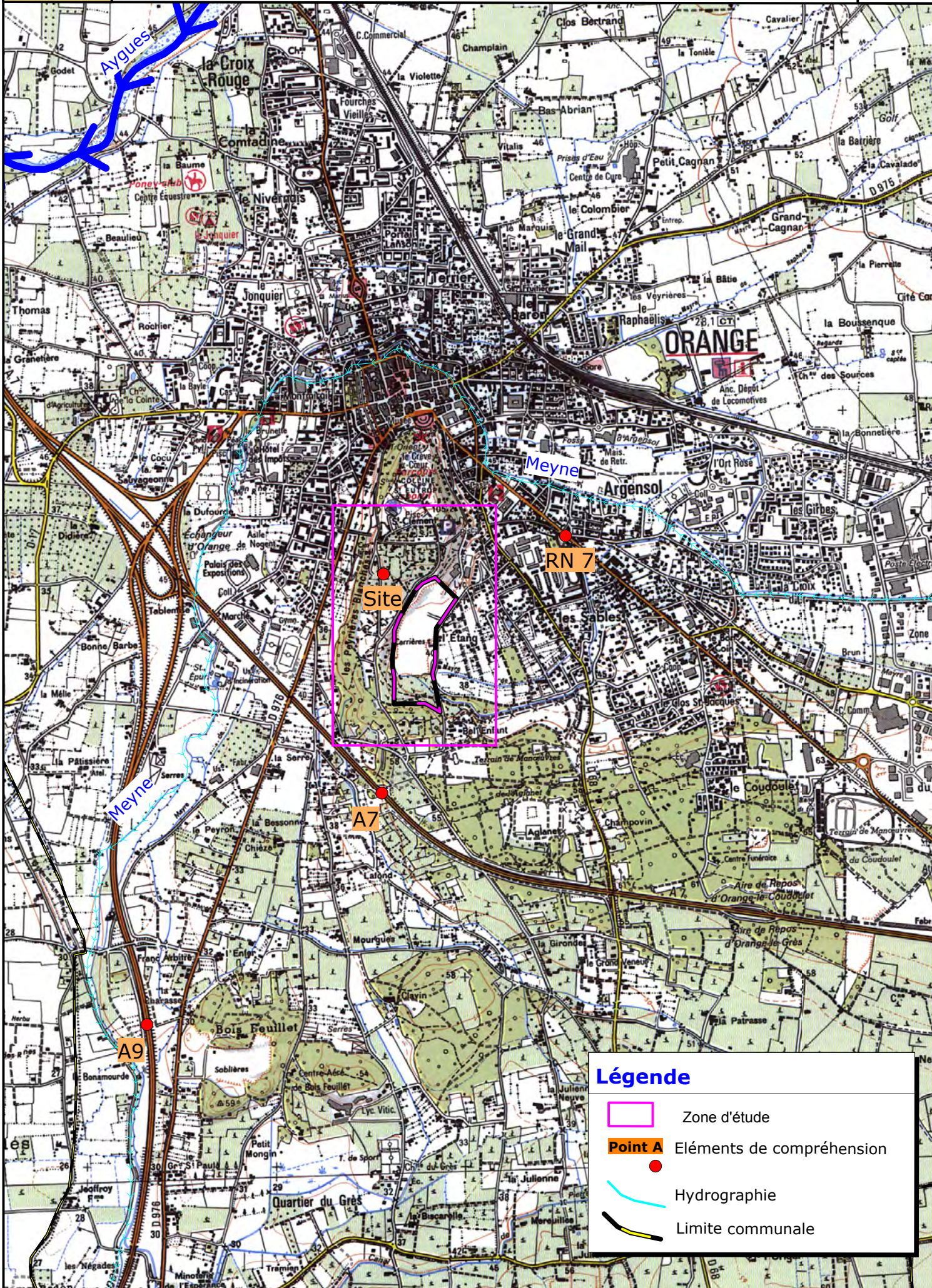
Etude hydraulique

Baie des Princes, Natural Resort - Orange (84)





Réf : 2024-063-P02

Date | 06 mai 2025

Version 4



Légende

-  Zone d'étude
-  Point A
-  Hydrographie
-  Limite communale

Graphique 2: Localisation par rapport au bassin versant**Dossier réglementaire d'autorisation pour l'opération La Baie des Princes sur la commune d'Orange (84)**

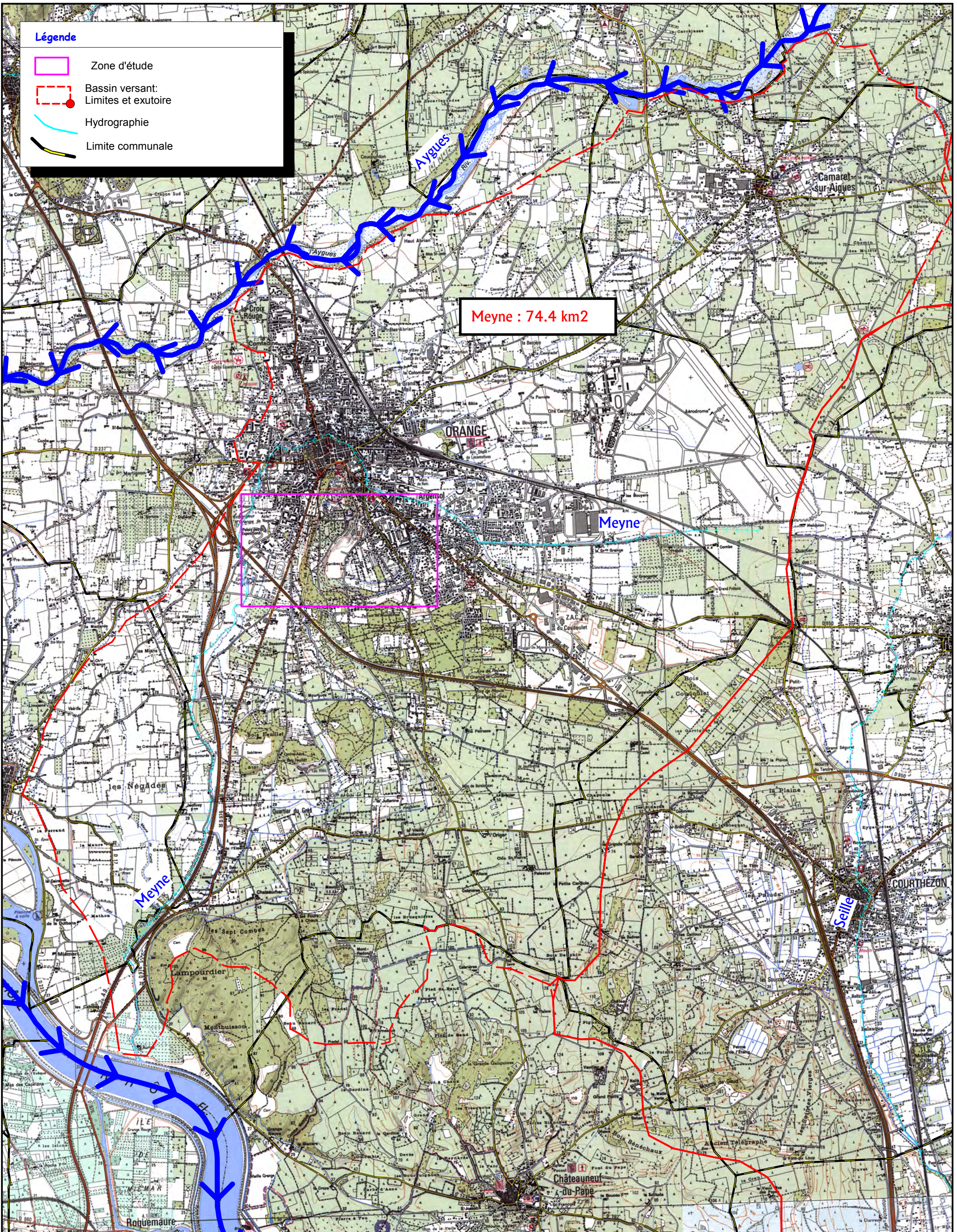
Etude hydraulique

Baie des Princes, Natural Resort - Orange (84)

Réf : 2024-063-P02

Date 06 mai 2025

Version 4



Localisation à l'échelle des bassins versants

Echelle : 1 / 40 000e

Source : IGN 1/25000e

Graphique 3: Découpage en sous bassins versants naturels



Dossier réglementaire d'autorisation pour l'opération La Baie des Princes sur la commune d'Orange (84)

Etude hydraulique

Baie des Princes, Natural Resort - Orange (84)

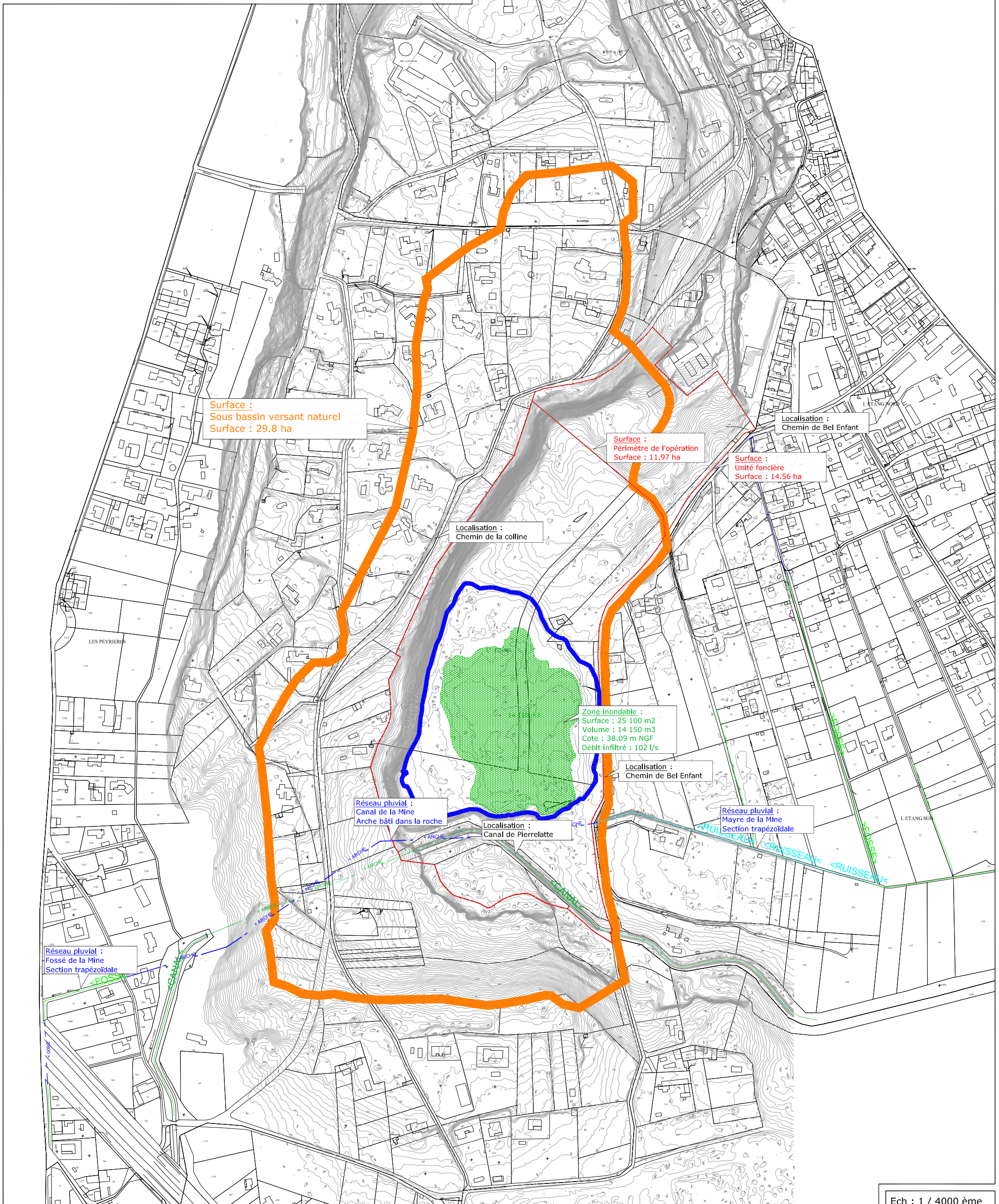
Réf : 2024-063-P02

Date | 06 mai 2025

Version 4

COMMUNE D'ORANGE (84)

Opération Baie des Princes
Découpage du sous bassin versant naturel



Surface :
Sous bassin versant naturel
Surface : 29.8 ha

Surface :
Périmètre de l'opération
Surface : 11.97 ha

Surface :
Unité foncière
Surface : 14.56 ha

Localisation :
Chemin de Bel Enfant

Localisation :
Chemin de la colline

Zone inondable :
Surface : 25 100 m²
Volume : 14 150 m³
Cote : 38.09 m NGF
Débit infiltré : 102 l/s

Localisation :
Chemin de Bel Enfant

Réseau pluvial :
Canal de la Mine
Arche bâti dans la roche

Localisation :
Canal de Pierrelatte

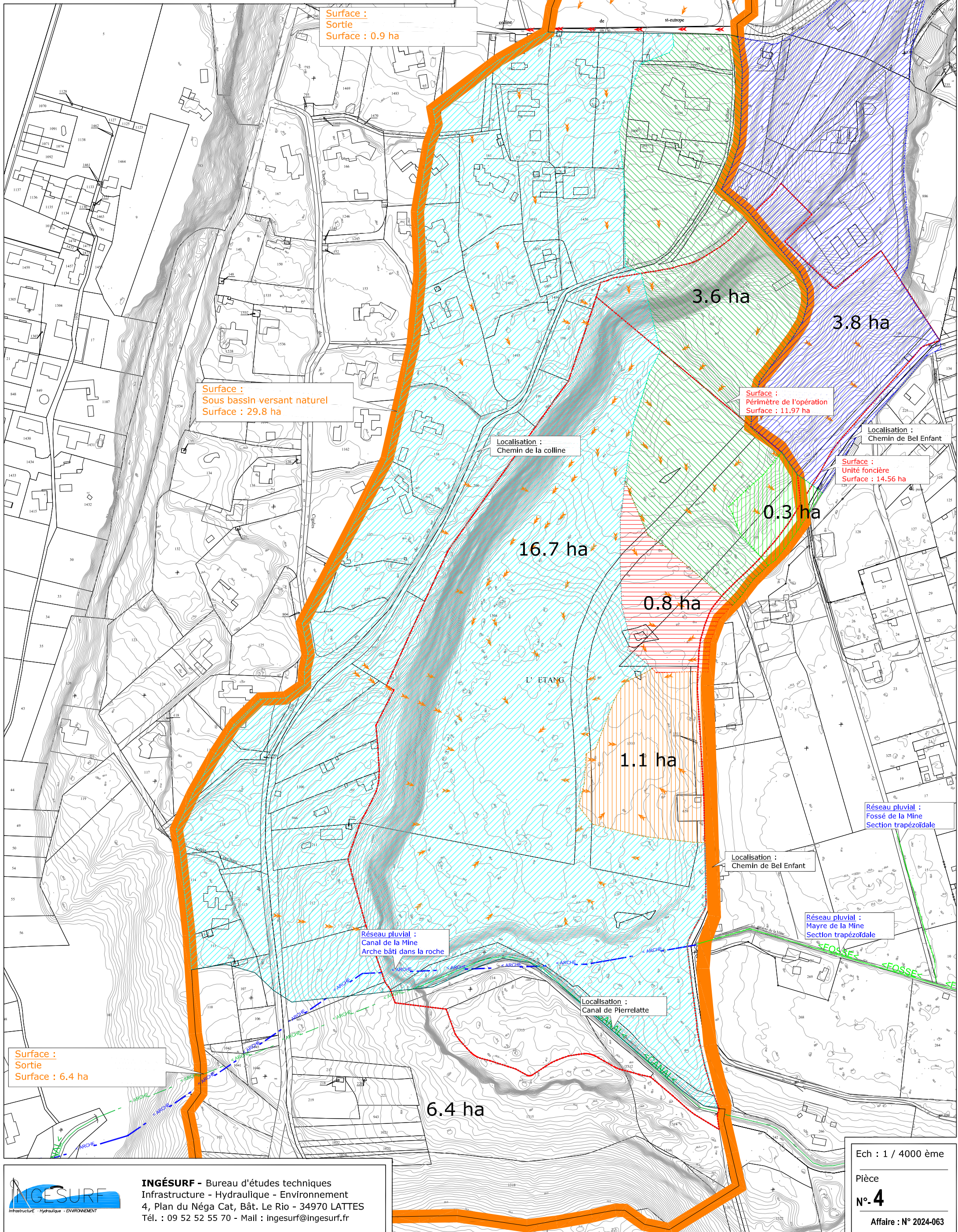
Réseau pluvial :
Mayre de la Mine
Section trapézoïdale

Réseau pluvial :
Fossé de la Mine
Section trapézoïdale

Graphique 4: Découpage en unité hydrologique

COMMUNE D'ORANGE (84)

Opération Baie des Princes
Découpage en unités hydrologiques - état actuel



Graphique 5: Réseau pluvial du site et du secteur



Dossier réglementaire d'autorisation pour l'opération La Baie des Princes sur la commune d'Orange (84)

Etude hydraulique

Baie des Princes, Natural Resort - Orange (84)

Réf : 2024-063-P02

Date 06 mai 2025

Version 4

COMMUNE D'ORANGE (84)

Opération Baie des Princes

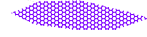
Réseau pluvial - Réseau d'irrigation - Réseau hydrographique

Légende :

Ruissellement surfacique sur voirie



Espace de rétention



Réseau pluvial

- conduite



- fossé



- cours d'eau



Réseau pluvial

- séparateur



- grille



- regard



Réseau pluvial mal connu



Ecoulements superficiels



Fiche "point clé"



Fiche "enquête riverain"



Surface :
Sous bassin versant naturel
Surface : 29.8 ha

Localisation :
Chemin de la colline

Surface :
Unité foncière
Surface : 14.56 ha

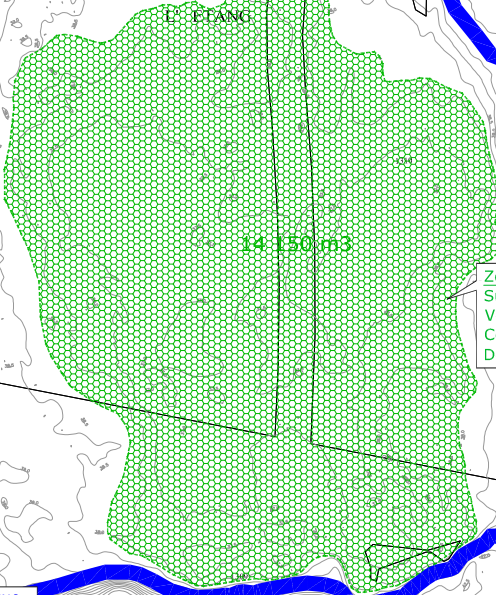
Réseau pluvial :
Grille
DN 300 mm vers Etang

Surface :
Périmètre de l'opération
Surface : 11.97 ha

Réseau existant:
DN 300 mm
Impasse des Paquerettes

Localisation :
Chemin de Bel Enfant

Réseau pluvial :
Merlon en terre le long du chemin
Rejet dans les fonds privés



Zone inondable :
Surface : 25 100 m²
Volume : 14 150 m³
Cote : 38.09 m NGF
Débit infiltré : 102 l/s

Localisation :
Chemin de Bel Enfant

Réseau pluvial :
Fossé de la Mine
Section trapézoïdale

Réseau hydrographique :
Canal de la Mine
Arche bâti dans la roche

Réseau hydrographique :
Mayre de la Mine
Section trapézoïdale

Localisation :
Canal de Pierrelatte

Ech : 1 / 4000 ème

Pièce

N°-5

Affaire : N° 2024-063

Graphique 6: Projet de l'extension du site – Unités hydrologiques du projet**Dossier réglementaire d'autorisation pour l'opération La Baie des Princes sur la commune d'Orange (84)**

Etude hydraulique

Baie des Princes, Natural Resort - Orange (84)

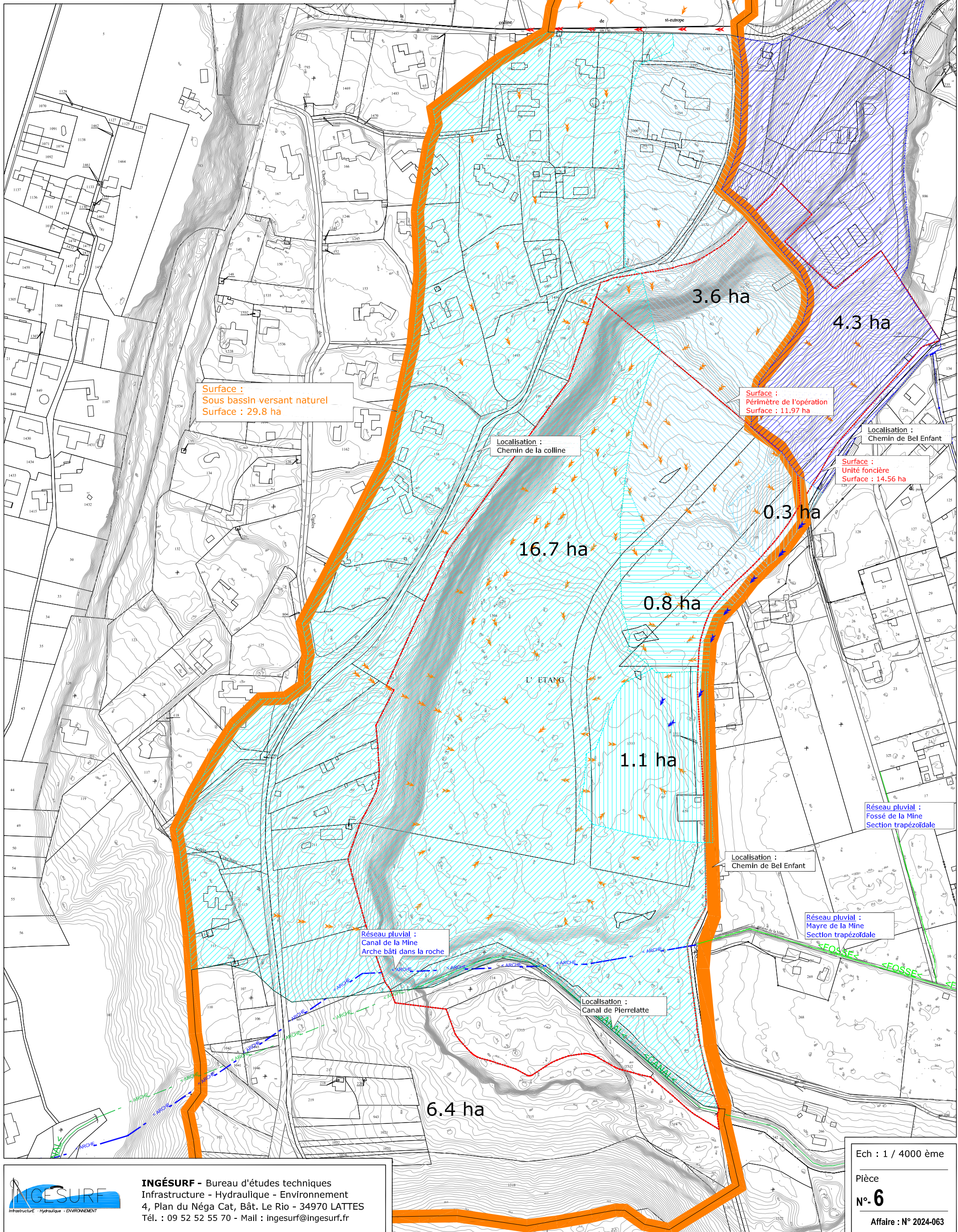
Réf : 2024-063-P02

Date 06 mai 2025

Version 4

COMMUNE D'ORANGE (84)

Opération Baie des Princes
Découpage en unités hydrologiques - Etat projet



Ech : 1 / 4000 ème

Pièce

N°-6

Affaire : N° 2024-063



INGESURF - Bureau d'études techniques
Infrastructure - Hydraulique - Environnement
4, Plan du Néga Cat, Bât. Le Rio - 34970 LATTES
Tél. : 09 52 52 55 70 - Mail : ingesurf@ingesurf.fr

Graphique 7: Projet de l'extension du site – Schéma directeur pluvial**Dossier réglementaire d'autorisation pour l'opération La Baie des Princes sur la commune d'Orange (84)**

Etude hydraulique

Baie des Princes, Natural Resort - Orange (84)

Réf : 2024-063-P02

Date 06 mai 2025

Version 4

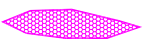
COMMUNE D'ORANGE (84)

Opération Baie des Princes

Propositions des aménagements pluviaux

Légende :

Espace de rétention à créer



Réseau pluvial à créer

- conduite

- grille

- regard

Cheminement des eaux par surverse

Réseau pluvial existant mal connu

Réseau existant aérien

Réseau existant enterré

Aménagement à créer:
Réceptacle enroché
Surface : 70 m²

Aménagement à créer:
Caniveau béton
HxB : 0.5 m x 0.5 m

Aménagement à créer:
Caniveau béton
Rejet dans la cadre

Aménagement à créer:
Cadre béton HxL : 0.6 m x 1.4 m
Capacité : 3.5 m³/s

Aménagement à créer:
Caniveau béton
Rejet dans la cadre

Aménagement à créer:
Cadre béton HxL : 0.6 m x 1.4 m
Capacité : 3.5 m³/s

Aménagement possible :
Réseau pluvial - Ch de Bel Enfant
Longueur : 330 ml depuis le canal de la Mine

Aménagement à créer:
Caniveau béton
HxB : 0.5 m x 0.5 m

Aménagement à créer:
Caniveau béton
Rejet dans la cadre

Aménagement à créer:
Talus de protection
Hauteur : 3.25 m

Zone de décantation :
Pré-traitement des eaux de pluie

Aménagement à créer:
Talus de protection
Hauteur : 3.25 m

Aménagement à créer:
Caniveau béton
HxB : 0.5 m x 0.5 m

Aménagement à créer:
Talus de protection
Hauteur : 3.25 m

Aménagement à créer:
Conduite PEHD
DN 600 mm - p : 2.5%

Zone inondable et d'infiltration:
Surface : 25 070 m²
Volume : 19 000 m³
Cote : 38.25 m NGF
Débit d'infiltration : 98 l/s

Aménagement à créer:
Caniveau béton
HxB : 0.5 m x 0.5 m

Zone de décantation :
Pré-traitement des eaux de pluie

Aménagement à créer:
Fossé enherbé
HxBxG : 0.3 m x 0 m x 1.0 m

Aménagement à créer:
Fossé enherbé
HxBxG : 0.3 m x 0 m x 1.0 m

Localisation :
Canal de Pierrelatte

Localisation :
Canal de Pierrelatte

Localisation :
Mayre de la Mine

Localisation :
Chemin de Bel Enfant

Localisation :
Chemin de Bel Enfant

Localisation :
Canal de la Mine




INGESURF - Bureau d'études techniques
Infrastructure - Hydraulique - Environnement
4, Plan du Néga Cat, Bât. Le Rio - 34970 LATTES
Tél. : 09 52 52 55 70 - Mail : ingesurf@ingesurf.fr

Ech : 1 / 2000 ème

Pièce
N°-7

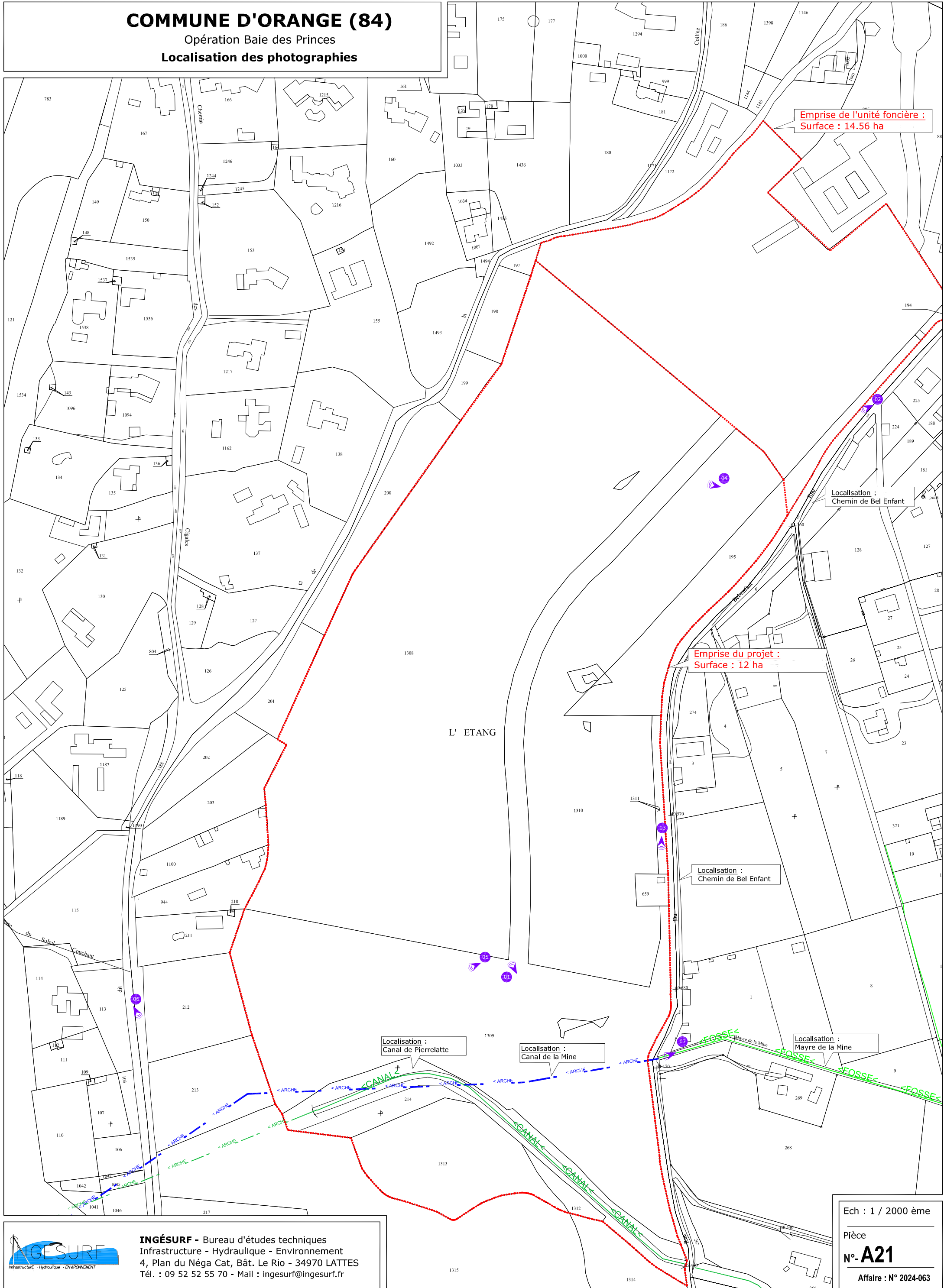
Affaire : N° 2024-063

ANNEXE 2: PHOTOGRAPHIES

| | | | | |
|---|---|------|-------------|-----------|
|  | Dossier réglementaire d'autorisation pour l'opération La Baie des Princes sur la commune d'Orange (84) | | | |
| | <i>Etude hydraulique Baie des Princes, Natural Resort - Orange (84)</i> | | | |
| Réf : | 2024-063-P02 | Date | 06 mai 2025 | Version 4 |

COMMUNE D'ORANGE (84)

Opération Baie des Princes
Localisation des photographies



Emprise de l'unité foncière :
Surface : 14.56 ha

Emprise du projet :
Surface : 12 ha

Localisation :
Chemin de Bel Enfant

Localisation :
Chemin de Bel Enfant

Localisation :
Canal de Pierrelatte

Localisation :
Canal de la Mine

Localisation :
Mayre de la Mine



INGESURF - Bureau d'études techniques
Infrastructure - Hydraulique - Environnement
4, Plan du Néga Cat, Bât. Le Rio - 34970 LATTES
Tél. : 09 52 52 55 70 - Mail : ingesurf@ingesurf.fr

Ech : 1 / 2000 ème

Pièce

N°-A21

Affaire : N° 2024-063



Photo N° 1 Vue de la carrière – Secteur Sud



Photo N° 2 Vue du chemin de Bel Enfant au niveau de la carrière
secteur Nord



Photo N° 3 Vue du chemin de Bel Enfant au niveau de la carrière
secteur Sud



Photo N° 4 Vue de la carrière – Secteur Nord



Photo N° 5 Vue de la carrière – Secteur Sud




Photo N° 6 Vue d'une sortie pour les ruissellements du chemin de la colline



Photo N° 7 Vue du canal de la Mine (exutoire par ré-essuyage de la carrière)

ANNEXE 3: DOCUMENTS

| | | | | |
|---|---|------|-------------|-----------|
|  | Dossier réglementaire d'autorisation pour l'opération La Baie des Princes sur la commune d'Orange (84) | | | |
| | <i>Etude hydraulique Baie des Princes, Natural Resort - Orange (84)</i> | | | |
| Réf : | 2024-063-P02 | Date | 06 mai 2025 | Version 4 |

1. PLUVIOMÉTRIE UTILISÉE

COEFFICIENT DE MONTANA

PLUIE 2002



Dossier réglementaire d'autorisation pour l'opération La Baie des Princes sur la commune d'Orange (84)

Etude hydraulique

Baie des Princes, Natural Resort - Orange (84)

Réf : 2024-063-P02

Date | 06 mai 2025

Version 4

COEFFICIENTS DE MONTANA

Formule des hauteurs

Statistiques sur la période 1994 – 2021

ORANGE (84)

Indicatif : 84087001, alt : 57 m., lat : 44°08'40"N, lon : 4°51'39"E

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie $h(t)$ recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée t :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Les quantités de pluie $h(t)$ s'expriment en millimètres et les durées t en minutes.

Les coefficients de Montana (a, b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Cet ajustement est réalisé à partir des pas de temps (durées) disponibles entre 6 minutes et 30 minutes.
Pour ces pas de temps, la taille de l'échantillon est au minimum de 28 années.

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 6 minutes à 30 minutes

| Durée de retour | a | b |
|-----------------|-------|-------|
| 5 ans | 4.268 | 0.389 |
| 10 ans | 4.718 | 0.372 |
| 20 ans | 5.009 | 0.351 |
| 30 ans | 5.196 | 0.342 |
| 50 ans | 5.365 | 0.328 |
| 100 ans | 5.585 | 0.313 |

COEFFICIENTS DE MONTANA

Formule des hauteurs

Statistiques sur la période 1994 – 2021

ORANGE (84)

Indicatif : 84087001, alt : 57 m., lat : 44°08'40"N, lon : 4°51'39"E

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie $h(t)$ recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée t :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Les quantités de pluie $h(t)$ s'expriment en millimètres et les durées t en minutes.

Les coefficients de Montana (a, b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Cet ajustement est réalisé à partir des pas de temps (durées) disponibles entre 1 heure et 3 heures.

Pour ces pas de temps, la taille de l'échantillon est au minimum de 28 années.

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 1 heure à 3 heures

| Durée de retour | a | b |
|-----------------|--------|-------|
| 5 ans | 10.772 | 0.646 |
| 10 ans | 12.007 | 0.626 |
| 20 ans | 12.709 | 0.602 |
| 30 ans | 12.999 | 0.586 |
| 50 ans | 13.189 | 0.566 |
| 100 ans | 13.144 | 0.535 |

COEFFICIENTS DE MONTANA

Formule des hauteurs

Statistiques sur la période 1994 – 2021

ORANGE (84)

Indicatif : 84087001, alt : 57 m., lat : 44°08'40"N, lon : 4°51'39"E

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie $h(t)$ recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée t :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)}$$

Les quantités de pluie $h(t)$ s'expriment en millimètres et les durées t en minutes.

Les coefficients de Montana (a, b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée.

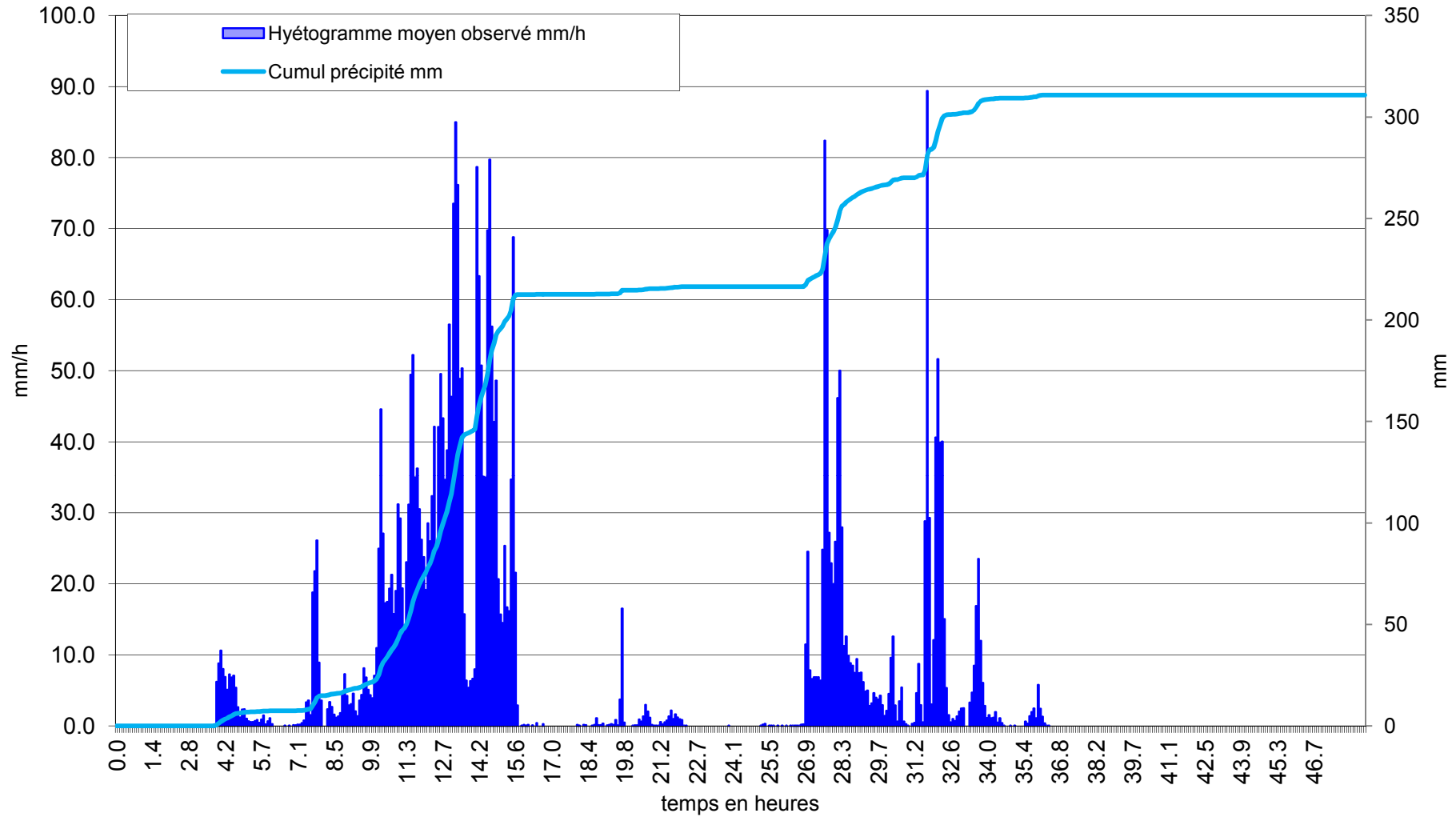
Cet ajustement est réalisé à partir des pas de temps (durées) disponibles entre 6 heures et 24 heures.

Pour ces pas de temps, la taille de l'échantillon est au minimum de 28 années.

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 6 heures à 24 heures

| Durée de retour | a | b |
|-----------------|--------|-------|
| 5 ans | 21.526 | 0.776 |
| 10 ans | 27.945 | 0.786 |
| 20 ans | 35.926 | 0.798 |
| 30 ans | 41.263 | 0.805 |
| 50 ans | 49.411 | 0.816 |
| 100 ans | 62.739 | 0.83 |

Lame d'eau théorique à stocker pour l'événement de 2002 avec un débit de fuite de 13 l/s/ha



2. PLAN TOPOGRAPHIQUE



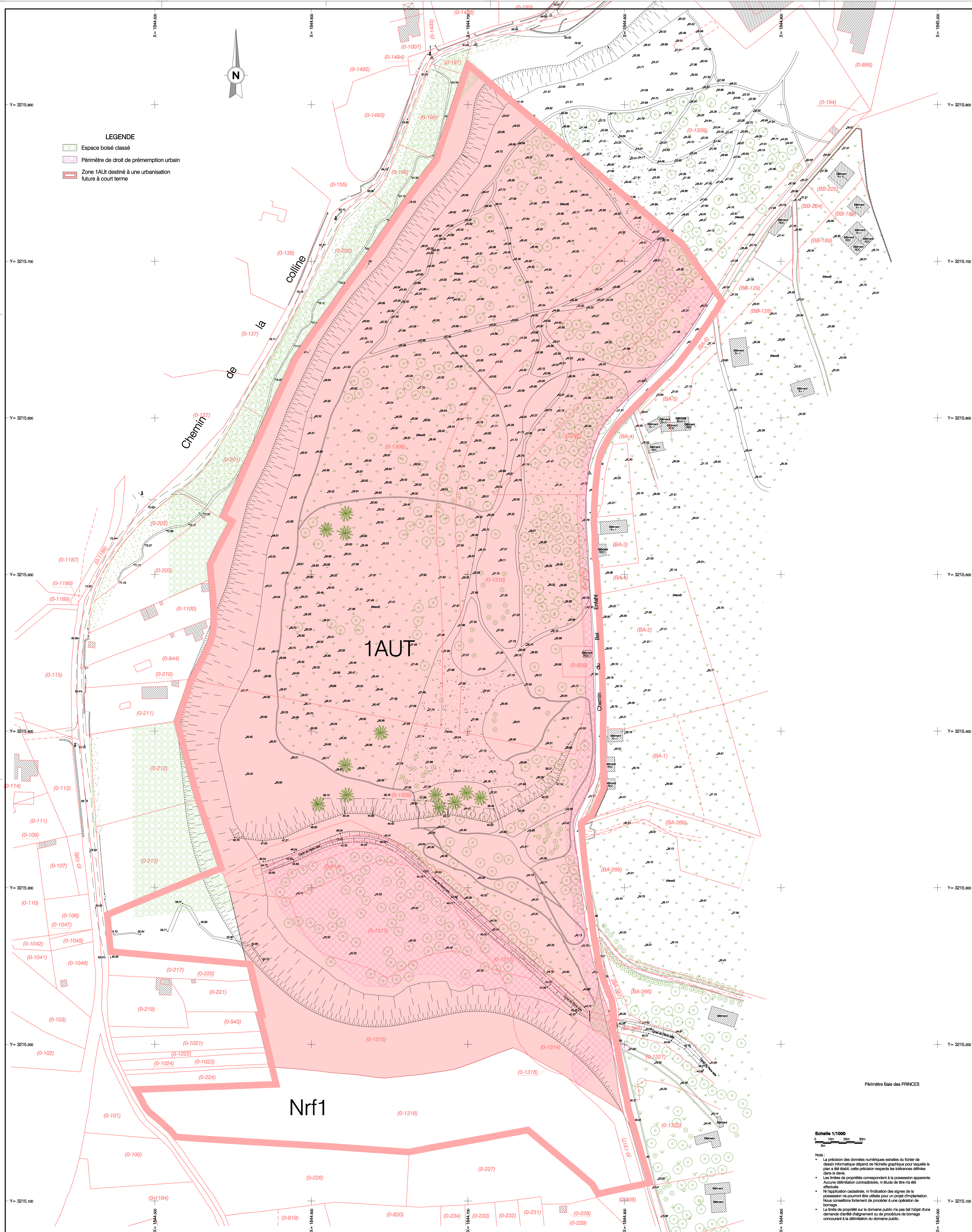
Dossier réglementaire d'autorisation pour l'opération La Baie des Princes sur la commune d'Orange (84)

Etude hydraulique
Baie des Princes, Natural Resort - Orange (84)

Réf : 2024-063-P02

Date | 06 mai 2025

Version 4



LEGENDE

- Espace boisé classé
- Périmètre de droit de préemption urbain
- Zone 1AU destinée à une urbanisation future à court terme

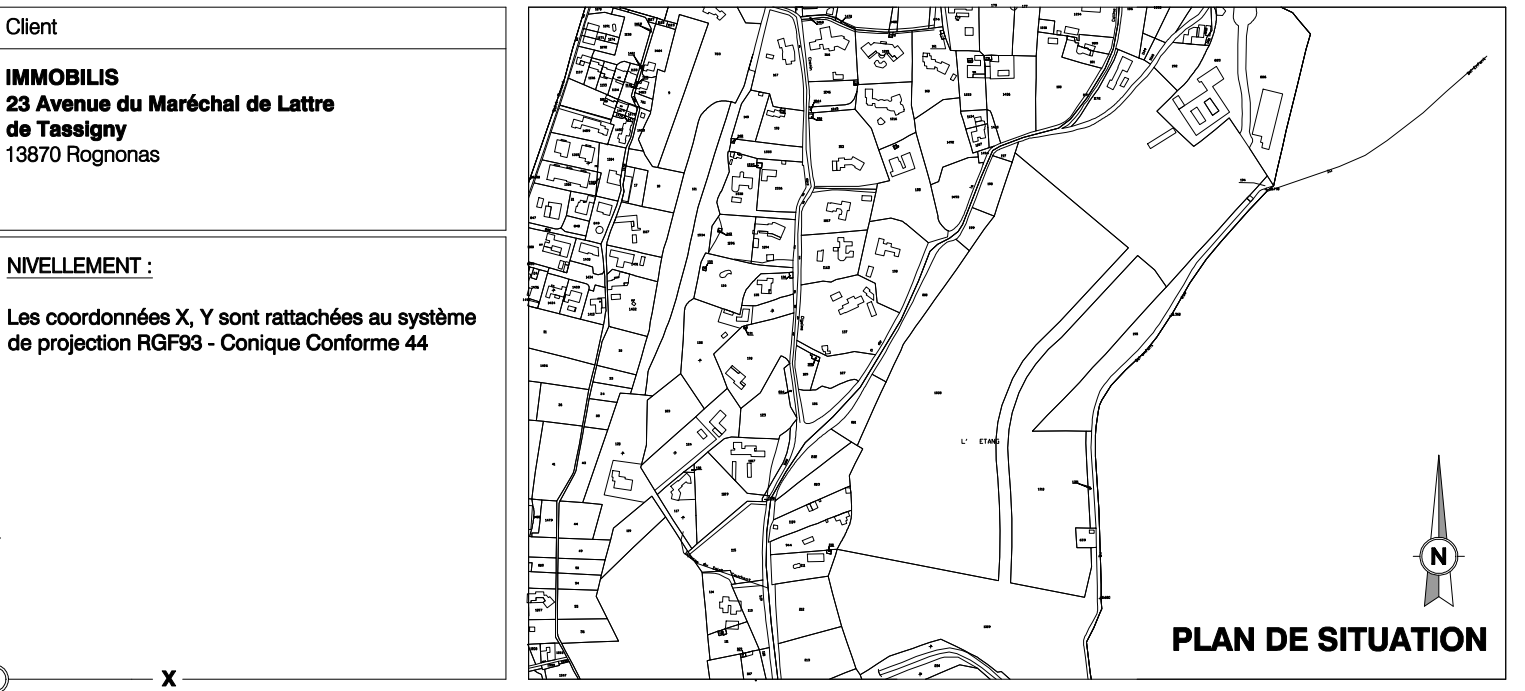
LÉGENDE SYMBOLES TOPOGRAPHIQUES :

| | | | | |
|--|---|---|--|--|
| ASSAINISSEMENT | RESEAU PTT | RESEAU EDF | RESEAU GDF | DIVERS |
| ○ Tampon ⊗ Orille ⊠ Regard ⊠ Regard de vau ⊠ Regard Aériel Eau Pluviale ⊠ Aériel Eau Pluviale | ┆ Poteau PTT Simple ┆ Poteau PTT Double ┆ Armure PTT ┆ Colonne PTT ┆ Chantier L1 ┆ Chantier L1 (multiplex) | ┆ Poteau bois ┆ Poteau béton ┆ Armure ┆ Regard ┆ Compteurs EDF ┆ Chantier L1 (multiplex) | ○ Bouche Gaz ○ Bornes Gaz ○ Poste de dérivation ○ Compteur Gaz ○ Réseau Gaz | ⊠ Filastre ⊠ Regard ⊠ Socle BA ⊠ Station ⊠ Repère de nivellement ⊠ Locateur S: Altitude Seul T: Altitude Tampon |
| RESEAU D'EAU | RESEAU D'ÉCLAIRAGE | MOBIILIER URBAIN | VEGETATION | |
| ○ Bouche à eau ○ Point d'eau ○ Réseau d'eau ○ Bouche incendie ○ Borne incendie ○ Regard ○ Bouche de lavage | ○ Candélabre ○ Candélabre double ○ Candélabre moderne ○ Point lumineux ○ Lampadaire ○ Regard | ○ Boîte aux lettres ○ Arrêt Bus ○ Abri Bus ○ Pompe à essence ○ Poubelle ○ Jardinère | ○ Feuilles ○ Pinéaux ○ Actuels ○ Haie ○ Contour d'arbre ○ Regard d'arrosage ○ Souche | |

ORANGE
(84100 Vaucluse)
Chemin du bel enfant
PLAN PERIMETRIQUE

Cadastre : Section O n°s 195, 214, 659, 1308, 1309, 1310, 1311, 1312, 1313, 1314, 1315

ECHELLE : 1/1000



| | | | |
|--------|----------|---------------------|-----|
| 0 | 29/04/24 | Date d'intervention | FC |
| Indice | Date | Modification | Par |
| A | 13/05/24 | Première Diffusion | ARH |
| B | 13/09/24 | Deuxième Diffusion | FC |
| C | 18/09/24 | Troisième Diffusion | LG |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Echelle 1/1000

Notes :

- La précision des données numériques extraites du fichier de dessin informatique dépend du format graphique pour lequel le plan a été créé, cette précision respecte les tolérances définies dans le devis.
- Les limites de propriétés correspondent à la possession apparente. Aucune délimitation contradictoire, ni étude de titre n'a été effectuée.
- Ni l'application cadastrale, ni l'indication des signes de la possession ne pourront être utilisés pour un projet d'orientation. Nous conseillons fortement de procéder à une opération de bornage.
- La limite de propriété sur le domaine public n'a pas fait l'objet d'une demande d'arrêt d'alignement ou de procédure de bornage concourant à la délimitation du domaine public.

3. ÉTUDES DE SOL – 2013 – 2018 - 2024

2013 : VALEURS PIÉZOMÉTRIQUES – FONDASOL

2018 : VALEURS DE PERMÉABILITÉ – ABESOL

2024 : VALEURS DE PERMÉABILITÉ – ASH INGÉNIERIE



Dossier réglementaire d'autorisation pour l'opération La Baie des Princes sur la commune d'Orange (84)

Etude hydraulique

Baie des Princes, Natural Resort - Orange (84)

Réf : 2024-063-P02

Date | 06 mai 2025

Version 4

2. Résultats du suivi piézométrique

2.1. Tableaux récapitulatifs des mesures par piézomètre

Piézomètre SPI

| Date | Profondeur de l'eau (m) / sol | Cote de la nappe |
|----------|-------------------------------|------------------|
| 06/06/13 | 1.38 | 36.17 NGF |
| 07/06/13 | 1.388 | 36.16 NGF |
| 08/06/13 | 1.393 | 36.16 NGF |
| 09/06/13 | 1.391 | 36.16 NGF |
| 10/06/13 | 1.401 | 36.15 NGF |
| 11/06/13 | 1.412 | 36.14 NGF |
| 12/06/13 | 1.421 | 36.13 NGF |
| 13/06/13 | 1.425 | 36.13 NGF |
| 14/06/13 | 1.43 | 36.12 NGF |
| 15/06/13 | 1.437 | 36.11 NGF |
| 16/06/13 | 1.443 | 36.11 NGF |
| 17/06/13 | 1.447 | 36.10 NGF |
| 18/06/13 | 1.455 | 36.10 NGF |
| 19/06/13 | 1.461 | 36.09 NGF |
| 20/06/13 | 1.47 | 36.08 NGF |
| 21/06/13 | 1.477 | 36.07 NGF |
| 22/06/13 | 1.486 | 36.06 NGF |
| 23/06/13 | 1.493 | 36.06 NGF |
| 24/06/13 | 1.503 | 36.05 NGF |
| 25/06/13 | 1.509 | 36.04 NGF |
| 26/06/13 | 1.518 | 36.03 NGF |
| 27/06/13 | 1.524 | 36.03 NGF |
| 28/06/13 | 1.533 | 36.02 NGF |
| 29/06/13 | 1.54 | 36.01 NGF |
| 30/06/13 | 1.548 | 36.00 NGF |
| 01/07/13 | 1.554 | 36.00 NGF |
| 02/07/13 | 1.561 | 35.99 NGF |
| 03/07/13 | 1.565 | 35.99 NGF |
| 04/07/13 | 1.574 | 35.98 NGF |
| 05/07/13 | 1.579 | 35.97 NGF |
| 06/07/13 | 1.585 | 35.97 NGF |
| 07/07/13 | 1.592 | 35.96 NGF |
| 08/07/13 | 1.6 | 35.95 NGF |
| 09/07/13 | 1.605 | 35.95 NGF |
| 10/07/13 | 1.609 | 35.94 NGF |
| 11/07/13 | 1.613 | 35.94 NGF |
| 12/07/13 | 1.622 | 35.93 NGF |
| 13/07/13 | 1.63 | 35.92 NGF |
| 14/07/13 | 1.637 | 35.91 NGF |
| 15/07/13 | 1.644 | 35.91 NGF |
| 16/07/13 | 1.652 | 35.90 NGF |
| 17/07/13 | 1.658 | 35.89 NGF |
| 18/07/13 | 1.663 | 35.89 NGF |
| 19/07/13 | 1.669 | 35.88 NGF |
| 20/07/13 | 1.676 | 35.87 NGF |
| 21/07/13 | 1.683 | 35.87 NGF |
| 22/07/13 | 1.689 | 35.86 NGF |
| 23/07/13 | 1.694 | 35.86 NGF |
| 24/07/13 | 1.702 | 35.85 NGF |

| Date | Profondeur de l'eau (m) / sol | Cote de la nappe |
|----------|-------------------------------|------------------|
| 25/07/13 | 1.708 | 35.84 NGF |
| 26/07/13 | 1.714 | 35.84 NGF |
| 27/07/13 | 1.719 | 35.83 NGF |
| 28/07/13 | 1.724 | 35.83 NGF |
| 29/07/13 | 1.621 | 35.93 NGF |
| 30/07/13 | 1.573 | 35.98 NGF |
| 31/07/13 | 1.572 | 35.98 NGF |
| 01/08/13 | 1.578 | 35.97 NGF |
| 02/08/13 | 1.587 | 35.96 NGF |
| 03/08/13 | 1.598 | 35.95 NGF |
| 04/08/13 | 1.607 | 35.94 NGF |
| 05/08/13 | 1.614 | 35.94 NGF |
| 06/08/13 | 1.623 | 35.93 NGF |
| 07/08/13 | 1.627 | 35.92 NGF |
| 08/08/13 | 1.636 | 35.91 NGF |
| 09/08/13 | 1.644 | 35.91 NGF |
| 10/08/13 | 1.649 | 35.90 NGF |
| 11/08/13 | 1.655 | 35.90 NGF |
| 12/08/13 | 1.659 | 35.89 NGF |
| 13/08/13 | 1.664 | 35.89 NGF |
| 14/08/13 | 1.669 | 35.88 NGF |
| 15/08/13 | 1.678 | 35.87 NGF |
| 16/08/13 | 1.682 | 35.87 NGF |
| 17/08/13 | 1.688 | 35.86 NGF |
| 18/08/13 | 1.693 | 35.86 NGF |
| 19/08/13 | 1.7 | 35.85 NGF |
| 20/08/13 | 1.707 | 35.84 NGF |
| 21/08/13 | 1.711 | 35.84 NGF |
| 22/08/13 | 1.716 | 35.83 NGF |
| 23/08/13 | 1.721 | 35.83 NGF |
| 24/08/13 | 1.724 | 35.83 NGF |
| 25/08/13 | 1.728 | 35.82 NGF |
| 26/08/13 | 1.733 | 35.82 NGF |
| 27/08/13 | 1.739 | 35.81 NGF |
| 28/08/13 | 1.744 | 35.81 NGF |
| 29/08/13 | 1.75 | 35.80 NGF |
| 30/08/13 | 1.755 | 35.80 NGF |
| 31/08/13 | 1.76 | 35.79 NGF |
| 01/09/13 | 1.765 | 35.79 NGF |
| 02/09/13 | 1.771 | 35.78 NGF |
| 03/09/13 | 1.775 | 35.78 NGF |
| 04/09/13 | 1.777 | 35.77 NGF |
| 05/09/13 | 1.783 | 35.77 NGF |
| 06/09/13 | 1.791 | 35.76 NGF |
| 07/09/13 | 1.794 | 35.76 NGF |
| 08/09/13 | 1.77 | 35.78 NGF |
| 09/09/13 | 1.753 | 35.80 NGF |
| 10/09/13 | 1.748 | 35.80 NGF |
| 11/09/13 | 1.75 | 35.80 NGF |

| Date | Profondeur de l'eau (m) / sol | Cote de la nappe |
|----------|-------------------------------|------------------|
| 12/09/13 | 1.756 | 35.79 NGF |
| 13/09/13 | 1.763 | 35.79 NGF |
| 14/09/13 | 1.766 | 35.78 NGF |
| 15/09/13 | 1.767 | 35.78 NGF |
| 16/09/13 | 1.769 | 35.78 NGF |
| 17/09/13 | 1.776 | 35.77 NGF |
| 18/09/13 | 1.78 | 35.77 NGF |
| 19/09/13 | 1.792 | 35.76 NGF |
| 20/09/13 | 1.794 | 35.76 NGF |
| 21/09/13 | 1.795 | 35.76 NGF |
| 22/09/13 | 1.798 | 35.75 NGF |
| 23/09/13 | 1.798 | 35.75 NGF |
| 24/09/13 | 1.798 | 35.75 NGF |
| 25/09/13 | 1.8 | 35.75 NGF |
| 26/09/13 | 1.802 | 35.75 NGF |
| 27/09/13 | 1.803 | 35.75 NGF |
| 28/09/13 | 1.804 | 35.75 NGF |
| 29/09/13 | 1.784 | 35.77 NGF |
| 30/09/13 | 1.741 | 35.81 NGF |
| 01/10/13 | 1.736 | 35.81 NGF |
| 02/10/13 | 1.738 | 35.81 NGF |
| 03/10/13 | 1.743 | 35.81 NGF |
| 04/10/13 | 1.744 | 35.81 NGF |
| 05/10/13 | 1.703 | 35.85 NGF |
| 06/10/13 | 1.677 | 35.87 NGF |
| 07/10/13 | 1.669 | 35.88 NGF |
| 08/10/13 | 1.665 | 35.89 NGF |
| 09/10/13 | 1.664 | 35.89 NGF |
| 10/10/13 | 1.658 | 35.89 NGF |
| 11/10/13 | 1.66 | 35.89 NGF |
| 12/10/13 | 1.665 | 35.89 NGF |
| 13/10/13 | 1.668 | 35.88 NGF |
| 14/10/13 | 1.667 | 35.88 NGF |
| 15/10/13 | 1.666 | 35.88 NGF |
| 16/10/13 | 1.664 | 35.89 NGF |
| 17/10/13 | 1.666 | 35.88 NGF |
| 18/10/13 | 1.663 | 35.89 NGF |
| 19/10/13 | 1.665 | 35.89 NGF |
| 20/10/13 | 1.664 | 35.89 NGF |
| 21/10/13 | 1.526 | 36.02 NGF |
| 22/10/13 | 1.495 | 36.06 NGF |
| 23/10/13 | 1.484 | 36.07 NGF |
| 24/10/13 | 1.483 | 36.07 NGF |
| 25/10/13 | 1.48 | 36.07 NGF |
| 26/10/13 | 1.479 | 36.07 NGF |
| 27/10/13 | 1.477 | 36.07 NGF |
| 28/10/13 | 1.474 | 36.08 NGF |
| 29/10/13 | 1.478 | 36.07 NGF |
| 30/10/13 | 1.481 | 36.07 NGF |

| Date | Profondeur de l'eau (m) / sol | Cote de la nappe |
|----------|-------------------------------|------------------|
| 31/10/13 | 1.489 | 36.06 NGF |
| 01/11/13 | 1.49 | 36.06 NGF |
| 02/11/13 | 1.491 | 36.06 NGF |
| 03/11/13 | 1.497 | 36.05 NGF |
| 04/11/13 | 1.487 | 36.06 NGF |
| 05/11/13 | 1.498 | 36.05 NGF |
| 06/11/13 | 1.51 | 36.04 NGF |
| 07/11/13 | 1.514 | 36.04 NGF |
| 08/11/13 | 1.515 | 36.04 NGF |
| 09/11/13 | 1.52 | 36.03 NGF |
| 10/11/13 | 1.513 | 36.04 NGF |
| 11/11/13 | 1.528 | 36.02 NGF |
| 12/11/13 | 1.53 | 36.02 NGF |
| 13/11/13 | 1.531 | 36.02 NGF |
| 14/11/13 | 1.533 | 36.02 NGF |
| 15/11/13 | 1.524 | 36.03 NGF |
| 16/11/13 | 1.538 | 36.01 NGF |
| 17/11/13 | 1.536 | 36.01 NGF |
| 18/11/13 | 1.522 | 36.03 NGF |
| 19/11/13 | 1.518 | 36.03 NGF |
| 20/11/13 | 1.522 | 36.03 NGF |
| 21/11/13 | 1.509 | 36.04 NGF |
| 22/11/13 | 1.511 | 36.04 NGF |
| 23/11/13 | 1.519 | 36.03 NGF |
| 24/11/13 | 1.526 | 36.02 NGF |
| 25/11/13 | 1.537 | 36.01 NGF |
| 26/11/13 | 1.543 | 36.01 NGF |
| 27/11/13 | 1.546 | 36.00 NGF |
| 28/11/13 | 1.546 | 36.00 NGF |
| 29/11/13 | 1.544 | 36.01 NGF |
| 30/11/13 | 1.525 | 36.03 NGF |
| 01/12/13 | 1.538 | 36.01 NGF |
| 02/12/13 | 1.542 | 36.01 NGF |
| 03/12/13 | 1.548 | 36.00 NGF |
| 04/12/13 | 1.547 | 36.00 NGF |
| 05/12/13 | 1.547 | 36.00 NGF |
| 04/10/13 | 1.744 | 35.81 NGF |
| 05/10/13 | 1.703 | 35.85 NGF |
| 06/10/13 | 1.677 | 35.87 NGF |
| 07/10/13 | 1.669 | 35.88 NGF |
| 08/10/13 | 1.665 | 35.89 NGF |
| 09/10/13 | 1.664 | 35.89 NGF |
| 10/10/13 | 1.658 | 35.89 NGF |
| 11/10/13 | 1.66 | 35.89 NGF |
| 12/10/13 | 1.665 | 35.89 NGF |
| 13/10/13 | 1.668 | 35.88 NGF |
| 14/10/13 | 1.667 | 35.88 NGF |
| 15/10/13 | 1.666 | 35.88 NGF |
| 16/10/13 | 1.664 | 35.89 NGF |

| Date | Profondeur de l'eau (m) / sol | Cote de la nappe |
|----------|-------------------------------|------------------|
| 17/10/13 | 1.666 | 35.88 NGF |
| 18/10/13 | 1.663 | 35.89 NGF |
| 19/10/13 | 1.665 | 35.89 NGF |
| 20/10/13 | 1.664 | 35.89 NGF |
| 21/10/13 | 1.526 | 36.02 NGF |
| 22/10/13 | 1.495 | 36.06 NGF |
| 23/10/13 | 1.484 | 36.07 NGF |
| 24/10/13 | 1.483 | 36.07 NGF |
| 25/10/13 | 1.48 | 36.07 NGF |
| 26/10/13 | 1.479 | 36.07 NGF |
| 27/10/13 | 1.477 | 36.07 NGF |
| 28/10/13 | 1.474 | 36.08 NGF |
| 29/10/13 | 1.478 | 36.07 NGF |
| 30/10/13 | 1.481 | 36.07 NGF |
| 31/10/13 | 1.489 | 36.06 NGF |
| 01/11/13 | 1.49 | 36.06 NGF |
| 02/11/13 | 1.491 | 36.06 NGF |
| 03/11/13 | 1.497 | 36.05 NGF |
| 04/11/13 | 1.487 | 36.06 NGF |
| 05/11/13 | 1.498 | 36.05 NGF |
| 06/11/13 | 1.51 | 36.04 NGF |
| 07/11/13 | 1.514 | 36.04 NGF |
| 08/11/13 | 1.515 | 36.04 NGF |
| 09/11/13 | 1.52 | 36.03 NGF |
| 10/11/13 | 1.513 | 36.04 NGF |
| 11/11/13 | 1.528 | 36.02 NGF |
| 12/11/13 | 1.53 | 36.02 NGF |
| 13/11/13 | 1.531 | 36.02 NGF |
| 14/11/13 | 1.533 | 36.02 NGF |
| 15/11/13 | 1.524 | 36.03 NGF |
| 16/11/13 | 1.538 | 36.01 NGF |
| 17/11/13 | 1.536 | 36.01 NGF |
| 18/11/13 | 1.522 | 36.03 NGF |
| 19/11/13 | 1.518 | 36.03 NGF |
| 20/11/13 | 1.522 | 36.03 NGF |
| 21/11/13 | 1.509 | 36.04 NGF |
| 22/11/13 | 1.511 | 36.04 NGF |
| 23/11/13 | 1.519 | 36.03 NGF |
| 24/11/13 | 1.526 | 36.02 NGF |
| 25/11/13 | 1.537 | 36.01 NGF |
| 26/11/13 | 1.543 | 36.01 NGF |
| 27/11/13 | 1.546 | 36.00 NGF |
| 28/11/13 | 1.546 | 36.00 NGF |
| 29/11/13 | 1.544 | 36.01 NGF |
| 30/11/13 | 1.525 | 36.03 NGF |
| 01/12/13 | 1.538 | 36.01 NGF |
| 02/12/13 | 1.542 | 36.01 NGF |
| 03/12/13 | 1.548 | 36.00 NGF |
| 04/12/13 | 1.547 | 36.00 NGF |
| 05/12/13 | 1.547 | 36.00 NGF |

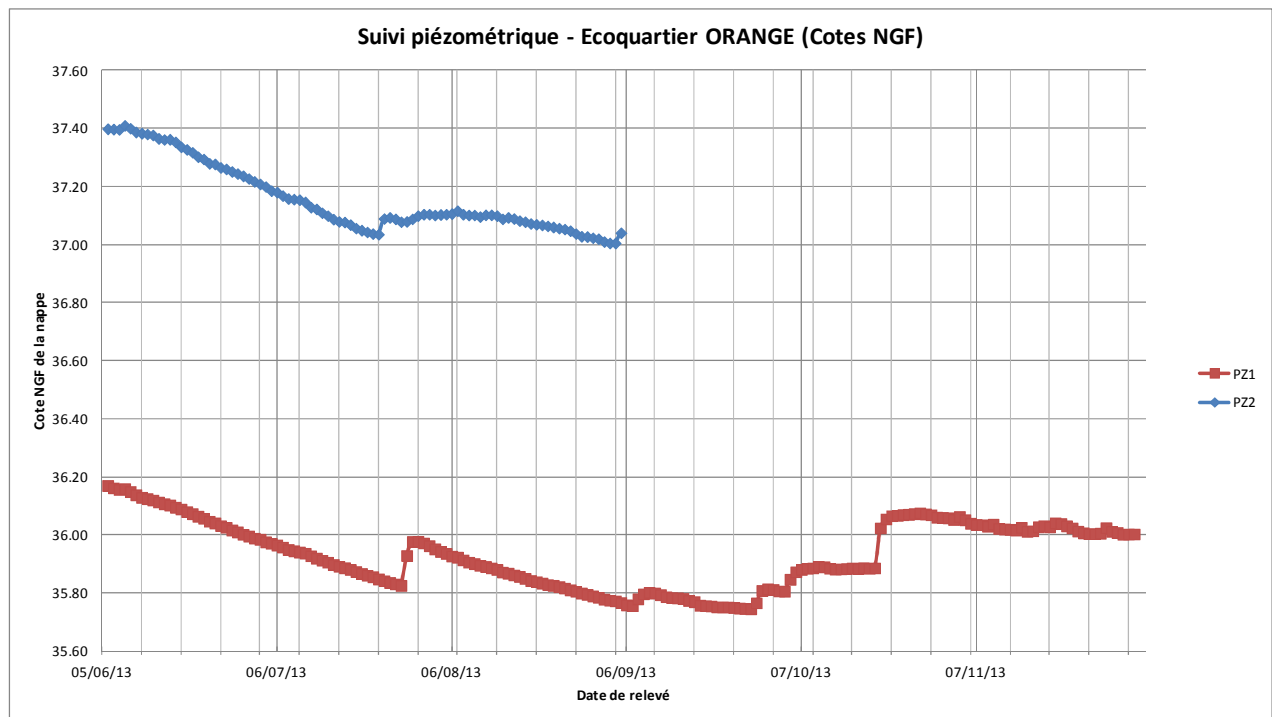
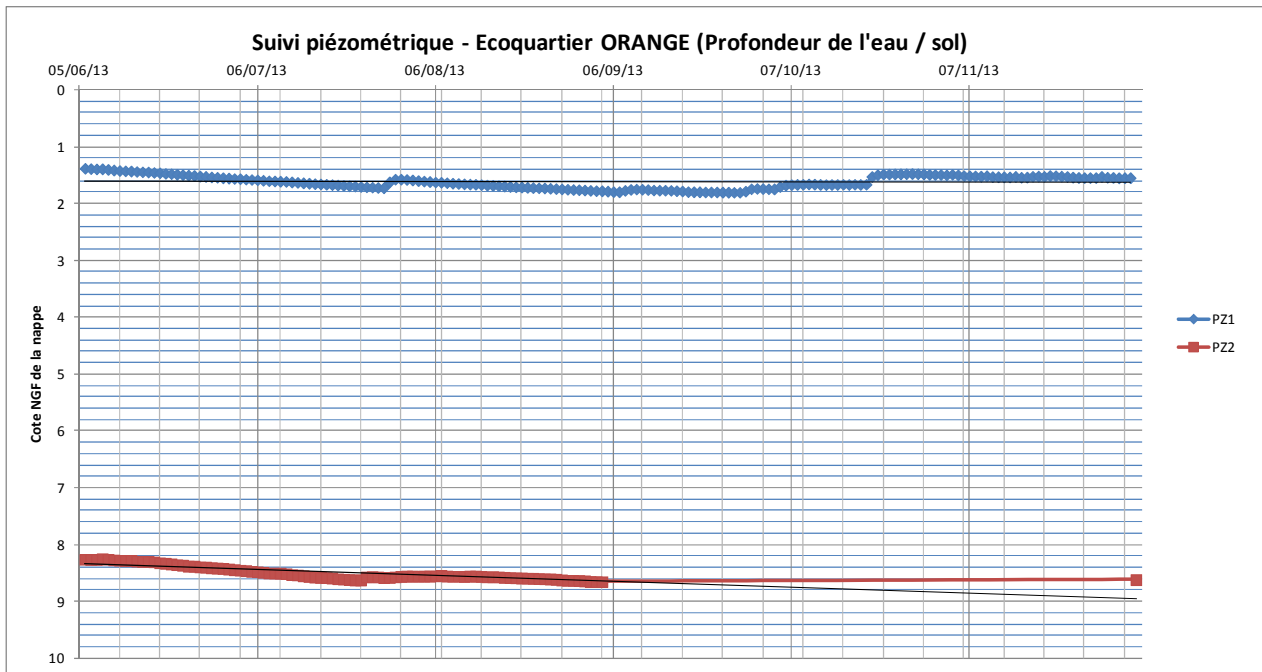
Piézomètre SP2

| Date | Profondeur de l'eau (m) / sol | Cote de la nappe |
|----------|-------------------------------|------------------|
| 06/06/13 | 8.262 | 37.40 NGF |
| 07/06/13 | 8.263 | 37.40 NGF |
| 08/06/13 | 8.264 | 37.40 NGF |
| 09/06/13 | 8.25 | 37.41 NGF |
| 10/06/13 | 8.26 | 37.40 NGF |
| 11/06/13 | 8.273 | 37.39 NGF |
| 12/06/13 | 8.277 | 37.38 NGF |
| 13/06/13 | 8.28 | 37.38 NGF |
| 14/06/13 | 8.283 | 37.38 NGF |
| 15/06/13 | 8.295 | 37.37 NGF |
| 16/06/13 | 8.299 | 37.36 NGF |
| 17/06/13 | 8.298 | 37.36 NGF |
| 18/06/13 | 8.307 | 37.35 NGF |
| 19/06/13 | 8.324 | 37.34 NGF |
| 20/06/13 | 8.333 | 37.33 NGF |
| 21/06/13 | 8.343 | 37.32 NGF |
| 22/06/13 | 8.358 | 37.30 NGF |
| 23/06/13 | 8.366 | 37.29 NGF |
| 24/06/13 | 8.381 | 37.28 NGF |
| 25/06/13 | 8.383 | 37.28 NGF |
| 26/06/13 | 8.395 | 37.27 NGF |
| 27/06/13 | 8.4 | 37.26 NGF |
| 28/06/13 | 8.409 | 37.25 NGF |
| 29/06/13 | 8.416 | 37.24 NGF |
| 30/06/13 | 8.424 | 37.24 NGF |
| 01/07/13 | 8.433 | 37.23 NGF |
| 02/07/13 | 8.443 | 37.22 NGF |
| 03/07/13 | 8.452 | 37.21 NGF |
| 04/07/13 | 8.461 | 37.20 NGF |
| 05/07/13 | 8.475 | 37.19 NGF |
| 06/07/13 | 8.48 | 37.18 NGF |

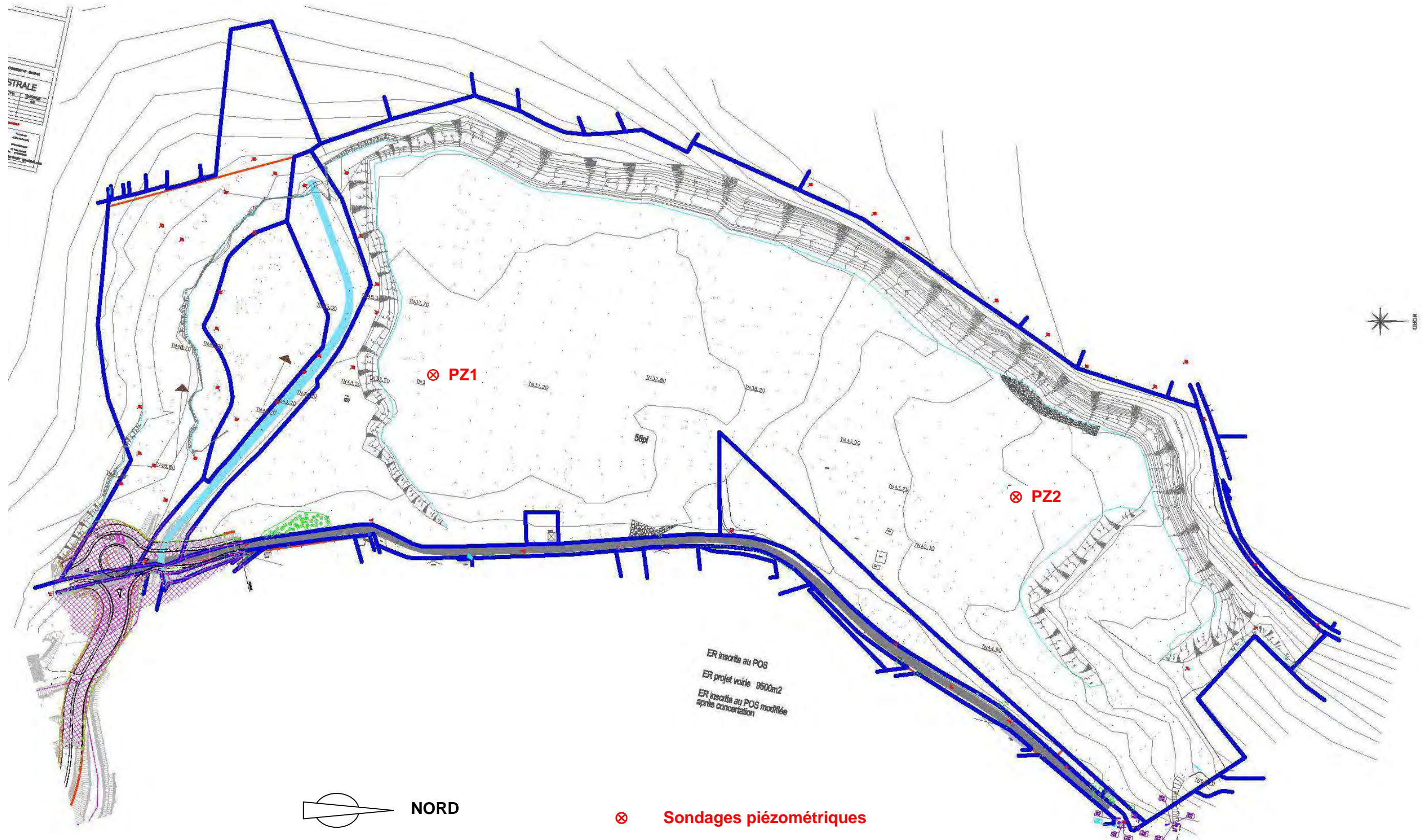
| Date | Profondeur de l'eau (m) / sol | Cote de la nappe |
|----------|-------------------------------|------------------|
| 07/07/13 | 8.492 | 37.17 NGF |
| 08/07/13 | 8.502 | 37.16 NGF |
| 09/07/13 | 8.504 | 37.16 NGF |
| 10/07/13 | 8.506 | 37.15 NGF |
| 11/07/13 | 8.514 | 37.15 NGF |
| 12/07/13 | 8.532 | 37.13 NGF |
| 13/07/13 | 8.538 | 37.12 NGF |
| 14/07/13 | 8.551 | 37.11 NGF |
| 15/07/13 | 8.561 | 37.10 NGF |
| 16/07/13 | 8.573 | 37.09 NGF |
| 17/07/13 | 8.581 | 37.08 NGF |
| 18/07/13 | 8.583 | 37.08 NGF |
| 19/07/13 | 8.592 | 37.07 NGF |
| 20/07/13 | 8.604 | 37.06 NGF |
| 21/07/13 | 8.611 | 37.05 NGF |
| 22/07/13 | 8.617 | 37.04 NGF |
| 23/07/13 | 8.623 | 37.04 NGF |
| 24/07/13 | 8.625 | 37.04 NGF |
| 25/07/13 | 8.571 | 37.09 NGF |
| 26/07/13 | 8.567 | 37.09 NGF |
| 27/07/13 | 8.572 | 37.09 NGF |
| 28/07/13 | 8.582 | 37.08 NGF |
| 29/07/13 | 8.581 | 37.08 NGF |
| 30/07/13 | 8.572 | 37.09 NGF |
| 31/07/13 | 8.561 | 37.10 NGF |
| 01/08/13 | 8.556 | 37.10 NGF |
| 02/08/13 | 8.556 | 37.10 NGF |
| 03/08/13 | 8.559 | 37.10 NGF |
| 04/08/13 | 8.557 | 37.10 NGF |
| 05/08/13 | 8.556 | 37.10 NGF |
| 06/08/13 | 8.554 | 37.11 NGF |


| Date | Profondeur de l'eau (m) / sol | Cote de la nappe |
|----------|-------------------------------|------------------|
| 07/08/13 | 8.544 | 37.12 NGF |
| 08/08/13 | 8.556 | 37.10 NGF |
| 09/08/13 | 8.559 | 37.10 NGF |
| 10/08/13 | 8.559 | 37.10 NGF |
| 11/08/13 | 8.564 | 37.10 NGF |
| 12/08/13 | 8.558 | 37.10 NGF |
| 13/08/13 | 8.558 | 37.10 NGF |
| 14/08/13 | 8.561 | 37.10 NGF |
| 15/08/13 | 8.572 | 37.09 NGF |
| 16/08/13 | 8.567 | 37.09 NGF |
| 17/08/13 | 8.571 | 37.09 NGF |
| 18/08/13 | 8.578 | 37.08 NGF |
| 19/08/13 | 8.582 | 37.08 NGF |
| 20/08/13 | 8.588 | 37.07 NGF |
| 21/08/13 | 8.591 | 37.07 NGF |
| 22/08/13 | 8.593 | 37.07 NGF |
| 23/08/13 | 8.596 | 37.06 NGF |
| 24/08/13 | 8.6 | 37.06 NGF |
| 25/08/13 | 8.604 | 37.06 NGF |
| 26/08/13 | 8.607 | 37.05 NGF |
| 27/08/13 | 8.613 | 37.05 NGF |
| 28/08/13 | 8.623 | 37.04 NGF |
| 29/08/13 | 8.632 | 37.03 NGF |
| 30/08/13 | 8.633 | 37.03 NGF |
| 31/08/13 | 8.637 | 37.02 NGF |
| 01/09/13 | 8.64 | 37.02 NGF |
| 02/09/13 | 8.65 | 37.01 NGF |
| 03/09/13 | 8.655 | 37.01 NGF |
| 04/09/13 | 8.655 | 37.01 NGF |
| 06/12/13 | 8.62 | 37.04 NGF |

2.2. Représentations graphiques des mesures par piézomètre



Ce compte rendu conclut la mission de relevé prévue sur 6 mois.



| | | | |
|---|---|------------------|----------------------------|
|  | ECO QUARTIER - SAFEGE ORANGE | | n° affaire EA.13.0114 |
| | Date : 13/05/2013 | Cote NGF : 37.55 | Profondeur : 0.00 - 9.00 m |
| | | | Machine : WD |

Sondage : PZ1

EXGTE 2.30/GTE

| Cote NGF | Profondeur (m) | Lithologie | Niveau d'eau (m) | Outil | Tubage | Equipement Forage | Espace annulaire | | | | |
|----------|----------------|--|----------------------------------|-----------------|-----------------------|--|------------------|--|--|--|-------------------|
| 36.95 m | 0.60 m | Sables caillouteux marron | 1.7 m 2.05 m Vue en forage | Tailleant Ø89mm | Ø68/83mm 4.5 m | Tube PVC Ø50mm non crêpiné avec tête métallique hors sol (H#40cm) et cadenas | B. d'argile | | | | |
| 36 | 1 | Grès sableux très raides à banc de cailloutis cimentés Ensemble plus ou moins altéré en sable | | | | | | | | | Graviers calibrés |
| 35 | 2 | | | | | | | | | | |
| 34 | 3 | | | | | | | | | | |
| 33 | 4 | | | | | | | | | | |
| 32 | 5 | | | | | | | | | | |
| 31 | 6 | | | | | | | | | | |
| 30 | 7 | | | | | | | | | | |
| 29 | 8 | | | | | | | | | | |
| 28.55 m | 9.00 m | | | 9.0 m | 9.0 m | 9.0 m | 9.0 m | | | | |
| 28 | 10 | | | | | | | | | | |
| 27 | 11 | | | | | | | | | | |
| 26 | 12 | | | | | | | | | | |
| 25 | 13 | | | | | | | | | | |
| 24 | 14 | | | | | | | | | | |
| 23 | 15 | | | | | | | | | | |
| 22 | 16 | | | | | | | | | | |

Sondage : PZ2

EXGTE 2.30/GTE

| Cote NGF | Profondeur (m) | Lithologie | Niveau d'eau (m) | Outil | Tubage | Equipement Forage | Espace annulaire |
|----------|----------------|--|------------------|-------|--------|-------------------|------------------|
| 45.06 m | 0 | Sables caillouteux marron | | | | | |
| 45 | 0.60 m | | | | | | B. d'argile |
| 44 | 1 | | | | | | |
| 43 | 2 | | | | | | |
| 42 | 3 | | | | | | |
| 41 | 4 | | | | | | |
| 40 | 5 | | | | | | |
| 39 | 6 | | | | | | |
| 38 | 7 | Grès sableux très raides à banc de cailloutis cimentés | | | 7.5 m | | |
| 37 | 8 | Ensemble plus ou moins altéré en sable | 8.5 m | | | | 8.0 m |
| 36 | 9 | | | | | 9.0 m | |
| 35 | 10 | | | | | | |
| 34 | 11 | | | | | | |
| 33 | 12 | | | | | | |
| 32 | 13 | | | | | | |
| 31 | 14 | | | | | | |
| 30.66 m | 15 | | | | | | |
| 30 | 16 | | | | | | |

En fin de sondage

Vue en forage

Taillant Ø89mm

T. Ø64mm

Ø68/83mm

Tube PVC Ø50mm non crépiné avec tête métallique hors sol (H#40cm) et cadenas

Tube PVC Ø50mm crépiné avec bouchon de fond

Graviers calibrés

Chaussette géotextile

09 MARS 2020

URBANISME-HABITAT

4.1.4.2 - Hydrogéologie

De nombreux puits ou forages sont recensés (cf. coupe dans 4.1.3 - Géologie). Ils sont exploités pour l'irrigation ou l'eau potable. L'eau présente en profondeur correspond aux nappes présentes dans les grès du cénomanién.

Le recensement donne les connaissances suivantes :

| Ouvrage | Référence BSS | Altitude (m NGF) | Profondeur (m/TN) | Piézométrie (m/TN) | |
|---------|---------------|------------------|-------------------|--------------------|--------|
| | | | | Date | Niveau |
| Forage | BSS 002 CNBG | 58,00 m | 70 m | | |
| Forage | BSS 002 CMXD | 64,00 m | 70 m | | |
| Forage | BSS 002 CMXK | 58,00 m | 103 m | | |
| Forage | BSS 002 CNBM | 58,00 m | 108 m | | |
| Forage | BSS 002 CNBK | 58,00 m | 46 m | | |
| Forage | BSS 002 CMCW | 58,00 m | 53 m | 15/1/1973 | - 17 m |
| Forage | BSS 002 CMXA | 60,00 m | 70 m | | |

Tableau récapitulatif des données des puits et forages à proximité du projet (Source : Infoterre.fr – BRGM)

Sur le site du projet, les sondages réalisés ont montré l'absence d'eau entre 0 et 3 mètres de profondeur. Il est possible que des écoulements intermittents existent sur le toit des grès. Ils resteront liés aux volumes des précipitations.

4.1.4.3 - Captage AEP:

Le projet est éloigné des captages d'eau potable d'Orange :

- Base aérienne « Caritat »,
- Champ captant de Russamp dans les alluvions de l'Aygues.

Plusieurs captages privés sont présents et déclarés sur la commune d'Orange. Le plus proche référencé est à 1,2 km à l'est sur le plateau de Coudoulet, soit en amont hydraulique du projet.

Les autres ouvrages recensés par le BRGM (cf. BSS – infoterre.fr) ne sont pas utilisés pour l'eau potable.

4.1.4.4 - Capacités d'infiltration du sous-sol au droit du projet

Les valeurs de perméabilité ont été mesurées par ABESOL en date du 4 juillet 2018, au droit du projet d'extension du lycée et par PAYSAGEO, au droit de l'aire sportive, en date du 29 juillet 2019 :

| Type d'essai | Référence | Profondeur d'investigation [m] | Perméabilité [mm/h] |
|-----------------|-----------|--------------------------------|---------------------|
| Pelle mécanique | S1 | 1,4 | 156 |
| Pelle mécanique | S3 | 1,1 | 288 |
| Pelle mécanique | S4 | 1,2 | 140 |
| ABESOL | EP1 | 0,5 | 11,95 |
| ABESOL | EP2 | 0,6 | 6,98 |
| ABESOL | EP3 | 0,55 | 5,04 |

Nous notons des valeurs de perméabilité qui varient de 5 à 288 mm/h.

Dans les grès du cénomaniens, nous obtenons des perméabilités comprises entre 5 et 12 mm/h et dans les remblais de l'aire sportive, nous obtenons des valeurs comprises entre 140 et 288 mm/h.

Ces valeurs ont été mesurées par temps sec. Nous utiliserons donc un coefficient de pondération prenant en compte le climat effectif pendant les mesures et le risque de colmatage lors de l'exploitation des ouvrages.

Les données prises pour la modélisation sont différentes selon l'emplacement des bassins. Aussi, les perméabilités utilisées pour chacun des bassins sont compilées dans le tableau suivant :

| Bassin | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 |
|----------|----|----|----|----|----|-----|-----|
| K (mm/h) | 12 | 12 | 7 | 7 | 12 | 101 | 101 |



4.1.5 - Les eaux superficielles

En plus des cours d'eau naturels comme l'Aigues et la Meyne, le territoire de la commune d'Orange est aussi traversé par des canaux, notamment le canal de Pierrelatte.

4.1.5.1 - Bassin versant considéré

➤ Incidence actuelle du site

Le projet est situé dans le bassin versant de la Meyne. Néanmoins, les eaux pluviales sont dirigées vers le sud et le quartier de l'étang.

Aujourd'hui, nous pouvons distinguer deux sous-bassins versants principaux sur le terrain :

- Sous bassin versant de la carrière (ouest du site) : les eaux de ruissellement descendent du chemin de la Colline et de la falaise de Saint-Eutrope sont dirigées vers le sud par un petit fossé appartenant à la carrière abandonnée.
- Sous bassin versant du Collège (nord, sud et est du site) : Le bassin versant comprend une partie des pentes de la colline Saint-Eutrope, le collège, une partie des abords du collège, la descente du Lycée Saint-Louis – voirie communale avec un réseau incomplet – le gymnase et ses abords. Ces eaux de ruissellement rejoignent la rue du Bel enfant qui les emmène vers le sud et l'ancien étang.

Le projet modifie cet état des lieux en connectant les 2 bassins versants décrits ci-dessus sans influencer la descente du Lycée Saint-Louis. Le projet va permettre de diminuer les apports d'eau sur la rue du Bel Enfant.

Estimation des débits de pointe de ruissellement de la zone de projet avant aménagement

Les débits de pointe calculés ci-après sont issus de l'étude du bassin versant du projet (surfaces imperméabilisées, pente moyenne, longueur du plus long chemin hydraulique, temps de concentration, etc.). Les calculs sont basés sur des méthodes d'hydrologie classique, à savoir, la formule de Montana pour caractériser les pluies statistiques et la méthode rationnelle pour évaluer les débits de pointe de ruissellement.

III – RÉSULTATS DES TESTS DE PERMÉABILITÉ

Quatre tests de percolation ont été réalisés selon la méthode de Matsuo au droit des sondages précités.

| Test | P1 | P2 | P3 | P4 |
|---|----------|---------------|----------|----------|
| Sondage | S1 | S2 | S3 | S4 |
| Horizon d'infiltration | Limons | Blocs gréseux | Sables | |
| Profondeur de l'essai (m/Terrain actuel) | 0,20 | 0,30 | 0,20 | 0,30 |
| Coefficient de perméabilité (mm/h ou L/m ² /h) | 85 | 21 | 159 | 113 |
| Coefficient de perméabilité (m/s) | 2,36E-05 | 5,83E-06 | 4,42E-05 | 3,14E-05 |

Soit des valeurs de perméabilité caractéristiques d'un sol peu perméable dans les blocs gréseux et très perméable dans les sables gréseux et les limons. Notons toutefois qu'elles s'entendent sans application de coefficient de sécurité (pour colmatage).

IV – HYDROGÉOLOGIE

Nous n'avons pas observé d'eau ou traces d'hydromorphie dans nos sondages jusqu'à une profondeur de – 0,30 m/TA.

Précisons qu'il s'agit d'observations instantanées et ponctuelles, qui ne permettent pas d'estimer la présence ou non de circulations d'eau à d'autres périodes de l'année ou lors de fortes précipitations.




Toutefois, d'après le contexte géologique local, aucune arrivée d'eau n'est susceptible d'être observée à de si faibles profondeurs.




1/1000 0 50 m

Sources : Google Satellite, Cadastre Etalab

Légende :

-  Parcelles cadastrales
-  Sondage
-  Test de perméabilité



| | | | | | | | |
|--|---|----------------|---------|-------------|------|----------|------------|
|  | Plan d'implantation des sondages | | | | | 2 | |
| | Dossier | 24-1040 | Version | 1 | Date | | 25/10/2024 |
| | Client | SARL IMMOBILIS | Commune | ORANGE (84) | | | |

Sondage S1



Sondage S2




Sondage S3



Sondage S4



ANNEXE 4: RÉGLEMENTATION

| | | | | |
|---|---|------|-------------|-----------|
|  | Dossier réglementaire d'autorisation pour l'opération La Baie des Princes sur la commune d'Orange (84) | | | |
| | <i>Etude hydraulique Baie des Princes, Natural Resort - Orange (84)</i> | | | |
| Réf : | 2024-063-P02 | Date | 06 mai 2025 | Version 4 |

1. SDAGE RHÔNE MÉDITERRANÉE



Dossier réglementaire d'autorisation pour l'opération La Baie des Princes sur la commune d'Orange (84)

Etude hydraulique

Baie des Princes, Natural Resort - Orange (84)

Réf : 2024-063-P02

Date 06 mai 2025

Version 4

| Altération de la continuité écologique | | |
|--|---|----------------------------------|
| MIA0301 | Aménager un ouvrage qui contraint la continuité écologique (espèces ou sédiments) | BE |
| Méouge - DU_13_17 | | |
| Pression dont l'impact est à réduire significativement | | Objectifs environnementaux visés |
| Pollutions par les nutriments urbains et industriels | | |
| ASS0302 | Réhabiliter et ou créer un réseau d'assainissement des eaux usées hors Directive ERU (agglomérations de toutes tailles) | ZPB |
| Prélèvements d'eau | | |
| RES0201 | Mettre en place un dispositif d'économie d'eau dans le domaine de l'agriculture | BE |
| RES0202 | Mettre en place un dispositif d'économie d'eau auprès des particuliers ou des collectivités | BE |
| RES1001 | Instruire une procédure d'autorisation dans le cadre de la loi sur l'eau sur la ressource | BE |
| Altération du régime hydrologique | | |
| MIA0203 | Réaliser une opération de restauration de grande ampleur de l'ensemble des fonctionnalités d'un cours d'eau et de ses annexes | BE |
| RES0201 | Mettre en place un dispositif d'économie d'eau dans le domaine de l'agriculture | BE |
| RES0202 | Mettre en place un dispositif d'économie d'eau auprès des particuliers ou des collectivités | BE |
| RES1001 | Instruire une procédure d'autorisation dans le cadre de la loi sur l'eau sur la ressource | BE |
| Altération de la continuité écologique | | |
| MIA0204 | Restaurer l'équilibre sédimentaire et le profil en long d'un cours d'eau | BE |
| Meyne - DU_11_05 | | |
| Pression dont l'impact est à réduire significativement | | Objectifs environnementaux visés |
| Pollutions par les nutriments urbains et industriels | | |
| ASS0201 | Réaliser des travaux d'amélioration de la gestion et du traitement des eaux pluviales strictement | BE |
| ASS0302 | Réhabiliter et ou créer un réseau d'assainissement des eaux usées hors Directive ERU (agglomérations de toutes tailles) | BE |
| ASS0402 | Reconstruire ou créer une nouvelle STEP hors Directive ERU (agglomérations de toutes tailles) | BE |
| Pollutions par les pesticides | | |
| AGR0303 | Limiter les apports en pesticides agricoles et/ou utiliser des pratiques alternatives au traitement phytosanitaire | BE SUB |
| Pollutions par les substances toxiques (hors pesticides) | | |
| IND0201 | Créer et/ou aménager un dispositif de traitement des rejets industriels visant principalement à réduire les substances dangereuses (réduction quantifiée) | BE SUB |
| IND0901 | Mettre en compatibilité une autorisation de rejet avec les objectifs environnementaux du milieu ou avec le bon fonctionnement du système d'assainissement récepteur | BE SUB |
| Altération de la morphologie | | |
| MIA0101 | Réaliser une étude globale ou un schéma directeur visant à préserver les milieux aquatiques | BE |
| MIA0202 | Réaliser une opération classique de restauration d'un cours d'eau | BE |
| MIA0602 | Réaliser une opération de restauration d'une zone humide | BE |
| Moyenne Durance amont - DU_13_12 | | |
| Pression dont l'impact est à réduire significativement | | Objectifs environnementaux visés |
| Prélèvements d'eau | | |
| RES0101 | Réaliser une étude globale ou un schéma directeur visant à préserver la ressource en eau | BE |
| RES0201 | Mettre en place un dispositif d'économie d'eau dans le domaine de l'agriculture | BE |
| RES0202 | Mettre en place un dispositif d'économie d'eau auprès des particuliers ou des collectivités | BE |
| RES0303 | Mettre en place les modalités de partage de la ressource en eau | BE |
| Altération du régime hydrologique | | |
| RES0201 | Mettre en place un dispositif d'économie d'eau dans le domaine de l'agriculture | BE |
| RES0202 | Mettre en place un dispositif d'économie d'eau auprès des particuliers ou des collectivités | BE |
| RES0801 | Développer une gestion stratégique des ouvrages de mobilisation et de transfert d'eau | BE |

Molasses miocènes du Bas Dauphiné plaine de Valence et Drôme des collines - FRDG251

| Pression dont l'impact est à réduire significativement | | Objectifs environnementaux visés | | | | |
|--|--|----------------------------------|-----|-----|--|--|
| Pollutions par les nutriments agricoles | | | | | | |
| AGR0202 | – Limiter les transferts d'intrants et l'érosion au-delà des exigences de la Directive nitrates | BE | ZPC | | | |
| AGR0302 | – "Limiter les apports en fertilisants et/ou utiliser des pratiques adaptées de fertilisation; au-delà des exigences de la Directive nitrates" | BE | ZPC | | | |
| AGR0401 | – "Mettre en place des pratiques pérennes (bio; surface en herbe; assolements; maîtrise foncière)" | BE | ZPC | | | |
| AGR0503 | – Elaborer un plan d'action sur une seule AAC | BE | ZPC | | | |
| AGR0801 | – Réduire les pollutions ponctuelles par les fertilisants au-delà des exigences de la Directive nitrates | BE | ZPC | | | |
| DNO3 | – Pression traitée par la mise en œuvre de la Directive nitrates (mesure non territorialisée) | BE | | | | |
| RES0802 | – Améliorer la qualité d'un ouvrage de captage | BE | | | | |
| Pollutions par les pesticides | | | | | | |
| AGR0202 (PR) | – Limiter les transferts d'intrants et l'érosion au-delà des exigences de la Directive nitrates | BE | ZPC | SUB | | |
| AGR0303 (PR) | – Limiter les apports en pesticides agricoles et/ou utiliser des pratiques alternatives au traitement phytosanitaire | BE | ZPC | SUB | | |
| AGR0401 (PR) | – "Mettre en place des pratiques pérennes (bio; surface en herbe; assolements; maîtrise foncière)" | BE | ZPC | SUB | | |
| AGR0802 (PR) | – Réduire les pollutions ponctuelles par les pesticides agricoles | BE | ZPC | SUB | | |
| RES0802 (PR) | – Améliorer la qualité d'un ouvrage de captage | BE | | SUB | | |

Molasses miocènes du Comtat - FRDG218

| Pression dont l'impact est à réduire significativement | | Objectifs environnementaux visés | | | | |
|--|--|----------------------------------|-----|-----|--|--|
| Pollutions par les pesticides | | | | | | |
| AGR0303 | – Limiter les apports en pesticides agricoles et/ou utiliser des pratiques alternatives au traitement phytosanitaire | BE | ZPC | SUB | | |
| AGR0401 | – "Mettre en place des pratiques pérennes (bio; surface en herbe; assolements; maîtrise foncière)" | BE | ZPC | SUB | | |
| AGR0503 | – Elaborer un plan d'action sur une seule AAC | BE | ZPC | SUB | | |
| Prélèvements d'eau | | | | | | |
| RES0101 | – Réaliser une étude globale ou un schéma directeur visant à préserver la ressource en eau | BE | | | | |
| RES0201 | – Mettre en place un dispositif d'économie d'eau dans le domaine de l'agriculture | BE | | | | |
| RES0202 | – Mettre en place un dispositif d'économie d'eau auprès des particuliers ou des collectivités | BE | | | | |
| RES0303 | – Mettre en place les modalités de partage de la ressource en eau | BE | | | | |
| RES1001 | – Instruire une procédure d'autorisation dans le cadre de la loi sur l'eau sur la ressource | BE | | | | |

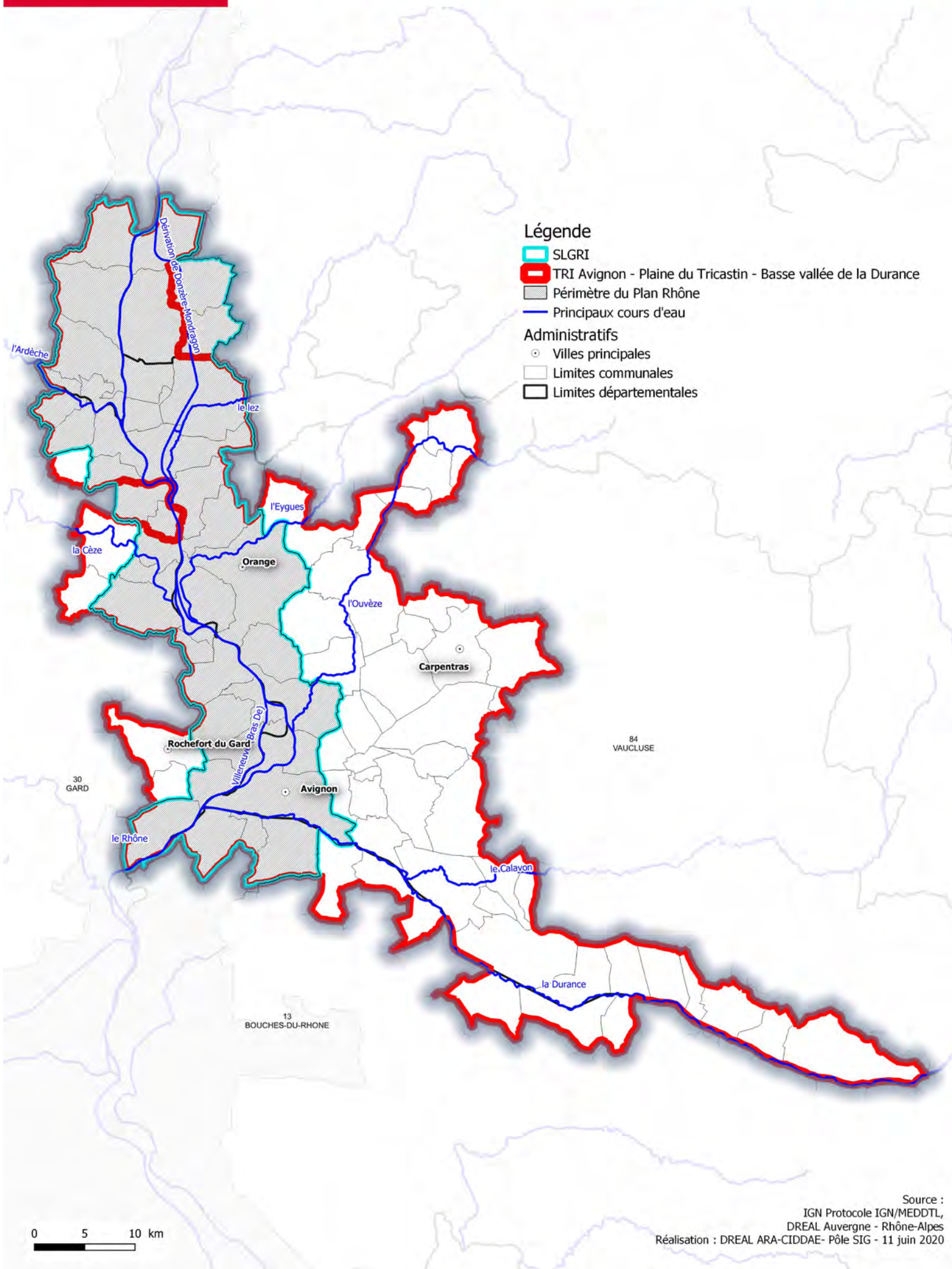
| Code masse d'eau | Nom de la masse d'eau | Catégorie de la masse d'eau | Objectif d'état quantitatif | | | | Objectif d'état chimique | | | |
|------------------|---|---|-----------------------------|----------|--|-----------|--------------------------|----------|--|---|
| | | | Objectif d'état | Echéance | Motifs en cas de recours aux dérogations | Raison(s) | Objectif d'état | Echéance | Motifs en cas de recours aux dérogations | Paramètres faisant l'objet d'une adaptation |
| FRDG418 | Formations variées du bassin versant du Buëch | Eau souterraine affleurante et profonde | Bon état | 2015 | | | Bon état | 2015 | | |
| FRDG422 | Formations variées du bassin versant du moyen Verdon | Eau souterraine affleurante | Bon état | 2015 | | | Bon état | 2015 | | |
| FRDG423 | Formations variées du Haut Verdon et Haut Var | Eau souterraine affleurante | Bon état | 2015 | | | Bon état | 2015 | | |
| FRDG513 | Formations variées du bassin versant de la Touloubre et de l'étang de Berre | Eau souterraine affleurante | Bon état | 2015 | | | Bon état | 2015 | | |
| FRDG528 | Calcaires et marnes crétacés et jurassiques du BV Lez, Eygues/Aigue et Ouvèze | Eau souterraine affleurante et profonde | Bon état | 2015 | | | Bon état | 2015 | | |
| FRDG531 | Argiles bleues du Pliocène inférieur de la vallée du Rhône | Eau souterraine affleurante et profonde | Bon état | 2015 | | | Bon état | 2015 | | |
| FRDG534 | Formations gréseuses et marno-calcaires tertiaires en rive droite de la moyenne Durance | Eau souterraine affleurante et profonde | Bon état | 2015 | | | Bon état | 2015 | | |
| FRDG536 | Marno-calcaires et grès Collines Côte du Rhône rive gauche et de la bordure du bassin du Comtat | Eau souterraine affleurante et profonde | Bon état | 2021 | | | Bon état | 2021 | | |

| Code masse d'eau | Nom de la masse d'eau | Catégorie de la masse d'eau | Objectif d'état quantitatif | | | | Objectif d'état chimique | | | |
|--------------------|--|---|-----------------------------|----------|--|-------------------------------------|--------------------------|----------|--|--|
| | | | Objectif d'état | Echéance | Motifs en cas de recours aux dérogations | Raison(s) | Objectif d'état | Echéance | Motifs en cas de recours aux dérogations | Paramètres faisant l'objet d'une adaptation |
| 7 - Durance | | | | | | | | | | |
| FRDG108 | Massif calcaire crétacé du Dévoluy | Eau souterraine affleurante | Bon état | 2015 | | | Bon état | 2015 | | |
| FRDG130 | Calcaires urgoniens du plateau de Vaucluse et de la Montagne de Lure | Eau souterraine affleurante et profonde | Bon état | 2015 | | | Bon état | 2015 | | |
| FRDG133 | Calcaires crétacés de la montagne du Lubéron | Eau souterraine affleurante | Bon état | 2015 | | | Bon état | 2015 | | |
| FRDG139 | Plateaux calcaires des Plans de Canjuers, de Tavernes-Vinon et Bois de Pelenq | Eau souterraine affleurante et profonde | Bon état | 2015 | | | Bon état | 2015 | | |
| FRDG163 | Massif calcaire du Cheiron | Eau souterraine affleurante | Bon état | 2015 | | | Bon état | 2015 | | |
| FRDG165 | Massif calcaire Mons-Audoubert | Eau souterraine affleurante | Bon état | 2015 | | | Bon état | 2015 | | |
| FRDG166 | Massif calcaire de la Sainte-Victoire | Eau souterraine affleurante | Bon état | 2015 | | | Bon état | 2015 | | |
| FRDG174 | Calcaires du Crétacé supérieur des hauts bassins du Verdon, Var et des affluents de la Durance | Eau souterraine affleurante | Bon état | 2015 | | | Bon état | 2015 | | |
| FRDG179 | Unités calcaires Nord-Ouest varois (Mont Major, Cadarache, Vautubière) | Eau souterraine affleurante et profonde | Bon état | 2015 | | | Bon état | 2015 | | |
| FRDG209 | Conglomérats du plateau de Valensole | Eau souterraine affleurante et profonde | Bon état | 2015 | | | OMS | 2027 | FT | 2,6-Dichlorobenzamide |
| FRDG213 | Formations gréseuses et marno-calcaires tertiaires dans BV Basse Durance | Eau souterraine affleurante et profonde | Bon état | 2015 | | | Bon état | 2015 | | |
| FRDG218 | Molasses miocènes du Comtat | Eau souterraine affleurante et profonde | OMS | 2027 | FT | Déséquilibre prélèvements/ressource | OMS | 2027 | FT | Déisopropyl-déséthyl-atrazine, Somme des pesticides totaux |
| FRDG226 | Calcaires urgoniens sous couverture du synclinal d'Apt | Eau souterraine profonde | Bon état | 2015 | | | Bon état | 2015 | | |

| Code masse d'eau | Nom de la masse d'eau | Catégorie de masse d'eau | Statut | Objectif d'état écologique | | | | Objectif d'état chimique | | | | |
|---|--|--------------------------|--------|----------------------------|----------|--|---|--------------------------|-------------------------|-------------------------|--|---|
| | | | | Objectif d'état | Echéance | Motifs en cas de recours aux dérogations | Eléments de qualité faisant l'objet d'une adaptation | Objectif d'état | Echéance avec ubiquiste | Echéance sans ubiquiste | Motifs en cas de recours aux dérogations | Paramètres faisant l'objet d'une adaptation |
| FRDR10852 | ruisseau l'hérin | Cours d'eau | MEN | OMS | 2027 | FT, CD | Concentration en nutriments, Faune benthique invertébrée | Bon état | 2021 | 2021 | | |
| FRDR11219 | torrent des vachères | Cours d'eau | MEN | Bon état | 2027 | FT | | Bon état | 2015 | 2015 | | |
| FRDR11776 | canal du comte | Cours d'eau | MEN | Bon état | 2027 | FT, CN | | Bon état | 2015 | 2015 | | |
| FRDR11833 | rivière la coronne | Cours d'eau | MEN | OMS | 2027 | FT, CD | Bilan de l'oxygène, Concentration en nutriments, Polluants spécifiques, Faune benthique invertébrée, Phytobenthos | Bon état | 2015 | 2015 | | |
| FRDR406a | Le Lez de la Coronne au contre-canal du Rhône à Mornas | Cours d'eau | MEFM | OMS | 2027 | FT, CD | Ichtyofaune, Phytobenthos | Bon état | 2021 | 2015 | | |
| FRDR407 | Le Lez du ruisseau des Jaillels à la Coronne | Cours d'eau | MEN | Bon état | 2015 | | | Bon état | 2015 | 2015 | | |
| FRDR408 | Le Lez de sa source au ruisseau des Jaillels | Cours d'eau | MEN | Bon état | 2015 | | | Bon état | 2015 | 2015 | | |
| Méouge - DU_13_17 | | | | | | | | | | | | |
| FRDR10124 | ruisseau de villefranche | Cours d'eau | MEN | Bon état | 2015 | | | Bon état | 2015 | 2015 | | |
| FRDR10173 | ruisseau le riançon | Cours d'eau | MEN | Bon état | 2015 | | | Bon état | 2015 | 2015 | | |
| FRDR11054 | ruisseau l'auzance | Cours d'eau | MEN | Bon état | 2015 | | | Bon état | 2015 | 2015 | | |
| FRDR282 | La Méouge | Cours d'eau | MEN | Bon état | 2027 | FT | | Bon état | 2015 | 2015 | | |
| Meyne - DU_11_05 | | | | | | | | | | | | |
| FRDR1251 | La Meyne / Mayre de Raphelis / Mayre de Merderic | Cours d'eau | MEFM | OMS | 2027 | FT, CD | Ichtyofaune | Bon état | 2021 | 2015 | | |
| Moyenne Durance amont - DU_13_12 | | | | | | | | | | | | |
| FRDR10588 | torrent de clapouse | Cours d'eau | MEN | Bon état | 2015 | | | Bon état | 2015 | 2015 | | |
| FRDR11168 | ruisseau le riu | Cours d'eau | MEN | Bon état | 2015 | | | Bon état | 2015 | 2015 | | |
| FRDR11628 | torrent le déoule | Cours d'eau | MEN | Bon état | 2015 | | | Bon état | 2015 | 2015 | | |
| FRDR11741 | ravin de la grave | Cours d'eau | MEN | Bon état | 2015 | | | Bon état | 2015 | 2015 | | |
| FRDR11749 | riu de jabron | Cours d'eau | MEN | Bon état | 2015 | | | Bon état | 2015 | 2015 | | |
| FRDR11763 | torrent le beyon | Cours d'eau | MEN | Bon état | 2015 | | | Bon état | 2015 | 2015 | | |
| FRDR11810 | torrent le mouson | Cours d'eau | MEN | Bon état | 2015 | | | Bon état | 2015 | 2015 | | |
| FRDR278 | La Durance du Buëch au canal EDF | Cours d'eau | MEFM | OMS | 2027 | FT, CD | Ichtyofaune | Bon état | 2015 | 2015 | | |
| FRDR289 | La Durance du torrent de St Pierre au Buëch | Cours d'eau | MEFM | OMS | 2027 | FT, CD | Ichtyofaune | Bon état | 2033 | 2015 | FT, CN | Benzo(g,h,i)perylene |

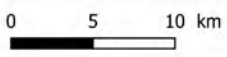
2. PGRI – RHÔNE MÉDITERRANÉE

| | | | | |
|---|---|------|-------------|-----------|
|  | Dossier réglementaire d'autorisation pour l'opération La Baie des Princes sur la commune d'Orange (84) | | | |
| | <i>Etude hydraulique Baie des Princes, Natural Resort - Orange (84)</i> | | | |
| Réf : | 2024-063-P02 | Date | 06 mai 2025 | Version 4 |



Légende

- SLGRI
- TRI Avignon - Plaine du Tricastin - Basse vallée de la Durance
- Périmètre du Plan Rhône
- Principaux cours d'eau
- Administratifs**
- Villes principales
- Limites communales
- Limites départementales



2 - Synthèse des objectifs de la stratégie locale

GRAND OBJECTIF 1 : Mieux prendre en compte le risque dans l'aménagement et maîtriser le coût des dommages liés à l'inondation

1.1 Respecter les principes d'un aménagement du territoire intégrant les risques d'inondations

- 1.1.1 Prise en compte du risque inondation dans les documents d'urbanisme et de planification
- 1.1.2 Couverture en PPRI par débordement du Rhône
- 1.1.3 Poursuite du portage des grands principes de la prévention réglementaire en matière d'inondation

1.2. Connaissance et réduction de la vulnérabilité du territoire

- 1.2.1 Poursuite de la réduction de la vulnérabilité agricole dans les champs d'expansion des crues du Rhône du TRI d'Avignon
- 1.2.2 Recommandation : lancement de dispositifs expérimentaux, sur la base de la démarche de vulnérabilité territoriale (ReViTer) pour les enjeux habitat et activités économiques

GRAND OBJECTIF 2 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques

2.1 Assurer la pérennité des ouvrages de protection / améliorer la gestion des ouvrages de protection

- 2.1.1 Réalisation des opérations déjà identifiées dans le cadre du Plan Rhône de sécurisation des digues de protection existantes

GRAND OBJECTIF 3 : Améliorer la résilience des territoires exposés

3.1 Agir sur la surveillance et l'alerte

- 3.1.1 Développer les systèmes de surveillance et d'alerte

3.2 Se préparer à la crise et apprendre à mieux vivre avec les inondations

- 3.2.1 Recommander aux gestionnaires de réseaux et de bâtiments publics d'évaluer la vulnérabilité de leurs services en cas de crise majeure

3.3 Développer la conscience du risque par la sensibilisation, le développement de la mémoire et l'information

- 3.3.1 Poursuivre la capitalisation sur les projets de culture du risque et de vulgarisation de la connaissance technique, en continuant à innover et à expérimenter, comme gage d'efficacité en matière d'interpellation des populations et de mobilisation des acteurs

GRAND OBJECTIF 4 : Organiser les acteurs et les compétences

4.1 Favoriser la constitution d'un système de protection unique pour une même zone protégée / conforter la place des structures de gestion par bassin / accompagner l'évolution des structures existantes gestionnaires d'ouvrages de protection vers la mise en place de la compétence GEMAPI

4.1.1 Mobilisation et structuration des gestionnaires d'ouvrages de protection

GRAND OBJECTIF 5 : Développer la connaissance sur les phénomènes et les risques d'inondation

5.1. Développer et partager la connaissance des zones inondées potentiellement pour différentes gravités de crues et accompagner la mise en place de référents départementaux inondations

5.2 Compléter l'ensemble des éléments de connaissance nécessaire à la bonne gestion des ouvrages de protection

5.3 Mise à jour et appropriation par les collectivités et leurs groupements de la connaissance relative aux enjeux exposés par les débordements du Rhône

Le Plan Rhône met en œuvre les grands objectifs de la présente stratégie.

3. DDT 84



Dossier réglementaire d'autorisation pour l'opération La Baie des Princes sur la commune d'Orange (84)

Etude hydraulique

Baie des Princes, Natural Resort - Orange (84)

Réf : 2024-063-P02

Date | 06 mai 2025

Version 4

GESTION DES EAUX PLUVIALES

dans les projets d'aménagement
à usage d'habitat

1) PREAMBULE

Les projets d'urbanisation modifient la configuration naturelle des terrains sur lesquelles ils s'implantent (imperméabilisation des sols, création de réseaux de collecte, dépôts de substances polluantes).

Ces modifications ont des conséquences sur l'écoulement des eaux pluviales du site (diminution de l'infiltration naturelle, accélération des eaux, concentration des ruissellements, lessivage des polluants accumulés sur les voiries...) ce qui entraîne des impacts sur les milieux naturels dans lesquels ces eaux pluviales se rejettent in fine (augmentation des volumes transférés et des débits de pointe donc du risque d'inondation et d'érosion, dégradation de la qualité des eaux).

Le présent document n'introduit pas de nouvelles règles, son objectif est d'apporter des précisions sur l'application de la réglementation existante afin de proposer aux maîtres d'ouvrages et leurs bureaux d'études des solutions de gestion d'eaux pluviales à appliquer à leurs projets, tant sur le plan quantitatif que qualitatif, afin de diminuer les impacts de ces projets sur les milieux naturels et ainsi de répondre aux objectifs fixés à l'article L211-1 du Code de l'Environnement (gestion équilibrée de la ressource).

La présente note annule et remplace la précédente doctrine MISE 84 du 14 juin 2007.

2) PRINCIPES GENERAUX

La présente doctrine est rédigée en application de la rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature sur l'eau codifiée à l'article R214-1 du code de l'environnement :

« Nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application des articles L.214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement :

2. 1. 5. 0. Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :

- 1° Supérieure ou égale à 20 ha (A) ;**
- 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D). »**

Les principes généraux sont les suivants :

- L'imperméabilisation des sols doit être corrigée par une rétention d'eaux pluviales calculée sur la base de la pluie décennale (P 10ans) ou centennale (P 100ans) selon les cas (voir 4.1.3) avec un débit de fuite maximum calibré à 13 l/s/ha (débit moyen décennal en Vaucluse des bassins versants non aménagés).
- Lorsqu'un traitement des eaux est nécessaire, le calcul se fera sur la base de la pluie annuelle (P 1an) ;
- Le rejet vers les eaux superficielles est à privilégier (pour tenir compte de la relativement faible perméabilité des sols en Vaucluse ainsi que de la proximité de la nappe sur beaucoup de secteur du département) et ceci de façon gravitaire (les système de relevage par pompe doivent rester l'exception) ;
- Les rejets en plan d'eau sont à éviter en raison des phénomènes d'accumulation de polluants et de leurs conséquences, ils seront donc l'exception en cas d'impossibilité démontrée de rejet dans un autre milieu et moyennant des traitements poussés.
- Les rejets en canaux ne sont pas souhaitables sauf à s'assurer du respect des normes de qualité compatibles avec l'usage des eaux du canal (irrigation en général) et d'obtenir l'accord du gestionnaire du canal ;
- La gestion collective des eaux pluviales de l'ensemble du site (parties communes + parcelles privées) est la règle.

3) CHAMP D'APPLICATION

La présente note s'applique lorsque les 3 critères cumulatifs suivants sont remplis :

- ▶ Critère n° 1) Le projet est un aménagement à usage d'habitat (type lotissement),
A noter que cette note peut également s'appliquer à des constructions neutres (non polluantes) comme des serres par exemple (à condition que les eaux de ferti-irrigation soient séparées des eaux pluviales);
- ▶ Critère n° 2) La surface d'apport des eaux pluviales est supérieure à 1 ha (surface du projet + surface des zones extérieures collectées vers le système pluvial du projet);
Remarque : S'il s'agit de l'extension d'une zone existante, les surfaces imperméables existantes sont à prendre en compte si elles ne disposent pas de leur propre système de gestion des eaux pluviales régulièrement déclaré ou autorisé.
- ▶ Critère n° 3) Le rejet a lieu dans le milieu naturel, par infiltration et/ou rejet superficiel dans un cours d'eau ou un fossé.

Remarque : Lorsque le rejet a lieu dans un réseau pluvial (tuyau) alors :

Si le rejet final du réseau dans le milieu naturel est déjà autorisé (déclaration ou autorisation loi sur l'eau) :

- ➔ l'opération envisagée était prévue dans ce cadre : aucune démarche n'est nécessaire (sauf prescriptions particulières de l'acte d'autorisation ou du récépissé de déclaration).
- ➔ l'opération n'était pas prévue dans le dossier initial : une déclaration doit être déposée **par le gestionnaire du réseau** (collectivité en général) en raison de la modification de son rejet global autorisé (en vertu de l'article R214-8 du CE pour les ouvrages soumis à autorisation ou de l'article R214-40 du CE dans le cas d'une déclaration). Le service de police de l'eau statue alors sur la suite à donner : enregistrement de la modification, prescriptions nouvelles, nouvelle demande d'autorisation.

Si le rejet final du réseau n'est pas encore autorisé :

- ➔ le gestionnaire du réseau doit régulariser son installation existante au titre de l'antériorité (article R214-53 du CE) en intégrant le projet en cause et les futurs projets connus (dépôt d'un dossier réglementaire).

Dans les deux cas le dossier sera déposé par le gestionnaire du réseau, **il devra montrer que le débit rejeté dans le réseau est compatible à la fois avec la capacité du réseau lui-même** et également avec le milieu récepteur dans lequel il se déverse. En outre, le gestionnaire devra délivrer son accord écrit (convention possible) à l'aménageur pour accepter le raccordement à son réseau, cet accord sera joint au dossier d'autorisation ou de déclaration réglementaire.

4) MODALITES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES : MAITRISE DES DEBITS

Le dossier doit décrire (avec une cartographie adaptée) les écoulements d'eaux pluviales du secteur en l'état actuel en précisant notamment :

- Les cours d'eau, fossés et canaux qui traversent ou bordent le site et les zones inondées par les cours d'eaux si elles sont connues (préciser dans ce cas les fréquences de débordement et hauteurs d'eau).
- Les dysfonctionnements connus (ouvrages sous-dimensionnés...).
- Les ruissellements extérieurs (amont) qui pénètrent sur le site (dans ce cas une délimitation des bassins versants extérieurs est demandée). ATTENTION : pour que les apports extérieurs ne soient pas pris en compte il faudra démontrer que des ouvrages présents en l'état initial (fossés, digues, muret...) empêchent physiquement les ruissellements amont de traverser le site et ceci jusqu'à l'occurrence de pluie retenue (10 ans ou 100 ans selon les cas voir paragraphe 4,1,3).
- Les zones d'accumulation des eaux pluviales sur le terrain du projet qu'elles soient naturelles ou anthropiques (dépressions, casiers...) et les volumes retenus par ces zones.
- Le dossier précisera également la présence éventuelle de zones humides (dans ce cas la rubrique 3.3.1.0¹ du code de l'environnement peut être concernée).

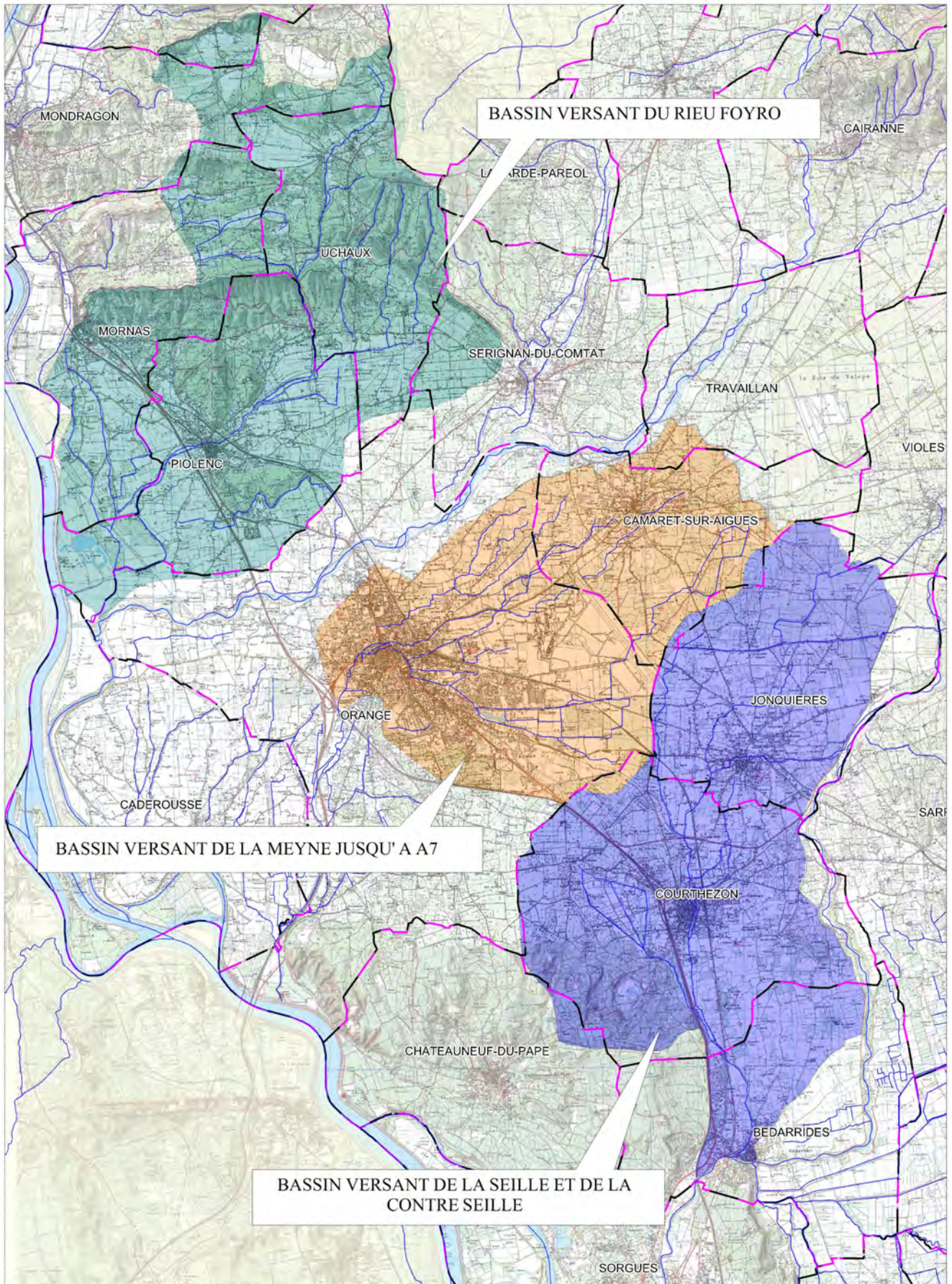
¹Rubrique 3310 assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :

1° Supérieure ou égale à 1 ha (Autorisation) ;

2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (Déclaration)

**ANNEXE 2 : CARTES DES BASSINS VERSANTS OU LE STOCKAGE
EST DIMENSIONNE SUR LA BASE DE L'ORANGE CENTENAL**

(annexe commune aux imprimés n° 6 et n° 7)



4. PLU

| | | | | |
|---|---|------|-------------|-----------|
|  | Dossier réglementaire d'autorisation pour l'opération La Baie des Princes sur la commune d'Orange (84) | | | |
| | <i>Etude hydraulique Baie des Princes, Natural Resort - Orange (84)</i> | | | |
| Réf : | 2024-063-P02 | Date | 06 mai 2025 | Version 4 |



Document de travail
01 06 2022



PLU PLAN LOCAL D'URBANISME d'Orange

PLU approuvé le 15 février 2019

Déclaration de projet emportant mise
en compatibilité du PLU approuvé le

**Déclaration de projet emportant mise en
compatibilité du PLU**

**Orientation d'Aménagement et de Programmation
OAP de l'écopole touristique Saint Eutrope**

OAP n°10 : Ecopôle touristique Saint Eutrope

a. Localisation et caractéristiques

Située au sud de la colline Saint-Eutrope et à l'ouest du quartier de l'Etang, l'OAP Saint Eutrope est identifiée en zone à urbaniser ouverte à vocation touristique et d'équipement public.


b. Enjeux / Objectifs

Cette OAP vise à programmer le développement d'un projet urbain exemplaire répondant aux enjeux locaux et supra-communaux suivants :

- L'urbanisation d'un site qui répond aux objectifs de développement de la commune : Ville attractive, dynamique, durable et connectée
- Renforcer le tourisme culturel, sportif, de bien-être et paysager : le projet doit permettre de promouvoir **un tourisme durable** en misant sur les qualités du territoire (œnotourisme, cyclotourisme, ville historique...). Le projet de la colline Saint-Eutrope s'inscrit dans une démarche touristique à l'échelle de la commune et de la CCPRO. Des synergies seront mises en œuvre entre les pôles d'attractivités afin de proposer **une expérience touristique**;
- Le projet devra permettre de **diffuser les pratiques** de mobilités durables et améliorer la circulation aux abords du site pour favoriser l'utilisation des modes doux et des transports propres ;
- Le projet devra viser l'exemplarité en matière de transition énergétique et environnementale ;
- Le projet s'inscrit dans la logique de l'aménagement des liaisons européennes majeures (EuroVéloroutes) Cyclo-Tourisme : Via Rhona et Via Venaissia ;

c. Principe d'aménagement







PERIMETRE ET LIMITES

 Périmètre du site







VOCATION PREVISIONNELLE DES ESPACES / DESTINATION DU BATI

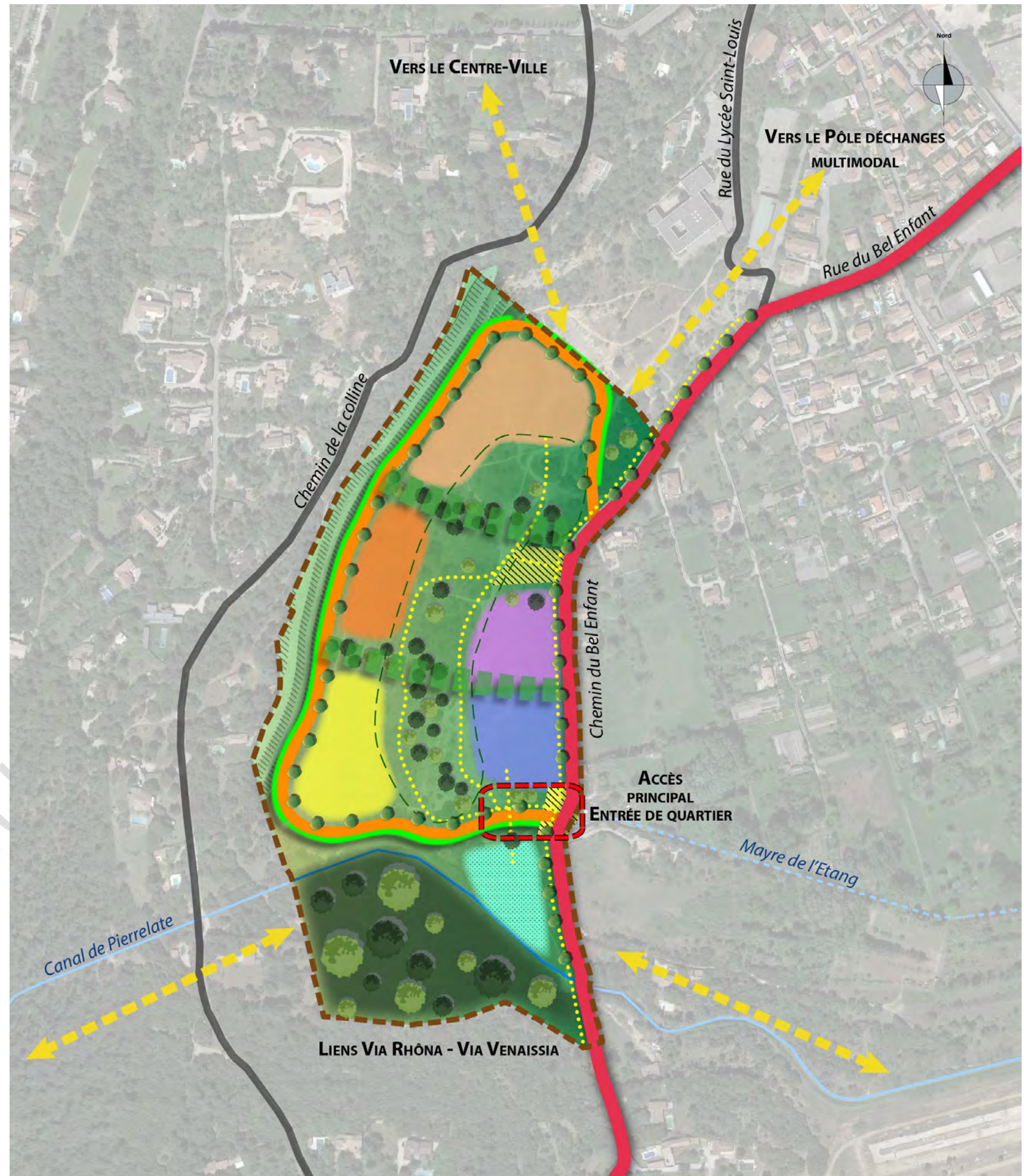
-  Complexe hôtelier signature, résidence d'affaires, espace bien-être, vinerie, art lyrique-masterclass, restaurant
-  Résidences seniors touristique
-  Résidences para hôtelière
-  Pôle santé, éducation, formation, bureaux et artisanat
-  Equipement Public / SPA Thermo Ludique
-  Pôle de gestion des flux avec stationnements

CIRCULATION ET DEPLACEMENTS

-  Principe d'accès
-  Principe de desserte principale
-  Principe de desserte secondaire
-  Principe de desserte en mobilité douce
-  Principe de liaisons en mobilité douce
-  Principe de zone de rencontre / Transports en commun

PAYSAGE / GESTION DES INTERFACES

-  Maintien de la zone arborée Sud / Mesures environnementales Biodiversité
-  Préservation de la pente - espace sanctuarisé
-  Frange paysagère - protection des espaces
-  Aménagement d'un parc urbain paysager / gestion de l'eau / protection écologique (Mesures environnementales)
-  Zone paysagère préservée de la circulation automobile
-  Maintenir des percées visuelles



Qualité de l'insertion architecturale, urbaine et paysagère

QUALITÉ URBAINE DU PROJET

Au regard de la configuration du site et de connaissances actuelles, un principe de fonctionnement a été défini pour intégrer le futur projet dans son environnement paysager. L'OAP fixe donc les principes suivants:

- **Conserver la lisière boisée** entre la colline Saint-Eutrope et le projet ;
- **Maintenir le caractère naturel de l'espace situé de part et d'autre du canal de Pierrelatte;**
- **Privilégier une orientation nord-sud des bâtiments** pour un ensoleillement maximum et une utilisation des courbes de niveau qui ont une orientation globalement similaire sur l'ensemble du terrain ;
- **Appuyer le bâti sur la topographie en pente pour offrir des vues sur le grand paysage** depuis le point haut du site. L'implantation de résidences touristiques sera privilégiée sur cet espace ;
- **Conserver les points de vue de qualité depuis le grand paysage et depuis les abords du site** à l'aide de percées visuelles sur le front de taille et de l'adaptation des hauteurs ;
- **Proposer une architecture innovante et intégrée dans le contexte paysager.**

ESPACES VERTS / ESPACES NATURELS

Le projet s'insère dans un contexte naturel sensible : friche d'activité recolonisée partiellement par la biodiversité. Le projet doit donc pleinement s'inscrire dans la logique « Éviter-Réduire-Compenser ».

L'OAP fixe le principe d'un parc paysager ouvert au public d'au moins 4ha en cœur de site qui aura pour rôle la gestion des eaux de ruissellement de l'ensemble du bassin versant et la préservation de la biodiversité locale.

Ainsi, les aménagements paysagers devront être créés pour répondre au double objectif :

- **De protection** des zones naturelles les plus sensibles (présence d'espèces protégées) ;
- **De création d'espaces verts permettant une gestion optimale des eaux pluviales.**

Le coefficient d'emprise au sol (CES) de l'ensemble du périmètre de l'OAP est fixé à 30% sur la totalité de l'emprise du projet.

PAYSAGE

Sur l'ensemble du site, un traitement qualitatif des franges urbaines devra être assuré. Une attention particulière devra être donnée aux clôtures au sein du site.

Les constructions devront être réalisées de manière à préserver des percées visuelles vers la colline depuis le chemin du Bel Enfant et s'intégrer dans le grand paysage.

En termes de hauteurs, les bâtiments resteront en dessous de la crête du front de taille. Un gradient de hauteur Est-Ouest est prévu pour envisager des hauteurs plus basses (R+3/R+4) le long du chemin du Bel Enfant et des hauteurs plus élevées et ne dépassant le front de taille à l'ouest du site.

TYPES DE MATÉRIAUX

Les matériaux locaux seront privilégiés. En lien avec la performance environnementale (ci-dessous), les matériaux devront permettre la mise œuvre du bioclimatisme et la limitation des besoins énergétiques des bâtiments (confort d'hiver et d'été).

Mixité fonctionnelle et sociale

PROGRAMMATION GLOBALE

Le projet d'aménagement proposera une offre mixte (équipements, hébergements touristiques, activités, commerces, etc.) permettant de répondre aux besoins de la CCPRO et de la commune. **Le projet d'aménagement de la carrière St Eutrope devra se décomposer de la manière 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 ;**
- **3 pôles de résidences services thématiques : cyclotourisme, seniors, affaires.**

La zone pourra accueillir des commerces d'accompagnement à l'activité touristique ou spécifiques aux projets déployés sur la zone.

Un dernier espace, en entrée de secteur, sera dédié à la gestion des flux. En effet, afin de limiter les déplacements motorisés dans le site, ce secteur permettra d'accueillir un parking mutualisé et une zone de chargements/déchargements (ramassage des déchets, logistiques des produits nécessaires au fonctionnement des hôtels, résidences et restaurants...).

La programmation prévoit environ 50 000m² de Surface de Plancher.

- **Qualité environnementale et prévention des risques**

GESTION DE L'EAU

Les espaces libres et espaces verts devront être végétalisés au maximum afin de favoriser l'infiltration naturelle et de limiter l'écoulement des eaux de pluie sur le domaine public.

La gestion de l'eau participe aux aménagements paysagers de la zone.

L'aménagement du secteur joue un rôle dans la gestion de l'eau pluviale à l'échelle du bassin versant. Il devra améliorer la situation existante.

Conformément à la MISE 84 (bassin versant de la Meyne – amont A7) : l'imperméabilisation des sols devra être corrigée par une rétention d'eaux pluviales calculée sur la base de la pluie centennale (P 100 ans) avec un débit de fuite maximum calibré à 13l/s/ha (débit moyen en Vaucluse des bassins versants non aménagés).

RISQUE

Le site n'est pas soumis au risque d'inondation.

PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

Le projet va devoir viser l'exemplarité en matière énergétique, avec un objectif d'autonomie énergétique.

La limitation des besoins énergétiques est le premier axe de travail avec une conception bioclimatique et la limitation des îlots de chaleur.

Les systèmes collectifs (électricité ou chaleur) approvisionnés par les énergies renouvelables devront être mis en œuvre afin de rationaliser les besoins et de mutualiser les solutions techniques sur plusieurs bâtiments.

Ainsi, l'utilisation d'énergies renouvelables est à favoriser ainsi, les constructions pourront être équipées (panneaux photovoltaïques en

toiture, récupération de chaleur...) de façon à être source de production d'énergie.

DÉCHETS

Les déchets seront idéalement retraités sur le site (bio-déchets notamment) et gérés indépendamment du système de collecte publique

Besoin en matière de stationnement

Le stationnement devra préférentiellement être mutualisé éventuellement grâce à un parking type « **parking silo** » à l'entrée du secteur.

L'objectif est de limiter voire supprimer l'accès aux véhicules au sein de la zone pour atteindre le « **zéro émission** ». Il s'agit d'inciter à l'utilisation des modes doux ou des navettes collectives « propres ».

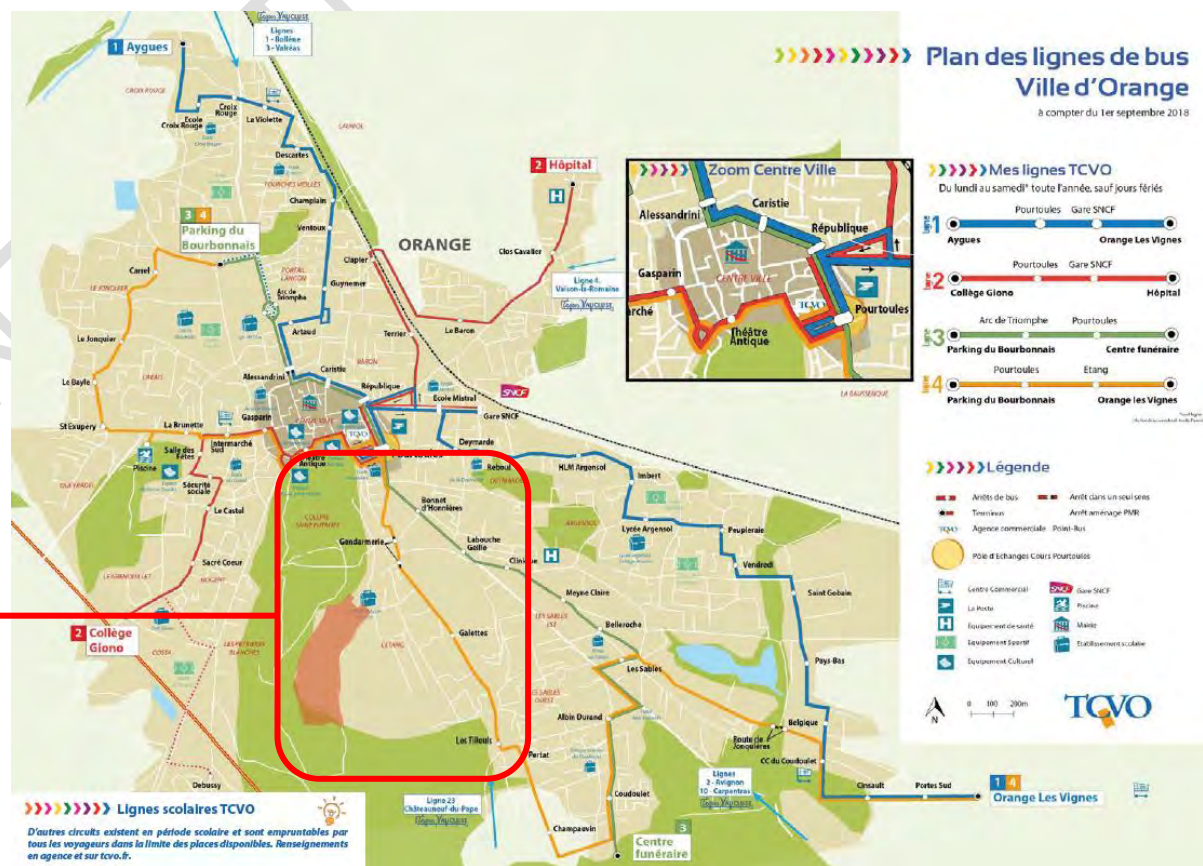
Desserte par les transports en commun

Le réseau de transport en commun sur Orange est géré par deux entités :

- La CCPRO gère 4 lignes de bus sur la commune d'Orange (cf. plan ci-dessous) ;
- La région PACA gère le transport interurbain de voyageurs.

L'arrêt de Bus le plus proche du périmètre se situe sur la ligne 4, arrêt gendarmerie. Celui-ci est à 450m, soit environ 5 minutes de marche de l'entrée du quartier (collèges et lycées).

Compte-tenu de l'accroissement significatif de la population touristique dans le futur quartier la faisabilité d'une desserte en transport en commun (navette vers le centre) sera à étudier.



Desserte des terrains par les voies et réseaux

RÉSEAU VIAIRE

L'accès en véhicules au site se fera par le Sud depuis le chemin Venissat.

L'intégration du projet dans le tissu urbain devra se faire via le principe de mobilité suivant :

- **Intégrer le projet dans la dynamique « eurovéloroute » Via Rhône-Venaissia par une voie verte sécurisée.**
- **Accès au secteur par le chemin du Bel Enfant, axe de desserte principal du projet ;**
- **Créer une voie de bouclage** faisant le tour du périmètre du projet afin de desservir le bâti situé côté ouest tout en libérant l'espace central du futur quartier ;
- **Promouvoir un quartier zéro carbone** : limiter drastiquement l'accès des véhicules à moteur thermique dans le secteur.

LA PLACE FAITE AUX MODES DOUX :

La réflexion sur les modes doux est au cœur du projet. En effet, il s'agit de proposer un circuit touristique « modes doux » et « transports en commun ».

Les déplacements « zéro carbone » seront la règle au sein du secteur. Le projet et la réflexion communale doivent permettre la mise en œuvre d'itinéraires modes doux vers le pôle multimodal et vers le centre-ville.

DESSERTE DES RÉSEAUX

Le secteur est facilement raccordable au réseau d'eau potable et au réseau d'eaux usées qui se situent à proximité.

Le quartier se veut vertueux en matière de consommation d'eau. Les bâtiments devront viser la sobriété en matière de maîtrise de consommation d'eau potable en phase construction et en phase fonctionnement.

L'utilisation de l'eau brute pour des usages non domestiques ainsi que le retraitement sur site des eaux pourront être étudiés.



Réseau d'eau potable



Réseau d'eaux usées

5. CCPRO



Dossier réglementaire d'autorisation pour l'opération La Baie des Princes sur la commune d'Orange (84)

*Etude hydraulique
Baie des Princes, Natural Resort - Orange (84)*

Réf : 2024-063-P02

Date | 06 mai 2025

Version 4