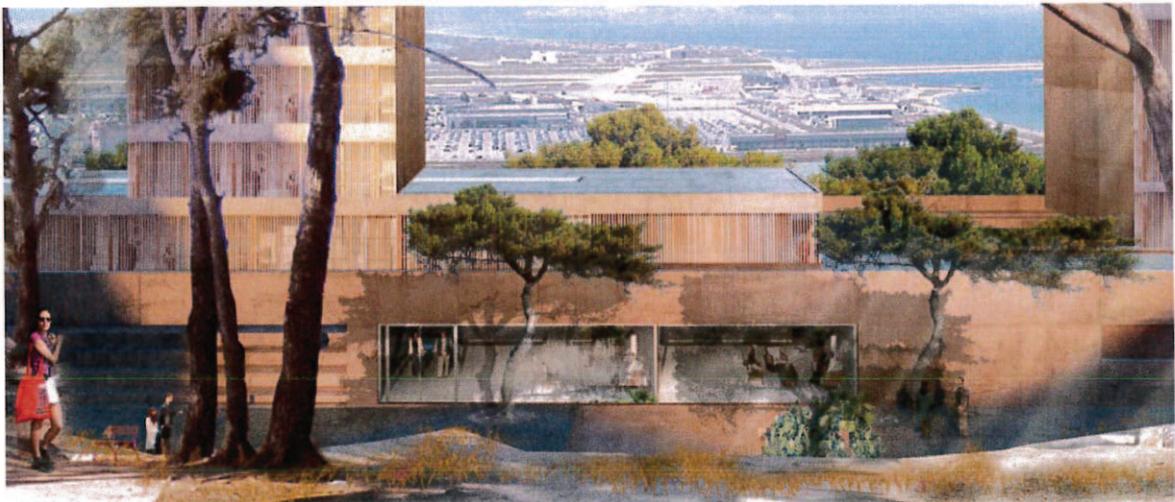


# CAP HORIZON

## Dossier de réalisation ZAC CAP Horizon



02 Décembre 2015

# SOMMAIRE

<b>SOMMAIRE .....</b>	<b>3</b>
<b>1. Rapport de présentation .....</b>	<b>5</b>
1.1. Périmètre du site et périmètre opérationnel.....	6
1.2. Objet de l'opération .....	7
<b>2. Programme des équipements publics .....</b>	<b>11</b>
<b>3. Programme prévisionnel des constructions .....</b>	<b>33</b>
3.1. Programmation immobilière.....	35
3.2. Programmation économique .....	36
3.3. Formes urbaines.....	36
<b>4. Modalités prévisionnelles de financement et échelonnement dans le temps .....</b>	<b>37</b>
4.1. Détail des dépenses prévisionnelles de l'opération.....	38
4.2. Modalités de financement de l'opération .....	41
4.3. Bilan prévisionnel d'opération (Synthèse) .....	42
<b>5. Compléments à l'étude d'impact .....</b>	<b>43</b>
5.1. Préambule .....	44
5.2. Etude du risque inondation et interaction avec la nappe .....	45
5.3. Etude des effets potentiels du trafic automobile sur la dégradation de l'ambiance sonore et de la qualité de l'air (extrait étude Horizon Conseil) .....	61
5.4. Etude d'intégration paysagère du projet .....	65
5.5. Etude de prise en compte des zones humides.....	75

## **5. COMPLEMENTS A L'ETUDE D'IMPACT**

---

## 5.1. PREAMBULE

Le dossier de réalisation de ZAC complète en tant que de besoin le contenu de l'étude d'impact mentionnée à l'article R.311-2, notamment en ce qui concerne les éléments qui ne pouvaient être connus au moment de la constitution du dossier de création de ZAC.

Les compléments apportés ici sont des éléments qui ont été demandés par l'autorité environnementale en Avril 2015 et qui n'ont pas pu être explicités dans le « mémoire en réponse » produit avant l'enquête publique.

Les compléments concernent spécifiquement :

- Etude du risque inondation par remontée de nappe et des interactions entre les eaux souterraines et les milieux naturels ;
- Etude des effets potentiels du trafic automobile sur la dégradation de l'ambiance sonore et de la qualité de l'air ;
- Etude d'intégration paysagère du projet ;
- Etude de prise en compte des zones humides.

## 5.2. ETUDE DU RISQUE INONDATION ET INTERACTION AVEC LA NAPPE

### 5.2.1. Etude hydrogéologique préalable

#### Le réseau hydrographique

##### Cours d'eau et plans d'eau

Le réseau hydrographique de la commune est constitué en majorité par 3 cours d'eau. La Cadière, rivière longue de 12 kilomètres, est drainée par de nombreux cours d'eau et ravins. Elle prend sa source à 99 mètres d'altitude sur la commune dans le vallon de l'Infernet, à l'Ouest des plaines d'Arbois, pour se jeter dans l'étang de Bolmon à Marignane. Elle est alimentée en majorité par la source karstique de l'Infernet. Lors de son parcours, elle collecte les eaux de ses affluents : le Bondon et le Ravin d'Aix, la Marthe, et le Raumarin sur un bassin-versant de 73 km<sup>2</sup>.

Trois de ces affluents sont présents sur le territoire communal :

- Le ruisseau de Bondon, de 7,6 km de long coule dans un thalweg relativement encaissé. Il est ensuite capté dans le bassin de rétention du Griffon. Une partie du ruisseau alimente le lac de la Tuilière.
- Le ravin d'Aix coule dans un talweg bien encaissé.
- Le ruisseau de la Marthe (la Cadière en amont de l'autoroute) coule dans un thalweg très encaissé. Long de 1,7 km, il prend sa source à Vitrolles et conflue sur Les Pennes-Mirabeau.

Le réseau hydrographique se caractérise de plus par la présence des Salins du Lion, un des rares espaces naturels du littoral de Vitrolles. D'une superficie de 26 ha, ils s'étendent à l'Ouest de la commune.

Les différents affluents naturels qui constituent le réseau hydrographique du territoire ne viennent pas parcourir le périmètre d'étude. Néanmoins, Cap Horizon se trouve aux portes de la zone humide des salins, l'un des éléments majeurs constitutifs du réseau hydrographique communal.

La carte IGN met également en évidence un talweg, présent au niveau de la zone industrielle de Couperigne, au pied de la falaise. Il constitue une voie de circulation temporaire pour les eaux de ruissellement lors des événements pluvieux et semble canalisé sur sa partie aval.

La commune dispose d'un réseau séparatif avec un réseau pluvial permettant la collecte des eaux de ruissellement sur l'emprise du projet, se rejetant dans les salins du Lion ou l'Etang de Berre.

Sur le bassin versant de la Cadière, les usages de l'eau sont assez réduits : principalement la pêche de loisir.

##### Réseau pluvial

La commune de Vitrolles dispose d'un réseau pluvial séparatif qui collecte les eaux de pluie et collecte également les sources présentes sur la commune.

En effet l'inspection des réseaux, notamment au niveau du Centre-Ville, des quartiers de l'Anjoly, des Estroublans et de Frescoule a mis en évidence la présence d'écoulement d'eau dans les réseaux de façon continue, en période de temps sec. Cette eau, initialement claire car provenant de sources captées (*présence d'eau claire (captage de sources, de nappe) dans 291 regards (7%) de la commune*), est parfois polluée sur certains tronçons par des rejets d'eau usées. Le traitement par analyse thématique permettant d'exploiter ce type d'information a permis de visualiser les tronçons contaminés et remonter plus facilement aux sources de pollution. Quand celles-ci ont manifestement été identifiées, elles ont été signalées à la commune et dans un SIG (Système d'Information Géographique).

Selon les informations collectées auprès de la direction Voirie-Réseaux-circulation de la Ville chargée de l'hydraulique pluviale, ces différentes arrivées d'eau de source n'ont pas été identifiées dans l'emprise du projet CAP HORIZON.

### **Contexte géologique régional**

Le contexte géologique et tectonique de cette partie de la Provence est relativement simple. La région de l'Arbois est constituée de terrains mésozoïques ayant subi l'orogénèse pyrénéoprovençale qui a généré un raccourcissement Nord-Sud des terrains avec formations de plis Est-Ouest accompagnés de chevauchements. Fortement influencé par sa géologie calcaire, le relief est constitué de plateaux superposés, entaillés par l'érosion qui laisse la roche apparente en de nombreux endroits. La falaise du plateau de Vitrolles au relief en Cuesta offre de nombreux panoramas sur la ville et le pourtour de l'Étang de Berre.

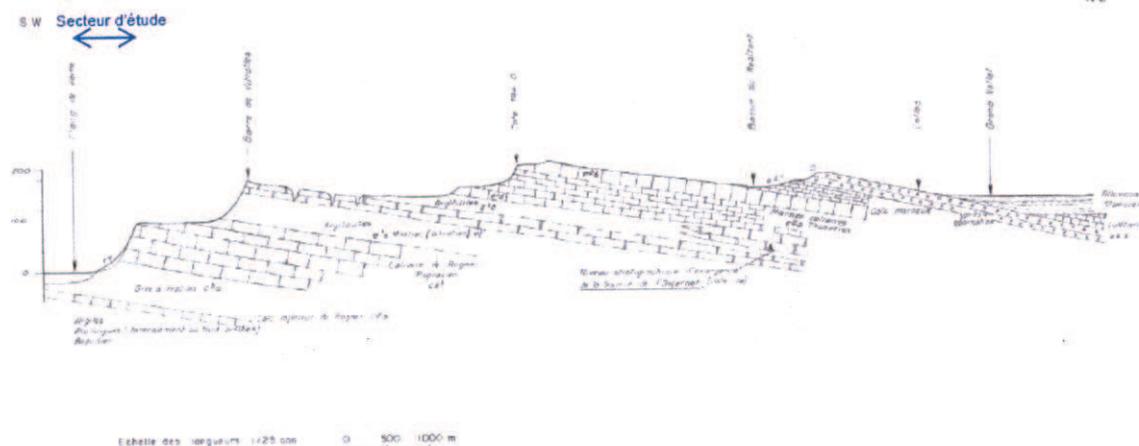
La roche est essentiellement constituée du stratotype vitrollien, composé de calcaires blancs et roses et d'argiles rouges, correspondant à des dépôts fluviatiles et lacustres remontant à près de 65 millions d'années. Le stratotype rognacien, calcaire blanc riche en fossiles, est situé en contrebas et supporte la Ville de Vitrolles.

D'après la carte géologique n° 1020 (Martigues, Marseille), les principaux étages géologiques présents sur le secteur de Vitrolles sont (du plus ancien au plus récent) :

- C7b2 « Argiles et grès, dits à Reptiles » : argiles calcaires et marnes de 100 m d'épaisseur environ.
- C7b3 « Calcaire de Rognac » : calcaire lacustre d'une épaisseur de 30 m environ.
- C7b4 « argiles, grès et lentilles calcaire » : épaisseur d'une cinquantaine de mètres, argiles et marnes rouges.
- Cy « Colluvions wurmiennes ». dépôts de fond de vallons, d'origine latérale. Il s'agit surtout de limons soliflués, voire géliflués, accompagnés d'éléments géologiques.
- Mz « Dépôts marins actuels ou récents ». Sables.
- Ey « Éboulis wurmiens » Les éboulis wurmiens sont d'origine cryoclastique, et liés à la microgélifraction des calcaires formant les corniches.



La coupe géologique de la zone de l'Étang de Berre est présentée dans la figure suivante :



Coupe géologique du secteur de l'Étang de Berre (source : rapport BRGM 74SGN 267PRC d e1974)

### Contexte hydrogéologique régional

Le secteur de Vitrolles est inclus dans la masse d'eau n°6210 des formations du bassin d'Aix. Elle inclut un grand ensemble de formations à dominante calcaire qui s'étendent d'Est en Ouest sur 70 km, à l'est de l'étang de Berre.

Ces formations présentent un potentiel aquifère variable qui délimite plusieurs aquifères multicouches séparés par des horizons argileux à marneux peu ou pas perméables.

Sur le secteur du projet, la carte hydrogéologique au 1/200 000ème distingue deux types d'aquifère :

- une nappe de type alluviale sur le pourtour de l'étang de Berre correspondant essentiellement aux formations de colluvions wurmiennes. Ces formations sont peu étendues sur le périmètre du projet. Du fait de leur épaisseur réduite elles sont le siège de circulations d'eaux plus qu'une nappe proprement dite.
- un réservoir renfermant des nappes locales discontinues où les niveaux perméables sont retrouvés dans les niveaux calcaires intercalés de formations marneuses. Ce réservoir inclut les deux formations affleurant sur le périmètre du projet : les Argiles et grès qui s'étendent sur toute la partie centrale du secteur et le Calcaire de Rognac qui est localisé sur toute la partie est du secteur. Ces deux formations présentent un potentiel en eau différent, lié à la perméabilité plus ou moins importante des terrains.

La recherche bibliographique **met en évidence un état de connaissance inégal pour ces deux formations**. Les calcaires de Rognac (c7b3) présentant un potentiel aquifère avéré sont ainsi mieux connus. Par opposition peu de données sont disponibles sur les argiles et grès (c7b2) qui doivent présenter un moindre intérêt pour la ressource en eau.

**Formations aquifères en partie Est : calcaires de Rognac**

Les rapports du BRGM sur les potentialités en eau du secteur définissent les limites du bassin hydrogéologique du plateau dit « Fontmarignane », représenté dans la figure suivante.



*Cartographie des bassins hydrogéologiques*

La source de Font Marignane (débit moyen de 120 L/s) est l'un des exutoires les plus bas d'un aquifère constitué d'une succession de barres calcaires et de niveaux d'argilites, marnes ou grès. Dans le détail ces horizons sont constitués d'alternance et de bancs de 1 à 10 ou 20 m d'épaisseur et se différencient par l'abondance relative des termes calcaires ou marneux.

L'ensemble des couches est incliné de 5 à 10° vers l'Est Sud-Est et affecte la forme d'une vaste cuvette. Les bancs calcaires sont le siège de circulations de type karstique et constituent autant de drains au sein de marnes peu perméables.

Un autre exutoire (petite source) est présent au-dessus de Rognac (qui coulait autrefois toute l'année, débit moyen de 5 L/s) formant une chute d'eau qui alimente un ruisseau, lequel traversant d'Est en Ouest la plaine de Rognac va se jeter dans l'étang.

Le BRGM a établi un bilan des entrées et sorties pour les formations calcaires sur les trois plateaux de Vitrolles, Font de Marignane et Saint Victoret :

Superficie 35 km<sup>2</sup> dont 24 km<sup>2</sup> de calcaires

Entrées:

Précipitations, excédents 225 mm ou 7,9 . 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ou .....	250 l/sec
Source de l'Infernet (station 20) .....	340 l/sec
<b>Total entrées</b>	<b>590 l/sec</b>

Sorties:

Font Marignane (station 40) .....	123 l/sec
Ruisseau de la Cadière (station 30) .....	427 l/sec
Petites sources au-dessus de Rognac.....	5 l/sec
<b>Total sorties</b>	<b>555 l/sec</b>

Les sorties sont déficitaires (35 l/sec).

Le coefficient d'infiltration brut des calcaires serait de 0,20  
(entrées 730 mm sur 24 km<sup>2</sup> soit 17,5 . 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> ou 575 l/sec  
sorties Font Marignane et petites sources de Rognac - 128 l/sec)

*Bilan hydrologique des formations calcaires de Rognac*

**Formations des argiles, marnes et grès en partie Ouest**

Aucune étude ne précise les caractéristiques de ces formations.

De par leur nature géologique, elles présentent un faible potentiel aquifère.

La présence des sources à l'interface entre les calcaires de Rognac et les formations d'argiles et grès tend à confirmer la faible perméabilité de ces dernières.

Toutefois la présence d'une nappe bien que peu productive est supposée, en équilibre avec l'étang de Berre. Au regard de la topographie sur le secteur, la profondeur attendue de la nappe est comprise entre 2 et 6 m en moyenne.

**Usage des eaux souterraines**

Dans le cadre de la présente étude, un recensement des captages tous usages a été réalisé dans le proche environnement du site étudié.

Ce recensement, non exhaustif, a été établi à partir des informations issues du site Internet « Infoterre » du BRGM, de l'agence de l'eau et des données ADES.

**Cas des captages AEP**

D'après les informations collectées, il n'existe aucun ouvrage destiné à l'alimentation en eau potable (AEP) sur la commune de Vitrolles. Celle-ci est en effet alimentée via le canal de Provence.

**Cas des captages hors usage AEP (source BRGM)**

L'agence de l'eau ne recense aucun captage sur la commune de Vitrolles (inventaire de 2013). Seul trois points d'eau sont recensés dans le secteur d'étude dans la base de données BSS du BRGM.

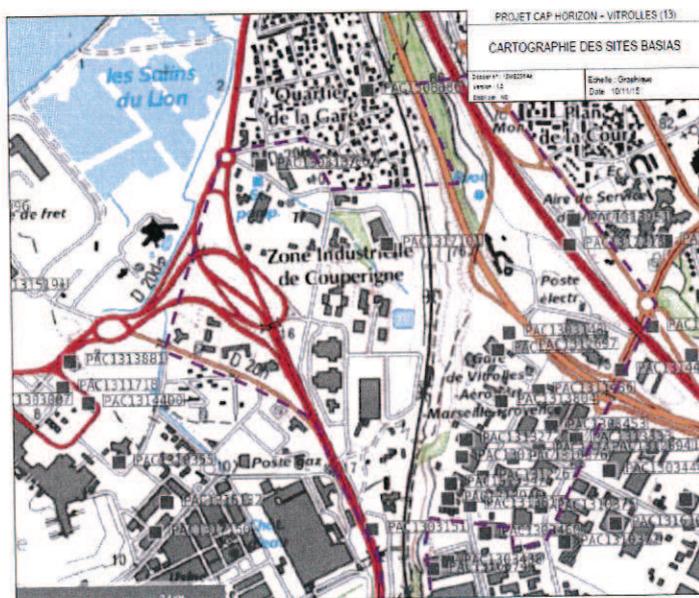
- le 10207X0173/S1, de 38 m de profondeur implanté en 1977 dans les calcaires rognaciens (partie haute), d'usage non renseigné,
- le 10207X0207/F15, de 11 m de profondeur implanté en 1976 dans les marnes argileuses à gréseuses (partie basse), d'usage non renseigné,
- le 10207X0304/F, de 100 m de profondeur implanté en 2009 pour un usage d'aspersion (coupe des terrains traversés non précisée).

*Remarque : Cette liste n'est pas exhaustive puisque tous les ouvrages existants ne sont pas forcément déclarés aux organismes compétents. Leur exploitation actuelle n'est pas connue.*

**Sources de pollution**

La carte présentée ci-dessous présente les sites BASIAS (Inventaire de sites industriels et activités de services susceptible d'induire une pollution) recensés sur le secteur d'études (3 en partie basse et de nombreux sites en partie haute, dans le quartier de la gare).

En revanche aucun site BASOL (base de données sur les sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif) n'est recensé dans le secteur d'étude.



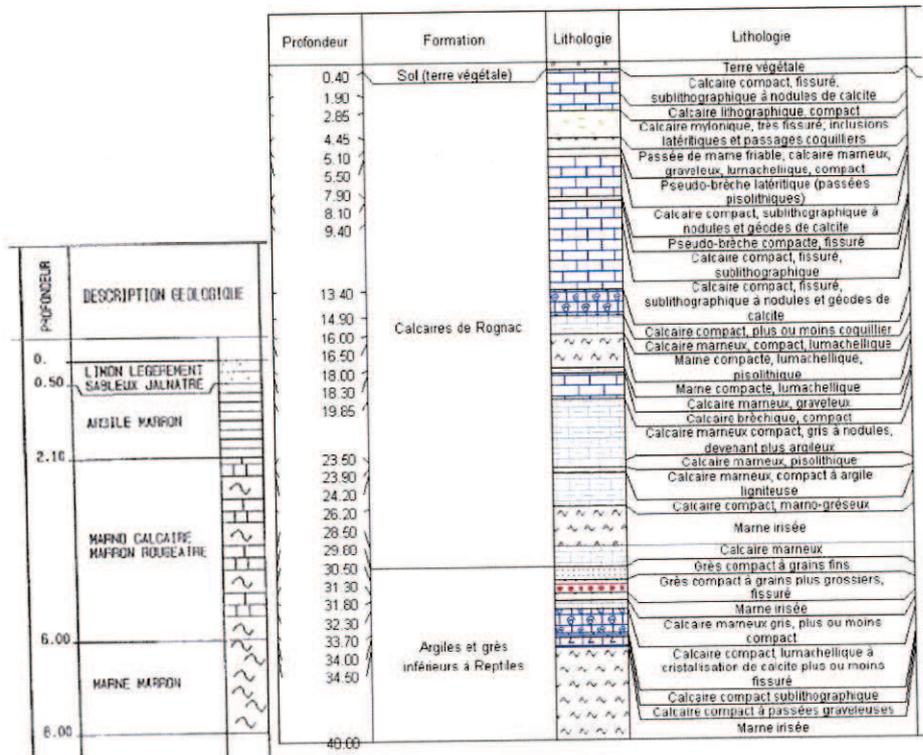
Localisations des sites BASIAS

**Contexte géologique local**

Peu de sondages sont recensés sur le secteur d'étude : 2 en partie haute et 3 en partie basse.  
Les coupes lithologiques rencontrées au droit de sondages recensés dans la base de données BSS du BRGM au droit du projet en partie basse et en partie haute sont présentées dans la figure suivante :

Sondage 10207X0319/S  
(partie basse)

Sondage 10207X0028/S  
(partie haute)



Coupes des sondages

La recherche des données de terrain a été réalisée sur l'ensemble des études menées par ERG environnement et géotechnique sur 15 ans.

En partie haute à l'Est, aucun sondage profond n'a été réalisé. Les sondages ont été arrêtés au refus sur le substratum calcaire dès 0,5 m/TN en moyenne.

En partie basse aucun sondage profond n'a été réalisé dans l'emprise du projet. Les sondages réalisés en moyenne jusqu'à 3 m/TN montre la présence d'argile sableuse à marneuse ponctuellement à cailloutis.

Plusieurs études ont cependant été menées au niveau de l'aéroport de Marseille-Provence localisé à proximité Ouest du projet. L'aéroport est localisé au droit des colluvions wurmiennes surmontant les formations d'argile, marne et grès et présente ainsi des caractéristiques géologiques semblables à la partie Ouest du projet, à l'exception que l'épaisseur de colluvions y est plus développée.

Les sondages au droit de l'aéroport montrent la coupe lithologique moyenne suivante :

- 0 - 1,0 à 2 m/TN : remblais,
- 1 à 2 - 3,0 m/TN, des limons sableux à argileux de compacité faible à moyenne,
- 3 - 10,0 m/TN, des argiles marneuses marron et des marnes compactes marron rougeâtre.

Au sein de ces formations, des variations latérales et verticales de faciès peuvent être observées.

**Contexte hydrogéologique local**

Seuls trois ouvrages sont recensés comme point d'eau au droit ou à proximité du secteur d'étude :

- le 10207X0173/S1, de 38 m de profondeur implanté dans les calcaires rognaciens (**partie haute**), dont le niveau d'eau a été mesuré à 5,8 m/TN en 1977,
- le 10207X0207/F15, de 11 m de profondeur implanté en 1976 dans les marnes argileuses à gréseuses (**partie basse**), dont le niveau d'eau a été mesuré à 1,2 m/TN en 1976,
- le 10207X0304/F, de 100 m de profondeur (coupe des terrains traversés non précisée) dont le niveau d'eau n'est pas précisé. La seule information est que l'eau a été recoupée à 50 m en cours de forage, ce qui ne constitue pas un niveau stabilisé de la nappe. De plus la profondeur du forage peut concerner une nappe profonde sans incidence sur le projet.

Il n'existe pas de réseau de suivi du niveau des eaux souterraines au droit ou à proximité du secteur d'étude. La recherche des données de terrain a été réalisée sur l'ensemble des études menées par ERG environnement et géotechnique sur 15 ans.

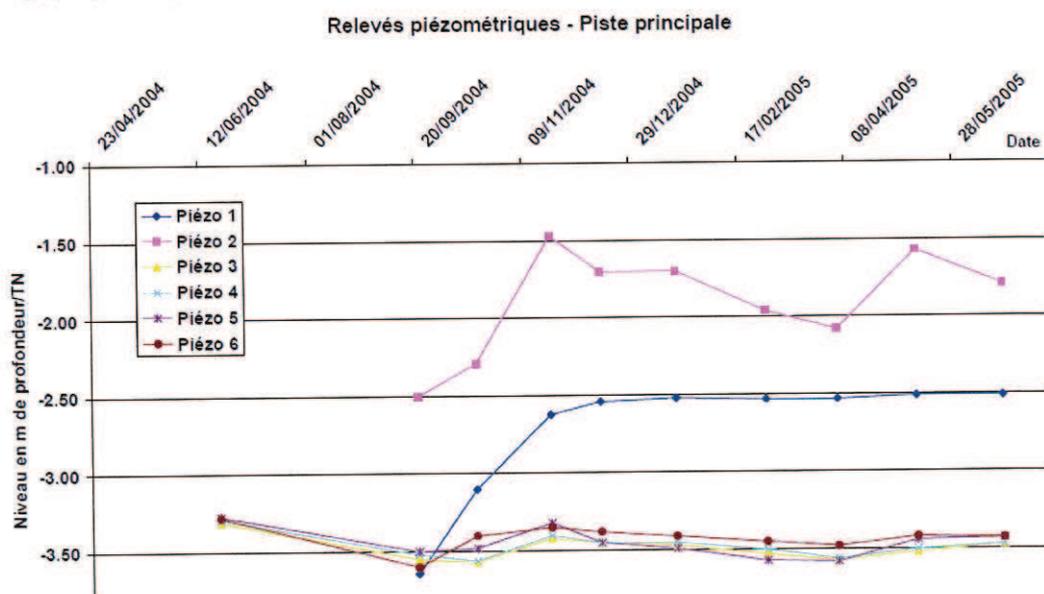
Aucun piézomètre n'a été mis en place au droit du secteur d'étude.

Les sondages réalisés en partie basse jusqu'à 3 m/TN n'ont pas rencontré d'arrivée d'eau conséquente. Seules de légères arrivées d'eau ont été observées localement vers 2 m/TN. Il ne s'agit cependant pas de niveau stabilisé qui peut s'avérer plus élevé.

A noter qu'une épaisseur variable de remblais (0 à 3 m en moyenne) peut être présente localement. Ces remblais peuvent être le siège de circulations d'eau de sub-surface.

Lors d'une étude menée sur le secteur de l'aéroport de Marignane, la CCI a fourni à ERG environnement des éléments de suivi piézométrique.

Ces éléments concernent des relevés effectués dans des ouvrages situés près de la piste 1 et sont présentés sur le graphique ci-après.



Relevés piézométriques sur le secteur de l'aéroport Marseille-Provence

A noter que les coupes techniques de ces piézomètres ne sont pas connues. Ils peuvent capter les eaux souterraines circulant dans les colluvions de surface et les formations d'argile, marnes et grès.

Ces relevés effectués sur une période d'environ un an montrent un niveau moyen mesuré entre 2,5 et 3,5 m de profondeur et un niveau maximal observé pour l'un des ouvrages à 1,5 m de profondeur.

Ces relevés apportent ainsi une appréhension réaliste voire sécuritaire du niveau des eaux souterraines au sein des formations d'argile, marnes et grès en partie basse Ouest du projet puisqu'ils sont observés sur des ouvrages localisés plus près de l'étang.

Aucune autre étude ni carte piézométrique n'a été retrouvée permettant d'apporter des données sur les niveaux d'eaux souterraines au droit du site.

### Synthèse des données hydrogéologiques

Caractéristiques	Secteur Ouest (partie basse)	Secteur Est (partie haute)
<b>Géologie et géométrie du réservoir</b>	Réservoir des marnes, argiles et grès du secondaire, d'une centaine de mètres localement recouvert par des colluvions ou de remblais de 1 à 3 m d'épaisseur. Il est limité à l'Ouest par l'étang de Berre et à l'Est par les formations des calcaires de Rognac (falaise)	Réservoir des calcaires de Rognac d'une épaisseur totale de 30 m Le sous bassin du plateau de FontMarignane est limité à l'Est par les formations calcaires de Vitrolles (falaise) et à l'Ouest par le réservoir des marnes, argiles et grès du secondaire.
<b>Alimentation / exutoires</b>	<b>Alimentation</b> : infiltration directe <b>Exutoire</b> : Étang de Berre, salins du Lion et plaine alluviale de Marignane	<b>Alimentation</b> : infiltration directe, alimentation possible par les calcaires de Vitrolles à l'Est, pertes du canal de Marseille <b>Exutoire</b> : l'exutoire principal correspond à la source de Font Marignane, localisée à son extrémité sud. Quelques sources sont également présentes au niveau de la falaise à l'interface avec le réservoir des marnes, argiles et grès du secondaire
	Un talweg est présent au niveau de la zone industrielle de Couperigne, drainant les eaux de ruissellement lors d'évènements pluvieux importants. Au regard de la position de la naissance de ce cours d'eau temporaire, il peut constituer un exutoire potentiel du réservoir des marnes, argiles et grès calcaire ou des calcaires de Rognac. Cet écoulement est canalisé dans sa partie aval. La commune de Vitrolles ne recense pas de résurgences dans l'emprise du projet CAP HORIZON.	
<b>Piézométrie</b>	<b>Nappe libre avec un niveau statique moyen entre 1,5 et 3,5 m de profondeur</b> Niveaux de plus hautes eaux et plus basses eaux non connus (pas d'ouvrage de suivi à long terme sur le secteur)	<b>Niveau statique moyen entre 5 et 10 m de profondeur, variable localement du fait du caractère karstique</b> Niveaux de plus hautes eaux et plus basses eaux non connus (pas d'ouvrage de suivi à long terme sur le secteur)
<b>Paramètres hydrodynamiques</b>	Perméabilité moyenne : $10^{-9}$ à $10^{-4}$ m/s Transmissivité : absence de données Coefficient d'emménagement : absence de données Débit : non connu  =>aquifère plutôt peu à moyennement perméable, à faible débit (quelques m <sup>3</sup> /h) Le débit peut fortement varier en fonction de la pluviométrie.	Perméabilité moyenne : très variable du fait du caractère karstique Transmissivité : absence de données Coefficient d'emménagement : absence de données Débit : 120 L/s à la source de Font Marignane
<b>Vulnérabilité</b>	Nappe vulnérable en raison de la faible profondeur de la nappe (< 3 m) Secteur urbanisé, résidentiel et industriel Présence d'installations potentiellement polluantes dans le secteur d'étude (3 sites Basias)	Nappe vulnérable en raison de son caractère karstique Secteur urbanisé, résidentiel et industriel Présence d'installations potentiellement polluantes dans le secteur d'étude (nombreux sites Basias)
	Recensement évènements de pollution : Pas d'incident répertorié par la mairie dans l'emprise du projet Réponse de la DREAL non reçue à ce jour	
<b>Retour d'expérience risque de remontée de nappe</b>	Pas de dommages occasionnés sur les bâtiments et les aménagements existants (routes, canalisations) potentiellement en lien avec la remontée de la nappe à la connaissance de ERG et selon les données collectées auprès de la mairie. Recensement non exhaustif	

### Conclusions de l'étude du sol

Au regard des données collectées deux aquifères ont été identifiés sur l'emprise du projet CAPHORIZON :

- le réservoir des calcaires de Rognac, en partie haute à l'Est, de type karstique, dont la profondeur est localisée en moyenne entre 5 et 10 m et drainée principalement par la source de Font Marignane à environ 1,2 km au Sud du projet,
- le réservoir marnes, argiles et grès du secondaire, en partie basse à l'Ouest, dont la profondeur est localisée en moyenne entre 1,5 et 3,5 m et drainé par les salins du Lion et l'Étang de Berre à proximité Nord-Ouest du projet.

La recherche bibliographique a montré une faible quantité de données disponible. Par conséquent un **suivi piézométrique** sera réalisé, a minima en partie basse (2 à 3 piézomètres) et par sécurité en partie haute (1 à 2 piézomètres), afin de définir les niveaux des eaux souterraines, dont celui des plus hautes eaux HE et exceptionnel EE au sens du DTU 14.1. Seule la partie basse présente de réels enjeux en lien avec la faible profondeur de la nappe. Bien que cette donnée doive être confirmée par le suivi piézométrique, le niveau de hautes eaux peut être estimé sur base des données disponibles à 1 m sous le niveau topographique

La création de sous-sol, du fait de la présence de la nappe à faible profondeur en partie basse va nécessiter des études préalables et des dispositions particulières plus approfondies.

Lorsque chaque parti architectural sera établi, il conviendra de faire réaliser une étude géotechnique de type G1 et G2 phase AVP en relation avec le projet adopté, puis de suivre l'enchaînement des missions géotechniques au sens de la norme NF P 94-500 des missions géotechniques de Novembre 2013.

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques.

Le Maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

Ces études géotechniques permettront notamment de définir les dispositions particulières à prendre pour :

- les dispositions relatives à la protection contre les eaux (système de drainage et d'évacuation des eaux d'infiltration, dispositif d'évacuation des eaux de ruissellement, dispositions de protection contre les venues d'eau en fonction du niveau des Plus Hautes Eaux à définir dans le cadre des études de conception)
- maîtriser les eaux et/ou gradients hydrauliques souterrains, en tenant compte, notamment, des éventuelles charges ou surcharges en tête, et des variations du niveau aquifère.
- une attention particulière sera portée sur l'adoption d'éventuels sous-sols. Si ces derniers s'avèrent prévus, une étude hydrogéologique devra être réalisée afin d'établir l'incidence des eaux souterraines sur le projet. Des aménagements spécifiques (écran étanche, paroi, rabattement, cuvelage etc..) pourront s'avérer nécessaires si les niveaux d'eau sont recoupés par le projet.
- le pompage des eaux en cours de travaux.

### **5.2.2. Gestion des eaux pluviales au sein de la ZAC (Synthèse Etude INGEROP Octobre 2015)**

#### **Synoptique du réseau pluvial projeté**

Sur le bassin versant de la Gare, le réseau pluvial existant sera globalement conservé dans la mesure où :

- l'implantation des voiries reste quasiment inchangée ;
- la capacité du réseau actuelle est suffisante au moins jusqu'à la pluie d'occurrence 25 ans (hors partie basse de la Draille des Tribales).

Les principales modifications apportées au réseau seront les suivantes :

- le busage des fossés existants sur la partie aval de la Draille des Tribales ;
- la création d'un réseau pluvial le long de la voie nouvelle pour navette entre la RD20 et la gare ; ce réseau sera raccordé sur le réseau existant de la rue Blaise Pascal ;
- la création d'un réseau le long de la voie de secours projetée au sein de la Cuesta ;
- les modifications liées à l'aménagement des bassins de rétention sur ce secteur.

Etant donné les défauts d'étanchéité observé sur l'ovoïde de l'impasse Pythagore, des travaux de réhabilitation pourront être envisagés (reprise de l'étanchéité au droit des joints).

Le dispositif de rétention à aménager sur ce secteur sera réparti en plusieurs ouvrages à ciel ouvert aménagés dans les espaces disponibles, à savoir :

- dans la boucle sud-est de l'échangeur de l'aéroport ;
- de part et d'autre de l'impasse Pythagore au droit de l'intersection avec le fossé existant.

Sur le bassin versant de la ZI des Estroublans, le réseau pluvial existant est limité aux rues d'Athènes et de Rome. Un réseau de collecte est donc prévu au droit des futures voiries de desserte des lots et de la nouvelle bretelle de sortie de la RD113. Ce réseau acheminera les eaux vers un bassin de rétention projeté pour la place haute avant de rejoindre la rue de Rome.

Aucun espace public n'étant prévu au sein du bassin versant Airbus, le réseau pluvial existant sera conservé. Le dimensionnement proposé pour le réseau pluvial est basé sur la modélisation mathématique de l'opération présentée ci-après. Il respecte les exigences de la ville de Vitrolles, à savoir :

- un écoulement à surface libre pour la pluie de projet de période de retour 10 ans ;
- un écoulement en charge toléré pour la pluie de projet de période de retour 25 ans.

### **Bilan des surfaces imperméabilisées et dimensionnement des ouvrages de rétention par bassin versant**

Afin d'évaluer l'incidence de l'opération sur les ruissellements et de dimensionner les dispositifs de rétention conformément au zonage pluvial de la ville de Vitrolles, un bilan des surfaces imperméabilisées a été réalisé. Ce bilan a été fait sur les espaces publics de l'opération, étant donné que les lots privés feront l'objet de rétentions à la parcelle qui seront dimensionnées par application du zonage au stade du dépôt des permis de construire.

Ainsi, il s'agit d'identifier, sur l'emprise des espaces publics projetés :

- les surfaces actuellement perméables qui deviendront imperméables à l'issue de l'opération (du fait d'un élargissement ou déplacement d'une voirie actuelle par exemple).
- les surfaces actuellement imperméables qui deviendront perméables à l'issue de l'opération (du fait de la création d'espaces verts en bordure de voirie par exemple).

Par ailleurs, il convient de tenir compte de la modification de la limite entre les bassins versants de la Gare et de la ZI des Estroublans, qui se traduit par la bascule de surfaces imperméabilisées du bassin versant de la Gare vers le bassin versant de la ZI.

#### **Bassin versant de la gare**

Sur le bassin versant de la Gare, l'aménagement des espaces publics engendre :

- la création de 14 725 m<sup>2</sup> de surface imperméabilisée, liée essentiellement à l'élargissement des profils de voirie, à l'aménagement de la voie nouvelle pour la navette de desserte de la Gare, à l'aménagement de la voie de secours sur la Cuesta.
- la création de 2063 m<sup>2</sup> d'espaces verts, liée aux bandes vertes prévues sur certains profils de voirie.

Par ailleurs, la modification de la limite entre le bassin versant de la Gare et le bassin versant de la ZI des Estroublans engendre la suppression d'une surface de 25 575 m<sup>2</sup> s'écoulant vers la gare, qui correspond à de futurs lots en haut de la Cuesta.

Sur ces lots, l'imperméabilisation actuelle est considérée dans le schéma pluvial à 70 %, ce qui est également le coefficient d'imperméabilisation de référence sur le secteur dans le zonage pluvial.

On considère donc que la surface imperméabilisée sur l'emprise de ces lots à l'état actuel est de 17 903 m<sup>2</sup>, surface qui sera soustraite du bassin versant de la Gare et ajoutée à celui de la ZI.

Dans le cas où les lots seraient aménagés in fine avec plus de 70 % d'imperméabilisation, ils devront être équipés de leur propre dispositif de rétention, conformément au zonage pluvial. Le bilan des surfaces imperméabilisées à l'issue des opérations sur le bassin versant de la Gare est donc le suivant :

$$14\ 725 - 2\ 063 - 17\ 903 = - 5241\ m^2$$

**Sur le bassin versant de la Gare, le bilan aboutit donc à une réduction de plus de 5000 m<sup>2</sup> des surfaces imperméabilisées.**

**Aucune rétention n'est donc prévue sur ce bassin versant au titre de la compensation des nouvelles surfaces imperméabilisées.**

**Un dispositif de rétention reste cependant nécessaire pour répondre à l'action G1 prévue au schéma pluvial.**

Le dispositif de rétention qui sera aménagé sur ce bassin versant répondra donc uniquement à l'objectif de conformité à l'action G1 du schéma directeur pluvial de Vitrolles, à savoir :

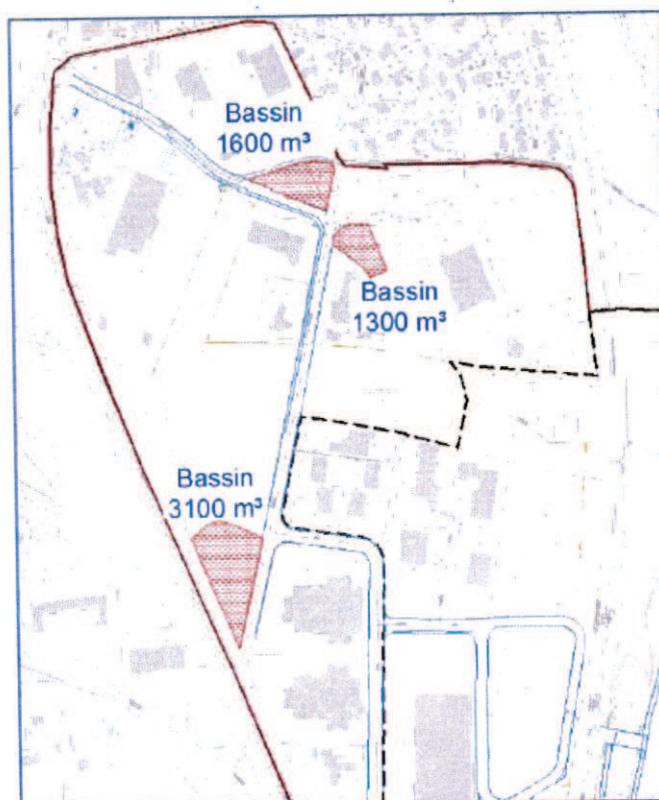
- l'aménagement d'un volume utile de l'ordre de 6000 m<sup>3</sup>
- la réduction du débit de pointe en aval de la Draille des Tribales à raison de 0.65 m<sup>3</sup>/s pour la pluie de projet décennale.

Les emprises disponibles pour l'aménagement de rétention sont les suivantes :

- l'espace vert dans la boucle sud-est de l'échangeur de l'aéroport
- les espaces naturels bordant le fossé de la Draille des Tribales, en amont et en aval de l'impasse Pythagore.

Il est donc proposé de répartir le volume utile de 6000 m<sup>3</sup> dans 3 ouvrages de rétention à ciel ouvert :

- un bassin de 3100 m<sup>3</sup> au sein de l'échangeur, alimenté par l'ovoïde de la rue Blaise Pascal
- un bassin de 1300 m<sup>3</sup> en amont de l'impasse Pythagore, alimenté par le réseau de l'impasse Descartes
- un bassin de 1600 m<sup>3</sup> en aval de l'impasse Pythagore, alimenté par les réseaux de l'impasse Pythagore et de la Draille des Tribales, et par les débits de fuite des deux autres ouvrages.



*Localisation des bassins de rétention projetés sur le bassin versant de la Gare, source : Ingerop*

#### **Bassin versant de la ZI des Estroublans**

Sur le bassin versant de la ZI des Estroublans, déjà fortement imperméabilisé, l'aménagement des espaces publics engendre la création de 4205 m<sup>2</sup> de surface imperméabilisée, liée essentiellement à la suppression d'espaces verts existants sur les parcelles actuelles et à l'aménagement de la nouvelle bretelle de sortie depuis la RD113.

Par ailleurs, la modification de la limite entre le bassin versant de la Gare et le bassin versant de la ZI des Estroublans représente, pour le bassin versant de la ZI :

- l'ajout d'une superficie de 3323 m<sup>2</sup> d'espaces publics dont 3267 m<sup>2</sup> seront imperméabilisés ;
- l'ajout d'une superficie de 25 575 m<sup>2</sup> de lots imperméabilisés à 70 %.

Le bilan des surfaces imperméabilisées à l'issue des opérations sur le bassin versant de la ZI des Estroublans est donc le suivant :

$$4\ 205 + 3267 + 17\ 903 = + 25\ 375\ m^2$$

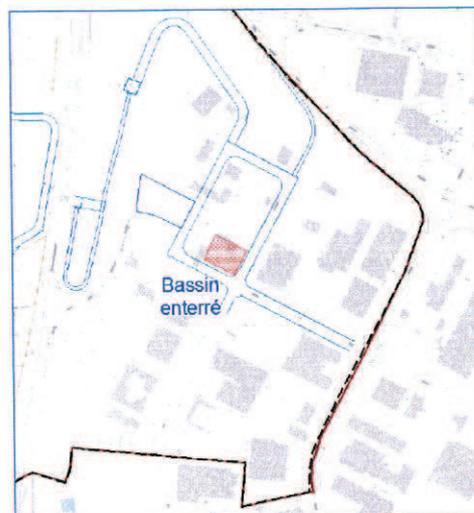
Sur le bassin versant de la ZI des Estroublans, le bilan aboutit donc à une augmentation de 25 375 m<sup>2</sup> des surfaces imperméabilisées.

Une rétention doit donc être prévue pour compenser cette augmentation des surfaces imperméables et donc cette augmentation des ruissellements.

Le dispositif de rétention prévu sur la partie haute de l'opération répond aux exigences de zonage pluvial qui consistent à compenser toute nouvelle imperméabilisation.

Il est prévu d'aménager cette rétention sous la place haute, dans un bassin enterré. L'ouvrage sera alimenté par le réseau pluvial aménagé sur la partie haute de l'opération. Il sera vidangé par un orifice calibré et un déversoir raccordés au réseau pluvial de la rue de Rome vers le boulevard de l'Europe.

Le dimensionnement du volume de rétention a été calculé suivant la méthodologie présentée dans le règlement du zonage pluvial de la ville de Vitrolles.



Localisation du bassin de rétention projeté sur le bassin versant de la ZI, source : Ingerop

### Conclusions sur la gestion des eaux pluviales

L'opération Cap Horizon s'inscrit dans un secteur déjà urbanisé et donc déjà équipé d'un réseau pluvial.

Sur la partie basse de l'opération :

- le réseau existant est globalement suffisant et pourra être conservé, sous réserve de quelques travaux d'amélioration de l'étanchéité.
- l'opération conduit à une réduction des surfaces imperméabilisées drainées sur ce bassin versant, et ne nécessite donc pas de dispositif de rétention au titre de la compensation de l'urbanisation.
- des ouvrages de rétention représentant un volume utile total de 6000 m<sup>3</sup> devront néanmoins être mis en œuvre pour répondre aux objectifs fixés dans le schéma pluvial de la ville de Vitrolles (action G1).

Sur la partie haute de l'opération :

- le réseau existant est limité et la restructuration de la zone nécessite la réfection quasiment totale du réseau pluvial
- l'opération engendre une augmentation de l'ordre de 2.6 ha des surfaces imperméabilisées drainées (hors lots), qui sera compensée par l'aménagement d'un bassin de rétention enterré d'un volume utile de 1700 m<sup>3</sup>.

Les équipements hydrauliques projetés sur l'opération ont été testés et optimisés par la réactivation des modèles hydrauliques réalisés dans le cadre du schéma pluvial, après leur actualisation permettant de prendre en compte le projet.

En termes de réglementation, l'opération Cap Horizon est soumise à déclaration au titre de l'article L-214.1 et suivants du Code de l'Environnement.

**5.3. ETUDE DES EFFETS POTENTIELS DU TRAFIC AUTOMOBILE SUR LA DEGRADATION DE L'AMBIANCE SONORE ET DE LA QUALITE DE L'AIR (EXTRAIT ETUDE HORIZON CONSEIL)**

**5.3.1. La qualité de l'air**

**Quantification actuelle des émissions suivant les trajets et modes sur Vitrolles (source EMD)**

On recense 202 000 déplacements motorisés orientés chaque jour sur Vitrolles et 6% des trajets sont réalisés en TC.

Pour chaque polluant est quantifié le volume d'émissions par trajet et par mode.

**Analyse base "Bilan Environnemental des Déplacements" réalisée par l'AGAM à partir de la base EMD BDR 2007-2009**

	Déplacements en VP	GES en g	NOX en g	PM en g	CO en g
VP					
Vitrolles stables	59 541	20 459 536	77 716	13 224	198 448
Vitrolles externes	121 314	249 824 923	874 848	189 115	992 057
Total général	180 855	270 284 459	952 563	202 338	1 190 505
TC	Déplacements en TC	GES en g	NOX en g	PM en g	CO en g
Vitrolles stables	4 654	1 449 497	15 694	1 332	4 291
Vitrolles externes	9 224	8 380 726	83 224	6 245	20 702
Total général	13 878	9 830 224	98 918	7 576	24 993
Autres	Autres modes de déplacements	GES en g	NOX en g	PM en g	CO en g
Vitrolles stables	2 798	755 435	1 003	573	37 254
Vitrolles externes	4 772	4 475 646	8 512	3 864	242 602
Total général	7 570	5 231 081	9 515	4 437	279 857

Modes mécanisés	Trajets mécanisés	GES en kg	NOX en kg	PM en kg	CO en kg
Vitrolles stables		66 993	22 664	94	15
Vitrolles externes		135 310	262 681	967	199
Total général		202 303	285 346	1 061	214

*Volume de polluants pour 202 000 déplacements mécanisés, source : EMD sur le bassin*

**Impact du projet sur la qualité de l'air**

Les effets sur la qualité de l'air sont modestes au regard du flux générés vis à vis des flux recensés sur le bassin.

Le tableau suivant indique :

- Les émissions de polluants suivant les modes de transport émis par les futurs déplacements
- La progression vis-à-vis de la situation de référence : croissance de 4% pour les CO à 5,3% pour les NOX

Les flux générés représentent 4,5% des flux mécanisés enregistrés au quotidien et polarisés sur le bassin d'étude soit : 9 550 déplacements quotidiens supplémentaires à 10 ans sur 202 000 déplacements motorisés orientés chaque jour sur Vitrolles

**En résumé une part modeste des émissions actuelles et futures.**

EMISSIONS ASSOCIEES AU FLUX MECANISES GENERES PAR LA ZAC						
VP	Déplacements en VP	GES en g	NOX en g	PM en g	CO en g	
Vitrolles stables	2 125	730 196	2 774	472	7 083	
Vitrolles externes	6 375	13 128 226	45 973	9 938	52 132	
<b>Total général</b>	<b>8 500</b>	<b>13 858 422</b>	<b>48 747</b>	<b>10 410</b>	<b>59 215</b>	
TC	Déplacements en TC	GES en g	NOX en g	PM en g	CO en g	
Vitrolles stables	350	108 998	1 180	100	323	
Vitrolles externes	700	636 006	6 316	474	1 571	
<b>Total général</b>	<b>1 050</b>	<b>745 004</b>	<b>7 496</b>	<b>574</b>	<b>1 894</b>	
Modes mécanisés	Trajets	GES en kg	NOX en kg	PM en kg	CO en kg	
Vitrolles stables	2 475	839	4	1	7	
Vitrolles externes	7 075	13 764	52	10	54	
<b>Total général</b>	<b>9 550</b>	<b>14 603</b>	<b>56</b>	<b>11</b>	<b>61</b>	
Total	Trajets	GES en kg	NOX en kg	PM en kg	CO en kg	
Vitrolles stables	69 468	23 504	98	16	247	
Vitrolles externes	142 385	276 446	1 019	210	1 309	
<b>Total général</b>	<b>211 853</b>	<b>299 949</b>	<b>1 117</b>	<b>225</b>	<b>1 556</b>	
Progression		4,7%	5,1%	5,3%	5,1%	4,1%

Volume de polluants pour 9 550 déplacements mécanisés générés sur la ZAC

Sur le bassin, le site de l'aéroport et les plateformes logistiques voisines polarisent des flux PL d'ampleur et se placent au cœur d'un des secteurs le plus émetteurs de l'AMM

- Les émissions sur la commune de Vitrolles représentent de 3 à 7 % des émissions selon les polluants de la CPA ;
- Le bassin est traversé par plusieurs axes importants (autoroute A7, RD9) qui traversent la commune, et la présence de zones commerciales drainant des trafics conséquents (ces zones représentent environ 17 000 emplois, source : CCI Marseille Provence 2007). Le secteur résidentiel / tertiaire émet 30 % des émissions de CO<sup>2</sup>. Le secteur industriel émet 24 % des émissions de COVNM (utilisation de peintures et solvants) ;
- Les transports sont impactant sur les émissions de CO<sup>2</sup> (63% de part relative) ;
- Un secteur fortement exposé au regard de l'environnement industriel, aéroportuaire et des plateformes logistiques sur l'Anjoly et les Estroublans ;
- La présence des grands axes routiers contribue à cet état de fait tout comme la ligne PLM.

Tableau 6 : Bilan d'émissions 2004 sur la commune de Vitrolles

	NO <sub>x</sub> t/an	CO t/an	CO <sub>2</sub> t/an	SO <sub>2</sub> t/an	COVNM t/an	PM <sub>10</sub> t/an	PM <sub>10</sub> t/an	PM <sub>2,5</sub> t/an
Agriculture, sylviculture et nature	9	8	342	0	79	1	1	0
Production et distribution d'énergie	0	0	0	0	3	0	0	0
Industrie et traitement des déchets	18	8	8 140	7	110	7	4	3
Résidentiel et tertiaire	45	127	55 194	17	64	2	2	2
Transports non routiers	19	6	3 531	1	1	1	0	0
Transports routiers	646	1 326	116 571	22	204	86	61	46
<b>TOTAL Vitrolles</b>	<b>738</b>	<b>1 475</b>	<b>183 777</b>	<b>47</b>	<b>461</b>	<b>97</b>	<b>68</b>	<b>52</b>
TOTAL CPA	17 677	20 275	6 080 010	12 000	10 867	1 521	1 028	699
<b>% Vitrolles / CPA</b>	<b>4%</b>	<b>7%</b>	<b>3%</b>	<b>0%</b>	<b>4%</b>	<b>6%</b>	<b>7%</b>	<b>7%</b>

### Les émissions futures: calcul de ADEME sur les migrations domicile travail

L'émission par migrant qui se déplace vers la future ZAC s'élève à 1 740 kg de CO<sup>2</sup> sur la base d'une distance moyenne de 20km entre domicile et lieu de travail.

Au regard des emplois projetés, il s'agit d'une production annuelle de 7 100 tonnes à 10 ans. Les actifs actuels sur le bassin génèrent 59 000 tonnes.

Pour rappel, sur le bassin de Vitrolles on recense 32 000 emplois offerts. Avec 3 850 emplois à créer sur la ZAC, la part relative est à 5 ans est de +12,5% d'emplois nouveaux dont plus de 11% emprunteront les TC.

Les impacts sans être négligeables ne remettent pas en cause l'équilibre environnemental en termes d'émission de CO du secteur.

Pour rappel, près de 32 000 emplois aux abords immédiats de la ZAC :

- Couperigne : 1 150 emplois ;
- Les Estroublans-Anjoly : 12 000 emplois ;
- Le pôle aéroport : 5 100 ;
- Eurocopter : 9 300 salariés plus 1 400 sous-traitants ;
- Le centre urbain de Vitrolles : 3 300 emplois.

Emission/ mode	Migrants	Emission kg/CO <sup>2</sup>	par mode	Total kg CO <sup>2</sup> émis	Total tonnes CO <sup>2</sup> émises
VL : 88%	3 558	1930	VL	6 867 003	6 867
TC : 11%	442	1100	Bus	162 055	162
	4 000	78	TER	11 491	11
		500	car	73 661	74
			<b>Total émissions</b>	<b>7 114 210</b>	<b>7 114</b>

Reconstitution des émissions : calculatrice ADEME sur les migrations pendulaires: 7 114 t de CO2 par an

### 5.3.2. Les nuisances sonores

Le volume de déplacements générés sur les infrastructures routières sur secteur reste modestes vis à vis des charges actuelles de trafic

Les flux générés, soit environ 8 500 déplacements quotidiens, ne représentent qu'une part très marginale du trafic. Ce trafic a été affecté sur les axes du bassin.

On recense en cumul sur les voiries les volumes suivants

- RD20 : 20 000 véh/jour dans sa section Nord 'giratoire de Couperigne'
- RD20 : 40 000 véh/jour dans sa section Sud 'Couperigne/Estroublans'
- RD9 : 63 000 véh/jour sur la section Anjoly
- A7 dans la traversée de Vitrolles : 68 000 véh
- RD113 dans la section Nord Estroublans : 15 000 véh

Trafic par voies	trafic actuel	trafic générés	global à 10 ans	Evol
RD20 Sud	40 000	3 316	43 316	8%
RD 20 Nord	20 000	1 226	21 226	6%
D20 Sud	40 000	645	40 645	2%
D9-Anjoly	63 000	1 039	64 039	2%
RD113	15 000	741	15 741	5%
A7	68 000	1 604	69 604	2%
Cumul	246 000	8 500	254 500	3%

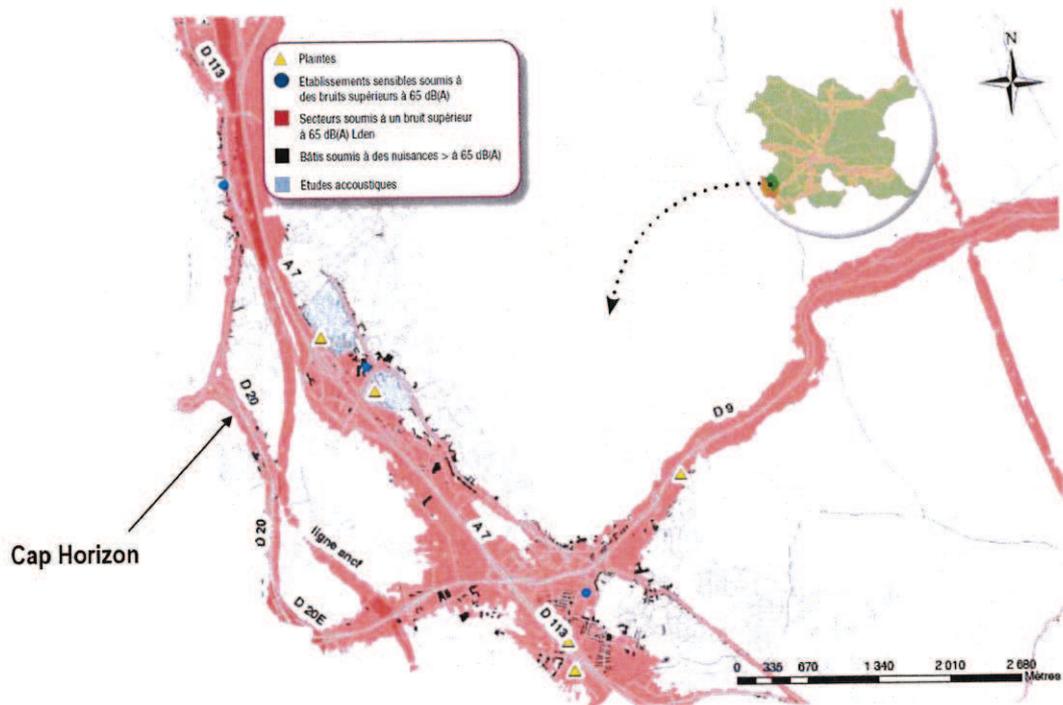
En termes de volume sonore, ce trafic 'ajouté' est estimé à 3% en trafic cumulé sur les voies du bassin. Cette évolution ne va pas dégrader l'environnement phonique déjà fortement marqué par les infrastructures autoroutières et surtout aéroportuaires.

Le projet CAP HORIZON se situe au cœur d'un secteur desservi par des voies de desserte à fort émission.

En effet les voies routières (D20-A7-D9-D113) et la ligne ferrée PLM génèrent des nuisances fortes. Les secteurs qui longent ces axes sont effet exposés à des niveaux supérieurs à 65 dB(A)

Au regard de la carte du bruit sur la CPA, les flux générés n'impactent pas de manière dégradante la qualité phonique sur le bassin

En outre, l'aéroport Marseille Provence constitue un fort émetteur dans le secteur.



Carte du plan d'exposition au Bruit sur Vitrolles

**5.4. ETUDE D'INTEGRATION PAYSAGERE DU PROJET**

**5.4.1. Etat initial du site et son inscription dans le grand paysage**

*Le territoire de projet dans le grand paysage*



**1 / Depuis l'autoroute en direction de Marignane**

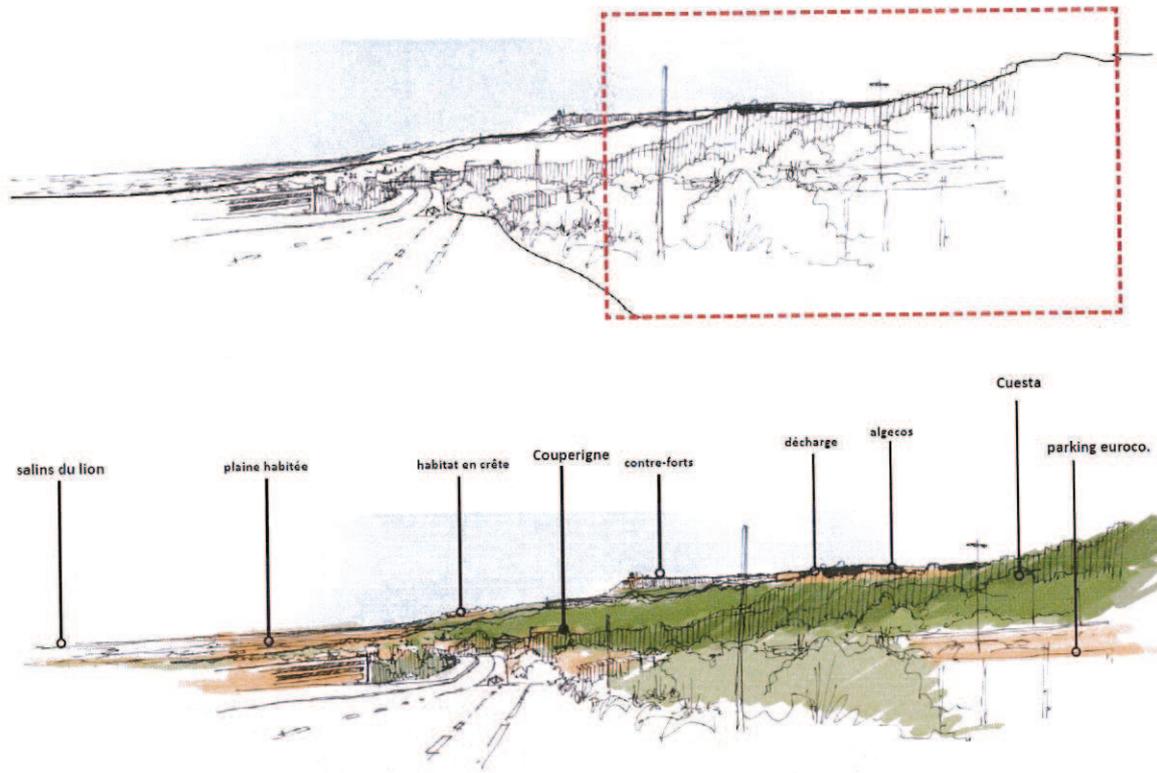
Le secteur de projet prend place dans les ruptures de pentes entre le plateau haut de la ville de Vitrolles et la plaine dessinée par l'étang de Berre.

L'observation du site depuis l'autoroute de Marignane offre une lecture assez claire du grand paysage et de sa topographie.

La position dominante du site de projet souligne un enjeu de covisibilité. On distingue, dès cette entrée sur le territoire, quelques éléments marquants :

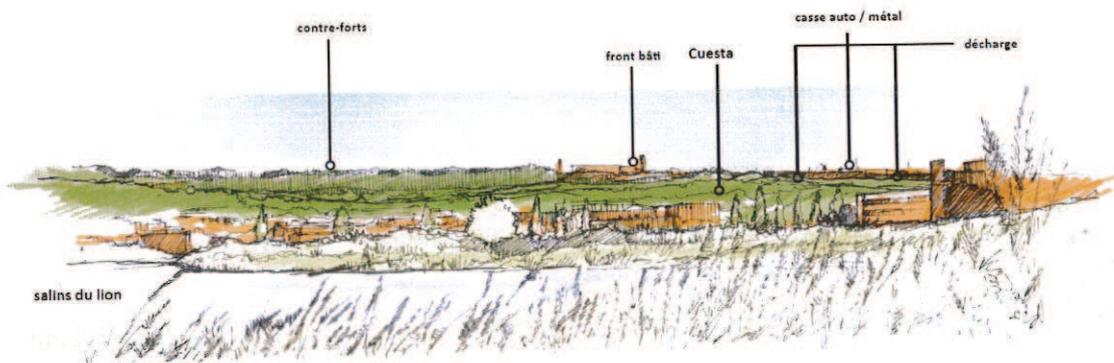
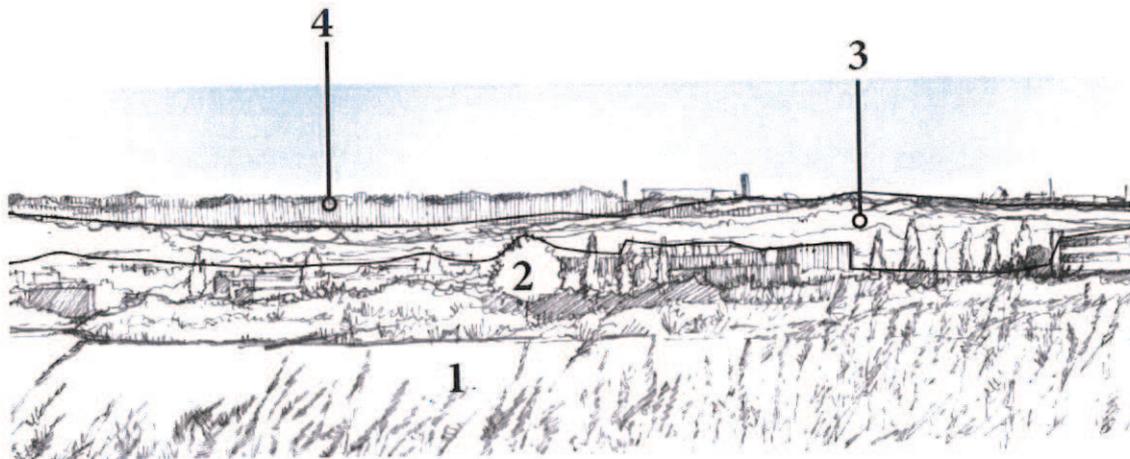
- les crêtes rocheuses des contre-forts de Vitrolles ainsi que les boisements de pins d'Alep de la Cuesta
- ce qui semble s'apparenter à une décharge de déchets inertes au sommet de cette dernière
- Couperigne et son bâti de zone d'activités
- la plaine de Rognac densément construite
- l'Etang de Berre, marqueur fort dans le grand paysage

**SECTEUR DE PROJET**



**2/ Depuis les Salins du lion / Aéroport**

- 1 -Au premier plan les Salins du Lion et sa végétation caractéristique formée de sansouire et de roselières
- 2- Au second plan la zone de Couperigne plantée çà et là de peupliers et d'espèces plus classiques (haie de cyprès, ornement et ombrage des parkings). Les emprises des bâtiments destinés aux entrepôts et commerces sont, d'ici, particulièrement lisibles. Couperigne contraste avec la Cuesta, où la végétation domine
- 3- La Cuesta apparaît comme une entité paysagère assez homogène du fait de la fermeture du paysage par les pins d'Alep, colonisant chaque parcelle de garrigue. Ce phénomène entraîne malheureusement un manque de diversité végétale (donc écologique). Les terrains non colonisés sont devenus des décharges à ciel ouvert. Les talus de gravas sont ici visibles surplombés de la silhouette des «mâches-fer». Un front bâti, certes peu visible, marque le couronnement de la cuesta (bâtiment de grande emprise / algeco, ...)
- 4- Les contreforts de Vitrolles sont ici visibles. Ses bancs calcaires contrastent avec le vert des pins et marquent ainsi une sorte de balcon naturel sur l'étang de Berre.



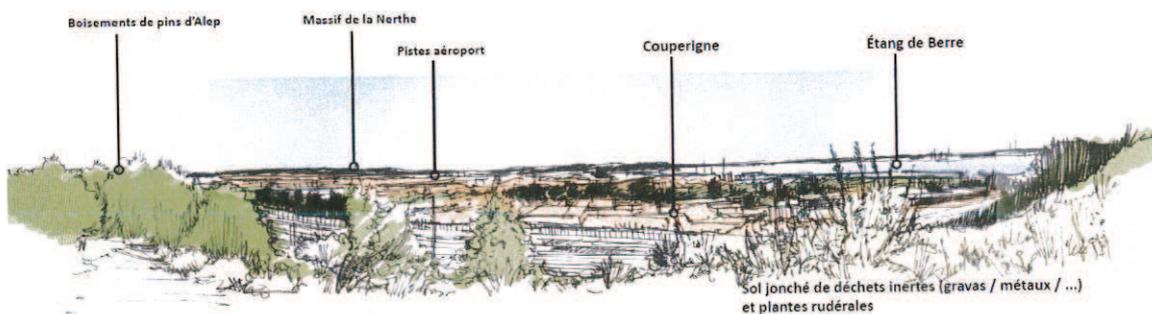
### 3/ Depuis la Cuesta / Site de projet

Le panorama qui s'ouvre à l'ascension de la Cuesta est exceptionnel :

- Vue qui s'étend aux massifs de la Nerthe / la côte bleue
- Vue sur l'étang de Berre

Cependant le site, véritable décharge à ciel ouvert apparait comme inhospitalier. De plus ce panorama n'est que peu accessible (grillage autour de la gare en contre bas / emprise de la casse auto empêchant la liaison avec le plateau des Estourbans).

Cet espace représente un support de compréhension du territoire et, avec un peu d'imagination, un espace de promenade et de détente. Son aménagement est à envisager.





Les déchets et la dévalorisation de l'espace



La casse et ses infrastructures



La fermeture du paysage par les pins



Les bancs calcaires / une présence dans ce paysage

### **Des sous-secteurs aux ambiances diverses**

#### **1 - la gare VAMP et ses abords**

La diversité réside essentiellement en la présence de la gare, seul équipement (structurant et métropolitain) du quartier, les activités restent les éléments majoritaires, en se distinguant entre activités tertiaires et de stockage.

Si cette centralité est relativement neuve et ainsi propre et bien construite, c'est sa trop grande richesse en mobilier urbain (lampadaires notamment) et clôtures qui la dessert, cette inhomogénéité provoquant une impression de fouillis. Les espaces privés sont eux préservés, parfois trop, mais relativement cohérents (présence de haies continues nuisant aux vues). Il est à noter des aménagements paysagers sur le pourtour de la gare, cet élan vert est à encourager à l'échelle du site.

#### **2 – l'entrée de Couperigne par la draille des Tribales**

Cet espace est dominé par l'activité, parfois en déclin. Si le stockage et les entrepôts sont prédominants, quelques bureaux sont identifiables amenant un ersatz de variété.

Ici le mobilier est absent, mais les clôtures et délimitations hétéroclites, ce qui entraîne là aussi une confusion. Les éléments bâtis sont décosus et sont souvent dos à la voie ce qui limite l'attrait visuel. Il n'y a aucun espace vert ou aménagé pour l'œil ou le piéton.

#### **3 - le secteur Nord de Couperigne**

Ce secteur est composé de bâti destiné à l'hôtellerie, aux activités tertiaires, au stockage mais aussi d'espaces verts non-valorisés. Une certaine forme de diversité point alors.

Si les éléments bâtis sont neufs et bien pensés, ils sont isolés dans une nature abandonnée et déconnectés les uns des autres, ce qui nuit à l'aspect d'ensemble. Le fait que le mobilier, les clôtures, et bas-côtés soient hétérogènes renforçant cette incohérence globale.

#### **4 – la zone Sud de l'échangeur**

Cette zone est déconnectée du reste du site, et constituée d'un ensemble homogène de bâti hôtelier, son mono-fonctionnalisme, même si moderne, est flagrant.

Les éléments bâtis sont neufs et cohérents entre eux, ce qui amène une forme d'îlot correctement constitué et organisé.

#### **5 – le secteur Sud de Couperigne**

Ce secteur, de prime abord considéré comme une friche est une zone comportant espaces verts dévalorisés, espaces de stockage et/ ou de bureaux, mais aussi et surtout un vaste parking sous optimisé. Cette forme de diversité ne peut être admise.

Les bâtiments sont en déclin et totalement déconnectés les uns des autres, parsemés dans un espace vert laissé à l'abandon. Il en va de même pour le parking qui reste à disposition des usagers sans grande lisibilité.

#### **6 - La cuesta**

La portion centrale de la cuesta, normalement naturelle, commence à être mitée par une décharge officielle, ce qui va perdurer si nul aménagement n'est mis en place.

La cuesta se divise entre espaces naturels et zones aux qualités de similis –décharges accueillants stockages informels et remblais divers. Le mobilier est absent et les cheminements informels ce qui traduit un usage même si rien ne l'encourage.

#### **7 – l'angle Nord-Ouest des Estroublans**

Cette espace très dégradé, entre stockage à ciel ouvert inorganisé et abandon, est sans vocation particulière tout en accueillant, toutes les activités possibles.

La qualité urbaine et architecturale est rare voire nulle, il n'y a ni mobilier urbain, ni espace vert, les clôtures sont disparates et les éléments privés (bâtis et libres) sont anciens et déconnectés les uns des autres. Si 'on peut entrevoir une unité, c'est celle de la dégradation et le besoin de requalification.

#### **8 - le secteur Sud des Estroublans**

Si les activités sont majoritaires, les portions dégradées ou sous-occupées sont nombreuses et méritent des opérations de requalification fortes.

Si l'on met de côté les espaces dégradés et naturels, il ne reste que les activités, La diversité fonctionnelle est donc absente, il convient de la créer afin de favoriser la fréquentation du lieu par un public divers, sur des temporalités variées. En d'autres termes, diffuser les caractéristiques de la « ville ordinaire » présentes dans le centre-ville. L'éventualité de disposer d'unité de logement doit être à envisager, en effet ils pourraient être complémentaires à l'offre du centre et enrichiraient la variété fonctionnelle.

La situation est moins terne que dans le secteur Nord, cependant l'absence de mobilier, le revêtement des voies, le manque de traitement paysager et la profusion de clôture peine à contrebalancer le bon état des bâtiments

Si les différents secteurs ont globalement les mêmes besoins, ce sont leurs degrés de faiblesse qui les distingue.

Dans tous les cas, il est nécessaire de :

- Établir des choix forts selon les espaces : valorisation des espaces verts ou densification limitant les espaces abandonnés,
- Rénover le bâti délabré,
- Lier les entités et les faire fonctionner ensemble : bâtis, vides, voies,
- Adapter les voies pour le partage entre les utilisateurs.
- Instiller et travailler un traitement paysager sur l'ensemble du site,
- Homogénéiser le mobilier urbain, les clôtures et limites séparatives, et les revêtements de voies afin d'obtenir une cohérence à l'échelle du site et ainsi une image de quartier



Des voies primaires disproportionnées sans dispositifs piétons



1 - La draille des Tribales : la nécessité d'un élargissement, l'instauration d'une entrée



4 Des parcelles au rapport plein/ vide déficitaire au profit du vide, aux Estroublians comme à Coupergne



4 Des parcelles au rapport plein/ vide déficitaire au profit du vide, aux Estroublians comme à Coupergne



**UNE ARMATURE EN MANQUE D'URBANITE**



7 Des dessertes internes privées et citadines pour une trame viaire appauvrie

**DES VOCATIONS A AFFIRMER, UNE URBANITE A IMPULSER**

L'omniprésence d'aire de stockage de gravats/ déchets, mise en place de no man's land



3 Malgré tout une persistance d'espaces naturels à aménager et mettre en valeur



1 L'activité comme seule fonction des zones de Coupergne et Estroublians



2

5

UNE QUALITE ET  
UNE COHERENCE A  
DEVELOPPER



1  
Entre incohérences architecturales, délaissement des bas-côtés, absence de trottoirs utilisables et mauvais entretien des revêtements, d'Estroubians à Couperigne



3  
Le square des ateliers : seul espace public et paysager au sud des Estroubians



5  
Les espaces vides privés : entre parkings, stockage et aménagements



7



8



9



2



4



6  
Le parking de la gare : une tentative d'aménagement vert



11  
Une profusion de clôtures



12



13



Au regard du territoire communal, un manque crucial d'espaces publics ou verts dans le quartier Cap Horizon



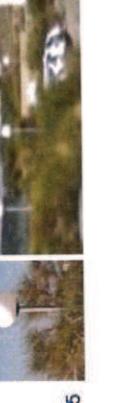
16  
Parking privé : tentative de verdissement



14  
Une profusion est une grande variété de lampadaires



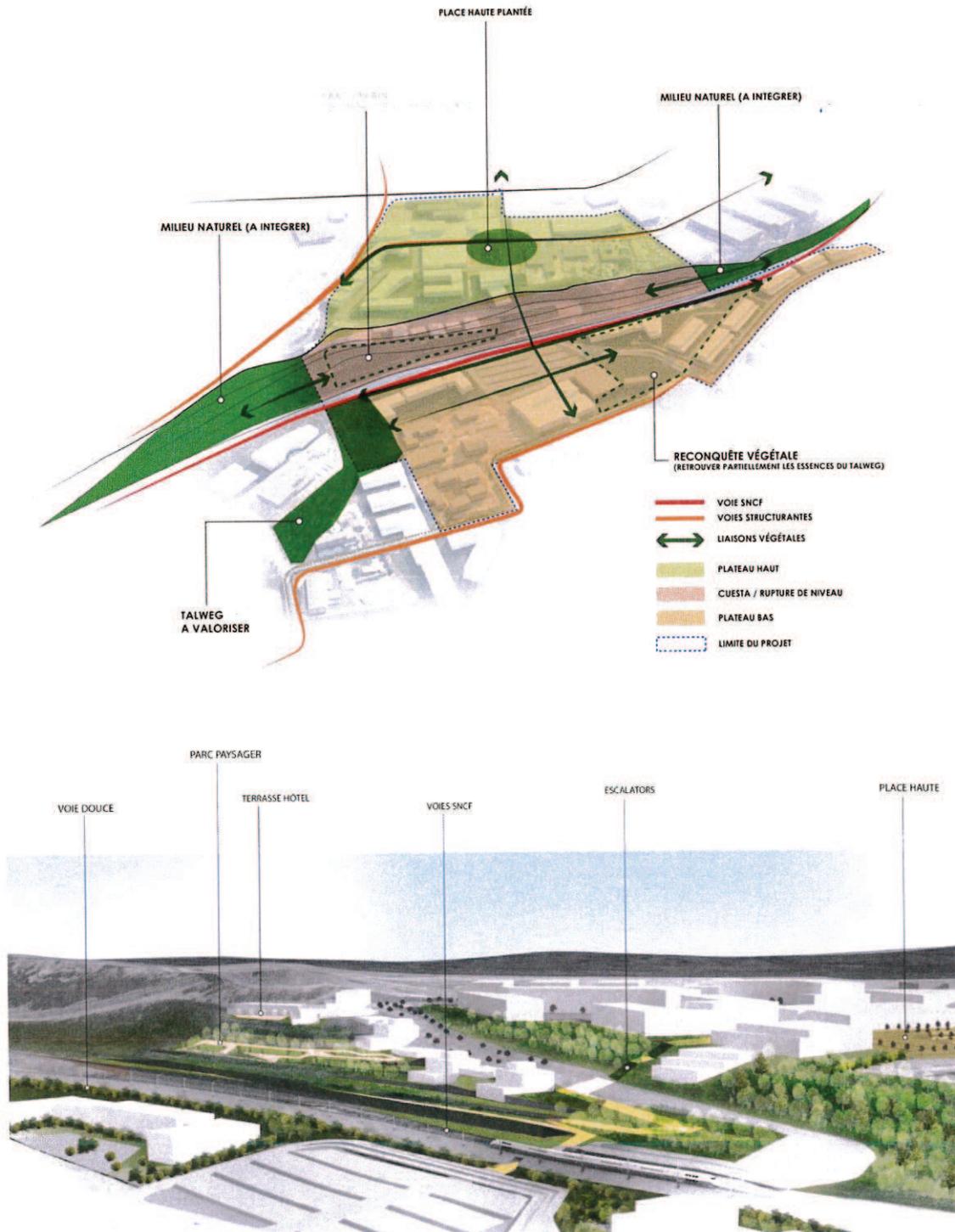
15

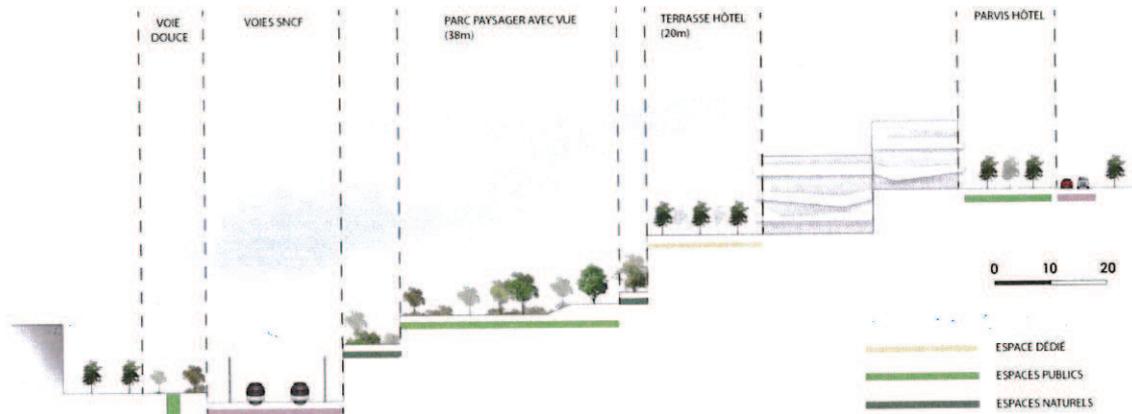


16

**5.4.2. Principes d'intégration paysagère du projet**

Le projet viendra s'insérer dans le grand paysage la redéfinition d'espaces urbains aujourd'hui dégradé et la végétalisation globale de la zone. Les constructions auront une qualité architecturale et paysagère soignées qui sera imposée dans le CCT. L'impact paysager sur le secteur de la Cuesta est à relativiser au regard de son caractère aujourd'hui dégradé et de l'attention particulière de la ZAC donnée au cadre de vie en générale et au parc urbain de la cuesta en particulier.

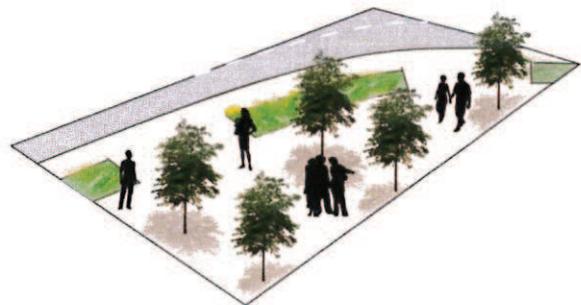




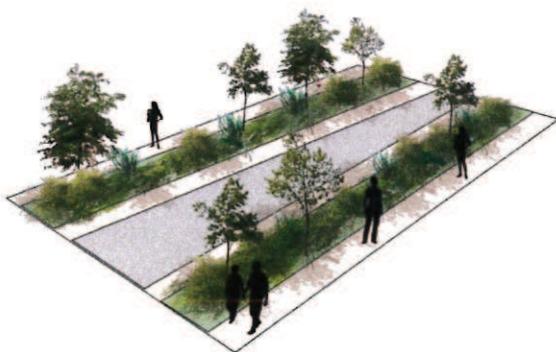
Place / Plantation structurantes



Parvis / Bandes végétales (séparation voirie) plantations structurantes



Accompagnement voirie / haie mixte - arbres



Cheminement piéton / reconquête du milieu naturel



**5.5. ETUDE DE PRISE EN COMPTE DES ZONES HUMIDES**

**5.5.1. Localisation des zones humides**

Les zones humides correspondant aux habitats « Mare temporaire dégradée et peuplement de cannes de Provence ».



**5.5.2. Impact du projet sur les zones humides**

Deux zones humides seront détruites dans le cadre du projet. Néanmoins, pour limiter les impacts de cette destruction sur la faune des mesures seront mises en œuvre.

- **Impact sur le Pélodyte ponctué et la rainette méridionale**

La réalisation du projet entrainera la destruction d'une mare naturelle située sur la partie nord-ouest de la zone d'emprise, constituant une zone de reproduction avérée pour le Pélodyte ponctué. En effet, 45 individus juvéniles de Pélodyte ponctué ont été observés au sein de cette pièce d'eau, accompagnés d'individus juvéniles de Rainette méridionale. Cette pièce d'eau et les amoncellements de gravats et de blocs rocheux présents à proximité présentent un caractère très favorable pour les phases de reproduction, d'hivernation et d'alimentation de l'espèce.

Au centre de la zone d'étude, une mare temporaire et un bassin de rétention des eaux pluviales présentent également un caractère très favorable pour les phases de reproduction et d'alimentation de l'espèce.

Au vu du caractère très anthropisé des milieux naturels entourant la zone d'étude, ces trois zones de reproduction avérées et potentielles présentent un intérêt certain pour l'espèce à l'échelle locale. Le projet entrainera une destruction directe de ces habitats favorables ainsi qu'une rupture des corridors écologiques permettant de relier ces différentes pièces d'eau entre elles et avec les milieux favorables environnant.

Enfin, notons que les travaux de terrassement risquent d'occasionner une destruction d'individus présents dans la zone d'emprise.

Les impacts du projet sur la population locale de Pélodyte ponctué sont ainsi jugés **modérés**.

Les impacts du projet sur la Rainette méridionale sont ainsi jugés **faibles**.

- **Impacts sur la grenouille rieuse**

La réalisation du projet est susceptible d'entraîner la destruction de plusieurs individus de Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*) lors des travaux, ainsi que la perte d'habitats de reproduction, d'alimentation et d'hivernation de l'espèce. Du fait de la grande résilience et de la répartition très étendue de cette espèce invasive, présentant par ailleurs un enjeu local de conservation très faible, les impacts du projet sont jugés très faibles sur cette espèce.

- **Impacts sur le Tadorne de Belon (*Tadorna tadorna*)**

Cet anatidé a été observé en vol dans la partie nord de la zone d'étude et de ses abords le 23 mai 2014. L'espèce est connue pour nicher dans les salins du Lion situés à moins de 200 mètres de la zone d'étude (1 à 5 couples nicheurs d'après FLITTI *et al.*, 2009). Aucune interaction directe entre les habitats de la zone d'étude et l'espèce n'a été relevée. La zone d'étude ne présente donc que très peu d'intérêt pour l'espèce. Les mares et bassins de la zone d'étude peuvent de manière sporadique servir de reposoir voire de sites d'alimentation secondaires.

Le projet n'occasionnera donc aucun impact notable dans la mesure où l'espèce n'interagit pas avec les habitats de la zone d'étude et qu'elle ne fait que survoler le secteur lors de ses déplacements.

Ainsi, l'impact global du projet sur cette espèce est jugé **négligeable**.

- **Les mesures de Compensation : création de mares pour la reproduction du Cortège Batrachologique**

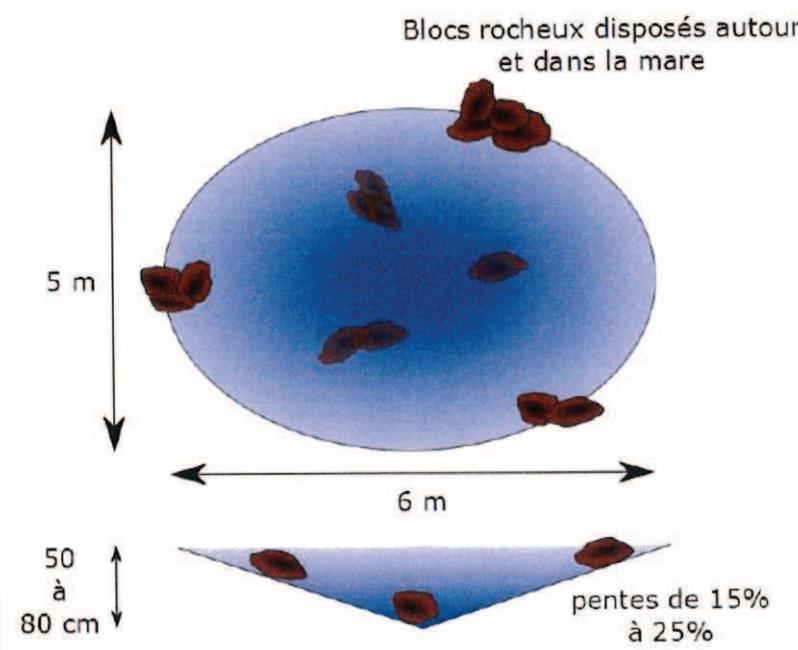
Les mares naturelles ou artificielles présentent de nombreux intérêts écologiques qui sont maintenant bien connus. Les mares sont souvent associées seulement à leur cortège batrachologique mais à tort car leurs intérêts sont souvent croisés avec d'autres compartiments biologiques.

En effet, en plus de leur rôle pour les amphibiens en tant que zone de ponte, elles jouent également le rôle de point d'abreuvement pour l'ensemble de la faune sauvage et notamment pour les oiseaux, les reptiles et les chiroptères.

Néanmoins, la création d'une mare peut s'avérer assez complexe au regard du substrat, de la pente et des objectifs escomptés. De plus, il convient de prendre en considération qu'une mare peut être sujette à un comblement progressif du fait notamment de matières végétales en décomposition (hydrophytes) ou du

développement des héliophytes. Un entretien tous les 2 à 3 ans peut donc nécessaire afin de maintenir son intérêt écologique.

La CPA s'engage dans le cadre de cette mesure à créer et entretenir des mares dont le positionnement a été réfléchi en fonction de l'apport d'eau nécessaire et de la présence d'un cortège d'amphibiens déjà présent ou du fait de la proximité d'autres aménagements favorables aux amphibiens. Il y a bien évidemment un côté expérimental dans la création de ces mares mais néanmoins il est bon d'informer que des expériences similaires ont été menées localement et ont démontré pleinement leur intérêt. C'est le cas notamment des mares artificielles créées par ECO-MED au sein de la carrière Lafarge située à l'Estaque (13). Ces mares ont été créées en faveur du Pélodyte ponctué et les quatre années de suivi ont montré leur efficacité. D'autres missions similaires menées par ECO-MED sur la commune de Mazaugues ont aussi fait leurs preuves.

<b>Fiche opérationnelle (quand et comment ?)</b>	
<b>Objectif principal</b>	<b>Création d'un réseau de mares temporaires favorables à la reproduction du cortège batrachologique</b>
<b>Espèce ciblée</b>	Pélodyte ponctué.
<b>Additionnalité</b>	Psammodrome d'Edwards, Seps strié, Coucou geai et autres espèces de chirophtères.
<b>Actions et planning opérationnel</b>	<p><b>Formes et disposition des mares :</b></p> <p>Toutes les mares devront respecter les caractéristiques techniques conformément au schéma présenté ci-après :</p> <p style="text-align: center;">Blocs rocheux disposés autour et dans la mare</p>  <p style="text-align: center;">5 m</p> <p style="text-align: center;">6 m</p> <p style="text-align: center;">50 à 80 cm</p> <p style="text-align: right;">pentes de 15% à 25%</p> <p>- <u>Dimensions :</u> Environ <b>16 à 20 m<sup>2</sup></b> de surface pour chacune des mares en privilégiant la <b>dimension de 5 x 4 mètres</b> ;</p> <p>- <u>Hauteur :</u> Variables <b>entre 50 et 80 centimètres</b> pour chacune des mares ;</p> <p>- <u>Pente :</u> Variables <b>entre 15% et 25%</b> en périphérie de chacune des mares ;</p> <p>- <u>Alimentation en eau et étanchéité :</u> L'alimentation en eau de ces mares pourra être effectuée par la pluviosité</p>

afin de leur assurer un fonctionnement naturel. Néanmoins, quand cela est possible une connexion directe à une source d'eau située à proximité pourra être envisagée.

Leur étanchéité sera assurée soit à l'aide d'un fond bâché, soit par un dépôt d'une couche d'argile (10-20 cm environ). Il est à noter cependant que l'utilisation de substrat argileux en zone méditerranéenne pose parfois problème. En effet, suite à l'évaporation de l'eau, la couche d'argile soumise à la sécheresse intense peut se craqueler et risque fortement de perdre son étanchéité lors des premières pluies de fin d'été ou d'automne. Ainsi, les deux types de mares pourront être créés afin de tester la meilleure des solutions et opérer le cas échéant à des réajustements techniques. Une expertise préalable à la création de ces mares sera nécessairement menée par un expert batrachologue et un expert pédologue.

- Aménagements annexes :

**Mise en place de petits blocs rocheux autour et au sein** des mares favorisant ainsi les possibilités de caches pour les amphibiens, mais également quelques espèces de reptiles.

**Travail à effectuer :**

- Assurer un creusement sur une profondeur comprise entre 50 et 80 centimètres soit par engin mécanique soit manuellement. Il conviendra de privilégier l'action manuelle autant que possible ;
- Assurer l'étanchéité du substrat de la mare (bâche plastique, dépôt de matière argileuse) ;
- Déposer des éléments grossiers au fond de la mare et à proximité immédiate en guise d'abris ;
- Entretien tous les **3 ans** des mares créées (ratissage de la surface de l'eau si envahissement par des algues et lentilles, fauchage des hélophytes si envahissement, curage de la mare si envahissement par de la matière organique).

**Calendrier des travaux :**

- Il est préférable d'entreprendre la création des mares juste en amont de fortes pluies à savoir en fin d'été en contexte méditerranéen ;
- L'entretien devra être effectué en période d'assec si la mare est temporaire ou en fin d'été (août-septembre) quand la plupart des espèces ont accompli leur cycle biologique.

L'entretien de ces talus sera à prévoir sur une durée de **25 années**.

Actions	N	N+3	N+6	N+9	N+12	N+15	N+18
Creusement de la mare							
Assurer l'étanchéité du substrat							
Déposer des éléments grossiers							
Entretien des mares							
Actions	N+21	N+24					
Creusement de la mare							
Assurer l'étanchéité du substrat							
Déposer des éléments grossiers							
Entretien des mares							

<b>Suivi de la mesure</b>	- Mise en place d'un suivi des amphibiens fréquentant les aménagements créés ;
<b>Indicateurs</b>	- Présence d'un cortège d'amphibiens locaux ; - Utilisation des mares par d'autres groupes biologiques comme les oiseaux, les reptiles et les invertébrés.

*Fiche action de compensation pour la perte des zones humides*