

ZAC DU JAS DE BEAUMONT A PERTUIS (84)

Dossier de demande d'autorisation
environnementale unique

Mai 2022

CEL 20 36

Pièce 4.2. : Etude d'impact au titre de l'article R. 122-1 du Code de l'Environnement

PIECE 4.2 :
ETUDE D'IMPACT AU TITRE DE L'ARTICLE R. 122-1 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

Cette étude d'impact a été réalisée par le **bureau d'études d'ADRET et KAX** 28 rue François Arago 13005 MARSEILLE
sous la responsabilité du chef de projet Chantal LARROUTURE.

Les éléments de ce rapport sont repris en grande partie. Certains ajustements ont été réalisés pour assurer une cohérence avec le dossier global d'autorisation
environnementale unique.

PREAMBULE	5	2.5.7. Effets sur le PLU de Pertuis	113
1. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT	7	2.5.8. Effets sur les trafics et les déplacements	113
1.1. MILIEU NATUREL	7	2.5.9. Effets sur le patrimoine culturel	120
1.1.1. Milieu physique	7	2.5.10. Effets sur l'ambiance sonore	120
1.1.2. Milieu biologique	13	2.5.11. Effets sur le paysage	128
1.2. MILIEU HUMAIN	45	2.5.12. Effets sur la qualité de l'air et la santé publique	128
1.2.1. Données socio-économiques	45	2.5.13. Effets sur le risque inondation	130
1.2.2. Pratiques locales	57	3. ANALYSE DES EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS SUR L'ENVIRONNEMENT	131
1.2.3. Occupation du sol	57	4. MESURES ENVISAGEES POUR SUPPRIMER, REDUIRE OU COMPENSER LES CONSEQUENCES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	132
1.2.4. Réseaux	57	4.1. MESURES D'ATTENUATION	132
1.2.5. Structure foncière	60	4.1.1. Mesures d'évitement	132
1.2.6. Desserte de la zone d'étude et trafics	61	4.1.2. Mesures de réduction	133
1.2.7. Patrimoine culturel	68	4.2. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT	149
1.2.8. Documents d'urbanisme et contraintes réglementaires	69	4.2.1. Mesures d'accompagnement pour le milieu biologique	149
1.2.9. Ambiance sonore	77	4.2.2. Précautions en phase chantier	151
1.2.10. Qualité de l'air	86	4.2.3. Préservation du patrimoine archéologique	152
1.2.11. Pollutions des sols	90	4.3. SUIVIS, CONTROLES ET EVALUATIONS DES MESURES	152
1.2.12. Déchets	90	4.3.1. Suivi des mesures de réduction et d'accompagnement	152
1.2.13. Energies présentes sur le territoire	91	4.3.2. Suivi scientifique des impacts de l'aménagement sur les compartiments biologiques étudiés	152
1.3. PAYSAGE	92	4.4. ESTIMATION SOMMAIRE DES DEPENSES	153
1.3.1. Grand paysage	92	5. EVALUATION DES INCIDENCES DU PROJET SUR LE RESEAU NATURA 2000	153
1.3.2. Perceptions et composantes paysagères	93	6. METHODES D'EVALUATION DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	153
1.4. AUTRES PROJETS	95	6.1. GEOLOGIE	153
1.4.1. Projets réalisés depuis la création de la ZAC en 2015	95	6.2. EAU	153
1.4.2. Projets envisagés	95	6.3. MILIEU BIOLOGIQUE	154
1.5. SYNTHÈSE ET HIERARCHISATION DES ENJEUX	97	6.3.1. Recueil préliminaire d'informations	154
2. ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	98	6.3.2. Personnes en charge de la mission	154
2.1. GENERALITES	98	6.3.3. Méthodes d'inventaires de terrain	154
2.2. EFFETS DU PROJET SUR LE MILIEU NATUREL EN PHASE CHANTIER	98	6.3.4. Difficultés rencontrées – limites techniques et scientifiques	158
2.2.1. effets sur le milieu récepteur	98	6.3.5. Critères d'évaluation	158
2.2.2. Effets sur le patrimoine naturel	98	6.3.6. Espèces d'intérêt patrimonial et enjeu local de conservation	158
2.3. EFFETS DU PROJET SUR LE MILIEU HUMAIN EN PHASE CHANTIER	98	6.4. AIR	159
2.3.1. Augmentation de l'émission de poussières	98	6.4.1. Méthodologie des campagnes de mesures	159
2.3.2. augmentation des niveaux sonores	98	6.4.2. Calcul des émissions	160
2.3.3. Circulation	99	6.4.3. Analyse des coûts collectifs	160
2.3.4. Transport de matériaux	99	6.4.4. Modélisation de la dispersion atmosphérique	163
2.3.5. Usagers du secteur	99	6.5. CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE	164
2.3.6. Activités existantes	99	6.6. DEPLACEMENTS	164
2.3.7. Patrimoine archéologique	99	6.7. PATRIMOINE CULTUREL	168
2.3.8. Gestion des déchets	99	6.8. AMBIANCE SONORE	168
2.4. EFFETS SUR LE MILIEU NATUREL EN PHASE D'EXPLOITATION	100	6.9. PAYSAGE	171
2.4.1. Effets sur les milieux récepteurs	100	7. EQUIPE D'ETUDE	171
2.4.2. Effets sur le milieu biologique	100	8. SIGLES	172
2.5. EFFETS SUR LE MILIEU HUMAIN EN PHASE D'EXPLOITATION	111	9. BIBLIOGRAPHIE	172
2.5.1. Effets sur la population	111	10. ANNEXES ETUDE ECOLOGIQUE	174
2.5.2. Effets sur les activités existantes	111		
2.5.3. Effets sur les pratiques locales	112		
2.5.4. Effets sur les équipements et les réseaux	112		
2.5.5. Effets sur la structure foncière	112		
2.5.6. Effets sur le SCOT du Pays d'Aix	112		

10.1. ANNEXE 1 : CRITERES D'EVALUATION.....	174
10.2. ANNEXE 2 : RELEVÉ RELATIF A LA FLORE	177
10.3. ANNEXE 3 : RELEVÉ RELATIF AUX INSECTES.....	179
10.4. ANNEXE 4 : RELEVÉ RELATIF AUX AMPHIBIENS	181
10.5. ANNEXE 5 : RELEVÉ RELATIF AUX REPTILES	181
10.6. ANNEXE 6 : RELEVÉ RELATIF AUX OISEAUX	182
10.7. ANNEXE 7 : RELEVÉ RELATIF AUX MAMMIFERES	183
11. ANNEXES ETUDES COMPLEMENTAIRES 2021.....	185
11.1. ETUDE ACOUSTIQUE	185
11.2. ETUDE AIR ET SANTE	185
11.3. ETUDE TRAFIC ET DEPLACEMENTS	185

PREAMBULE

La présente étude d'impact a été élaborée en vue de la création de la Zone d'Aménagement Concerté du Jas de Beaumont.

L'étude d'impact a pour finalité, à partir des différentes études menées en amont :

- de permettre la compréhension du fonctionnement et de la spécificité du milieu où il est proposé d'intervenir,
- d'identifier les incidences des aménagements projetés sur le milieu naturel et humain ainsi que sur le paysage, et d'en évaluer les conséquences acceptables ou dommageables.

Ainsi, comme le prévoient les textes réglementaires, l'étude d'impact comprend les chapitres suivants :

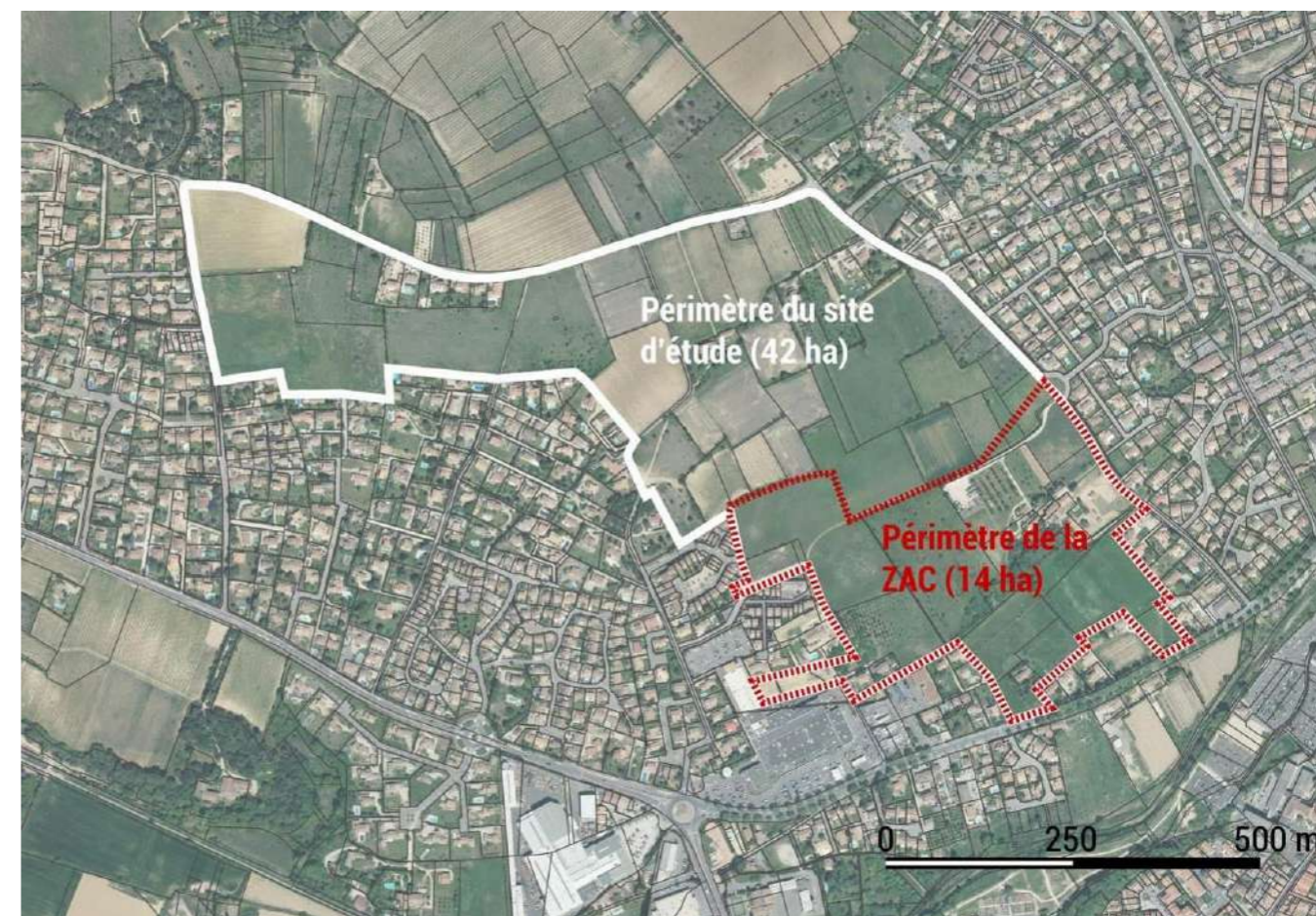
- Avis de l'autorité environnementale et réponses apportées,
- Analyse de l'état initial du site et de son environnement,
- Analyse des effets du projet sur l'environnement,
- Analyse des effets cumulés sur l'environnement du projet avec d'autres projets connus,
- Mesures envisagées pour supprimer, réduire ou compenser les conséquences du projet sur l'environnement,
- Méthodes d'évaluation des effets du projet sur l'environnement,
- Evaluation des incidences du projet sur le réseau Natura 2000,
- Equipe d'étude.

La justification et la présentation du projet envisagé figurent en pièces 3 et 5.

Le résumé technique figure en pièce 6

Le site de Jas de Beaumont comporte deux périmètres :

- le périmètre d'étude de 42 hectares, qui a été le support des études naturalistes notamment, et des scénarios dans le cadre du dossier de création,
- le périmètre de ZAC de 14 hectares, qui est le périmètre de projet retenu et considéré dans le dossier de réalisation pour l'analyse des effets et impacts du projet. Ce périmètre évite la majorité des enjeux majeurs identifiés.



Carte des des périmètres du Jas de Beaumont – Aire d'étude et ZAC

L'étude d'impact (Pièce 4.2.) porte sur de nombreux thèmes : milieux naturels (milieux aquatiques mais également la faune et la flore), le cadre de vie (déplacements, ambiance sonore,...), le cadre urbain et socio-économique (parc urbain, emploi, ..), le paysage, ...

Pour les aspects liés aux milieux aquatiques au sens large (eaux superficielles, eaux souterraines, gestion des eaux pluviales, réseaux humides, ...) ; bien qu'abordés dans l'étude d'impact, il convient de se rapporter à l'étude d'incidences au titre de la « loi sur l'Eau » (Pièce 4.1). Ce document aborde de façon plus détaillée la gestion des eaux pluviales et l'impact du projet sur les écoulements de l'Eze et les eaux souterraines.

1. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

1.1. MILIEU NATUREL

1.1.1. MILIEU PHYSIQUE

A. Climatologie

Le climat de la commune est typiquement méditerranéen mais présente quelques particularités telles qu'une amplitude thermique saisonnière marquée, une saison estivale moins chaude que sur les zones côtières et une pluviométrie intermédiaire. Les caractéristiques principales du climat sont :

- des précipitations d'une hauteur moyenne de 600 à 650 mm par an répartis sur 70 à 80 jours. Des épisodes orageux intenses sur 20 à 25 jours. Les événements pluvieux sont donc caractérisés par des précipitations très intenses, mais généralement de courte durée. Les principaux apports (en moyenne sur 9 jours) proviennent de violentes averses à la fin de l'automne ; certains débuts d'hiver présentent également des précipitations importantes dues à du mauvais temps persistant parfois plusieurs jours (régimes perturbés de Sud-Est) ;
- des températures annuelles moyennes de l'ordre de 13°C. On avoisine les 5,7°C en hiver et les 21,5°C en été. Il s'agit d'un climat aux étés tempérés et aux hivers plus froids qu'en régions méditerranéennes côtières. Les besoins énergétiques en hiver sont moyens avec un nombre de DJU = 2106 plus important que dans d'autres régions. Les étés sont chauds et secs. Le diagramme ci-après montre une période de sécheresse en été sur les mois de juillet-août.

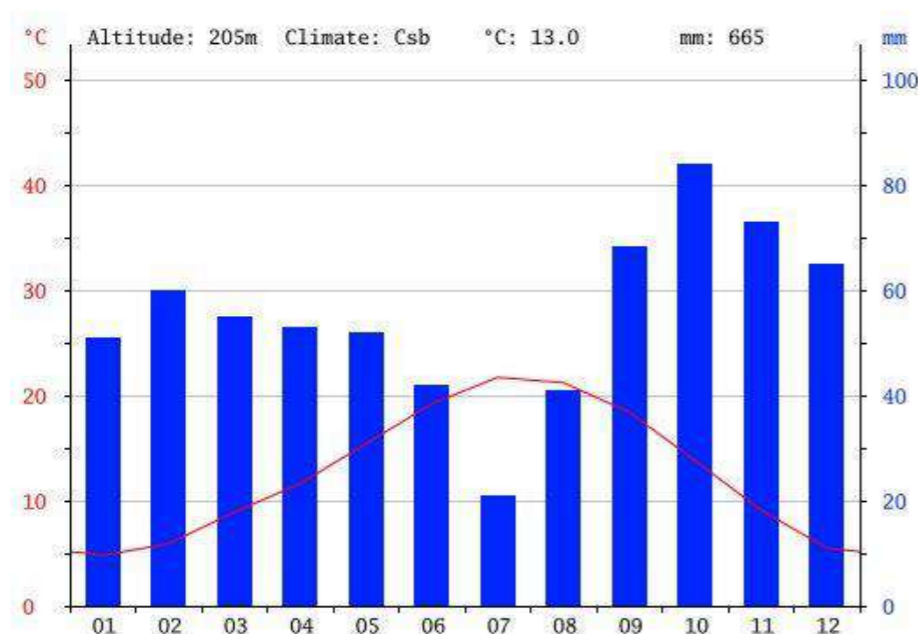


Diagramme Ombrothermique (Station Aix en Provence, données Météo France 1971-2000)

a. Evolution climatique

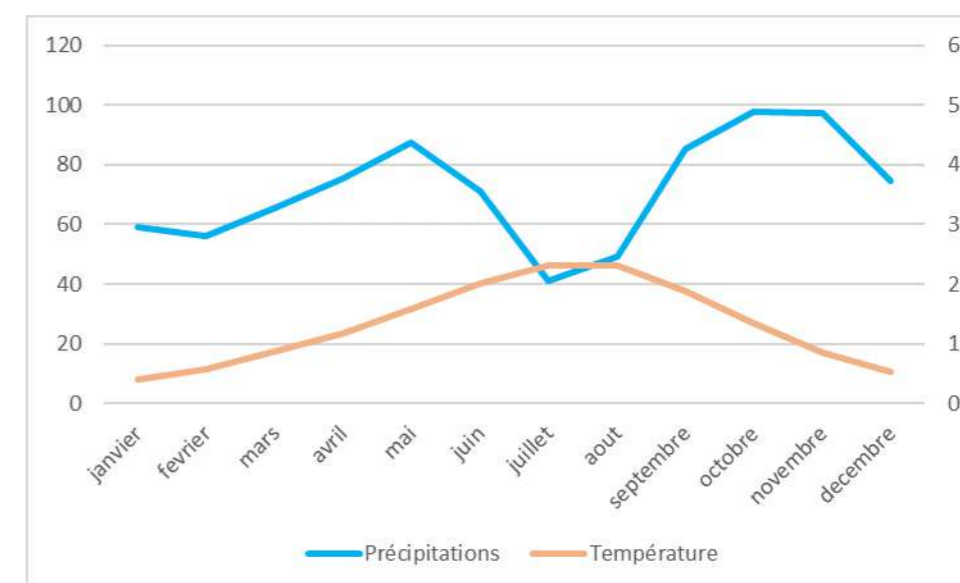


Diagramme Ombrothermique (Pertuis, 1976-2005) Source : DRIAS

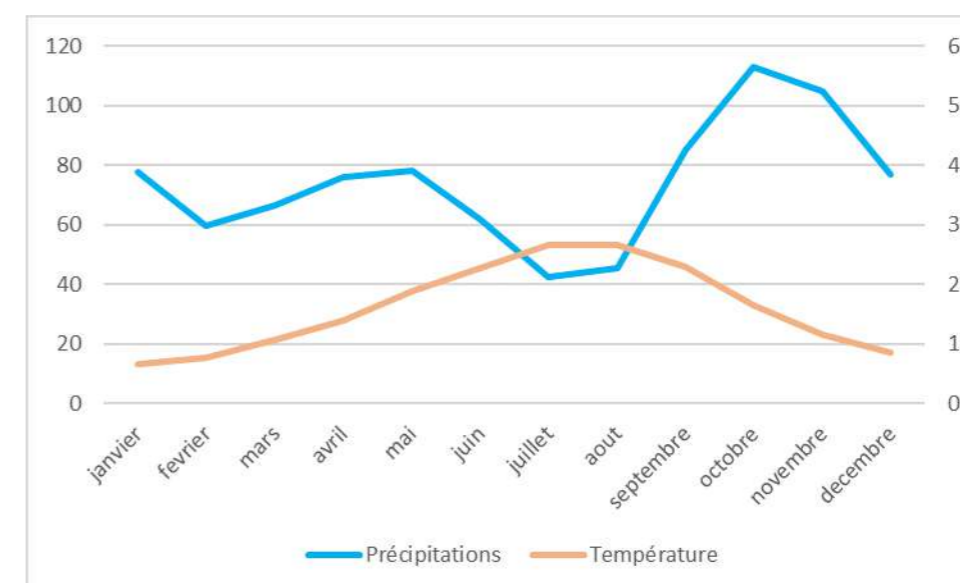


Diagramme Ombrothermique (Pertuis 2040-2070) Source DRIAS, scénario RCP8.5

Les projections DRIAS permettent de constater que la période de sécheresse pendant l'été va s'allonger dans les années à venir. Elle durera 2 mois à l'horizon 2050. De plus, la ville de Pertuis connaîtra une hausse des températures.

b. Ensoleillement

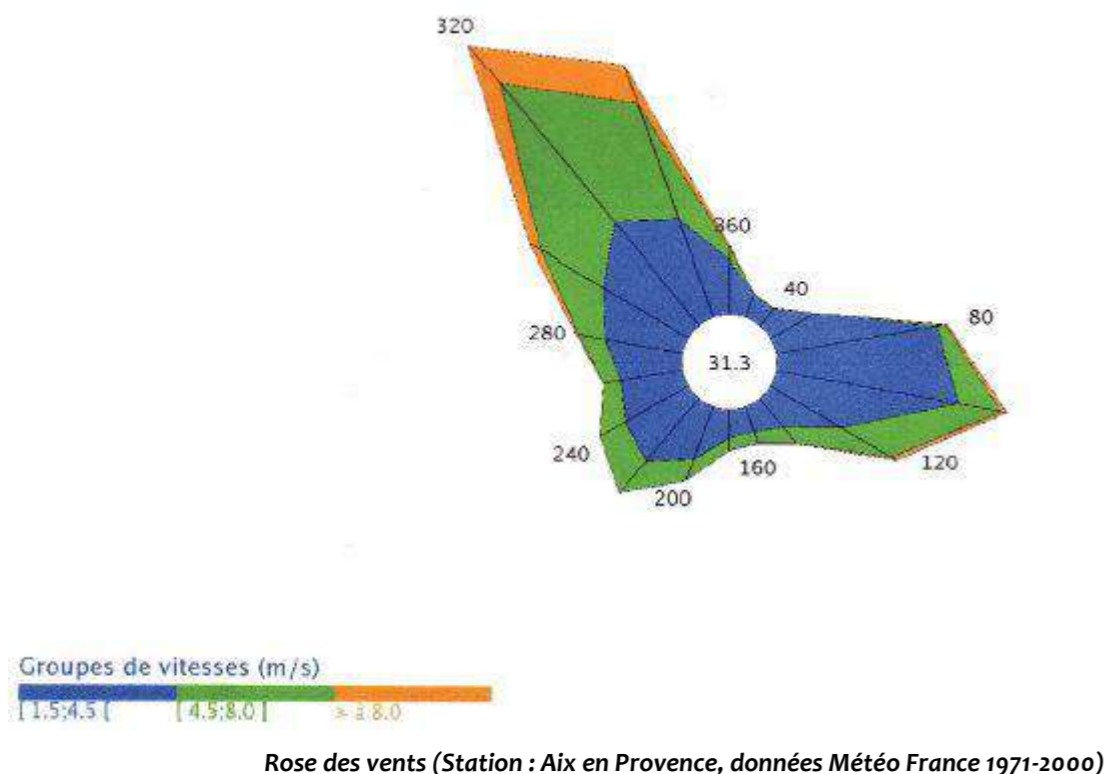
Le site d'étude bénéficie de l'ordre de 2803 heures d'ensoleillement par an.

Ce taux d'ensoleillement est l'un des plus forts sur le plan national. En comparaison la région parisienne reçoit en moyenne 1697 h en banlieue parisienne.

c. Vents

- Le site est caractérisé par des vents dominants du Nord-Ouest (Mistral) et du Sud-Est. La force et la fréquence du Mistral conditionnent tout aménagement. Malgré sa douceur et son ensoleillement, ce climat

peut être à l'origine de certaines contraintes (violence des pluies, phénomènes de crues, vents violents...).



B. Topographie

La commune de Pertuis se situe dans une vaste plaine alluviale due à la présence d'importants cours d'eau dont la Durance en contre bas du Lubéron, massif montagneux qui s'étend d'Est en Ouest entre les Alpes de Haute Provence et le Vaucluse. Le projet s'inscrit dans le Pays d'Aigues avec ses terrasses cultivées, collines boisées et la vallée de l'Eze.

Le relief est doux, légèrement vallonné et façonné par le réseau hydrographique de la commune.

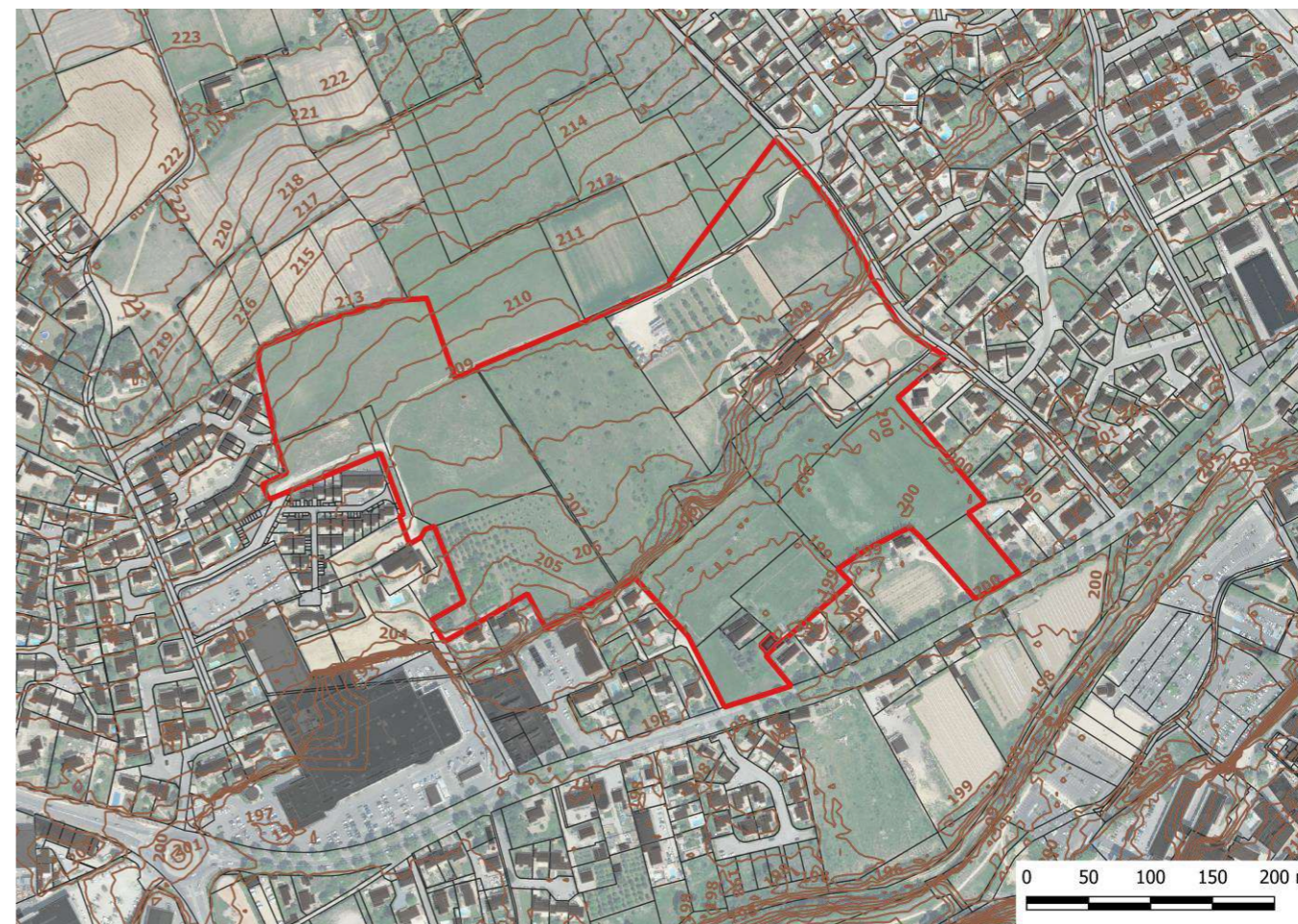
La topographie est assez complexe avec une multitude de talus, terrasses et bassins versants. Le site a une pente principale allant du Nord vers le Sud d'une intensité moyenne. La différence d'altitude entre la partie Nord et la partie Sud de la zone est de 28.5 m.

La zone de projet peut être divisée en deux parties :

- La moitié nord relativement pentue a une pente modérée de 3% environ orientée nord-sud
- La moitié sud située en champ majeur de l'Eze, a une pente plus faible de 0.5-1% environ orientée nord-Est-sud-ouest.

Ces deux parties sont séparées par un talus d'au moins 5 m de haut (jusqu'à 7 m par endroit).

On notera la présence d'un vallon peu marqué à l'ouest sauf à l'aval immédiat de la zone de projet au droit de la transition partie nord/partie sud.



Carte de topographie du site

C. Hydrogéologie

La commune de Pertuis est concernée par des masses d'eaux souterraines à dominante sédimentaire.

Alluvions de la Durance aval et moyenne et de ses affluents

La nappe alluviale représente une ressource stratégique pour la Région. Affectée dans les années 1970 par la réduction des débits de la Durance et de l'abaissement du lit, elle est aujourd'hui en partie alimentée par les surplus des systèmes d'irrigation gravitaire.

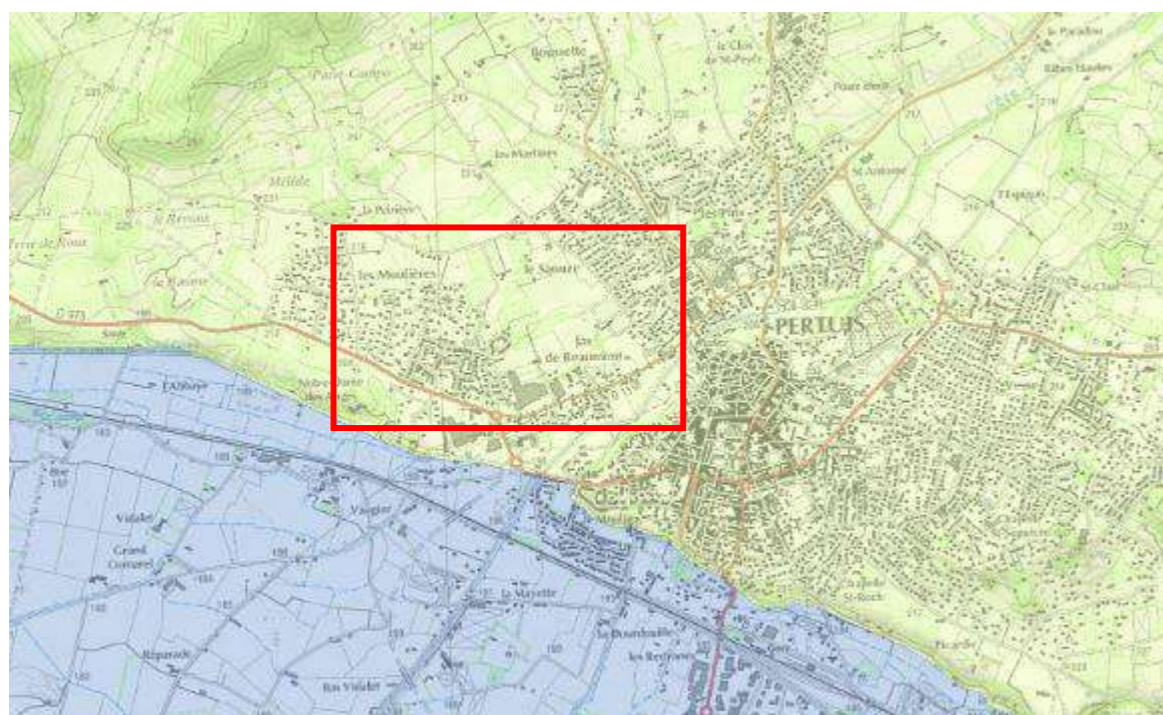
Elle constitue une ressource majeure d'enjeu départemental à préserver pour l'alimentation en eau potable. Il s'agit d'une ressource vulnérable soumise à des pressions importantes. L'état chimique est mauvais en raison notamment des pollutions agricoles et des pesticides.

Formations gréseuses et marno-calcaires tertiaires

Cette vaste masse d'eau est délimitée au Nord par la montagne de Lure et le Mont Ventoux, et au Sud et à l'Est, par la basse vallée de la Durance. L'état quantitatif et qualitatif de cette masse d'eau est bon.

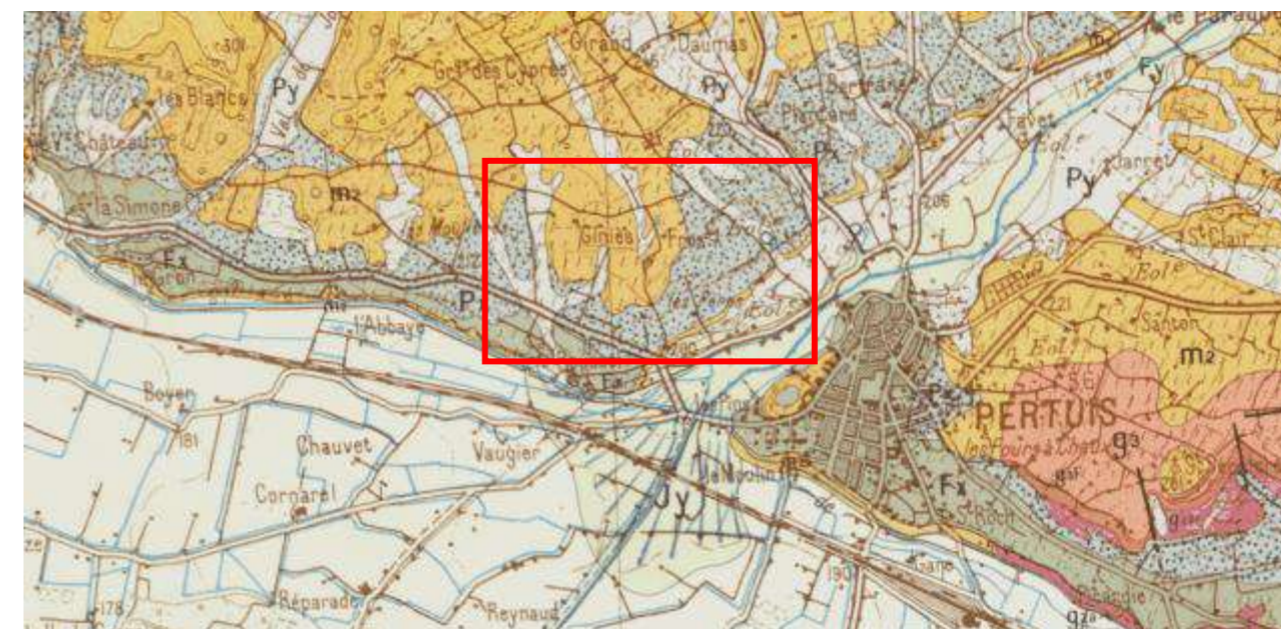
Le site est concerné par les formations gréseuses et marno-calcaires tertiaires.

Aucun captage pour l'Alimentation en Eau Potable n'est signalé sur ou à proximité immédiate de la zone d'étude. Le plus proche se situe dans la plaine de Durance légèrement à l'Ouest (donc en aval) du périmètre d'étude. Ce captage fait l'objet d'un arrêté préfectoral de Déclaration d'Utilité Publique (DUP) en date du 3 novembre 2000. Le périmètre d'étude n'intersecte pas avec les périmètres de protection de ce captage.



- Alluvions de la Durance
- Formations gréseuses et marno-calcaires tertiaires

Carte hydrogéologique



Carte Géologique 1/50 000 Feuille Pertuis

Ainsi, au droit même de l'emprise de projet on rencontre :

- Au nord : Epandages locaux, colluvions datant du Riss (Quaternaire) : limons et cailloutis (Px)
- Au centre une bande de Sables datant du Miocène moyen (m2)
- Au sud un cône de déjection datant du würmien (Quaternaire) (Jy)

Les caractéristiques géologiques permettent l'infiltration partielle des eaux pluviales sur le site. La perméabilité dans le périmètre de ZAC est moyenne

↳ Voir Pièce 4.1. « Etude d'incidences au titre de l'article R. 181-14-II du Code de l'Environnement »

D. Géologie

Le territoire géologique de Pertuis est composé de reliefs calcaires plissés constitués de terrains jurassiques et créacés entre lesquels se développent des bassins comblés par des sédiments plus récents continentaux et marins.

Le site est composé de :

- Alluvions de la basse terrasse (Würm) : cailloutis, graviers et sables développés dans les affluents de la vallée de la Durance dont l'Eze (Fy sur la carte géologique)
- Colluvions (Würm), épandages locaux, ils sont présents dans la plupart des talwegs, limons et cailloutis proviennent de glissements sur les pentes et de ruissellements aréolaires (Py sur la carte géologique)
- Colluvions (Riss), limons et cailloutis occupant des fonds de vallons ou des hauts versants (Px sur la carte géologique)
- Sables marins avec barres de calcarénites (grès formés par la consolidation de sables calcaires) roussâtres à débris d'Huîtres, Chlamys (coquillage), Balanes (Crustacés). Il est plus épais que les formations qui le surmontent. (m2 sur la carte géologique).

E. Hydrologie

La commune de Pertuis est située sur la rive droite de la Basse Durance qui, de Mirabeau au Rhône, est la zone méditerranéenne de la Durance, avec une large vallée alluviale marquée par l'agriculture intensive et l'irrigation.

Le régime naturel de la Durance est de type pluvio-nival avec une influence méditerranéenne marquée dans la partie inférieure de son cours d'eau. Son module naturel (débit moyen) est d'environ 180 m³/s à Mirabeau.

Avec le barrage de Serre-Ponçon en amont, la majeure partie de ce débit est dérivée vers le canal EDF et il n'est laissé dans la rivière (en dehors des épisodes de crues) qu'un débit correspondant au 1/40 du module naturel, soit des débits variant entre 2 et 4,5 m³/s entre Serre-Ponçon et le Rhône.

L'état écologique de la Durance est médiocre, en raison notamment de la faiblesse des débits. En ce qui concerne les paramètres physico-chimiques, la qualité du cours d'eau est bonne. Cependant, la confluence avec l'Eze et donc avec le flux de polluants de la station de Pertuis amène une importante dégradation. La rénovation programmée de la station d'épuration de Pertuis devrait permettre d'améliorer d'ici peu cette situation dégradée du milieu aquatique au niveau de la confluence entre l'Eze et la Durance. D'autre part, des traces de pesticides et de micropolluants ont été détectées en 2008 au niveau de la Roque d'Anthéron.

Il existe pour la Durance un syndicat mixte d'aménagement de la vallée : SMAVD qui existe depuis 1976 et regroupe 78 communes. Le SMAVD a pour rôle la gestion des crues, l'amélioration de la sécurité, le transport de solide, la préservation et la gestion du patrimoine naturel et la gestion des différents usages.

Le bassin versant de l'Eze d'une superficie d'environ 150 km², occupe la majeure partie du pays d'Aigues. Son

régime est de type torrentiel et peut connaître des crues soudaines suites à de violents orages. La rivière prend sa source dans la partie du Grand Lubéron, et se jette dans la Durance en aval de Pertuis.

Son état écologique est médiocre, en raison d'une dégradation morphologique, de la pression des prélèvements, de la pollution des eaux pesticides. Le SDAGE considère ce cours d'eau comme un réservoir biologique à forts enjeux et prévoit la mise en œuvre d'actions locales de gestion de la biodiversité avec un objectif de bon état des milieux.

La gestion de l'Eze est faite par le Syndicat Intercommunal de l'Aménagement et de l'Entretien du bassin de l'Eze (SIAE). Il est en charge de la gestion de la rivière, de son suivi et entretien en relation avec les riverains, et de la réalisation de travaux pour faire face aux crues. 3 communes constituent ce syndicat dont la commune de Pertuis.

Un dense réseau de canaux est présent sur la commune. Ce réseau d'irrigation gravitaire dessert la plaine alluviale de Pertuis depuis une prise d'eau sur le Canal Mixte du Sud Lubéron. Ses vocations sont l'irrigation agricole, l'assainissement et le drainage. Ces canaux permettent de drainer les eaux pluviales et de soutenir la nappe alluviale. La partie Nord de la commune est desservie par un réseau d'irrigation souterrain depuis les eaux du canal EDF.

L'ASA, Association Syndicale des Arrosants de Pertuis, gère le réseau d'irrigation gravitaire de la plaine de Pertuis. La société du Canal de Provence gère le réseau d'irrigation souterrain au Nord de la commune.

Le site d'étude se situe dans le bassin versant de l'Eze. Aucun cours d'eau n'est présent sur le site.

↳ Voir Pièce 4.1. « Etude d'incidences au titre de l'article R. 181-14-II du Code de l'Environnement »

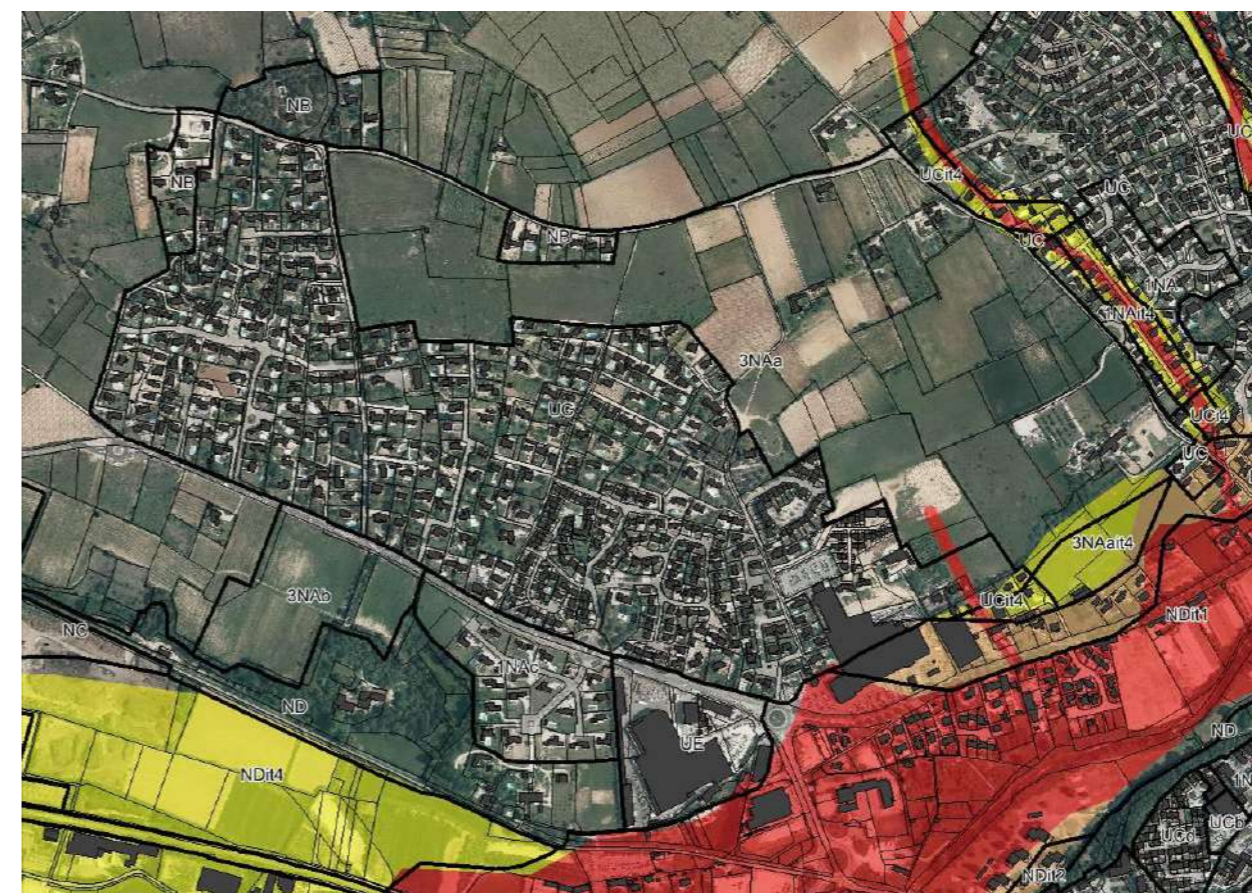
F. Risques majeurs

a. Risque d'inondation

La commune de Pertuis est par ailleurs concernée par un Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI) pour l'Eze approuvé le 23/05/2001 et modifié le 18/06/2015.

Le risque d'inondation concerne l'ensemble des débordements d'un cours d'eau ou des réseaux d'assainissements d'une zone pouvant être habitée, lors d'une crue, c'est-à-dire lorsque le débit (m³/s) dépasse de plusieurs fois le débit moyen. Directement lié aux phénomènes météorologiques, on en distingue essentiellement deux types :

- l'inondation à caractère lent, naissant d'un processus lent faisant suite à une longue période de pluie
- l'inondation à caractère torrentiel, se produisant lorsque des pluies intenses et brèves, d'origine le plus souvent orageuse, ne parviennent pas à se disperser par infiltration, ruissellement ou écoulement et peuvent s'accompagner de coulées de boues.
- Dans certains cas, l'inondation met en jeu des mécanismes hydrologiques plus complexes dus notamment à une remontée de la nappe phréatique.



Carte PPRI Zoom sur le secteur d'étude

Une partie au Sud de la future ZAC, d'une emprise d'environ 2,8 hectares situés le long du Boulevard Jean Guigues (RD N° 119), se trouve en zone inondable.

Le secteur concerné par le PPRI de l'Eze (Plan de Prévention des Risques Inondation) se situe dans un secteur ayant fait l'objet d'une modélisation et donc d'une détermination des côtes de référence des plus hautes eaux. Le secteur de la ZAC du Jas de Beaumont se situe entre les profils P14 et P17 et notamment entre les profils P14B et P16 dont les côtes des plus hautes se situe entre 199,21 m NGF et 200,32 m NGF (cf. carte ci-dessous).



Plan de la zone inondable

La zone d'étude est concernée sur sa partie Sud-Est par le PPRI de l'Eze. Une modélisation 2D a été réalisée dans le cadre de l'étude d'incidences au titre de l'article R. 181-14-II du Code de l'Environnement.

↳ Voir Pièce 4.1. « Etude d'incidences au titre de l'article R. 181-14-II du Code de l'Environnement »

b. Risque Mouvements de terrain

Les mouvements de terrain concernent l'ensemble des déplacements du sol ou du sous-sol, qu'ils soient d'origine naturelle ou anthropique. Parmi ces différents phénomènes observés, on distingue :

- les affaissements et les effondrements de cavités,
- les chutes de pierre et éboulements,
- les glissements de terrain,
- les avancées de dunes,
- les modifications des berges de cours d'eau et du littoral,
- les tassements de terrain provoqués par les alternances de sécheresse et de réhydratation des sols.

Une fois déclarés, les mouvements de terrain peuvent être regroupés en deux grandes catégories, selon le mode d'apparition des phénomènes observés. Il existe, d'une part, des processus lents et continus (affaissements, tassements...) et, d'autre part, des événements plus rapides et discontinus, comme les effondrements, les éboulements, les chutes de pierres, etc.

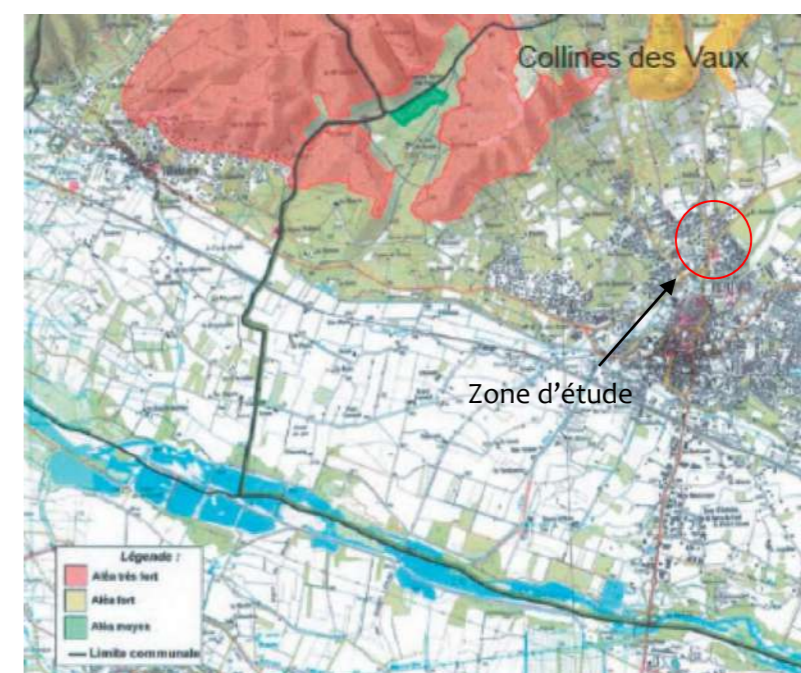
Une instabilité déclarée de type effondrement et éboulement a été identifiée à Pertuis. Cependant, les mouvements de terrain répertoriés sur la commune concernent les abords des cours d'eau. Le site d'étude n'est pas concerné.

c. Risque feux de forêt

Les feux de forêts sont des sinistres qui se déclarent et se propagent dans des espaces boisés, d'une surface minimale d'un hectare pouvant être :

- des forêts : formations végétales, organisées ou spontanées, dominées par des arbres et des arbustes, d'essences forestières, d'âges divers et de densité variable,
- des formations subforestières : formations d'arbres feuillus ou de broussailles appelées maquis (formation végétale basse, fermée et dense, poussant sur des sols siliceux) ou garrigue (formation végétale basse mais plutôt ouverte et poussant sur des sols calcaires).

Le site d'étude n'est pas impacté par ce risque ; la zone à risque la plus proche du Jas de Beaumont est la colline des Vaux au Nord.



Aléa feu de forêt (Carte DDAF-SDIS, 2008)

d. Risque sismique

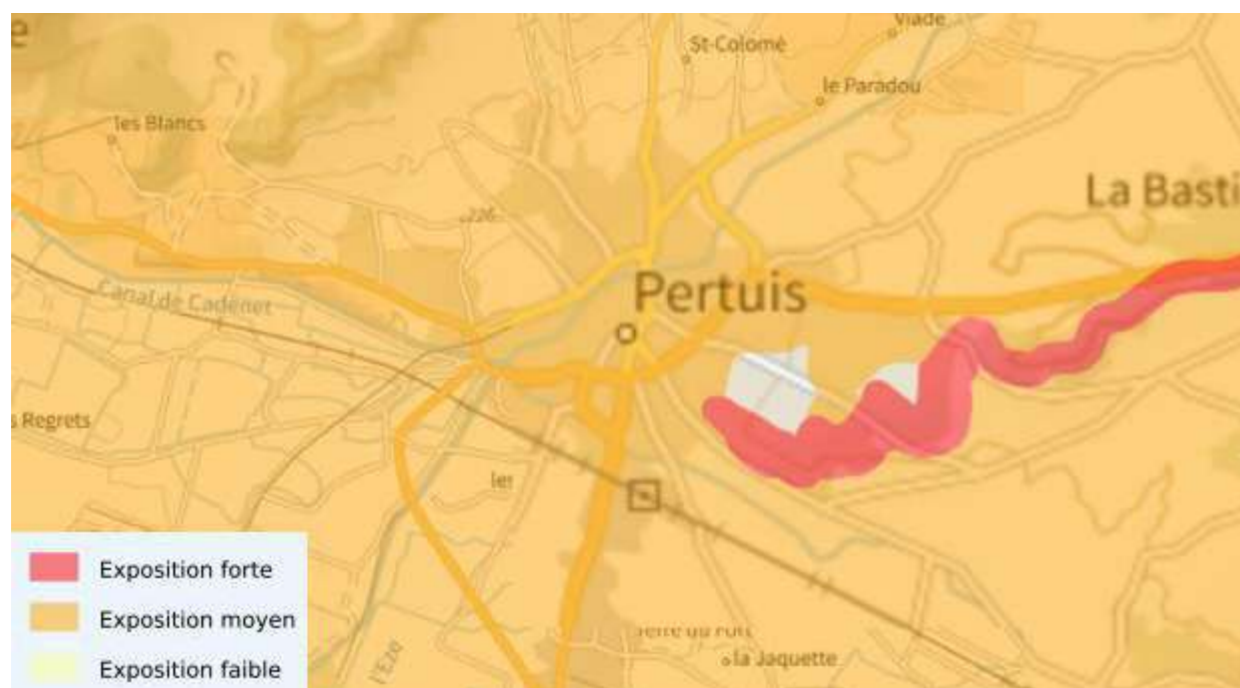
Un séisme est une fracturation brutale des roches en profondeur créant des failles dans le sol et parfois en surface, et se traduisant par des vibrations du sol transmises aux bâtiments. Les dégâts observés sont fonction de l'amplitude, de la durée et de la fréquence des vibrations.

La commune de Pertuis est classée en zone de sismicité moyenne (niveaux 4 et 5). La réglementation parasismique s'y applique.

e. Retrait et gonflements des argiles

Quand un matériau argileux voit sa consistance se modifier en fonction de sa teneur en eau : dur et cassant lorsqu'il est desséché, il devient plastique et malléable à partir d'un certain niveau d'humidité. Ces modifications de consistance s'accompagnent de variations de volume, dont l'amplitude peut être parfois spectaculaire.

En climat tempéré, les argiles sont souvent proches de leur état de saturation, si bien que leur potentiel de gonflement est relativement limité. En revanche, elles sont souvent éloignées de leur limite de retrait, ce qui explique que les mouvements les plus importants sont observés en période sèche. La tranche la plus superficielle de sol, sur 1 à 2 m de profondeur, est alors soumise à l'évaporation. Il en résulte un retrait des argiles, qui se manifeste verticalement par un tassement et horizontalement par l'ouverture de fissures, classiquement observées dans les fonds de mares qui s'assèchent. L'amplitude de ce tassement est d'autant plus importante que la couche de sol argileux concernée est épaisse et qu'elle est riche en minéraux gonflants. Par ailleurs, la présence de drains et surtout d'arbres (dont les racines pompent l'eau du sol jusqu'à 3 voire 5 m de profondeur) accentue l'ampleur du phénomène en augmentant l'épaisseur de sol asséché.



Aléa retrait-gonflement des argiles (Carte BRGM)

Le Jas de Beaumont est situé en zone d'aléa moyen.

f. Risque Transports de matières dangereuses

Le risque de transport de matières dangereuses est consécutif à un accident se produisant lors du transport de matières dangereuses, par voie routière, ferroviaire, aérienne, d'eau ou par canalisation. Il peut entraîner des conséquences graves pour la population, les biens et/ou l'environnement.

La commune de Pertuis est concernée par ce risque. La commune de Pertuis est concernée par le Transport de Matières Dangereuses par canalisations (hydrocarbure, produit chimique) :

- Le pipeline Transéthylène (Total) qui assure le transfert d'éthylène entre les sites de Lavéra, Berre et St Auban.
- Les pipelines Geosel et Sagess qui permettent d'une part le transit d'hydrocarbures entre le centre de

stockage souterrain de Geosel de Manosque et le port pétrolier de Lavéra, d'autre part le transport de saumures provenant de Manosque vers les étangs de Lavalduc-Langrenier.

- Le zonage de canalisation de gaz DN750, géré par GRT Gaz.

- Par voies routières principales (autoroute « Val de Durance » A51, routes départementales D973, D956 et D119, par voie ferrée

Depuis 2019, la zone de danger est de 360 mètres de part et d'autre de la canalisation d'éthylène située à proximité du site. Le périmètre d'étude et la ZAC sont en dehors de cette zone.

Le Jas de Beaumont n'est pas concerné par ce risque.

g. Risques Industriels et nucléaires

Le risque nucléaire est un événement accidentel, susceptible d'entraîner des risques d'irradiation ou de contamination pour le personnel, les populations avoisinantes, les biens et/ou l'environnement.

Les conséquences pour l'individu sont fonction de la dose absorbée (durée d'exposition, proximité de la source radioactive, ...). On se protège de l'irradiation par des écrans (plomb, métal) et de la contamination par le confinement.

Aucun accident nucléaire entraînant des conséquences pour la population n'est survenu en France à ce jour et la probabilité pour qu'un tel événement se produise au Centre de Cadarache est très faible, d'autant qu'il ne s'agit pas d'une centrale nucléaire mais d'un centre de recherche consacré aux activités de recherche expérimentale et de développement dans le domaine des réactions nucléaires et des diverses applications de l'énergie nucléaire. Le CEA Cadarache est un centre de recherche axé sur l'énergie nucléaire (la fission et la fusion), les nouvelles technologies de l'énergie et la biologie végétale.

Le centre de Cadarache est soumis à un PPI dont le périmètre d'alerte est un cercle de 5km de rayon.

La commune de Pertuis est située au-delà de 5 Km du CEA.

La zone n'est pas concernée par ce risque.

h. Risque rupture de barrage

Le phénomène de rupture de barrage correspond à une destruction partielle ou totale d'un barrage.

Les causes de rupture peuvent être diverses :

- techniques : défaut de fonctionnement des vannes d'évacuation des eaux, vices de conception, de construction ou de matériaux, vieillissement des installations
- naturelles : séismes, crues exceptionnelles, glissements de terrain (soit de l'ouvrage lui-même, soit des terrains entourant la retenue et provoquant un déversement sur le barrage)
- humaines : insuffisance des études préalables et du contrôle d'exécution, erreurs d'exploitation, de surveillance et d'entretien, malveillance.

La rupture de barrage dépend des caractéristiques propres au barrage. Ainsi, la rupture peut être :

- progressive dans le cas des barrages en remblais, par érosion régressive suite à une submersion de l'ouvrage ou à une fuite à travers celui-ci (phénomène de « renard »)
- brutale dans le cas des barrages en béton, par renversement ou par glissement d'un ou de plusieurs plots.

La commune de Pertuis est à environ 145 km en aval du barrage de Serre-Ponçon et à environ 60 km de celui de Sainte-Croix sur le Verdon. Elle est également concernée par les ouvrages de Quinson et de Gréoux. Seule la rupture brutale et totale d'un de ces barrages produirait une onde de submersion susceptible de toucher le territoire de Pertuis, laquelle mettrait plusieurs heures pour atteindre la commune (environ 3h pour la rupture de Sainte-Croix et 7h pour celle de Serre-Ponçon).

1.1.2. MILIEU BIOLOGIQUE

A. Situation par rapport aux périmètres à statut

Le projet est inclus dans :

- 1 réserve de biosphère ;
- 1 Parc Naturel Régional.

Le projet est situé à proximité de :

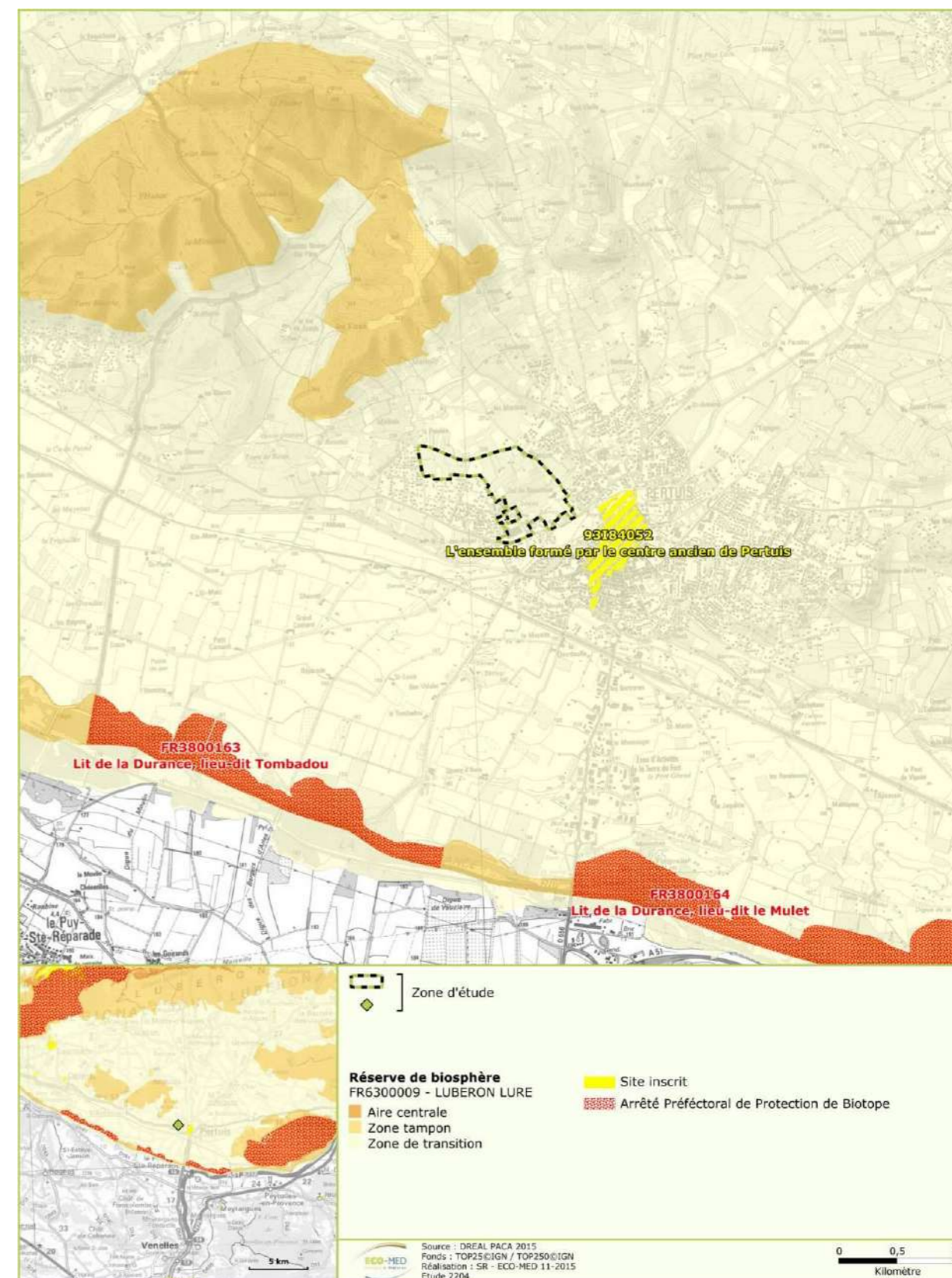
- 1 site inscrit ;
- 4 sites Natura 2000 ;
- 2 APPB ;
- 3 périmètres d'inventaires.

N.B. : les fiches de présentation des différents périmètres présentés ci-après sont disponibles sur le site de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) : <http://inpn.mnhn.fr/>

B. Périmètres réglementaires

Nom du site	Type	Espèce(s) concernée(s)	Distance avec le projet	Lien écologique
FR93184052 « L'ensemble formé par le centre ancien de Pertuis »	Site Inscrit	-	200 m	-
FR6500009 « Lubéron Lure – Réserve de biosphère / Zone de transition »	Réserve de biosphère / Zone de transition	Ecosystèmes principaux : forêt sclérophylle, paysage boisé ou garrigue	La zone d'étude se trouve au sein de ce périmètre	Fonctionnel
FR3800163 « Lit de la Durance – Lieu-dit Tombadou »	APPB	Oiseaux	2,1 km	Fonctionnel (les oiseaux ayant de grandes capacités de déplacement)
FR3800164 « Lit de la Durance – lieu-dit le Mulet »	APPB	Oiseaux	2,8 km	Fonctionnel (les oiseaux ayant de grandes capacités de déplacement)

APPB : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope

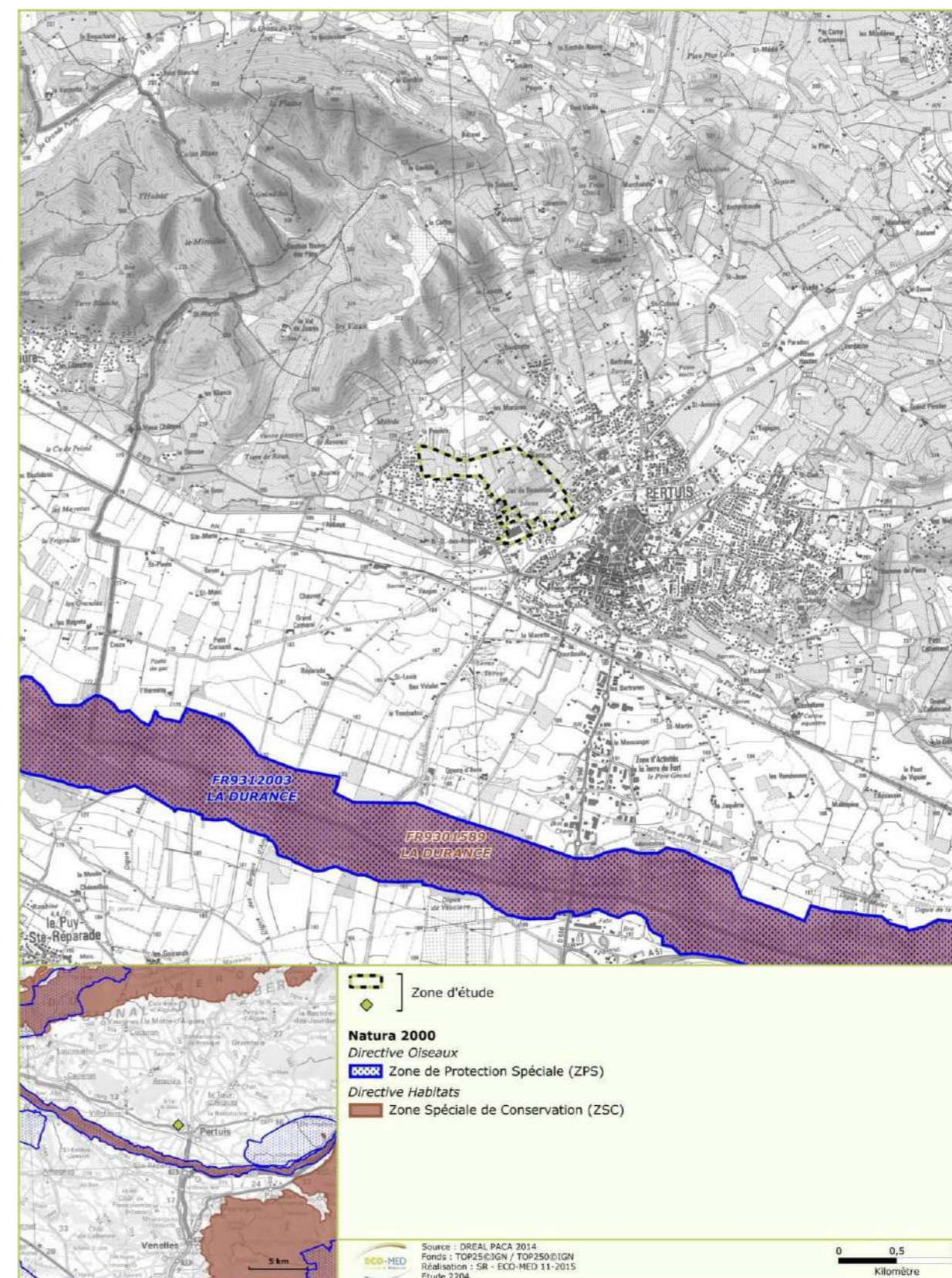


Carte 3 : Espaces naturels protégés – Protections réglementaires et législatives

C. Périmètres Natura 2000

Nom du site	Type	Habitat(s) et espèce(s) d'intérêt communautaire	Distance avec le projet	Lien écologique
FR9301589 « La Durance »	ZSC	19 habitats naturels 5 espèces d'invertébrés 8 espèces de poissons 1 espèce d'amphibien 1 espèce de reptile 9 espèces de mammifères	2,5 km	Fonctionnel pour les espèces à fortes capacités de déplacement (chiroptères)
FR9312003 « La Durance »	ZPS	98 espèces d'oiseaux	2,5 km	Fonctionnel (les oiseaux ayant des capacités de déplacement importantes)
FR9310075 « Massif du Petit Luberon »	ZPS	18 espèces d'oiseaux	5,4 km	Fonctionnel (les oiseaux ayant des capacités de déplacement importantes)
FR9301605 « Montagne Sainte Victoire »	ZSC	14 habitats naturels 1 espèce floristique 6 espèces d'invertébrés 2 espèces de poissons 7 espèces de chauves-souris	7 km	Fonctionnel pour les espèces à fortes capacités de déplacement (chiroptères)

ZSC : Zone Spéciale de Conservation / ZPS : Zone de Protection Spéciale

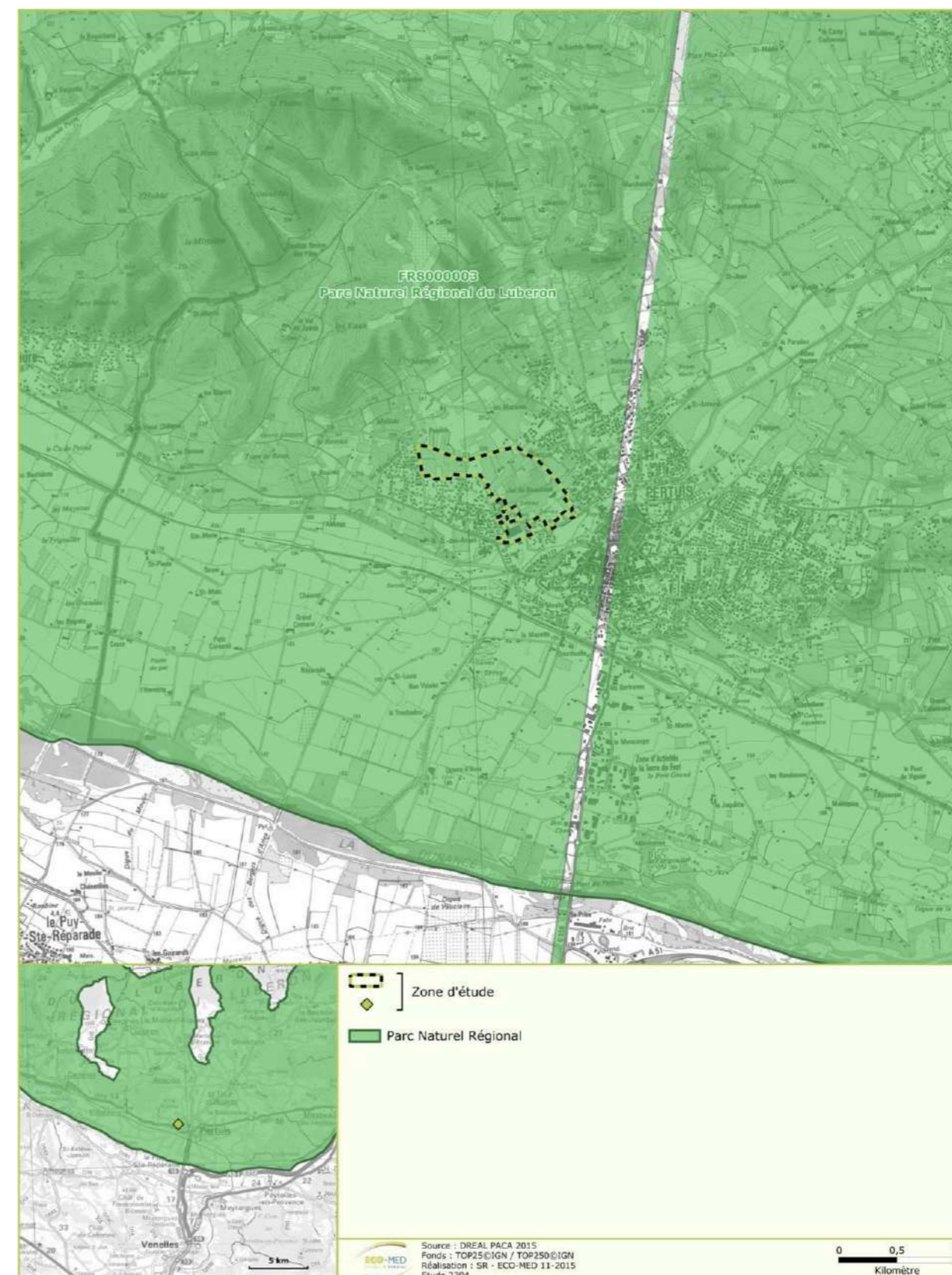


Carte 4 : Réseau Natura 2000

D. Autres périmètres de gestion concertée

Nom du site	Type	Espèce(s) concernée(s)	Distance avec le projet	Lien écologique
FR8000003 « Parc Naturel Régional du Lubéron »	PNR	-	La zone d'étude est incluse dans ce périmètre	Fonctionnel

PNR : Parc Naturel Régional



Carte 5 : Périmètre Parc Naturel Régional

E. Périmètres d'inventaires

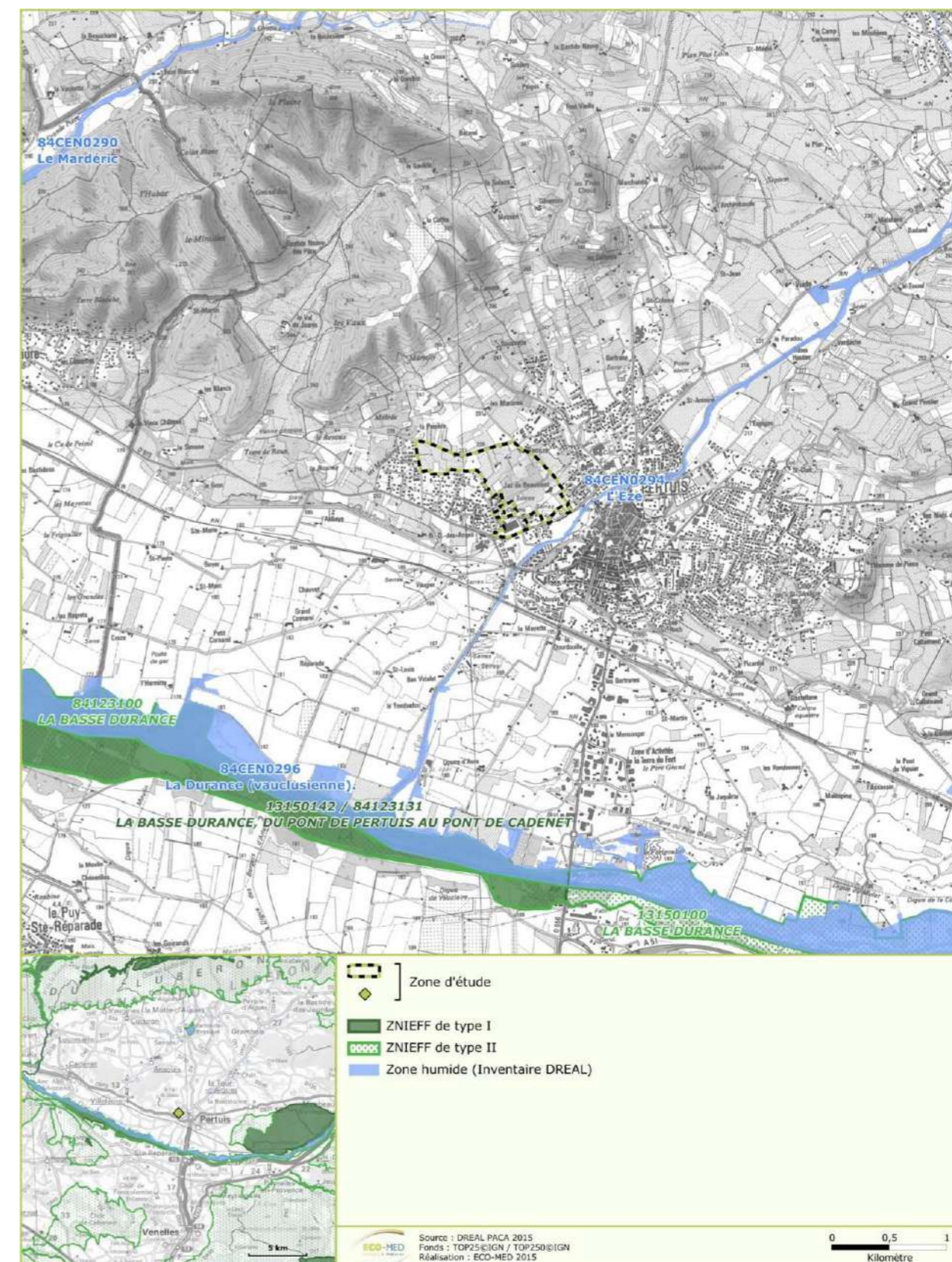
Les ZNIEFF sont des espaces répertoriés pour la richesse de leur patrimoine naturel. Il en existe deux types :

- Les ZNIEFF de type I : ensemble de quelques mètres carrés à quelques milliers d'hectares constitués d'espaces remarquables : présence d'espèces rares ou menacées, de milieux relictuels, de diversité d'écosystèmes.
- Les ZNIEFF de type II : ensemble pouvant atteindre quelques dizaines de milliers d'hectares correspondant à de grands ensembles naturels peu modifiés, riches de potentialités biologiques et présentant souvent un intérêt paysager.

L'inventaire des ZNIEFF a récemment été réactualisé. La cartographie ci-dessous intègre seulement ces données récentes de ZNIEFF dites de « 2ème génération ».

Nom du site	Type	Espèce(s) déterminante(s)	Distance avec le projet	Lien écologique
n°84-123-131 ou n°13-150-142 « La Basse Durance, du pont de Pertuis au pont de Cadenet »	I	3 espèces de plantes 1 espèce d'insecte 5 espèces d'oiseaux	2,7 km	Fonctionnel pour les espèces à grandes capacités de déplacement (oiseaux)
n°13-150-100 « La Basse Durance »	II	12 espèces de plantes 9 espèces d'invertébrés 3 espèces de poissons 1 espèce d'amphibien 1 espèce de reptile 9 espèces d'oiseaux	2,7 km	Fonctionnel pour les espèces à grandes capacités de déplacement (oiseaux)
N°84CEN0294 « L'Eze »	ZH	-	60 m	Fonctionnel
N°84CEN0296 « La Durance »	ZH	-	2,5 km	Non fonctionnel

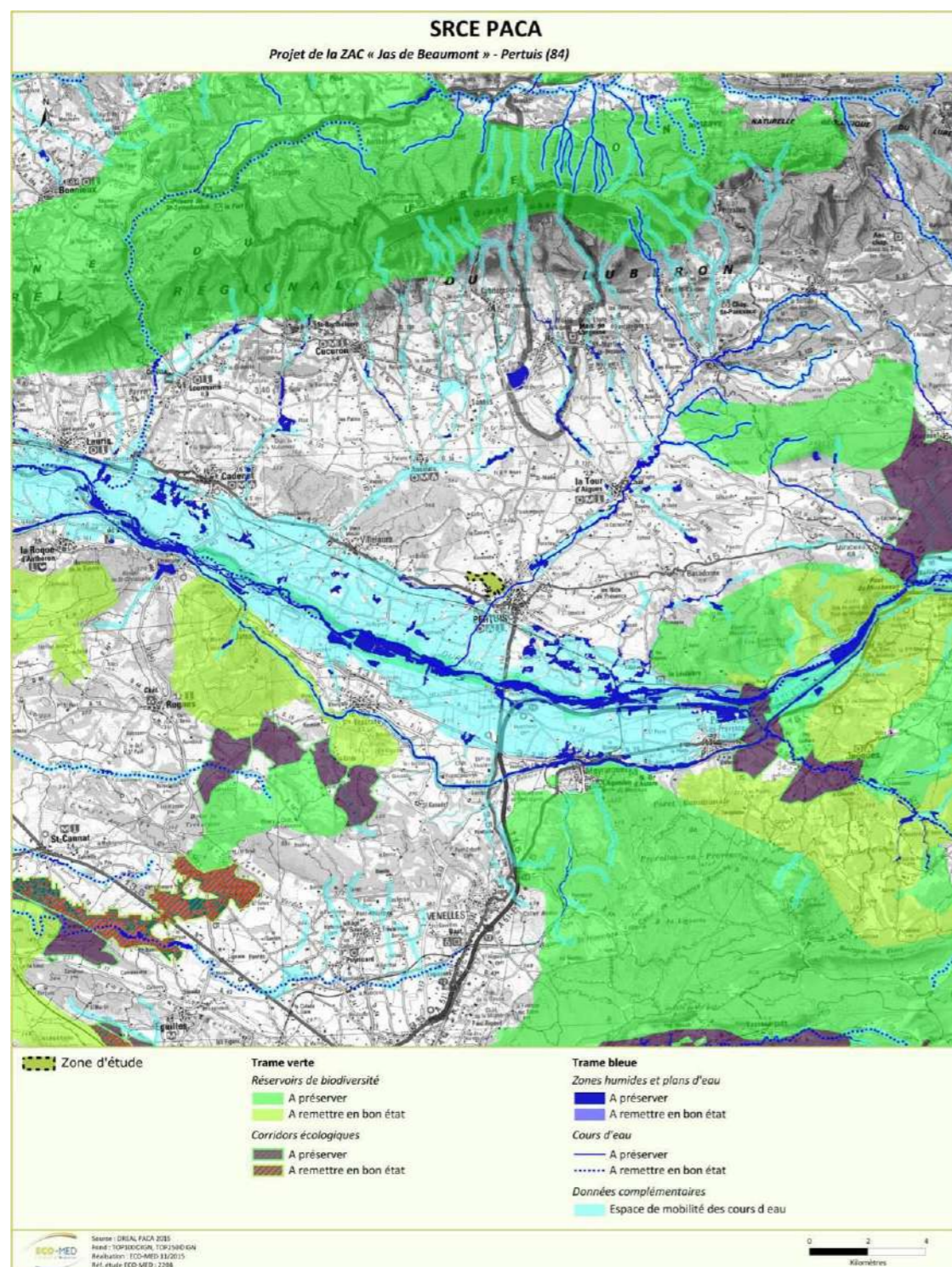
ZH : Zone Humide



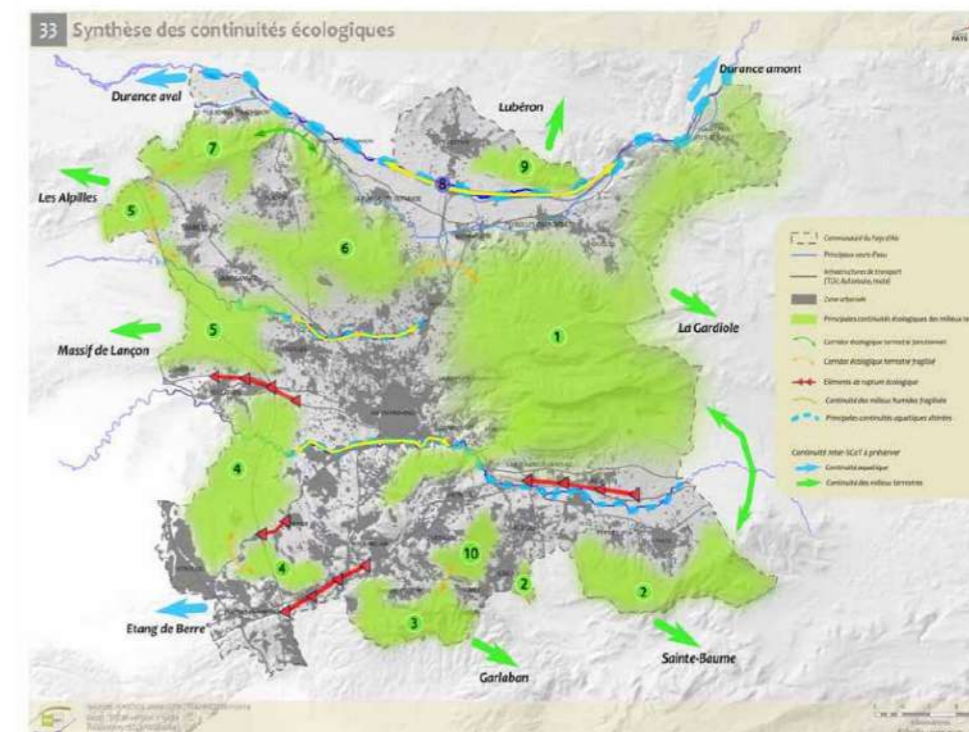
Carte 6 : Zonages d'inventaires écologiques

F. Trame verte et bleue

Le secteur de la zone d'étude n'est pas identifié, à l'échelle de SRCE, comme corridor ou réservoir écologique. Ce qui est conforté par l'analyse trame verte et bleue réalisée dans le cadre du SCOT de la Communauté du Pays d'Aix (cf. carte 8).

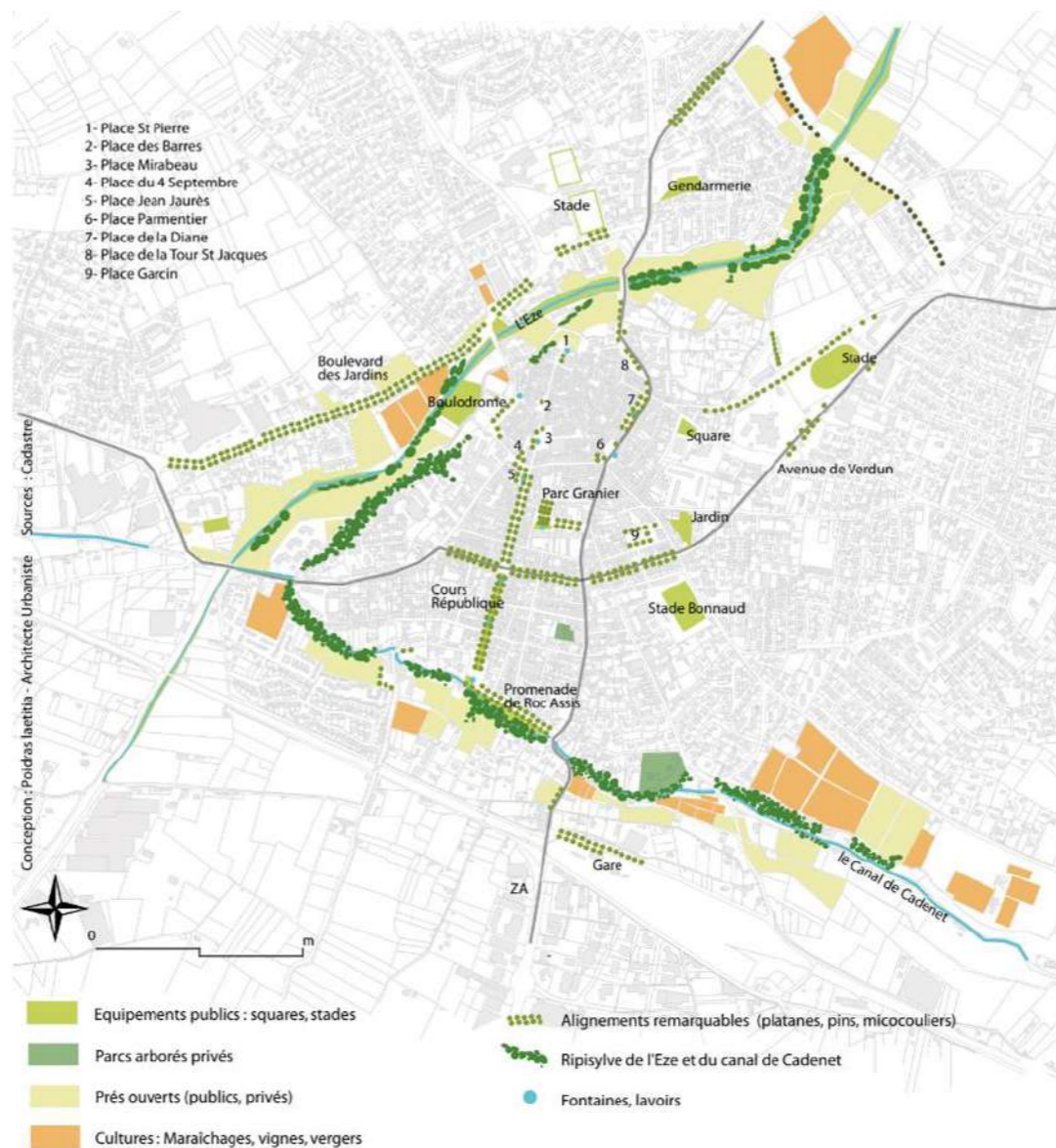


Carte 7 : Schéma Régional de Cohérence Ecologique
(source : ECO-MED pour DREAL PACA et CR)



Carte 8 : Continuités écologiques du SCOT (source : ECO-MED pour la CPA)

Cependant, l'analyse paysagère du PLU montre les qualités environnementales et paysagères présentes dans la ville, notamment le long de l'Eze et du canal de Cadenet. Le secteur de projet se situe à proximité immédiate des aménités de l'Eze.



Le végétal présent dans la ville (PLU, 2014)

G. Résultat des inventaires

Par souci de lisibilité, seules certaines espèces font l'objet d'une monographie détaillée, selon les critères sélectifs présentés dans le tableau ci-dessous.

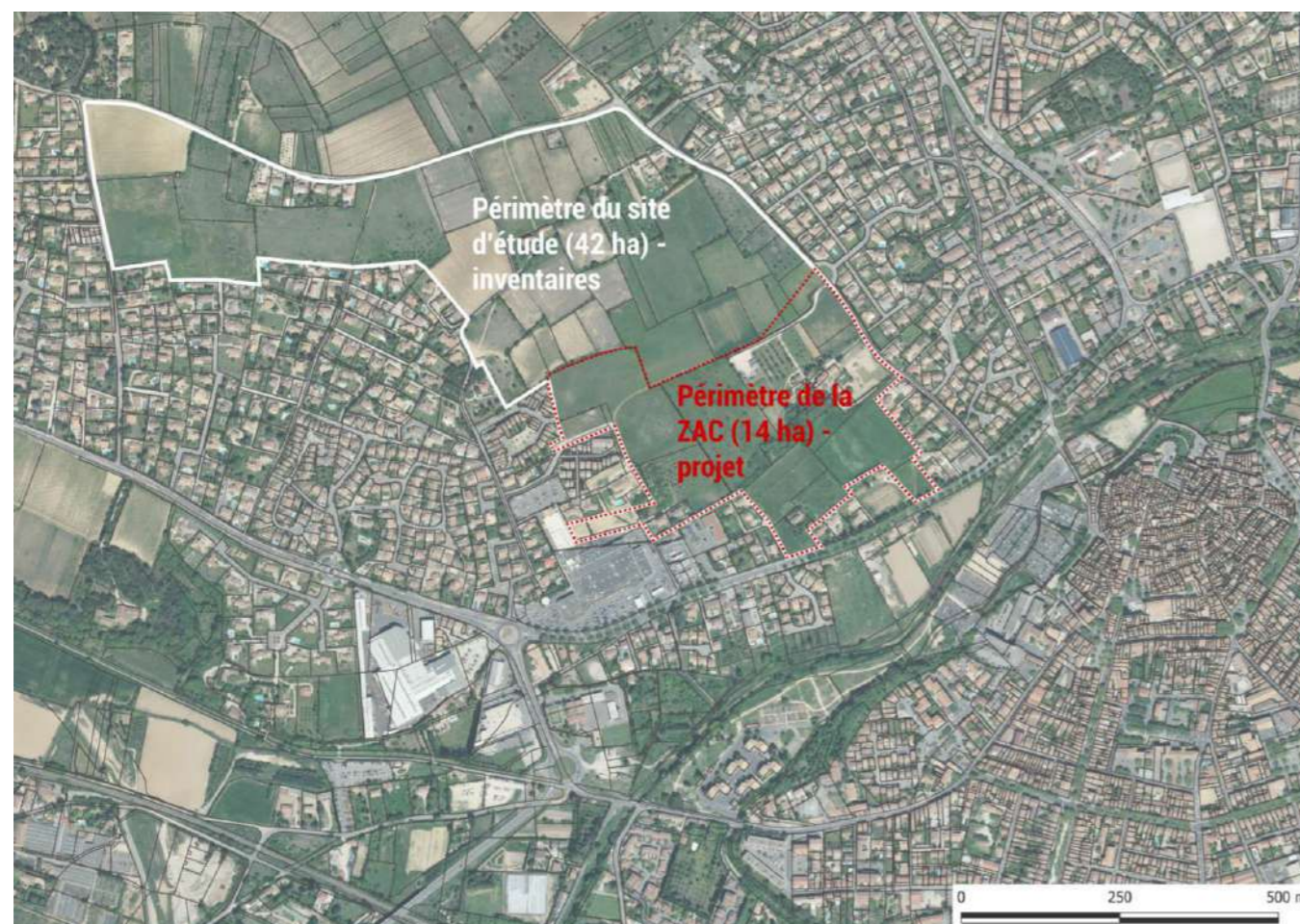
	Enjeu local de conservation				
	Très fort	Fort	Modéré	Faible	Très faible
Présence avérée	oui	oui	oui	oui	Non
Potentialité forte	oui	oui	oui	non	Non

Oui : prise en compte dans l'état initial

Non : non prise en compte dans l'état initial

a. Description de la zone d'étude

La zone d'étude considérée pour l'étude faune-flore est celle des 42 hectares du site de Jas de Beaumont. Les inventaires réalisés sur ce périmètre ont permis de déterminer un périmètre de projet ZAC de 14 ha qui évite les enjeux majeurs identifiés.



occupent d'anciennes cultures.

Au sud de la zone d'étude, le tissu urbain est dense et composé de centres commerciaux et de résidences. Les milieux naturels connexes sont fortement dégradés. Le reste de la zone d'étude est donc constitué de milieux ouverts de contexte agricole avec quelques bosquets. Bien que le degré de naturalité des habitats soit faible, certaines espèces animales et végétales patrimoniales y trouvent des conditions favorables à leur développement.



APERÇUS DES DIFFÉRENTS HABITATS NATURELS ET SEMI-NATURELS PRÉSENTS AU SEIN DE LA ZONE D'ÉTUDE
T. BAUMBERGER, 18/03/2015, 17/04/2015 ET 19/05/2015, PERTUIS (84)

La zone d'étude est composée de parcelles agricoles cultivées ou abandonnées. L'abandon des terres correspond à la déprise agricole amorcée depuis un demi-siècle, mais la plupart des friches observées au sein de la zone d'étude ne sont abandonnées que depuis dix à vingt ans. Certaines résidences et lotissements

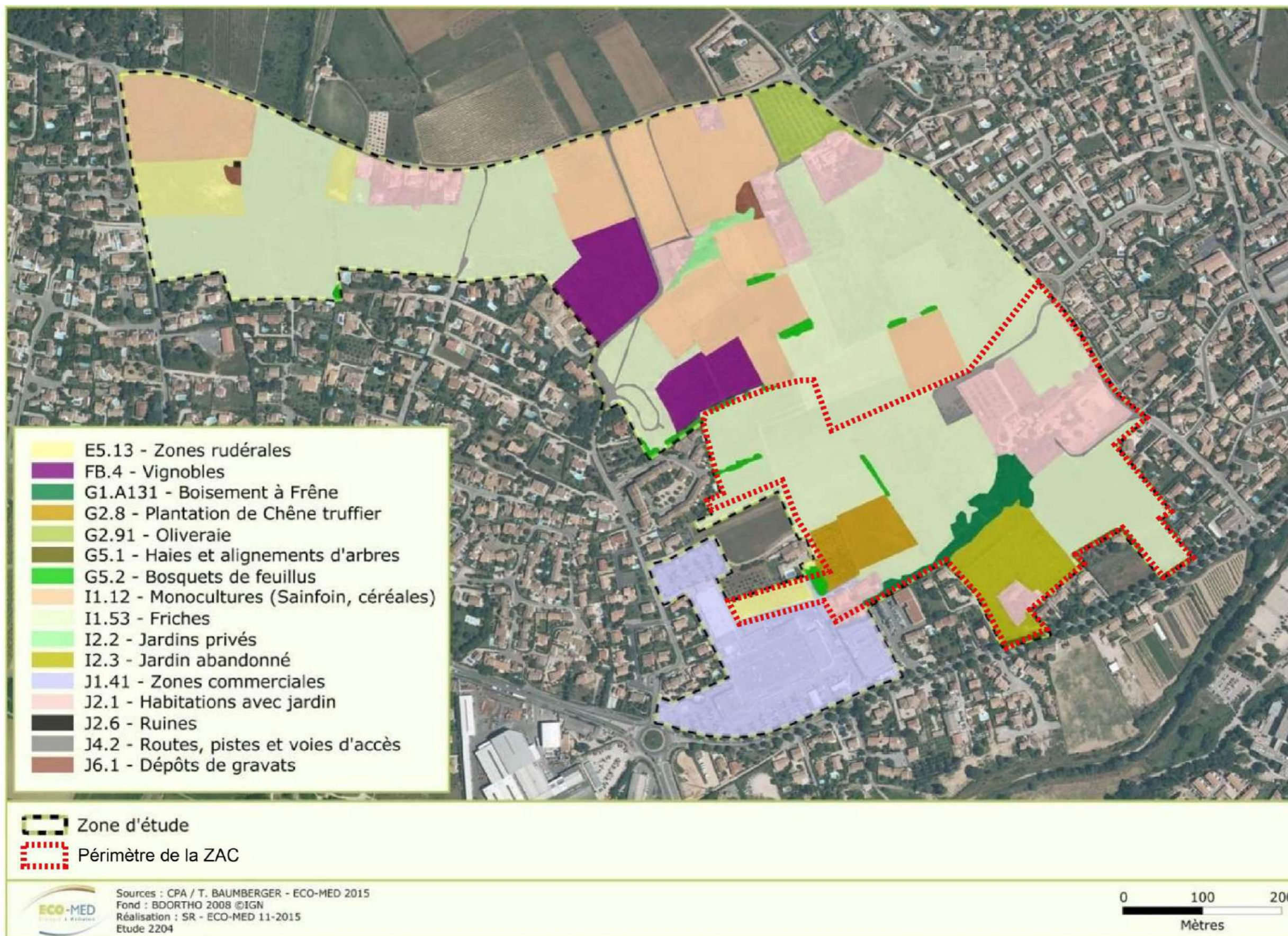
b. Habitats naturels

Cette partie concerne uniquement les enjeux liés aux habitats en tant que tels. Les aspects habitats d'espèces sont développés dans les parties relatives à chaque groupe biologique et en fin d'état initial

(« Habitats d'espèces et fonctionnalités écologiques »).

Les habitats naturels décrits ci-dessous sont classés en fonction de leur représentation relative sur la zone d'étude ; le premier habitat caractérisé est celui qui a le recouvrement le plus important, le dernier ayant la superficie la plus restreinte. Leur localisation est précisée sur la carte ci-après.

Intitulé habitat	Code EUNIS	Code EUR28	Code CORINE biotopes	Autres statuts	Surface (ha)	ELC
Friches	I1.53	-	-	-	21,82	Faible
Monocultures (Sainfoin, céréales)	I1.12	-	-	-	7,77	Faible
Habitations avec jardin	J2.1	-	-	-	4,21	Nul
Zones commerciales	J1.41	-	-	-	3,76	Nul
Vignobles	FB.4	-	83.21	-	2,09	Faible
Zones rudérales	E5.13	-	87.2	-	1,43	Très faible
Jardin abandonné	I2.3	-	-	-	1,35	Très faible
Plantation de Chêne truffier	G2.8	-	83.32	-	0,88	Très faible
Routes, pistes et voies d'accès	J4.2	-	-	-	0,86	Nul
Oliveraie	G2.91	-	83.11	-	0,67	Très faible
Boisement à Frêne	G1.A131	-	41.231	-	0,62	Faible
Bosquets de feuillus	G5.2	-	84.3	-	0,36	Faible
Jardins privés	I2.2	-	85.3	-	0,22	Très faible
Dépôts de gravats	J6.1	-	-	-	0,14	Nul
Haies et alignements d'arbres	G5.1	-	84.1	-	0,11	Très faible
Ruines	J2.6	-	-	-	0,01	Nul



Habitats naturels – Classification EUNIS

H. Flore

Une liste de 141 espèces avérées a été dressée, et présentée en annexe 2.

Les cortèges spécifiques sont caractéristiques des cultures extensives de céréales ou de vignes et des friches. Il s'agit principalement d'espèces herbacées annuelles et pérennes qui laissent place, par endroit, à des éléments arbustifs, traduisant la succession végétale naturelle vers les milieux fermés.

Certaines zones sont occupées par des bosquets d'arbustes et d'arbres séparent les parcelles agricoles ou confèrent des écrans paysagers aux habitations implantées sur d'anciennes cultures.

La présence de constructions permet le développement d'espèces pionnières des milieux rudéraux en marge des zones anthropisées.

a. Espèces à enjeu local de conservation très fort

Aucune espèce végétale à enjeu local de conservation très fort n'est avérée ou n'est jugée potentielle dans la zone d'étude.

b. Espèces à enjeu local de conservation fort

■ Espèces avérées



Ceratocéphale en faux (*Ceratocephala falcata* (L.) Pers., 1805)

Protection Livre/liste rouge nat.	France	-	Région	-
	Tome 1	-	Tome 2	-
Autre(s) statut (s)	Plan National d'Action : messicole en situation précaire			
Répartition mondiale	Eurasie			
Répartition française	Sud-est			
Habitats d'espèce, écologie	Annuelle des champs cultivés traditionnellement, bordures de champs, zones rudérales en contexte agricole			
Menaces	Phytosanitaires, cultures intensives, disparition des terres agricoles			



T. BAUMBERGER, 18/03/2015, Pertuis (84)

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

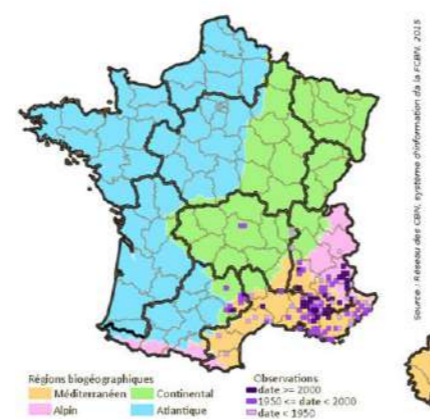
De nombreuses stations sont connues à moins de dix kilomètres et constituent un important noyau de l'aire de répartition française de l'espèce. Néanmoins, presque 90 % des observations sont antérieures à 1990. Il semblerait que cette espèce soit en très forte régression dans l'ensemble de son aire de répartition.

Dans la zone d'étude :

Deux stations très proches comprenant chacune une dizaine d'individus ont été avérées en bordure nord d'un champ de céréale en culture, au pied d'un bosquet de jeunes Amandiers.

Dans le périmètre de ZAC :

Le périmètre de la ZAC est en dehors des stations identifiées dans la zone d'étude.



Vélézie raide (*Velezia rigida* L., 1753)

Protection Livre/liste rouge nat.	France	-	Région	-
	Tome 1	-	Tome 2	-
Autre(s) statut (s)	-			
Répartition mondiale	Méditerranéo-Touranienne			
Répartition française	Région méditerranéenne			
Habitats d'espèce, écologie	Annuelle des pelouses rases argilo-sablonneuses			
Menaces	Urbanisation, déprise agricole (abandon des pratiques agropastorale)			

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

Inconnue de la commune de Pertuis, une seule station est recensée à moins de dix kilomètres. Cette nouvelle observation vient combler un hiatus dans la répartition de l'espèce dans le sud du Vaucluse.

Dans la zone d'étude :

Une seule station constituée de plusieurs centaines d'individus a été avérée en limite ouest de la partie centrale de la zone d'étude. Les individus se développent au sein d'une pelouse sèche sur sol sableux et graveleux. Cet habitat est fortement dégradé.

Dans le périmètre de ZAC :

Le périmètre de la ZAC est en dehors des stations identifiées dans la zone d'étude.



T. BAUMBERGER, 19/05/2015, Pertuis (84)

■ Espèces fortement potentielles

Aucune autre espèce végétale à enjeu local de conservation fort n'est jugée potentielle dans la zone d'étude.

■ Espèces non contactées malgré des prospections ciblées

Malgré les prospections ciblées, les espèces suivantes n'ont pas été avérées et sont donc considérées comme absentes de la zone d'étude :

- Pavot cornu (*Glaucium corniculatum*) ;
- Bifora testiculé (*Bifora testiculata*) ;
- Cumin pendant (*Hypochaeris pendulum*).

c. Espèces à enjeu local de conservation modéré

■ Espèces avérées



Roémie hybride (*Roemeria hybrida* (L.) DC., 1821)

Protection	France -	Région -
Livre/liste rouge nat.	Tome 1 -	Tome 2 ✓
Autre(s) statut (s)	Plan National d'Action : messicole en situation précaire	
Répartition mondiale	Eurasie	
Répartition française	Sténoméditerranéenne	
Habitats d'espèce, écologie	Annuelle des champs cultivés traditionnellement, bordures de champs, zones rudérales en contexte agricole	
Menaces	Phytoparasitaires, cultures intensives, disparition des terres agricoles	



T. BAUMBERGER, 17/04/2012, Bellegarde (30)

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

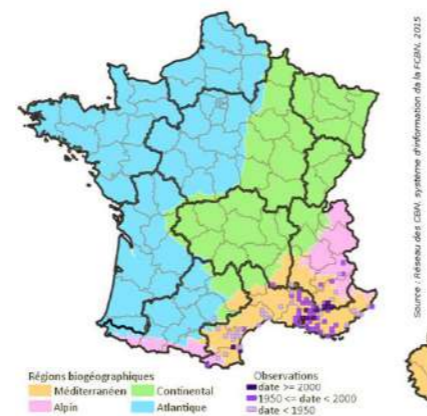
Plus de vingt stations sont connues au sein de la commune de Pertuis. Bien qu'étant bien représentée dans le secteur, les populations de cette espèce semblent être en forte régression, notamment du fait de la déprise agricole, de l'usage des herbicides et de l'urbanisation massive.

Dans la zone d'étude :


Deux stations de moins de dix individus ont été observées en bordure de champs de blé, dans la partie centrale de la zone d'étude.

Dans le périmètre de ZAC :

Le périmètre de la ZAC est en dehors des stations identifiées dans la zone d'étude.



d. Espèces avérées à enjeu local de conservation faible

Photo	Nom de l'espèce	Importance de la ZE pour la population locale de l'espèce	Statuts de protection	Commentaires
	Pavot hybride (<i>Papaver hybridum</i>)	Forte	Messicole, à surveiller	Plusieurs dizaines de pieds isolés, ça-et-là dans la partie centrale de la zone d'étude

■ Espèces fortement potentielles

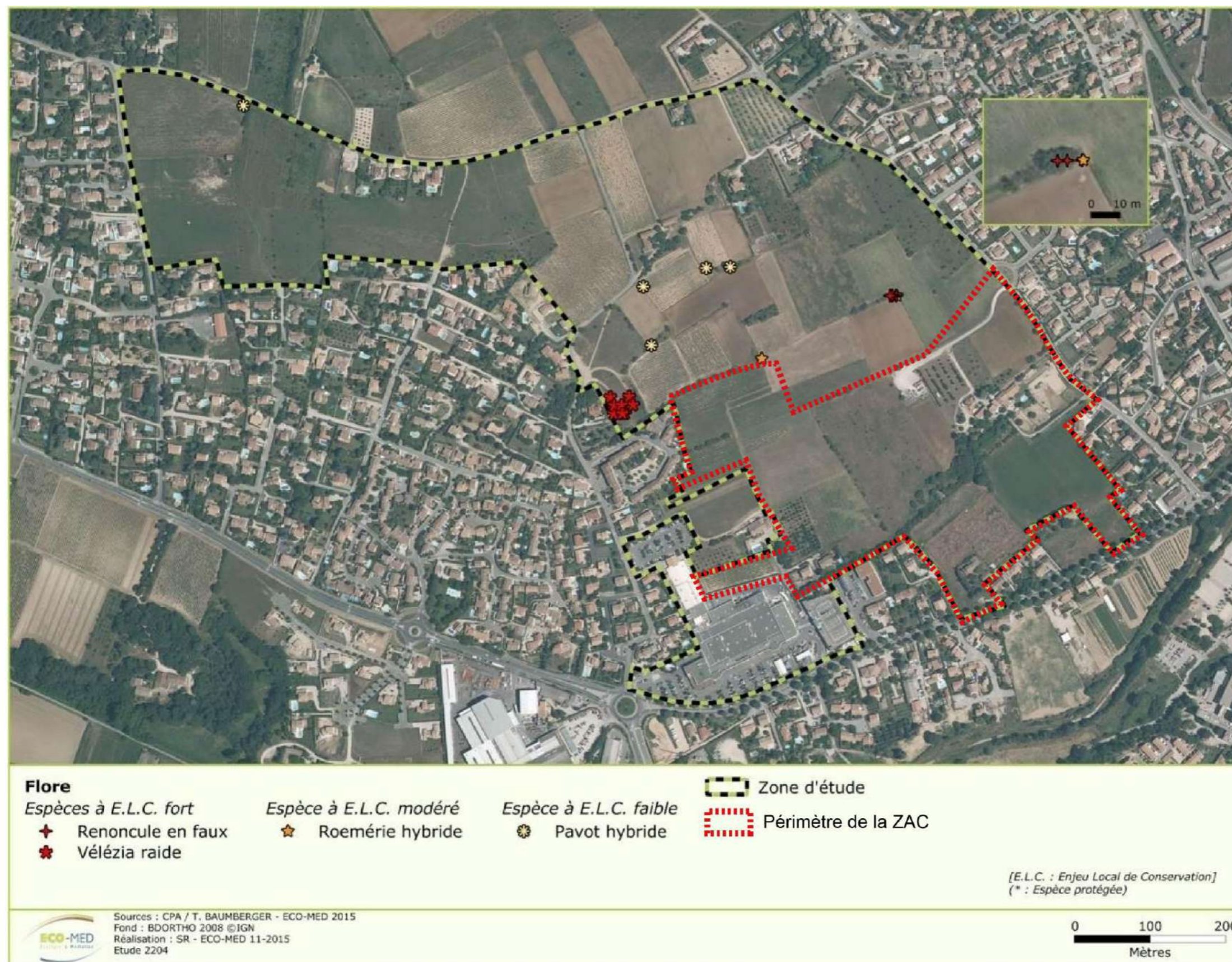
Aucune autre espèce végétale à enjeu local de conservation modéré n'est considérée comme potentielle dans la zone d'étude.

■ Espèces non contactées malgré des prospections ciblées

Malgré les prospections ciblées, les espèces suivantes n'ont pas été avérées et sont donc considérées comme absentes de la zone d'étude :

- Ophrys de Provence (*Ophrys provincialis*) ;
- Tulipe des bois (*Tulipa sylvestris* subsp. *sylvestris*).

e. Bilan cartographique des enjeux relatifs à la flore



I. Insectes

A l'issue des prospections d'ECO-MED en 2015, 61 espèces d'insectes ont été avérées dans la zone d'étude. Parmi ces espèces, quatre présentent un enjeu local de conservation modéré et deux ont un enjeu faible. Les autres espèces avérées présentent un très faible enjeu local de conservation. La liste des espèces avérées a été dressée et présentée en annexe 3.

Au regard de la richesse spécifique avérée, de la pression de prospection, de la physionomie des habitats naturels et des données bibliographiques locales, aucune autre espèce à enjeu local de conservation très fort, fort ou modéré n'est jugée fortement potentielle dans la zone d'étude.

La zone d'étude, située dans un contexte périurbain et agricole, accueille majoritairement des insectes ubiquistes et communs et qui sont largement répartis en France. Toutefois, un certain nombre d'espèces plus spécialistes, inféodées aux milieux agricoles ouverts et semi-ouverts, exploitent la zone d'étude pour la reproduction, le repos, le transit ou l'alimentation.

Les monographies présentées ci-dessous concernent les espèces avérées à enjeu local de conservation modéré. Les espèces avérées à faible enjeu feront l'objet d'une présentation succincte à l'aide d'un tableau synthétique.

a. Espèces à enjeu local de conservation très fort

Aucune espèce d'insecte à très fort enjeu local de conservation n'est avérée ou bien jugée fortement potentielle dans la zone d'étude.

b. Espèces à enjeu local de conservation fort

Aucune espèce d'insecte à fort enjeu local de conservation n'est avérée ou bien jugée fortement potentielle dans la zone d'étude.

■ Espèce non contactée malgré des prospections ciblées

➤ Bupreste de Crau (*Acmaeoderella cyanipennis perroti*) ; Dét. ZNIEFF PACA

Le passage du 10 juin 2015 a permis de révéler la présence de la plante-hôte du Bupreste de Crau : l'Onopordon d'Illyrie (*Onopordum illyricum*). Une soixantaine de pieds a été comptabilisée dans une friche sèche à l'ouest de la zone d'étude. Les quelques inflorescences ouvertes ont été inspectées à la recherche de l'espèce. Néanmoins, la majorité d'entre elles n'étaient pas encore fleuries au moment du passage. Malgré une attention particulière portée à la recherche de l'espèce lors du passage suivant par le botaniste, aucun individu n'a été repéré. Il convient toutefois de noter que la zone d'étude se situe en limite d'aire de répartition de l'espèce (non connue dans le département du Vaucluse à ce jour) et que les observations sont rares en dehors de la Crau (probablement en raison d'une sous-prospection).

c. Espèces à enjeu local de conservation modéré

■ Espèces avérées



Damier de la Succise (*Euphydryas aurinia* Rottemburg, 1775)

Protection	France	PN3		
Liste rouge	France	LC	PACA	LC
Autre(s) statut(s)		DH2 – BE2		
Répartition mondiale	De l'Europe à l'Asie tempérée ainsi qu'au Maghreb			
Répartition française	Présent sur l'ensemble du territoire mais reste localisé.			



Habitats d'espèce, écologie

On distingue six sous-espèces (*aurinia*, *provincialis*, *beckeri*, *debilis*, *frigescens*, *glacigenita*) et deux écotypes chez cette espèce, un écotype associé aux milieux humides de type prairies mésophiles, marais et tourbières et l'autre écotype affectionne les milieux xériques de types pelouses et lisières ensoleillées ; les différentes sous-espèces exploitent souvent des plantes-hôtes et des habitats différents.

Menaces

L'écotype de milieux xériques n'est pas menacé actuellement tandis que l'écotype de milieux humides est menacé par la disparition et la dégradation (drainage, pollution, etc.) de ses habitats.

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

Dans le département du Vaucluse, on rencontre la sous-espèce la plus largement répartie en Provence : *provincialis* (Cf. carte répartition française ci-contre). Cette sous-espèce pond sur la Scabieuse blanche (*Cephalaria leucantha*), parfois sur la Scabieuse maritime (*Scabiosa atropurpurea*).

D'après les données consultées (source : SILENE Faune, CEN PACA – dernière consultation le 04/11/2015), le nombre de données et de communes concernées dans le Vaucluse par rapport aux autres départements de la région PACA est le plus faible (22 données réparties sur 13 communes). La carte de répartition connue à ce jour (Cf. carte répartition PACA ci-contre) fait état d'anciennes données dans le secteur d'étude (avant 2000) mais pas de données récentes. Néanmoins, l'espèce a récemment été mentionnée sur la commune de Pertuis sur Faune PACA (dernière donnée en 2015) et elle est par ailleurs connue plus à l'ouest (à environ 15 km) sur la commune de Puyvert (dernière donnée en 2013).

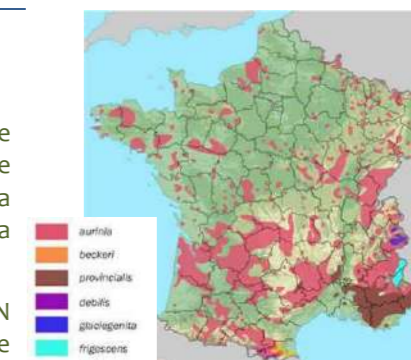
Notons par ailleurs que l'espèce est citée dans le FSD de la ZSC FR9301605 « Montagne Sainte Victoire » située à 7 km environ de la zone d'étude.

Dans la zone d'étude :

Le Damier de la Succise a été avéré lors du premier passage le 15 mai 2015 via l'observation de 3 imagos dans une friche sèche à l'ouest de la zone d'étude. Sa reproduction locale a toutefois été confirmée lors des second et troisième passages le 10 juin et le 01 juillet 2015 par l'observation de nids de chenilles sur sa plante-hôte locale, la Scabieuse maritime. Il convient par ailleurs de noter que sa plante-hôte la plus commune, la Céphalaire blanche, n'est pas présente dans la zone d'étude et que les observations sur *S. atropurpurea* sont rares.

Au nombre de 43, les nids de soie repérés à la base des pieds de Scabieuse maritime abritaient de nombreuses chenilles en activité. La présence de ces jeunes chenilles dans des nids de

M. TARDY, 15/05/2015, Pertuis (84)



Répartition française

Source : LAFRANCHIS et al., 2015



Répartition PACA

Source : CEN PACA, données en provenance de SILENE Faune en date du 02/11/2015



Chenille de Damier de la Succise

M. TARDY, 01/07/2015, Pertuis (84)

soie communautaires atteste de la reproduction locale de l'espèce dans les friches sèches aux lieux-dits « les Moulières » à l'ouest et « le Saouze » au nord-est de la zone d'étude (cf. photos et carte ci-dessous).

Même s'il est menacé dans d'autres secteurs géographiques, le Damier de la Succise (et en particulier la sous-espèce *provincialis*) reste assez bien réparti dans la région PACA.

Dans e périmètre de ZAC

Le périmètre de la ZAC est en dehors des stations identifiées dans la zone d'étude.



Nid de jeunes chenilles de Damier de la Succise à la base d'une Scabieuse maritime

M. TARDY, 10/06/2015, Pertuis (84)

Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale* Fonscolombe, 1838)

Protection	France	PN3		
Liste rouge	France	NT	PACA	NT
Autre(s) statut (s)	DH2, BE2, Remarquable ZNIEFF PACA			
Répartition mondiale	Europe de l'Ouest, Maghreb			
Répartition française	Totalité du territoire à l'exception de la région parisienne			
Habitats d'espèce, écologie	Eaux courantes ensoleillées de bonne qualité, alcalines et de débit modéré, envahies de plantes aquatiques et hygrophiles (ruisseaux, fossés, chenaux)			
Menaces	Canalisation, curage, rectification et pollution des petits cours d'eau, drainage et captage des sources			



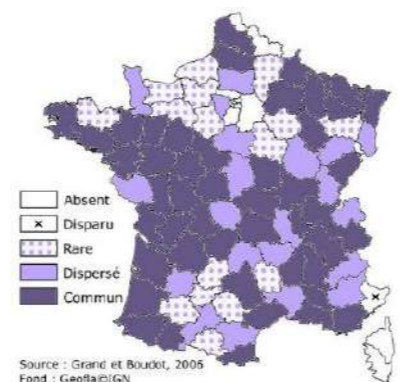
M. TARDY, 15/05/2015, Pertuis (84)

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

D'après la consultation des données disponibles, l'Agrion de Mercure est cité sur 35 communes dans le Vaucluse (source : Faune PACA – dernière consultation le 04/11/2015). L'espèce est en majeure partie distribuée dans le secteur d'Avignon et de Carpentras. Des données récentes de l'espèce sont néanmoins présentes de façon plus ponctuelle en bordure de Durance et autour de Pertuis. Celle-ci est également connue sur le territoire communal (sources : SILENE Faune, Odonates PACA – dernière consultation le 04/11/2015 ; BDD ECO-MED, 2013).

Notons par ailleurs que l'espèce est citée dans les FSD des ZSC FR9301589 « La Durance » (à 2,5 km environ) et FR9301605 «



Répartition française et abondance

Montagne Sainte Victoire » (à 7 km environ).

Dans la zone d'étude et le périmètre de ZAC :

Une femelle a été observée le 15 mai 2015 dans une petite clairière forestière au sud-est de la zone d'étude. Les conditions météorologiques, plutôt défavorables aux espèces volantes (vent fort), expliquent certainement cette observation plutôt inattendue. En effet, il s'agit très probablement d'un individu erratique qui est venu se réfugier du vent dans ce petit boisement puisqu'aucun habitat favorable à sa reproduction n'est présent dans la zone d'étude.

Gomphe semblable (*Gomphus simillimus* Selys, 1840)

Protection	France	NT	PACA	NT
Liste rouge	France	NT	PACA	NT
Autre(s) statut (s)	Remarquable ZNIEFF PACA			
Répartition mondiale	Europe de l'Ouest			
Répartition française	Principalement la moitié sud de la France ; Espèce peu commune et souvent localisée			
Habitats d'espèce, écologie	Eaux courantes et parfois phréatiques (ruisseaux, grandes rivières, bras morts des fleuves, anciennes gravières)			
Menaces	Aménagement et recalibrage des berges des cours d'eau, pollution industrielle et agricole			



M. TARDY, 15/05/2015, Pertuis (84)

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

La consultation des différentes bases de données disponibles indiquent la présence du Gomphe semblable surtout dans le secteur avignonnais et de façon plus ponctuelle en bordure de Durance (sources : SILENE Faune, Faune PACA, Odonates PACA – dernière consultation le 04/11/2015). L'espèce est par ailleurs mentionnée sur 20 communes dont celle de Pertuis (sources : Odonates PACA, BDD ECO-MED, 2013).

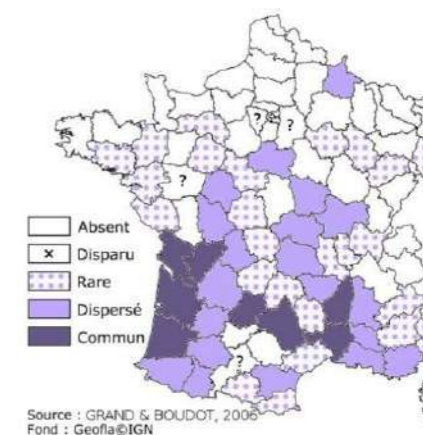
Dans la zone d'étude :

4 individus dont 2 femelles ont été observés lors du premier passage le 15 mai 2015 au repos et en chasse et/ou transit en lisière de boisement dans la zone d'étude. Toutes ces observations ont été réalisées dans la partie est entre les lieux-dits « Jas de Beaumont » et « le Saouze ».

L'espèce n'est pas susceptible de se reproduire dans la zone d'étude puisqu'aucune zone favorable à la vie larvaire de celle-ci n'est présente. Elle fréquente donc la zone d'étude principalement pour la chasse, le repos et le transit.

Dans le périmètre de ZAC :

Un individu a été observé dans le périmètre de la ZAC, au niveau du coteau boisé.



Répartition française et abondance

 **Sympétrum du Piémont** (*Sympetrum pedemontanum* Müllerinn Allioni, 1766 [= *Libellulapedemontana* Müller in Allioni, 1766])

Protection				
Liste rouge	France	VU	PACA	NT
Autre(s) statut (s)	Remarquable ZNIEFF PACA			
Répartition mondiale	Europe centrale et est de la Sibérie			
Répartition française	Localisée sur la marge est du territoire. Bien présente dans la vallée du Rhône, elle est rare et localisée sur la façade méditerranéenne ainsi que dans les Alpes, le Jura et les Vosges. Absente sur le reste du territoire.			
Habitats d'espèce, écologie	Eaux stagnantes et faiblement courantes, ensoleillées, mésotrophes et eutrophes (marais, prairies humides, mares, étangs, rizières, anciennes gravières etc.)			
Menaces	Pollution de l'eau, assèchement des ruisseaux, curage des étangs			



M. TARDY, 07/09/2015, Pertuis (84)

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

Les populations provençales du Sympétrum du Piémont sont connues dans la vallée du Rhône et de la Durance. Dans le département du Vaucluse, sa répartition semble disjointe entre les populations du nord-ouest et celles du sud-est puisqu'elle est marquée par l'absence de données dans la diagonale opposée d'après les diverses bases de données consultées. L'espèce est citée sur 30 communes dans ce département dont celles de Pertuis et de Villelaure (sources : SILENE Faune, Faune PACA, Odonates PACA - dernière consultation le 04/11/2015).

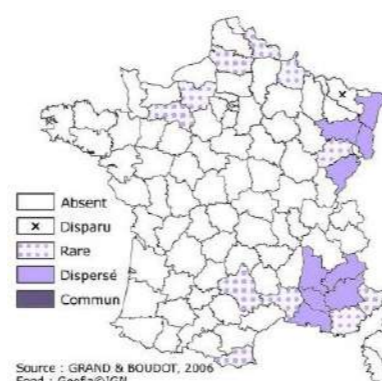
Dans la zone d'étude :

Les observations inattendues de 3 femelles ont été réalisées le 07 septembre 2015, lors du dernier passage consacré principalement à l'inventaire des orthoptères. Celles-ci ont été repérées tandis qu'elles étaient posées et au repos dans la végétation au sein de la friche sèche située à l'ouest de la zone d'étude, au niveau du lieu-dit « les Moulrières ».

Comme pour les deux espèces précédentes, cette libellule n'est pas susceptible de se reproduire dans la zone d'étude puisqu'aucune zone favorable à la vie larvaire de celle-ci n'est présente. Elle fréquente donc la zone d'étude principalement pour la chasse, le repos et le transit.

Dans le périmètre de ZAC :

Le périmètre de la ZAC est en dehors des stations identifiées dans la zone d'étude.



Répartition française et abondance

■ **Espèces fortement potentielles**

Aucune espèce d'insecte à enjeu local de conservation modéré n'est jugée fortement potentielle dans la zone d'étude.

■ **Espèces non contactées malgré des prospections ciblées**



➤ **Magicienne dentelée (*Saga pedo*) ; PN2, DH4, BE2**

Etant donné la présence d'habitats favorables notamment dans la partie ouest de la zone d'étude (friches sèches, vignes abandonnées) et de données dans les environs de la commune de Pertuis, la Magicienne dentelée a fait l'objet d'une attention particulière afin de détecter sa présence. En effet, ses mœurs crépusculaires et sa grande capacité de mimétisme la rend difficile à contacter. Néanmoins, aucun individu

(juvénile ou adulte) n'a été contacté au cours des quatre différents passages réalisés à la bonne période d'observation (entre mi-mai et début septembre 2015).

d. Espèces avérées à enjeu local de conservation faible

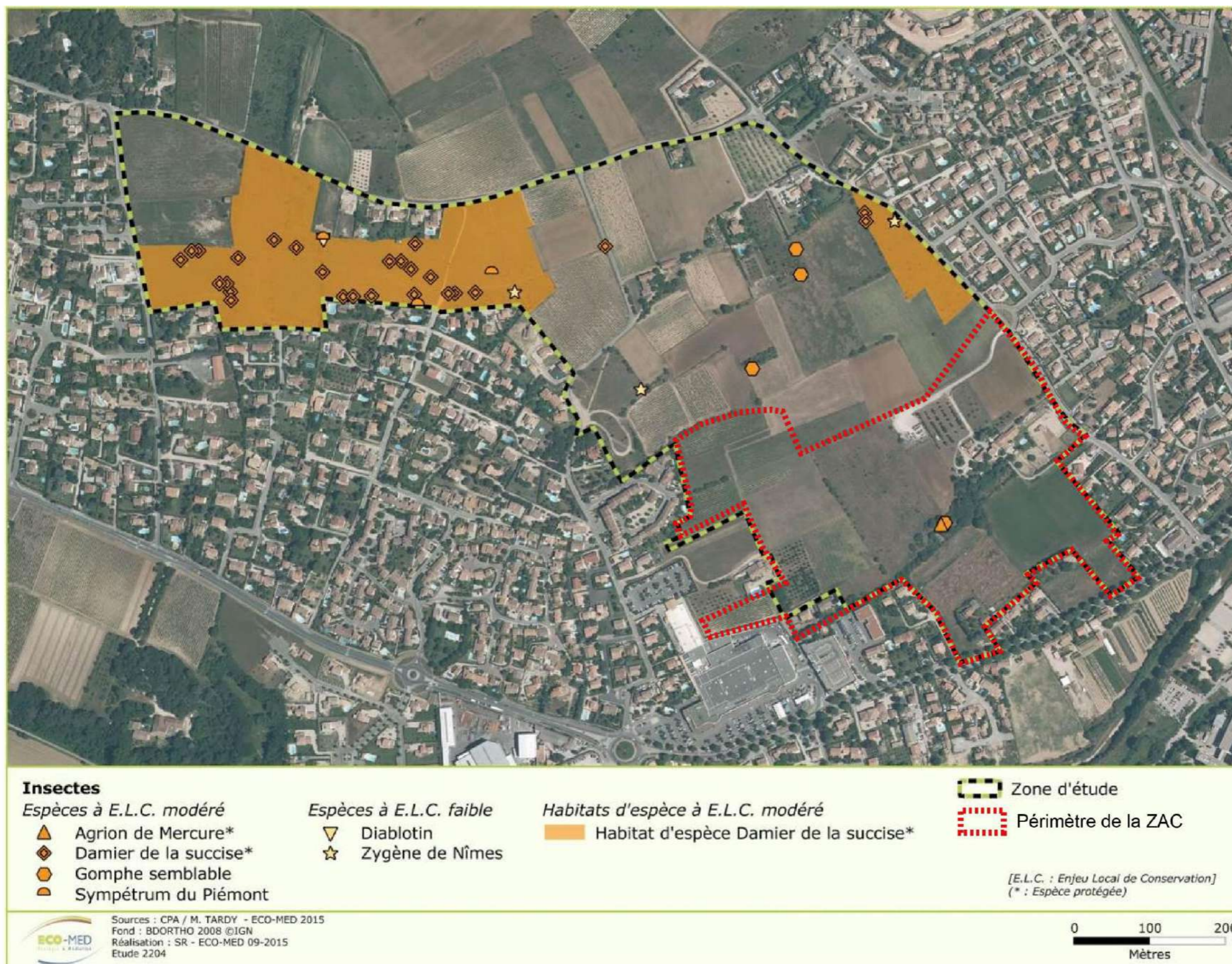
Les deux espèces d'insectes à faible enjeu local de conservation faible avérées au cours des inventaires naturalistes sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Photo	Nom de l'espèce	Importance de la ZE pour la population locale de l'espèce	Statuts de protection	Commentaires
	Zygène de Nîmes (<i>Zygaena erythrus</i>)	Modérée	-	11 individus recensés le 15 juillet 2015 dans les friches sèches de la zone d'étude. L'espèce est susceptible de se reproduire sur les nombreux Panicauts (<i>Eryngium</i>) présents dans ce secteur.
	Diablotin (<i>Empusa pennata</i>)	Modérée	-	Espèce avérée le 07 septembre (1 individu juvénile observé) L'espèce réalise certainement la totalité de son cycle biologique dans la zone d'étude, mais présente de faibles effectifs.

e. Cas particuliers

Le Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo* – PN2, DH2, DH4, BE2) et le Lucane Cerf-volant (*Lucanus cervus* - DH2, BE3) sont des coléoptères saproxylophages qui sont susceptibles de se reproduire sur les arbres matures (vieux chênes principalement mais aussi parfois d'autres feuillus). La plupart des Chênes présents dans la zone d'étude, notamment le petit boisement situé au sud-est, ont été inspectés à la recherche d'indices de présence (trous d'émergence, macro-restes). Bien qu'aucun individu ni indice de présence n'ait pu être contacté et ces espèces étant relativement communes en Provence, elles sont toutefois considérées comme fortement potentielles du fait de la présence d'arbres favorables (arbres gîtes potentiels) au sein des propriétés privées. Par contre, au vu de leur faible enjeu local de conservation et du fait qu'elles ne soient pas avérées dans la zone d'étude, elles ne seront pas évaluées dans la partie impacts ci-après (cf. partie 2 §.1).

f. Bilan cartographique des enjeux relatifs aux insectes



J. Amphibiens

Une seule espèce a été avérée dans la zone d'étude, elle est présentée en annexe 4.

a. Espèces à enjeu local de conservation très fort

Aucune espèce à très fort enjeu local de conservation n'est avérée ou bien jugée fortement potentielle dans la zone d'étude.

b. Espèces à enjeu local de conservation fort

Aucune espèce à très fort enjeu local de conservation n'est avérée ou bien jugée fortement potentielle dans la zone d'étude.

c. Espèces à enjeu local de conservation modéré


Aucune espèce à enjeu local de conservation modéré n'est avérée au sein de la zone d'étude.

■ Espèces fortement potentielles

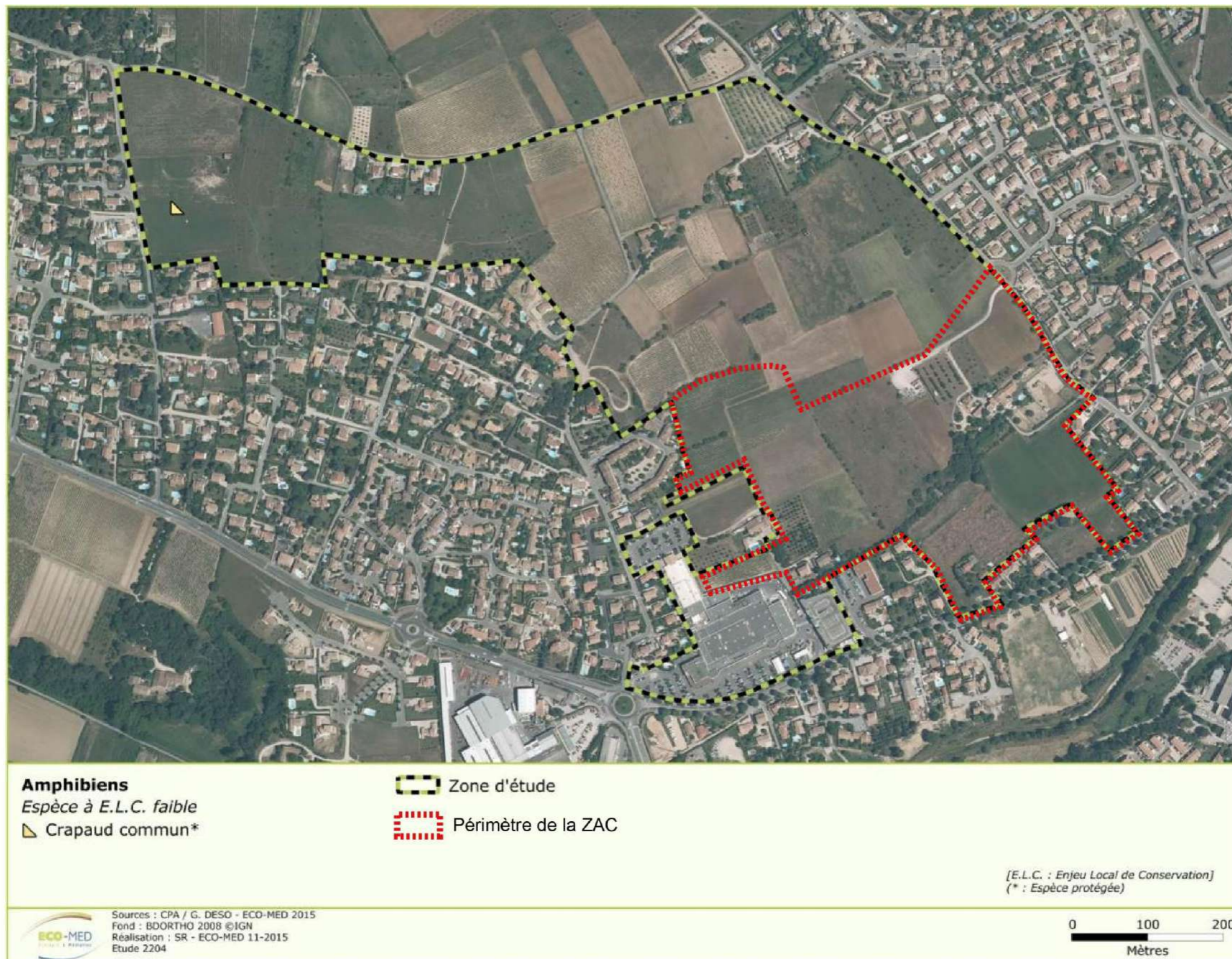
Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*), PN3, BE3

Le Pélodyte ponctué est susceptible de venir s'alimenter et de gîter de façon temporaire au sein des habitats de la zone d'étude. Néanmoins l'espèce ne peut se reproduire dans la zone d'étude de par l'absence de zone humide permettant la reproduction et le développement des larves.

d. Espèces avérées à enjeu local de conservation faible

Photo	Nom de l'espèce	Importance de la ZE pour la population locale de l'espèce	Statuts de protection	Commentaires
	Crapaud commun (<i>Bufo bufo</i>)	Faible	PN3, BE3	3 individus en phase terrestre Il est important de signaler que l'espèce trouve dans la zone d'étude de l'habitat terrestre favorable pour les gîtes, l'alimentation et le déplacement. Néanmoins aucune zone favorable pour la reproduction des amphibiens en général n'est présente au sein de la zone d'étude.

e. Bilan cartographique des enjeux relatifs aux amphibiens



Enjeux relatifs aux amphibiens

K. Reptiles

Une liste de 3 espèces avérées a été dressée, et présentée en annexe 5.

Les principaux cortèges concernent deux espèces de sauriens et une espèce d'ophidien.

a. Espèces à enjeu local de conservation très fort

Aucune espèce à très fort enjeu local de conservation n'est avérée ou bien jugée fortement potentielles dans la zone d'étude.

b. Espèces à enjeu local de conservation fort

Aucune espèce à très fort enjeu local de conservation n'est avérée ou bien jugée fortement potentielles dans la zone d'étude.

c. Espèces à enjeu local de conservation modéré



Seps strié (*Chalcides striatus* (Cuvier, 1829))

Protection	PN3	UICN France	LC
Autre(s) statut (s)	BE3		
Répartition mondiale	Distribué en France, en Espagne et dans le nord-ouest de l'Italie (Ligurie occidentale).		
Répartition française	Localisé dans le sud de la France		
Habitats d'espèce, écologie	Cette espèce occupe préférentiellement les milieux ouverts possédant un couvert herbacé dense.		
Menaces	En France, populations relativement fractionnées, parfois isolées, suite à la modification ou à la perturbation de son habitat si spécifique (intensification de l'agriculture, reforestation...)		



G. DESO, 08/07/2008, Carcassonne (11)

Contexte local

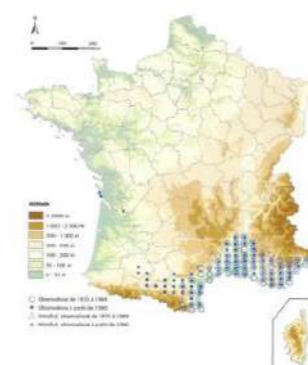
Dans le secteur d'étude : la région de Pertuis offre de beaux habitats favorables pour cette espèce, dont des friches et des pelouses à herbes sèches particulièrement appréciées.

Dans la zone d'étude :

Pas moins de 6 individus ont pu être observés au sein de la zone d'étude. Trois secteurs de la zone d'étude sont colonisés. Une population est présente dans la friche à l'ouest de la zone, et deux autres populations sont présentes plus vers le centre dans les pelouses d'herbes sèches qui bordent les vignes.

Dans le périmètre de ZAC :

Le périmètre de la ZAC est en dehors des stations identifiées dans la zone d'étude.

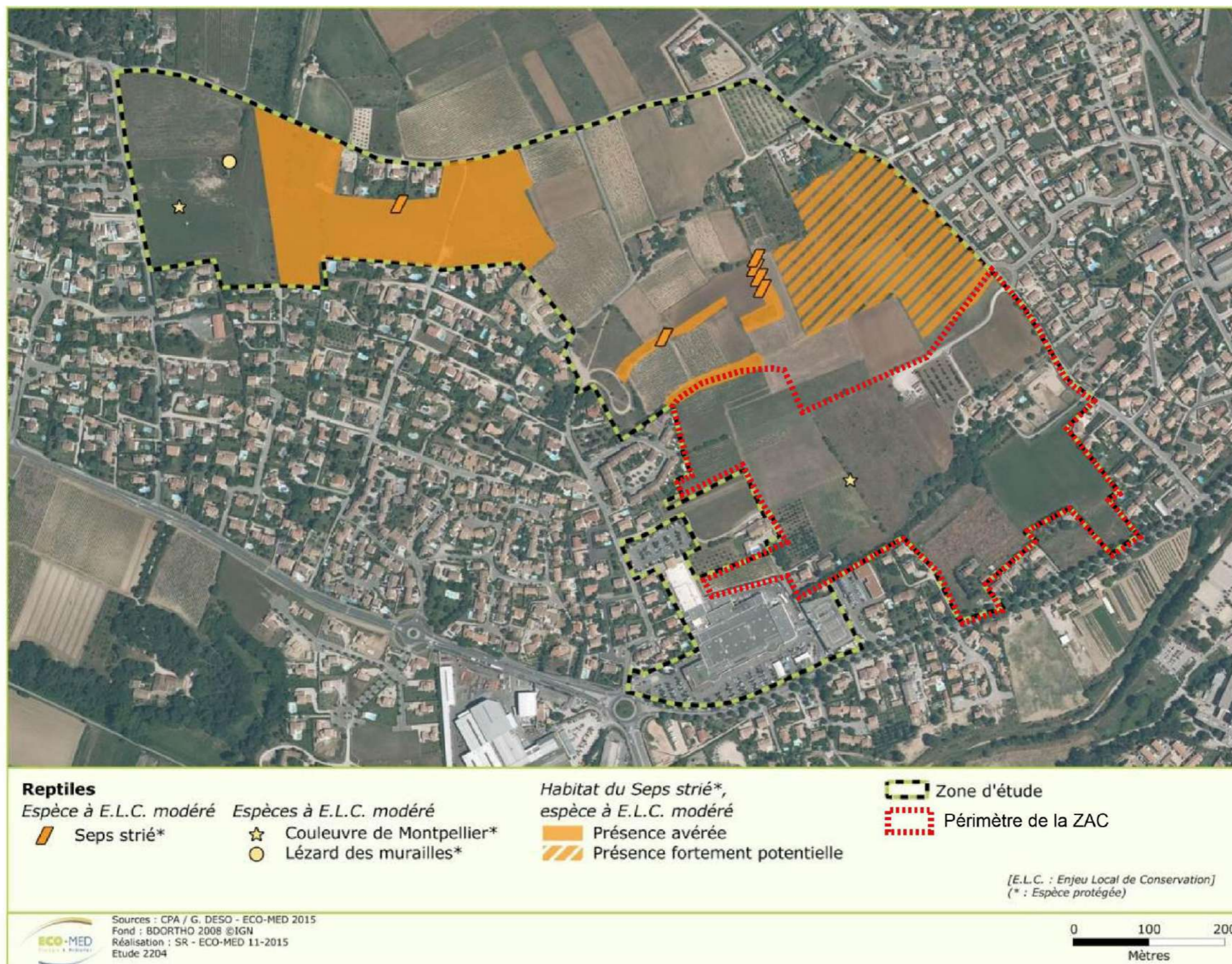


LESCURE & DE MASSARY, 2012

d. Espèces avérées à enjeu local de conservation faible

Photo	Nom de l'espèce	Importance de la ZE pour la population locale de l'espèce	Statuts de protection	Commentaires
	Lézard des murailles (<i>Podarcis muralis</i>)	Faible	PN2, BE2, DH4	Un noyau de population (4 individus) a été observé dans la partie est de la zone d'étude. Cette petite population occupe une ruine.
	Couleuvre de Montpellier (<i>Malpolon m. monspessulanus</i>)	Faible	PN3, BE3	La Couleuvre de Montpellier a été observée à plusieurs reprises au sein de la zone d'étude où deux populations sont recensées. Une population est avérée à l'ouest de la zone d'étude et la seconde au sud-est. La Couleuvre de Montpellier affectionne la mosaïque d'habitats de friches et de vignes de la zone d'étude.

e. Bilan cartographique des enjeux relatifs aux reptiles



L. Oiseaux

A l'issue des prospections d'ECO-MED en 2015, 37 espèces d'oiseaux ont été avérées dans la zone d'étude et ses abords. Parmi ces espèces, une présente un enjeu local de conservation fort, trois présentent un enjeu modéré et onze un enjeu faible. Les autres espèces avérées présentent un très faible enjeu local de conservation. La liste des espèces avérées a été dressée et présentée en annexe 6.

Au regard de la richesse spécifique avérée, de la pression de prospection, de la physionomie des habitats naturels et des données bibliographiques locales, aucune autre espèce à enjeu local de conservation très fort, fort ou modéré n'est jugée fortement potentielle dans la zone d'étude.


La zone d'étude s'insère dans un contexte agricole et péri-urbain. Elle est principalement composée de parcelles agricoles cultivées ou abandonnées et d'espaces artificialisés (tissu urbain dense dans la partie sud de la zone d'étude). La qualité, diversité et connectivité écologique des milieux rencontrés confèrent à la zone d'étude un intérêt certain pour l'avifaune locale et patrimoniale, comme en témoigne la richesse spécifique relevée. La zone d'étude accueille majoritairement des oiseaux ubiquistes et communs largement répartis en France. Toutefois, un certain nombre d'espèces plus spécialistes, inféodées aux milieux agricoles ouverts et semi-ouverts, exploitent la zone d'étude et ses abords.

Les monographies présentées ci-dessous concernent les espèces avérées à enjeu local de conservation fort, modéré et faible. Les espèces avérées à faible enjeu feront l'objet de monographies simplifiées.

La source des cartes de répartition des espèces est DUBOIS et al., 2008.

a. Espèce à enjeu local de conservation fort

■ Espèce avérée

 Circaète Jean-le-Blanc	
<i>Circaetus gallicus</i> , Gmelin, 1788	
Protection	PN3 IUCN France LC
Autre(s) statut(s)	DO1, BE2, BO2
Répartition mondiale	Nicheur paléarctique et oriental, le Circaète Jean-le-Blanc est sédentaire en Inde, alors que les populations du reste de l'Asie, d'Europe et du Maghreb migrent en Afrique sahélienne.
Répartition française	Localisé globalement dans la partie sud de la France, il est absent des secteurs les plus septentrionaux.
Habitats d'espèce, écologie	Il niche dans les zones boisées, le plus souvent au sommet d'un résineux, à proximité de zones ouvertes souvent xériques où il peut chasser lézards et serpents, dont il se nourrit presque exclusivement.
Menaces	Ses effectifs semblent être stables, voire en augmentation en France, mais restent toutefois faibles. Il a en effet fortement régressé de 1950 à 1980 en raison des modifications des pratiques agricoles et des aménagements urbains. A noter le manque de connaissances sur cette espèce, notamment en région PACA où les effectifs ne sont pas connus précisément. Le succès de la reproduction de l'espèce dépend, entre-autres, de la tranquillité du site de nidification dans un rayon de 200 m.



O. EYRAUD, 15/06/2007, Signes (83)

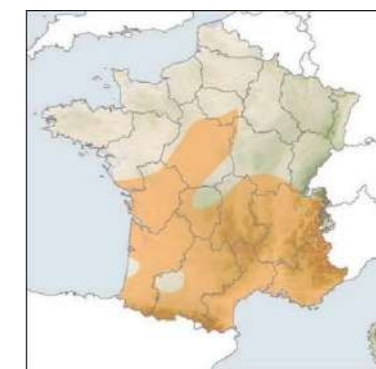
Contexte local

Lors des prospections ornithologiques du 08 avril et du 09 juin 2015, un individu de Circaète Jean-le-Blanc a été observé en vol puis en chasse à plus de 500 mètres au nord de la zone d'étude. Aucune observation de l'espèce n'a été réalisée au sein de la zone d'étude. Les milieux ouverts et semi-ouverts riches en reptiles (proies exclusives) constituent les habitats de chasse préférentiels de l'espèce. Ces milieux sont présents au sein même de la zone d'étude mais sont trop proches des habitations pour être exploités régulièrement par ce rapace. Les zones ouvertes au nord situées en dehors de la zone d'étude sont-elles davantage fréquentées par le Circaète Jean-le-Blanc car en meilleur état de conservation et moins soumises au dérangement anthropique. La zone d'étude et ses abords ne présentent pas d'habitats de nidification favorables à l'espèce puisque celle-ci recherche un vallon boisé à l'abri des vents dominants et de l'homme pour installer son nid.

L'espèce est notamment citée sur la commune de Pertuis en 2014 en tant que nicheur possible (Faune-PACA, <http://www.faune-paca.org/>).

Ainsi, le Circaète Jean-le-Blanc exploite peu la zone d'étude. Les milieux ouverts et semi-ouverts de la zone d'étude sont toutefois susceptibles d'être utilisés ponctuellement par l'espèce pour s'alimenter durant sa période de reproduction (avril-août).


Le périmètre de la ZAC est en dehors des stations identifiées dans la zone d'étude.



Aire de reproduction française

b. Espèces à enjeu local de conservation modéré

■ Espèces avérées

 Chevêche d'Athéna	
<i>Athene noctua</i> , Scopoli, 1769	
Protection	PN3 IUCN France LC
Autre(s) statut(s)	BE2
Répartition mondiale	Nicheur paléarctique sédentaire.
Répartition française	Présente dans la majorité de l'hexagone en-dessous de 1000 mètres, elle est absente des secteurs de haute montagne et est très rare en Corse.
Habitats d'espèce, écologie	Elle affectionne les milieux agricoles ouverts et extensifs, notamment bocagers, où elle trouve des arbres creux dans lesquels elle peut nicher, ainsi que des proies suffisamment abondantes telles que les micromammifères et les insectes.
Menaces	Elle est partout en déclin, notamment à cause de la perte d'habitats agricoles et pastoraux, et en particulier de la raréfaction des vieux arbres creux et de la régression de populations d'insectes. Un plan national d'actions coordonné par le Ministère de l'Environnement a été instauré en faveur de la conservation de cette espèce.



M. AMY, 16/09/2013, Maroc

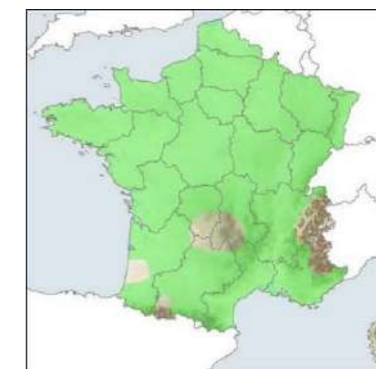
Contexte local

Lors des prospections ornithologiques, jusqu'à trois individus de Chevêche d'Athéna ont été entendus dans la zone d'étude et ses abords. Un couple est cantonné au niveau de la ferme située près de la rue Gustave Lanson. Un second couple, cantonné plus au nord en dehors de la zone d'étude, niche probablement au niveau d'un arbre creux ou d'un bâtiment. La zone d'étude, pourvue de milieux ouverts, est utilisée par ces deux couples de Chevêche d'Athéna pour leurs recherches alimentaires.

L'espèce est notamment citée sur la commune de Pertuis en 2014 en tant que nicheur certain (Faune-PACA, <http://www.faune-paca.org/>).

Ainsi, la Chevêche d'Athéna exploite, durant toute l'année, les milieux ouverts et semi-ouverts de la zone d'étude pour chasser des micromammifères, des oiseaux et des insectes. La nidification de cette espèce cavicole a lieu très probablement dans un corps de ferme situé dans la zone d'étude mais aussi plus au nord en dehors de la zone d'étude.

Le périmètre de la ZAC est en dehors des stations identifiées dans la zone d'étude.



Aire de reproduction française



Petit-duc scops

Otus scops, Linnaeus, 1758

Protection PN3 IUCN France LC

Autre(s) statut(s) BE2

Répartition mondiale Nicheur paléarctique, il hiverne en Afrique. Quelques populations isolées du sud de l'Espagne, du Maghreb et de quelques îles méditerranéennes (notamment Corse, Port-Cros et Porquerolles en France) sont sédentaires.

Répartition française Le Petit-duc scops est essentiellement présent dans la moitié sud de la France notamment sur le pourtour méditerranéen.

Habitats d'espèce, écologie Il niche dans les cavités de grands ou vieux arbres, et fréquente des zones plus ou moins boisées, des haies, des bosquets, en mélange avec des milieux ouverts où il chasse principalement des insectes.

Menaces Insectivore et cavicole, le Petit-duc scops est sensible à l'utilisation de produits phytosanitaires ainsi qu'à la raréfaction des arbres creux qu'il utilise pour se reproduire. Notons que ces effectifs ne sont pas très élevés et qu'ils sont en régression en France.



M. LEPLEY, 08/08/2010, St-Martin-de-Crau (13)

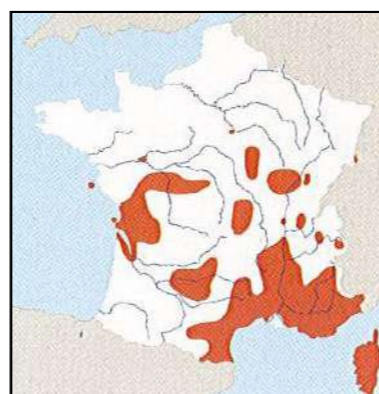
Contexte local

Lors de la prospection ornithologique du 09 juin 2015, un individu de Petit-duc scops a été entendu dans la zone d'étude. Ce rapace cavicole niche probablement dans un arbre creux situé dans une haie de la zone d'étude. Les milieux ouverts et semi-ouverts de la zone d'étude sont quant à eux très appréciés de l'espèce qui chasse essentiellement des macro-insectes.

L'espèce est notamment citée sur la commune de Pertuis en 2011 en tant que nicheur certain (Faune-PACA, <http://www.faune-paca.org/>).

Ainsi, le Petit-duc scops exploite les milieux agricoles de la zone d'étude pour se reproduire et s'alimenter entre le mois de mars et le mois d'août. Les arbres creux permettent à l'espèce de nicher tandis que les milieux ouverts lui font office de zones de chasse.

Le périmètre de la ZAC est en dehors des stations identifiées dans la zone d'étude.



Aire de reproduction française



Rougequeue à front blanc

Phoenicurus phoenicurus, Linnaeus, 1758

Protection PN3 IUCN France LC

Autre(s) statut(s) BE2

Répartition mondiale Nicheur paléarctique, le Rougequeue à front blanc est un migrateur strict qui hiverne notamment en Afrique.

Répartition française Avec une répartition française hétérogène, il reste largement réparti à l'échelle du territoire, hormis dans le Finistère, le Gers et la Corse.

Habitats d'espèce, écologie Oiseau cavernicole, il est surtout lié aux arbres de haut jet ; les résineux sont tolérés à condition qu'ils soient peu serrés ; il est surtout fréquent en plaine et en moyenne altitude. Considéré comme commun et sylvicole au 19ème siècle, il se retrouve aujourd'hui bien souvent dans le voisinage de l'homme.

Menaces L'espèce a subi un large déclin de 1970 à 1990 en Europe. Les populations françaises semblent toutefois remonter, malgré un statut défavorable au niveau européen. Cette espèce est menacée par la raréfaction des vergers et milieux boisés avec arbres à cavités, ainsi que par l'intensification de l'agriculture.



M. AMY, 13/06/2012, Codolet (30)

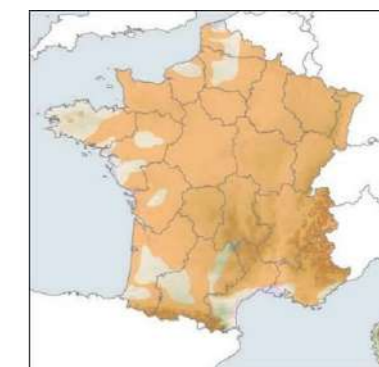
Contexte local

Lors des prospections ornithologiques du 08 avril et du 09 juin 2015, deux individus de Rougequeue à front blanc ont été entendus en périphérie de la zone d'étude, l'un à environ 50 mètres l'autre à environ 150 mètres de la zone d'étude. Ce passereau cavicole semble cantonné à proximité des habitations. Deux couples nicheurs utilisent probablement des cavités situées dans les bâtiments résidentiels du pourtour de la zone d'étude. La zone d'étude semble peu fréquentée par l'espèce même si elle est potentielle en alimentation au niveau des arbres, au sol ou en vol. L'espèce ne semble pas se reproduire dans la zone d'étude stricto sensu.

L'espèce est notamment citée sur la commune de Pertuis en 2011 en tant que nicheur possible (Faune-PACA, <http://www.faune-paca.org/>).

Ainsi, le Rougequeue à front blanc exploite peu la zone d'étude. Celle-ci est utilisée entre le mois de mars et le mois d'août pour l'alimentation et le déplacement de l'espèce. Les habitations situées en périphérie de la zone d'étude, à l'est et à l'ouest, accueillent deux couples nicheurs de Rougequeue à front blanc.

Le périmètre de la ZAC est en dehors des stations identifiées dans la zone d'étude.



Aire de reproduction française

■ Espèces non contactées malgré des prospections ciblées

Trois espèces inféodées aux milieux ouverts de type agricole ont fait l'objet d'une attention particulière lors des prospections ornithologiques. Il s'agit de la Huppe fasciée, de l'Édicnème criard et de la Pie-grièche écorcheur, espèces à enjeu local de conservation modéré. Ces espèces étaient considérées comme potentielles dans la zone d'étude au regard de la bibliographie locale (Faune-PACA, ZNIEFF) et de la physiologie des habitats naturels présents. Toutefois, malgré des prospections ciblées à la bonne période écologique sur ces espèces facilement repérables, aucun individu n'a été contacté. De plus, il s'avère que les habitats présents au sein de la zone d'étude, soumis à des dérangements anthropiques réguliers, sont finalement peu propices à l'Édicnème criard et à la Pie-grièche écorcheur. La Huppe fasciée, davantage habituée à l'homme, pourrait fréquenter la zone d'étude. Pour ces différentes raisons, la Huppe fasciée, l'Édicnème criard et la Pie-grièche écorcheur sont considérés absents de la zone d'étude.

c. Espèces avérées à enjeu local de conservation faible

11 espèces d'oiseaux à faible enjeu local de conservation ont été contactées au sein de la zone d'étude ou à proximité immédiate et sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Photo	Nom de l'espèce	Importance de la ZE pour la population locale de l'espèce	Statuts de protection	Commentaires
	Alouette lulu (<i>Lullula arborea</i>)	Faible	PN3, DO1, BE3	1 individu observé en vol dans la zone d'étude Espèce exploitant les milieux ouverts et semi-ouverts de la zone d'étude et de ses abords pour se reproduire et s'alimenter entre le mois de mars et le mois d'août
	Bruant proyer (<i>Emberiza calandra</i>)	Faible	PN3, BE3	1 individu observé dans la zone d'étude et deux mâles chanteurs observés à environ 180 mètres au nord de la zone d'étude Espèce exploitant les milieux ouverts et semi-ouverts de la zone d'étude et de ses abords pour se reproduire et s'alimenter entre le










Photo	Nom de l'espèce	Importance de la ZE pour la population locale de l'espèce	Statuts de protection	Commentaires
				mois d'avril et le mois de juillet
	Buse variable (<i>Buteo buteo</i>)	Négligeable	PN3, BO2, BE2	1 individu observé en vol et en recherche alimentaire dans la zone d'étude et ses abords Espèce exploitant durant toute l'année les milieux ouverts de la zone d'étude et de ses abords pour s'alimenter
	Cisticole des joncs (<i>Cisticola juncidis</i>)	Forte	PN3, BE3	5 à 6 couples observés dans la zone d'étude et ses abords Espèce exploitant les milieux ouverts et semi-ouverts de la zone d'étude et de ses abords pour se reproduire et s'alimenter entre le mois de mars et le mois d'août
	Epervier d'Europe (<i>Accipiter nisus</i>)	Négligeable	PN3, BO2, BE2	1 individu observé en vol et en chasse dans la zone d'étude Espèce exploitant durant toute l'année les milieux ouverts de la zone d'étude et de ses abords pour s'alimenter
	Faucon crécerelle (<i>Falco tinnunculus</i>)	Faible	PN3, BO2, BE2	2 individus (1 couple ?) observés en vol et en chasse dans la zone d'étude et ses abords Espèce exploitant durant toute l'année les milieux ouverts et semi-ouverts de la zone d'étude et de ses abords pour s'alimenter voire se reproduire (reproduction en dehors de la zone d'étude)
	Hirondelle de fenêtre (<i>Delichon urbicum</i>)	Faible	PN3, BE2	Plusieurs individus (une dizaine) observés en vol et en alimentation dans la zone d'étude et ses abords Espèce exploitant l'espace aérien de la zone d'étude pour se déplacer et s'alimenter ainsi que les bâtiments pour se reproduire entre le mois d'avril et le mois d'août
	Hirondelle rustique (<i>Hirundo rustica</i>)	Faible	PN3, BE2	Plusieurs individus (une dizaine) observés en vol et en alimentation dans la zone d'étude et ses abords Espèce exploitant l'espace aérien de la zone d'étude pour se déplacer et s'alimenter ainsi que les bâtiments pour se reproduire entre le mois d'avril et le mois d'août

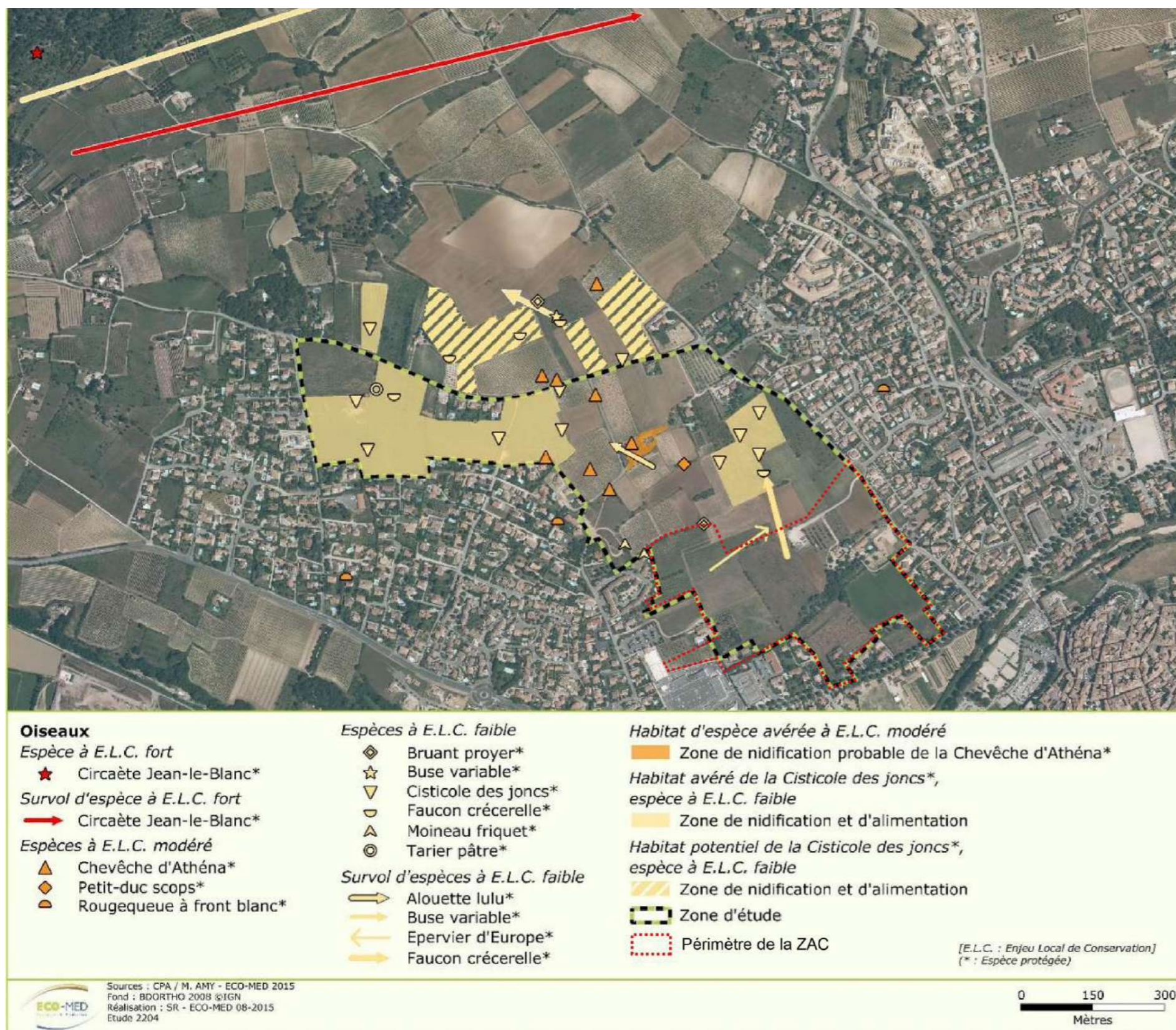
Photo	Nom de l'espèce	Importance de la ZE pour la population locale de l'espèce	Statuts de protection	Commentaires
	Linotte mélodieuse (<i>Carduelis cannabina</i>)	Faible	PN3, BE2	Quelques individus (environ 5) observés en vol dans la zone d'étude Espèce exploitant les milieux ouverts et semi-ouverts de la zone d'étude et de ses abords pour s'alimenter voire se reproduire (reproduction en dehors de la zone d'étude) entre le mois d'avril et le mois d'août
	Moineau friquet (<i>Passer montanus</i>)	Faible	PN3, BE3	Quelques individus (environ 5) observés dans la zone d'étude Espèce exploitant durant toute l'année les milieux ouverts et semi-ouverts ainsi que les bâtiments de la zone d'étude et de ses abords pour se reproduire et s'alimenter
	Tarier pâtre (<i>Saxicola rubicola</i>)	Faible	PN3, BE2	1 individu observé dans la zone d'étude Espèce exploitant les milieux ouverts et semi-ouverts de la zone d'étude et de ses abords pour se reproduire et s'alimenter entre le mois de mars et le mois de juillet

d. Conclusion sur les oiseaux dans le périmètre de la ZAC

Le périmètre de la ZAC n'est pas un lieu privilégié des oiseaux à enjeu de conservation modéré ou fort, étant trop proche des habitations.

Plusieurs espèces d'oiseaux à enjeu local de conservation faible peuvent exploiter les milieux ouverts de la zone pour s'alimenter. Cependant, seuls deux individus ont été contactés en vol sur le périmètre de la ZAC (Épervier d'Europe et Faucon crécerelle). **Les zones d'habitat avérées et potentielles de nidification et d'alimentation sont en dehors du périmètre de la ZAC.**

e. Bilan cartographique des enjeux relatifs aux oiseaux



M. Mammifères

Concernant les mammifères terrestres, une seule espèce a été avérée dans la zone d'étude. Il s'agit du Renard roux, espèce à très faible enjeu local de conservation. Le Hérisson d'Europe, espèce à faible enjeu de conservation, est, quant-à-lui, considéré comme fortement potentiel au niveau des haies présentes sur la zone d'étude.

Concernant les chiroptères : A l'instar des rapaces et autres oiseaux de grande taille, les chiroptères sont des animaux utilisant des territoires plus ou moins importants en fonction de l'espèce (distance gîte-terrain de chasse de 1 à 40 km maximum ; plus de 1 000 km pour les déplacements des espèces migratrices). Les inventaires réalisés sur la zone d'étude nous apportent des informations de présence en termes de transit, de chasse (contact au détecteur) ou de gîte.

L'analyse des données régionales et locales montre que sur les 25 espèces présentes dans le département du Vaucluse, 20 espèces le sont dans un rayon de 10 km. 8 espèces ont été contactées en transit et/ou en chasse sur la zone d'étude et 8 y sont jugées fortement potentielles. Précisons que les espèces fortement potentielles à enjeu local de conservation très fort, fort ou modéré seront considérées au même titre que les espèces avérées, au vu des données locales attestant de leur présence à proximité et des habitats favorables présents sur la zone d'étude.

Le Renard roux (espèce avérée à très faible enjeu local de conservation) et le Hérisson d'Europe (espèce potentielle à faible enjeu) ne seront en revanche pas présentés.

La liste des 9 espèces avérées est présentée en annexe 7.

a. Intérêts du secteur vis-à-vis des chauves-souris

Gîtes

Deux types de gîte sont représentés sur la zone d'étude :

Les arbres à cavités, présents sur la partie est de la zone d'étude. Ces arbres présentent des trous ou encore des écorces décollées qui sont favorables au gîte d'espèces arboricoles telles que le Murin à oreilles échancrées, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle pygmée, la Pipistrelle de Nathusius ou le Murin de Natterer ;



ARBRE À CAVITÉ FAVORABLE AU GÎTE DE CHIROPTÈRES

J. JAIL, 20/05/2015, Pertuis (84)

→ Un arbre à cavité est repéré dans le périmètre de la ZAC, au sein du parc de la Bastide.

Le cabanon, favorable au gîte d'espèces anthropophiles telles que le Grand et le Petit Rhinolophe, la Sérotine commune, les Pipistrelles commune et de Kuhl, l'Oreillard gris voire le Murin à oreilles échancrées et le Murin de Natterer. Des individus de Pipistrelle de Kuhl ont été contactés, en sortie de ce cabanon. Ce cabanon est situé à l'ouest de la zone d'étude. Le cabanon situé au centre n'est, quant à lui, pas favorable au gîte des chauves-souris. En effet, son toit effondré ne le rend pas adapté à la présence de chiroptères.



CABANON FAVORABLE AU GÎTE DE CHIROPTÈRES

J. JAIL, 20/05/2015, Pertuis (84)

En termes de gîtes cavernicoles, la zone d'étude ne présente aucune potentialité.

A plus large échelle : dans un rayon de 10 km, le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) mentionne plusieurs réseaux de cavités notamment au sud-est et au sud-ouest de la zone d'étude. Ces cavités constituent un pool de gîtes potentiels pour les espèces cavernicoles du secteur.

Dans un rayon de 20 km, plusieurs gîtes sont connus du Groupe Chiroptères de Provence (GCP). On trouve notamment :

- l'ancien canal du Verdon, à Jouques, qui constitue un gîte pour le Minioptère de Schreibers ;
- la grotte de l'Adaouste, à Jouques, qui constitue un gîte de transit pour le Minioptère de Schreibers, le Grand Rhinolophe, le Petit Murin et le Murin de Capaccini ;
- une grotte à Beaumont-de-Pertuis, qui constitue un gîte de reproduction pour le Murin de Capaccini, un gîte d'estivage pour le Petit et le Grand Murin, un gîte de transit pour le Minioptère de Schreibers et un gîte d'hibernation pour le Grand Rhinolophe ;
- l'ancien canal du Verdon, sur la commune de Peyrolles-en-Provence, qui est un gîte pour le Grand Rhinolophe et le Petit Murin ;
- deux gîtes, sur la commune de Saint Antonin sur Bayon : un gîte d'hibernation pour le Grand Rhinolophe et un gîte pour le Minioptère de Schreibers ;
- un gîte d'hibernation pour le Grand Rhinolophe, dans l'aven du berger, sur la commune de Vauvenargues.

Ces données révèlent un secteur riche en populations de chiroptères.

Zones de chasse

La zone d'étude présente trois habitats de chasse bien différenciés :

- Les bocages, vergers et jardins qui seront favorables à la chasse de nombreuses espèces fréquentant le secteur comme par exemple le Grand et le Petit Rhinolophe ou le Minioptère de Schreibers ;
- Les milieux ouverts de type prairies et friches qui seront favorables à la chasse d'espèces telles que le Petit et le Grand Murin ;
- Les secteurs éclairés qui seront favorables aux espèces non lucifuges qui chassent autour des lampadaires.

Certaines espèces ubiquistes comme les Pipistrelles commune et de Kuhl pourront, quant-à-elles, chasser sur l'ensemble de la zone d'étude.



Verger favorable à la chasse des chiroptères
J. JAIL, 20/07/2015, Pertuis (84)



Milieu ouvert favorable à la chasse des chiroptères
J. JAIL, 20/07/2015, Pertuis (84)

Zones de transit

Aucun corridor de transit majeur n'a été identifié sur la zone d'étude. Néanmoins, celle-ci offre de nombreux corridors de transit secondaires nécessaires aux déplacements de nombreuses espèces pouvant fréquenter la zone d'étude. Ces corridors correspondent à des haies et lisières. De nombreuses espèces vont se déplacer et chasser le long de celles-ci.



Haie favorable au transit des chiroptères
J. JAIL, 20/07/2015, Pertuis (84)



Lisière favorable au transit des chiroptères
J. JAIL, 20/07/2015, Pertuis (84)

→ Ces trois habitats de chasses sont présents dans le périmètre de la ZAC.

Niveau d'activité

L'activité s'est révélée plus faible lors du transit printanier que lors de la période estivale. Ceci est très certainement dû au vent fort lors du premier passage. Lors du deuxième passage, c'est au niveau de la haie bordant les vignes, au sud de la zone d'étude, que l'activité s'est révélée la plus forte.

Caractérisation de l'activité en divers points de la zone d'étude lors des 2 passages

Localisation	Nombre de contacts/ heure (moyenne)	Caractérisation de l'activité
1 ^{er} passage		

Haie – Centre de la zone d'étude	1,5	Très faible
Cabanon – Ouest de la zone d'étude	2,5	Très faible
2 ^{ème} passage		
Vignes – Sud de la zone d'étude	105,3	Importante
Cannes – Nord-est de la zone d'étude	23,3	Moyenne
Cabanon – Ouest de la zone d'étude	8,7	Faible

b. Espèces à enjeu local de conservation très fort

■ Espèces avérées

Minioptère de Schreibers

Miniopterus schreibersii (Kuhl, 1817)

Protection	France	X	Europe	DH2	DH4
Liste rouge	France (2009)	VU	Méditerranée (2009)		NT
Autre(s) statut (s)	BO2, BE2				

Répartition mondiale	Elle couvre le pourtour méditerranéen, jusqu'au Balkans et au Caucase. On le retrouve également en Afrique de l'ouest.
Répartition française	Il est régulièrement présent dans les deux-tiers sud du pays. Il est nettement plus abondant dans la moitié sud à l'exception du massif jurassien qui abrite une population importante.
Habitats d'espèce, écologie	Il est strictement cavernicole. Ses populations sont en fort déclin au niveau national. Seules quelques dizaines de cavités accueillent en France des regroupements de Minioptères de Schreibers, ce qui leur confère une grande vulnérabilité. Il recherche les milieux en mosaïque. Il peut parcourir jusqu'à 40 km pour rejoindre ses zones de chasse. Son régime alimentaire est très spécialisé (lépidoptères).
Menaces	Dérangement des gîtes souterrains, développement de l'énergie éolienne et banalisation des milieux naturels.

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

En PACA, l'espèce est présente dans tous les départements de PACA. Quelques importantes colonies de reproduction et d'importance nationale sont connues sur les départements des Bouches-du-Rhône et du Var et dans le Tunnel du canal des Alpilles. Mais plusieurs noyaux de population ont disparu après désertion de gîtes souterrains (ONEM/ GCP 2008). Deux gîtes sont connus dans un rayon d'une quinzaine de kilomètres autour de la zone d'étude : un gîte de transit, dans une grotte, à Beaumont-de-Pertuis et un gîte dans l'ancien canal du Verdon, à Jouques (GCP, 2010).

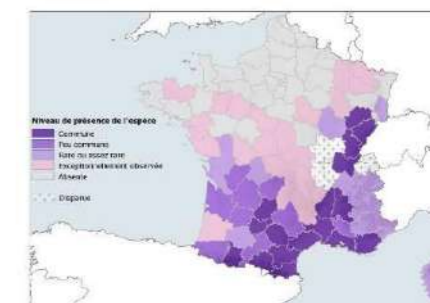
L'espèce est également citée au sein des ZSC FR9301589 « La Durance » et FR9301605 « Montagne Sainte-Victoire ».

Dans la zone d'étude :

Le Minioptère de Schreibers a été avéré, en transit, lors de la deuxième nuit de prospection, au nord-est de la zone d'étude ainsi que sur la route située au nord-ouest. Cette espèce est également fortement potentielle, en chasse, au-dessus des vergers et jardins, des milieux ouverts et autour des éclairages. Il utilisera également les corridors de vol pour chasser. Enfin, cette espèce cavernicole n'est pas potentielle, en gîte, sur la zone d'étude.

Dans le périmètre de ZAC :

Le périmètre de la ZAC comprend des habitats favorables au Minioptère de Schreibers pour la chasse.



Répartition française du Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*)

Source: ECO-MED, 2010 d'après Arthur et Lemaire 2009

c. Espèces à enjeu local de conservation fort

Espèces avérées

Aucune espèce à fort enjeu local de conservation n'a été avérée sur la zone d'étude.

Espèces fortement potentielles

Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*), PN, BE2, BO2, DH4, DH2, LC

En PACA, l'espèce est présente dans tous les départements mais peu commune. 4 grosses populations de l'espèce sont connues : Camargue, Haute Durance, vallée de la Roya et vallée de l'Argens. Deux gîtes sont connus dans un rayon d'une quinzaine de kilomètres autour de la zone d'étude : un gîte d'hibernation, dans une grotte, à Beaumont-de-Pertuis et un gîte dans la grotte de l'Adaouste, à Jouques (GCP, 2010).

L'espèce est également citée au sein des ZSC FR9301589 « La Durance » et FR9301605 « Montagne Sainte-Victoire ».

Le Grand Rhinolophe n'a pas été contacté lors des prospections. Néanmoins, cette espèce lucifuge est **fortement potentielle, en chasse et en transit**, au niveau des secteurs non éclairés. Elle pourra ainsi chasser le long des haies et lisières présentes sur la zone d'étude et très importantes pour l'espèce. On la retrouvera également au niveau des vergers, jardins et milieux ouverts. Enfin, le Grand Rhinolophe est fortement potentiel, en gîte, à l'intérieur du cabanon situé à l'ouest de la zone d'étude.

Notons que cette espèce discrète est très difficile à contacter en détection ultrasonore. En effet, elle émet faiblement et ses ultrasons ne peuvent être captés qu'à quelques mètres de distance.

Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*), PN, BE2, BO2, DH4, DH2, LC

En PACA, le Petit Rhinolophe est localement bien présent notamment sur les tranches altitudinales entre 200m et 1000m. Il se rencontre plus fréquemment à moyenne altitude que sur le littoral. Son noyau de présence se situe dans les Alpes de Hautes-Provence. On retrouve l'espèce en limite est de Vaucluse, dans le nord du Var ainsi que dans les Alpes maritimes. Il est pratiquement absent des Bouches-du-Rhône (ONEM 2015). Le Petit Rhinolophe est déjà connu dans le secteur. En effet, il a été contacté, en 2015, sur la commune de Valensole (Faune-PACA).

L'espèce est également citée au sein des ZSC FR9301589 « La Durance » et FR9301605 « Montagne Sainte-Victoire ».

Le Petit Rhinolophe n'a pas été contacté lors des prospections. Néanmoins, comme pour le Grand Rhinolophe, cette espèce lucifuge est **fortement potentielle, en chasse et en transit**, au niveau des secteurs non éclairés. Elle pourra chasser le long des haies et lisières qui sont très importantes pour l'espèce. On la retrouvera également au niveau des vergers, jardins et milieux ouverts. Enfin, le Petit Rhinolophe est fortement potentiel, en gîte, à l'intérieur du cabanon situé à l'ouest de la zone d'étude.

Notons que cette espèce discrète est très difficile à contacter en détection ultrasonore. En effet, elle émet faiblement et ses ultrasons ne peuvent être captés qu'à quelques mètres de distance.

Grand Murin (*Myotis myotis*), PN, BE2, BO2, DH4, DH2, LC

En PACA, l'espèce est rare. Quelques données le mentionnent dans le Vaucluse. On retrouve très fréquemment l'espèce en colonie mixte avec le Petit Murin mais le Grand Murin semble beaucoup plus rare. Le Grand Murin est déjà connu dans le secteur puisqu'il utilise une grotte de Beaumont-de-Pertuis comme gîte estival (GCP, 2010).

L'espèce est également citée au sein de la ZSC FR9301589 « La Durance ».

Le Grand Murin n'a pas été contacté lors des prospections. Néanmoins, cette espèce lucifuge est **fortement potentielle, en chasse et en transit**, au niveau des secteurs non éclairés. Elle pourra se déplacer le long des haies et lisières. On la

retrouvera également en chasse au niveau des milieux ouverts. Enfin, le Grand Murin n'est pas potentiel, en gîte, au sein de la zone d'étude.

Petit Murin (*Myotis blythii*), PN, BE2, BO2, DH4, DH2, LC

En PACA, l'espèce est relativement commune. Toutefois, ses populations restent fragiles puisque plusieurs colonies ont disparu au cours du XXème siècle, dans le Var et les Bouches-du-Rhône. Deux importantes colonies de reproduction sont connues (Tunnel du canal des Alpilles (13) et la grotte d'Entraigues (83)). Les autres colonies connues ne rassemblent qu'une dizaine d'individus. (GCP 2009). Le Petit Murin est déjà connu dans le secteur puisqu'il utilise une grotte de Beaumont-de-Pertuis comme gîte estival et la grotte de l'Adaouste sur la commune de Jouques (GCP, 2010).

L'espèce est également citée au sein des ZSC FR9301589 « La Durance » et FR9301605 « Montagne Sainte-Victoire ».

Le Petit Murin n'a pas été contacté lors des prospections. Néanmoins, cette espèce lucifuge est **fortement potentielle, en chasse et en transit**, au niveau des secteurs non éclairés. Un enregistrement de *Myotis* indéterminé pouvant appartenir à cette espèce a d'ailleurs été fait, au niveau d'un milieu ouvert. Comme pour le Grand Murin, elle pourra se déplacer le long des haies et lisières. On la retrouvera également en chasse au niveau des milieux ouverts. Enfin, le Petit Murin n'est pas potentiel, en gîte, au sein de la zone d'étude.

Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*), PN, BE2, BO2, DH4, DH2, LC

En PACA, il n'existe pas de synthèse mais les colonies connues sont généralement à basse altitude : en Camargue, dans la Vallée du Rhône, dans la vallée de l'Argens, la vallée de haute Durance et la vallée de la Roya. L'espèce reste donc rare avec seulement sept colonies de reproduction connues. L'espèce est contactée plus ponctuellement sur les autres départements. Les populations régionales sont importantes pour la conservation de l'espèce (GCP, 2009). Le Murin à oreilles échancrées est connu du secteur puisqu'il a été contacté au niveau de la carrière de Capon, sur la commune de Mirabeau, située à moins de 15 km de la zone d'étude (GCP, 2004).

L'espèce est également citée au sein des ZSC FR9301589 « La Durance » et FR9301605 « Montagne Sainte-Victoire ».

Le Murin à oreilles échancrées n'a pas été contacté lors des prospections. Néanmoins, cette espèce est **fortement potentielle, en chasse et en transit**, en divers endroits de la zone. En effet, elle pourra se déplacer le long des haies et lisières. On la retrouvera également en chasse au niveau des jardins et vergers. Enfin, le Murin à oreilles échancrées est **fortement potentiel, en gîte**, au niveau des arbres à cavités ainsi qu'à l'intérieur du cabanon.

→ **Le périmètre de la ZAC est situé à proximité du tissu urbain. Les espèces d'enjeu local de conservation fort potentielles sur le site sembleraient se situer principalement au nord de la zone d'étude, en dehors du périmètre de la ZAC. Seul le murin à oreilles échancrées, espèce non lucifuge, pourrait se déplacer le long des haies identifiées dans la ZAC.**

d. Espèces à enjeu local de conservation modéré

Espèces avérées

Noctule de Leisler

Nyctalus leisleri (Kuhl, 1817)

Protection	France	X	Europe	DH4
Liste rouge	France (2009)	NT	Méditerranée (2009)	LC

Autre(s) statut (s) BO2, BE2

Répartition mondiale La répartition mondiale de l'espèce couvre le paléarctique occidental à l'exception de la Fennoscandie.

Répartition française Elle est présente sur tout le territoire français, mais semble mieux représentée dans les moitiés est et sud de la France.

Habitats d'espèce, écologie Les colonies de reproduction connues sont cantonnées aux plaines et aux collines. Elles affectionnent les cavités arboricoles mais peuvent aussi s'installer dans les toitures. Très attachée aux massifs forestiers, elle chasse en plein ciel, au-dessus des forêts, villages ou étendues d'eau. Les femelles chassent dans un rayon de 10km. Elle peut parcourir plusieurs centaines de kilomètres entre ses gîtes d'hiver et d'été.

Menaces Exploitation forestière et élagages ou abattages de sécurité (destruction de gîtes), développement de l'énergie éolienne et banalisation des milieux naturels.

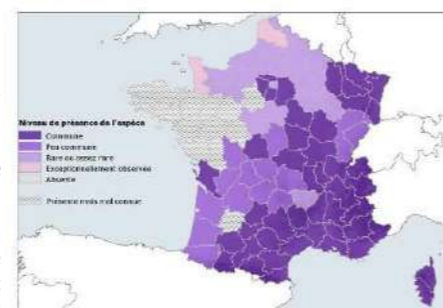
Contexte local

Dans le secteur d'étude :

En PACA, l'espèce est commune et contactée dans l'ensemble des départements. Comme pour la majorité des espèces arboricoles, aucun gîte de reproduction n'est à ce jour connu. L'espèce est déjà connue dans le secteur puisqu'elle a été contactée, par ECO-MED en 2015, sur la commune de Mallemort, située à une vingtaine de kilomètres de la zone d'étude.

Dans la zone d'étude :

La Noctule de Leisler a été **avérée, en transit** au-dessus de la zone d'étude, lors de la deuxième nuit de prospection. Cette espèce de haut vol est également **fortement potentielle, en chasse**, au-dessus des jardins, vergers, milieux ouverts et à proximité des zones éclairées. Elle est également **fortement potentielle, en gîte**, à l'intérieur des arbres à cavités.



Répartition française de la Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*)

Source: ECO-MED, 2010 d'après Arthur et Lemaire 2009

Pipistrelle pygmée

Pipistrellus pygmaeus (Leach, 1825)

Liste rouge	France (2009)	LC	Méditerranée (2009)	LC
-------------	---------------	----	---------------------	----

Autre(s) statut (s) BO2, BE2

Répartition mondiale On la trouve dans le paléarctique occidental depuis les îles Britanniques, jusqu'en Europe centrale et au Proche-Orient.

Répartition française L'espèce semble mieux représentée dans la région méditerranéenne et la vallée du Rhône. Une population est également présente en Alsace dans la plaine du Rhin.

Habitats d'espèce, écologie Elle affectionne les plaines et les collines et est liée aux zones humides. Elle peut être présente dans les cavités arboricoles qu'elle peut utiliser pour les regroupements automnaux. Ses gîtes de reproduction sont semblables à ceux de la Pipistrelle commune (toitures, fissures, ponts). Son régime alimentaire se compose majoritairement de diptères aquatiques. Elle chasse en moyenne à 1,7km de son gîte.

Menaces Modifications et exploitation des milieux forestiers, disparition de sites de reproduction (combles) développement de l'énergie éolienne, démoustication, et banalisation des milieux naturels (notamment zones humides).

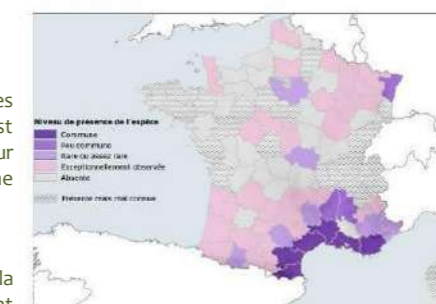
Contexte local

Dans le secteur d'étude :

En PACA; la Pipistrelle pygmée est commune à très commune dans les départements côtiers mais relativement plus rare dans les autres. L'espèce est déjà connue dans le secteur puisqu'elle a été contactée, par ECO-MED en 2015, sur la commune de Mallemort, située à une vingtaine de kilomètres de la zone d'étude.

Dans la zone d'étude :

La Pipistrelle pygmée a été **avérée, en transit et en chasse**, en divers endroits de la zone d'étude, et notamment au niveau des éclairages. Elle est également **fortement potentielle, en gîte**, à l'intérieur des arbres à cavités, d'autant plus qu'elle a été contactée dès le début de nuit.



Répartition française de la Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*)

Source: ECO-MED, 2010 d'après Arthur et Lemaire 2009

Sérotine commune

Eptesicus serotinus (Schreber, 1774)

Liste rouge	France (2009)	LC	Méditerranée (2009)	LC
-------------	---------------	----	---------------------	----

Autre(s) statut (s) BO2, BE2

Répartition mondiale L'espèce est répartie sur l'ensemble du paléarctique jusqu'à 55° de latitude Nord.

Répartition française L'espèce est présente sur tout le territoire mais ne semble jamais vraiment abondante.

Habitats d'espèce, écologie Ses gîtes de reproduction sont anthropophiles et ses gîtes d'hibernation peuvent être épigés ou hypogés (cavités souterraines). Pour son alimentation, elle apprécie les milieux ouverts et semi-ouverts (prairies bocagères, friches, vergers, jardins) mais s'accommode également des milieux forestiers ou humides. Elle chasse dans un rayon de 3 à 6km autour de son gîte.

Menaces Dérangement ou destruction de gîtes et développement de l'énergie éolienne.

Contexte local

Dans le secteur d'étude :

En PACA, l'espèce est connue dans tous les départements mais reste contactée moins fréquemment que la Noctule de Leisler par exemple. L'espèce est déjà connue dans le secteur puisqu'elle a été contactée, par ECO-MED en 2015, sur la commune de Mallemort, située à une vingtaine de kilomètres de la zone d'étude.

Dans la zone d'étude :

La Sérotine commune a été **avérée, en transit**, au nord-est de la zone d'étude, lors de la deuxième nuit de prospection. Elle est aussi **fortement potentielle, en chasse**, au niveau des bocages, vergers, zones ouvertes et éclairages. Elle est également **fortement potentielle, en gîte**, à l'intérieur du cabanon situé au nord-ouest de la zone d'étude.



Répartition française de la Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*)

Source: ECO-MED, 2010 d'après Arthur et Lemaire 2009

Espèces fortement potentielles

Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*), PN, BE2, BO2, DH4, LC

La Pipistrelle de Nathusius est assez localisée en région PACA, essentiellement sur les départements côtiers et en plaine. Quelques données la mentionnent dans les Hautes-Alpes et dans le Vaucluse (ONEM 2015). La Camargue rassemble une importante population reproductrice (GCP 2009). L'espèce est déjà connue dans le secteur puisqu'elle a été contactée, par ECO-MED en 2015, sur la commune de Mallemort, située à une vingtaine de kilomètres de la zone d'étude.

Des enregistrements pouvant appartenir à cette espèce ont été réalisés lors des prospections. On ne peut cependant pas en avoir la certitude étant donné que les signaux de cette espèce sont très similaires à ceux de la Pipistrelle de Kuhl. Cette espèce est donc considérée comme **fortement potentielle, en transit**, à l'intérieur

de la zone d'étude. Etant arboricole, elle est également **fortement potentielle, en gîte**, au niveau des arbres à cavités.

Molosse de Cestoni (*Tadarida teniotis*), PN, BE2, BO2, DH4, LC


En PACA, l'espèce est présente sur l'ensemble des départements. Des colonies de reproductions sont connues sur la commune de Nice, mais l'une d'elles a connue de grosses pertes les dernières années (GCP, 2014). L'espèce est déjà connue dans le secteur puisqu'elle a été contactée, en 2015, sur la commune de Valensole (FAUNE-PACA).

Le Molosse de Cestoni n'a pas été contacté lors des prospections. Néanmoins, cette espèce de haut vol est **fortement potentielle, en transit** au-dessus de l'ensemble de la zone d'étude et **en chasse** au niveau des jardins et vergers, des milieux ouverts et des éclairages. Le Molosse de Cestoni, espèce fissuricole, n'est cependant pas potentiel, en gîte, au sein de la zone d'étude.

Murin de Natterer (*Myotis nattereri*), PN, BE2, BO2, DH4, LC

En PACA, le Murin de Natterer est relativement commune et contactée sur l'ensemble des départements. L'espèce est déjà connue dans le secteur puisqu'elle a été contactée, en 2015, par ECO-MED sur la commune de Volx. Le Murin de Natterer n'a pas été contacté lors des prospections. Néanmoins, cette espèce est **fortement potentielle, en transit et en chasse** au niveau des milieux ouverts. Il utilisera également les haies et lisières comme corridors de transit et de chasse. Le Murin de Natterer étant une espèce parfois anthropophile ou arboricole, il est **fortement potentiel, en gîte**, à l'intérieur du cabanon et, en été, dans les arbres à cavités.

e. Espèces avérées à enjeu local de conservation faible

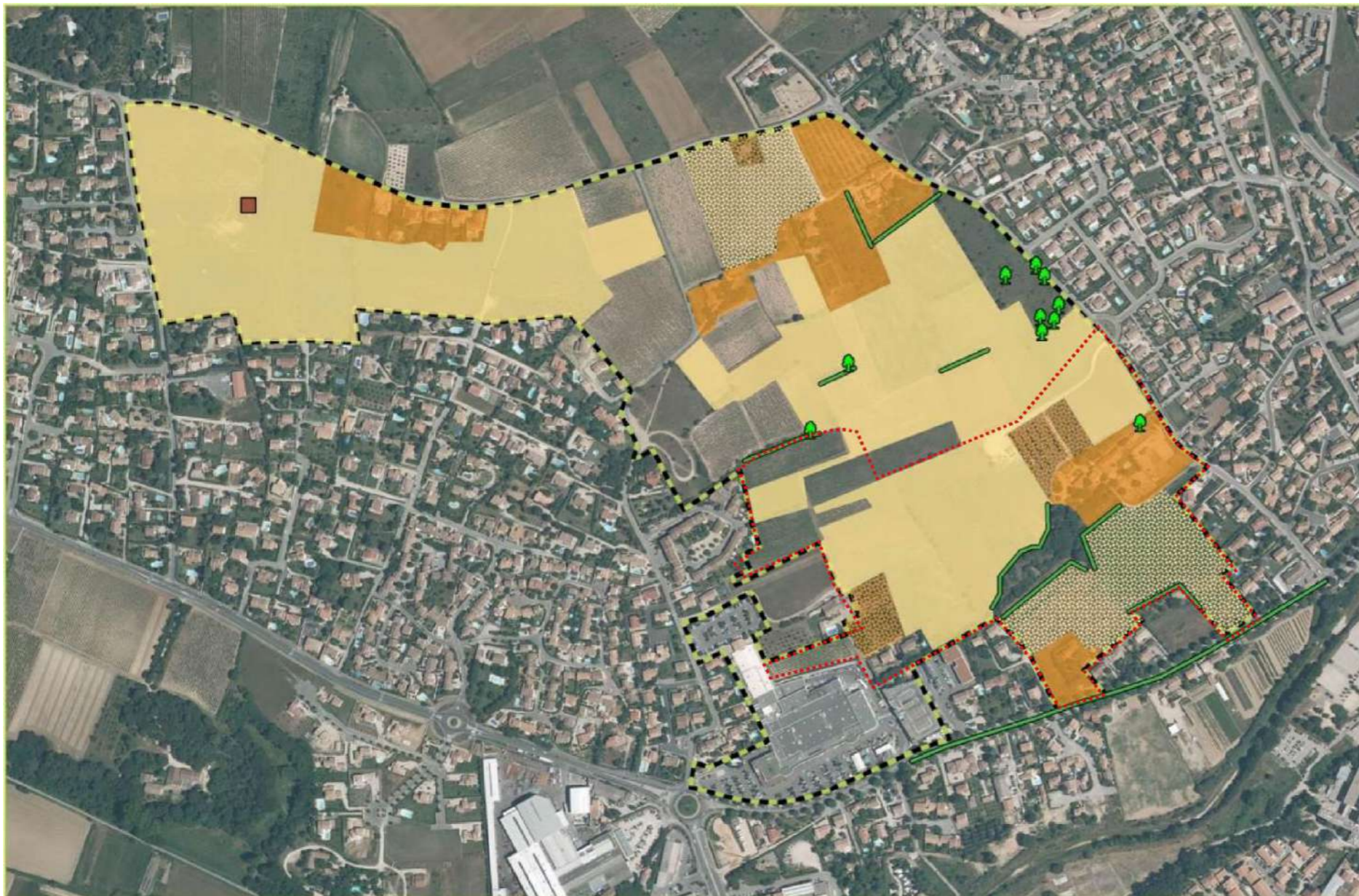
Photo	Nom de l'espèce	Importance de la ZE pour la population locale de l'espèce	Statuts de protection	Commentaires
 Source : F. PAWLOWSKI (Pipistrelle sp.)	Pipistrelle commune <i>(Pipistrellus pipistrellus)</i>	Faible	PN, BE3, BO2, DH4	Espèce avérée, en transit , sur l'ensemble de la zone d'étude. Espèce ubiquiste également fortement potentielle, en chasse , sur l'ensemble de la zone d'étude. Espèce fortement potentielle, en gîte , à l'intérieur du cabanon.
	Pipistrelle de Kuhl <i>(Pipistrellus kuhlii)</i>	Faible	PN, BE2, BO2, DH4	Espèce avérée, en chasse et en transit , dès le début de nuit, sur l'ensemble de la zone d'étude. Au moins un individu contacté, en sortie de gîte , au niveau du cabanon situé à l'ouest de la zone d'étude.
-	Vespère de Savi <i>(Hypsugo savii)</i>	Faible	PN, BE2, BO2, DH4	Espèce avérée, en transit , au nord-est et au centre de la zone d'étude. Espèce fortement potentielle, en chasse , au niveau des jardins, vergers, milieux ouverts et éclairages. Espèce non potentielle, en gîte, au sein de la zone d'étude.
-	Oreillard gris <i>(Plecotus austriacus)</i>	Faible	PN, BE2, BO2, DH4	Espèce avérée, en transit , au centre de la zone d'étude. Espèce fortement potentielle, en chasse , au niveau des jardins, vergers, milieux ouverts et éclairages. Espèce fortement potentielle, en gîte , à l'intérieur du cabanon.

f. Conclusion sur l'enjeu lié aux chiroptères sur le périmètre de la ZAC

Le périmètre de la ZAC comporte un arbre gîte ainsi que des habitats favorables à la chasse des chiroptères.

Des zones de chasse à enjeu faible (milieu ouvert) et modéré (verger et jardin) ont été identifiées sur le site, ainsi que des zones de transit (lisières, haies).

g. Bilan cartographique des enjeux relatifs aux mammifères



Chiroptères*

Habitats d'espèces avérés

Zone de chasse
(au-dessus de vergers et jardins)
à enjeu modéré

■ Bâti gîte

Zones de chasse (en milieu ouvert)
à enjeu faible

Habitats d'espèces potentiels

Zone de chasse
(au-dessus de vergers et jardins)
à enjeu modéré

🌳 Arbre gîte

Zones de chasse
(en milieu ouvert) à enjeu faible

Corridors de transit

— Zone de transit :
haie ou lisière

⬭ Zone d'étude

⬭ Périimètre de la ZAC

(* : Espèce protégée)

Sources : CPA / J. JAIL - ECO-MED 2015
Fond : BDORTHO 2008 ©IGN
Réalisation : SR - ECO-MED 08-2015
Etude 2204

0 100 200
Mètres

N. Synthèse des enjeux et fonctionnalités écologiques

a. Dans la zone d'étude

Les enjeux relatifs aux habitats et aux espèces végétales concernent uniquement les milieux agricoles traditionnels, notamment les champs de céréales. Ceux-ci accueillent, en effet, une flore patrimoniale bénéficiant du Plan National d'Action (PNA) en faveur des messicoles. De fait, les habitats présentent au maximum un enjeu local de conservation faible, en revanche deux espèces végétales présentent un enjeu local de conservation fort, une espèce un enjeu local de conservation modéré et une espèce un enjeu local de conservation faible.

Concernant les insectes, la zone d'étude, située dans un contexte péri-urbain et agricole, accueille majoritairement des insectes ubiquistes et communs et qui sont largement répartis en France. Toutefois, un certain nombre d'espèces plus spécialistes, inféodées aux milieux agricoles ouverts et semi-ouverts, exploitent la zone d'étude pour la reproduction, le repos, le transit ou l'alimentation. C'est le cas de quatre espèces à enjeu local de conservation modéré.

Concernant les amphibiens les habitats présents dans la zone d'étude n'offrent pas la possibilité à ce cortège de se reproduire de par l'absence de points d'eau. Seuls des habitats de gîtes et de chasse sont présents. Une espèce à enjeu local de conservation modéré est également jugée fortement potentielle au sein de la zone d'étude en phase terrestre, il s'agit du Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*). Une espèce à faible enjeu local de conservation est avérée au sein de la zone d'étude, il s'agit du Crapaud commun (*Bufo bufo*).

Concernant les reptiles, une espèce à enjeu local de conservation modéré est avérée en plusieurs secteurs de la zone d'étude, il s'agit du Seps strié (*Chalcides striatus*). Un cortège de 2 espèces à faible enjeu local de conservation est avéré au sein de la zone d'étude, il s'agit du Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) et de la Couleuvre de Montpellier (*Malpolon m. monspessulanus*).

Concernant les oiseaux, 37 espèces avérées utilisent la zone d'étude et sa périphérie. Parmi ces espèces, 15 présentent un enjeu local de conservation notable (faible à fort) et neuf nichent ou sont susceptibles de nicher dans la zone d'étude. Il s'agit de la Chevêche d'Athéna, du Petit-duc scops, de l'Alouette lulu, du Bruant proyer, de la Cisticole des joncs, de l'Hirondelle de fenêtre, de l'Hirondelle rustique, du Moineau friquet et du Tarier pâtre. Ces espèces utilisent les milieux agricoles ouverts et semi-ouverts de la zone d'étude pour se reproduire et s'alimenter. Les parties centrale et nord de la zone d'étude concentrent ces enjeux ornithologiques. Deux espèces nichent probablement à proximité de la zone d'étude mais pas au sein même de celle-ci. Il s'agit du Rougequeue à front blanc et du Faucon crécerelle. Les autres espèces à enjeu notable (*Circaète Jean-le-Blanc*, *Buse variable*, *Epervier d'Europe* et *Linotte mélodieuse*) interagissent moins avec la zone d'étude ou de manière plus occasionnelle. Elles ne font que la survoler ou s'y reposent ou encore s'y alimentent plus ou moins régulièrement.

Concernant les mammifères, 16 espèces de chiroptères sont avérées ou potentielles dans la zone d'étude. Parmi elles, on trouve notamment le **Minioptère de Schreibers**, espèce avérée à très fort enjeu local de conservation. Six espèces à fort enjeu sont considérées comme potentielles : le Grand et le Petit Rhinolophe, le Grand et le Petit Murin et le Murin à oreilles échanquées. Six espèces à enjeu modéré peuvent aussi fréquenter la zone d'étude : la Noctule de Leisler, la Pipistrelle pygmée, la Sérotine commune (avérées), la Pipistrelle de Nathusius, le Molosse de Cestoni, le Murin de Natterer (potentielles). Enfin, quatre espèces à faible enjeu sont avérées sur la zone d'étude : les Pipistrelles commune et de Kuhl, le Vespère de Savi et l'Oreillard gris.

En ce qui concerne les habitats favorables aux chiroptères, les enjeux concernent principalement les gîtes potentiels : arbres à cavités et cabanon. Les haies et lisières sont également importantes pour ces espèces.

b. Dans le périmètre de la ZAC

Le périmètre de la ZAC est de 14 ha situés au Sud Est de la zone d'étude et en contact avec le reste de la zone urbaine. Ainsi, nombre des espèces identifiées dans le cadre de l'inventaire à périmètre élargi ne sont pas présentes dans le périmètre de la ZAC.

Concernant les enjeux relatifs aux habitats, ceux-ci concernent uniquement les friches issues de milieux agricoles traditionnels. Celles-ci accueillent, en effet, une flore patrimoniale bénéficiant du Plan National d'Action (PNA) en faveur des messicoles. Cet enjeu reste faible.

Concernant les **insectes**, seuls le Gomphe semblable et l'Agrion de Mercure ont été contactés dans le périmètre de la ZAC, dans le coteau boisé. Ces deux insectes à ELC modéré fréquentent cet habitat principalement pour la chasse, le repos et le transit.

Concernant les **amphibiens** les habitats présents dans la zone d'étude n'offrent pas la possibilité à ce cortège de se reproduire de par l'absence de points d'eau.

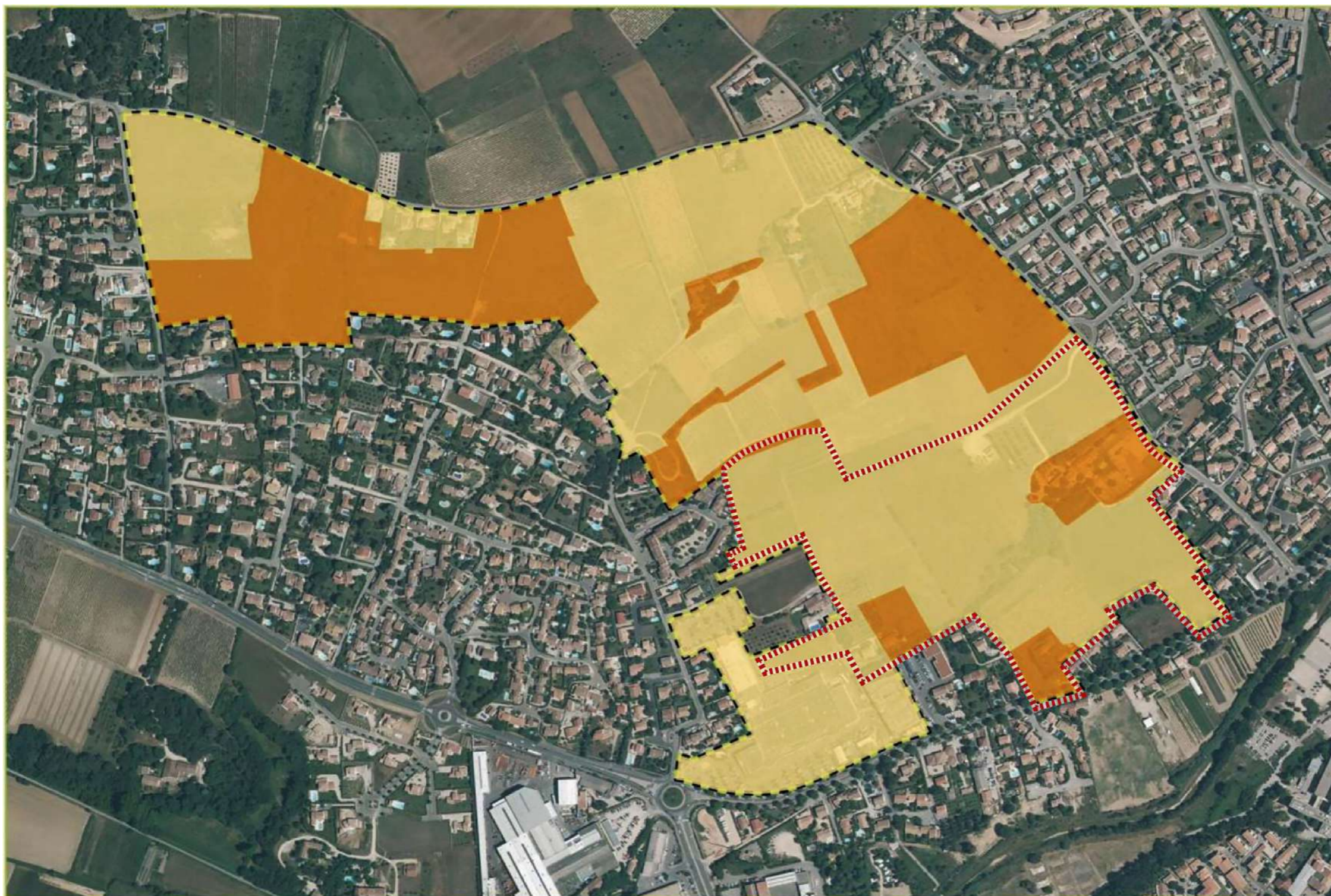
Concernant les **reptiles**, une espèce à faible enjeu local de conservation est avérée au sein de la ZAC, il s'agit de la Couleuvre de Montpellier (*Malpolon m. monspessulanus*), repérée le long d'une haie dans un secteur en friche.

Concernant les **oiseaux**, Les zones d'habitat avérées et potentielles de nidification et d'alimentation sont en dehors du périmètre de la ZAC et deux espèces ont survolé la ZAC.


Concernant les mammifères, 16 espèces de **chiroptères** sont avérées ou potentielles dans la zone d'étude et dans la ZAC. Parmi elles, **on trouve notamment le Minioptère de Schreibers, espèce avérée à très fort enjeu local de conservation**. Six espèces à fort enjeu sont considérées comme potentielles : le Grand et le Petit Rhinolophe, le Grand et le Petit Murin et le Murin à oreilles échanquées. Six espèces à enjeu modéré peuvent aussi fréquenter la zone d'étude : la Noctule de Leisler, la Pipistrelle pygmée, la Sérotine commune (avérées), la Pipistrelle de Nathusius, le Molosse de Cestoni, le Murin de Natterer (potentielles). Enfin, quatre espèces à faible enjeu sont avérées sur la zone d'étude : les Pipistrelles commune et de Kuhl, le Vespère de Savi et l'Oreillard gris.

En ce qui concerne les habitats favorables aux chiroptères, les enjeux concernent principalement les gîtes potentiels : 2 arbres à cavités et 3 secteurs avec des haies et lisières sont présents sur la ZAC

Finalement, la carte de synthèse des enjeux faune-flore indique que la ZAC est globalement d'une sensibilité faible, avec des petites poches de sensibilité modérée au sud vers le boulevard Jean Guigues et autour de la Bastide.



■ Sensibilité faible ■ Zone d'étude ■ Périmètre de la ZAC
■ Sensibilité modérée

 Sources : CPA / ECO-MED 2015
Fond : BDORTHO 2008 ©IGN
Réalisation : SR - ECO-MED 03-2016
Etude 2204

Carte de sensibilités écologiques

0 100 200
Mètres

1.2. MILIEU HUMAIN

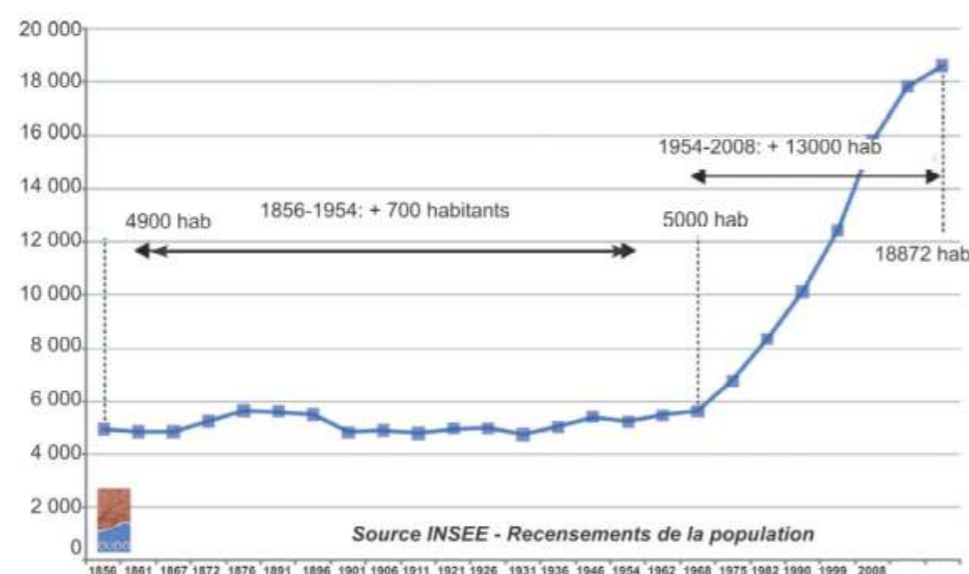
1.2.1. DONNEES SOCIO-ECONOMIQUES

A. Démographie

a. Croissance démographique

Pertuis compte 20 397 habitants selon les recensements de l'INSEE de 2018. La commune d'Aix-en-Provence, située à 20 km, compte 143 097 habitants sur son territoire. La commune de Pertuis est la cinquième ville de la communauté d'agglomération du Pays d'Aix en termes de population.

Le nombre d'habitants n'a cessé de croître depuis 1968. Ainsi, à partir de 5 000 habitants en 1968, la population a quasiment été multipliée par 4 en 44 ans. Cependant, le taux de croissance de la population débute un tassement.



Evolution démographique de Pertuis depuis le 19ème siècle

Le taux de variation annuelle moyenne de la population de la commune baisse constamment depuis 1968, avec une légère augmentation depuis 2008. Sur les trois dernières périodes intercensitaires, le taux de variation annuel est passé de +0,6% entre 1999 et 2007 à +0,7% entre 2007 et 2012 et +0,9% entre 2013 et 2018. Il reste cependant supérieur au taux de croissance observé à l'échelle du Pays d'Aix (+0,0% sur 2007-2012).

Cette baisse est à mettre en relation avec le phénomène de périurbanisation des années 1990-2000 qui a également touché Pertuis : il s'agit du développement des communes péri-urbaines au détriment des pôles urbains.

Ainsi, la ré-augmentation de la croissance est essentiellement due à la reprise progressive d'un solde migratoire positif (+0,1%) entre 2013 et 2018. En parallèle, le solde naturel reste à un niveau « historique » autour des +0,5%/an. Cela tend à démontrer la constance du dynamisme démographique de la population en place.

	1968 à 1975	1975 à 1982	1982 à 1990	1990 à 1999	1999 à 2008	2008 à 2013	2013 à 2018
Variation annuelle moyenne de la population en %	2,8	3,0	3,0	1,4	0,6	0,7	0,9
due au solde naturel en %	0,6	0,1	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5
due au solde apparent des entrées sorties en %	2,2	2,9	2,5	0,9	0,1	0,1	0,4
Taux de natalité (‰)	17,6	12,6	14,5	13,8	13,8	13,4	13,4
Taux de mortalité (‰)	11,8	11,5	9,3	8,9	8,6	7,7	8,0

Les données proposées sont établies à périmètre géographique identique, dans la géographie en vigueur au 01/01/2021.
Sources : Insee, RP1968 à 1999 dénombrements, RP2008 au RP2018 exploitations principales - État civil.

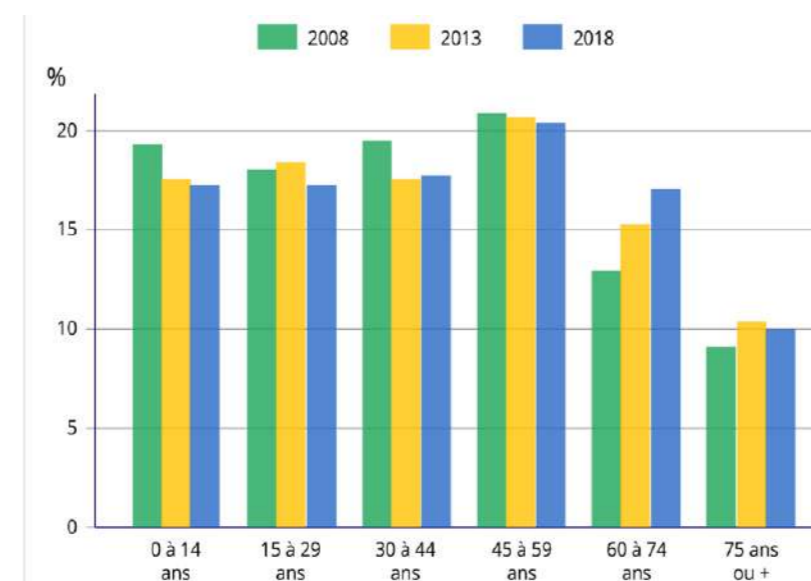
Taux de variation annuelle moyenne, Pertuis

Une étude de l'AUPA réalisée en 2015 (Portraits de territoire) montre que les migrations résidentielles depuis Pertuis sont principalement en direction de La Tour d'Aigues (-187), Aix-en-Provence (-126) et Marseille (-86) et que les arrivées à Pertuis proviennent principalement d'Aix-en-Provence (+163), Villelaure (+105) et Marseille (+97).

b. Classes d'âges de la population

Entre 2008 et 2018 (cf. graphique ci-après), on observe un certain vieillissement de la population : la proportion de population de moins de 60 ans a baissé par rapport à celle des plus de 60 ans. La diminution s'observe notamment pour les 0-14 ans et les 30-44 ans. A contrario, les plus fortes augmentations s'observent pour les 60-74 ans.

Il apparaît que la proportion de familles (de 30 à 44 ans pour les parents) avec jeune(s) enfant(s) (de 0 à 14 ans) a le plus diminué : ces deux classes d'âges accusent les plus fortes baisses entre 2008 et 2018 (cf. également paragraphe suivant sur les ménages). Cette situation peut s'expliquer par un phénomène de non renouvellement de la population : les familles considérées ci-dessus restent à Pertuis et vieillissent, passant ainsi dans les classes d'âges supérieures, mais en parallèle la commune n'accueille pas de nouvelles familles de ce profil.



Sources : Insee, RP2008, RP2013 et RP2018, exploitations principales, géographie au 01/01/2021.

Population par grandes tranches d'âges, Pertuis (INSEE, 2021)

B. Ménages

L'analyse de la composition des ménages (cf. graphique ci-après) donne les informations suivantes :

- Les ménages de 1 personne représentent un peu plus d'un tiers de la population. Leur proportion au sein de la population totale a augmenté entre 2008 et 2018. Elle est légèrement inférieure à celle de la Métropole Aix-Marseille Provence (37,7%).
- Les autres ménages sans famille représentent 1,4 % et restent constants en proportion. Un pourcentage également inférieur à celui de la métropole (2,2%) qui peut s'expliquer par une plus forte proportion de cohabitation (étudiants...).
- Les ménages avec famille(s) sont majoritaires et représentent environ 2/3 de la population, mais cette proportion est en baisse entre 2008 et 2018. Parmi eux, les couples avec et sans enfants dominent (25,6% et 25,7%). A l'échelle de la métropole AMP, ce sont les couples avec enfant(s) (24,6%) qui dominent par rapport aux couples sans enfant (23,4%). Une observation qui va dans le sens d'un « manque » de renouvellement des familles avec enfant(s) pour la commune de Pertuis.

De manière générale l'évolution des ménages à Pertuis rejoint ainsi l'évolution nationale de desserrement : le nombre moyen de personnes par ménage a tendance à diminuer. Pour la commune, celui-ci est passé de 3,1 personnes par ménage en 1968 à 2,5 en 1999 et 2,2 en 2018 (égal à celui de la métropole).

	Nombre de ménages						Population des ménages		
	2008	%	2013	%	2018	%	2008	2013	2018
Ensemble	7 898	100,0	8 552	100,0	9 248	100,0	18 474	19 198	20 169
Ménages d'une personne	2 421	30,7	2 881	33,7	3 281	35,5	2 421	2 881	3 281
Hommes seuls	876	11,1	1 182	13,8	1 379	14,9	876	1 182	1 379
Femmes seules	1 545	19,6	1 700	19,9	1 902	20,6	1 545	1 700	1 902
Autres ménages sans famille	120	1,5	166	1,9	127	1,4	302	422	287
Ménages avec famille(s) dont la famille principale est :	5 357	67,8	5 504	64,4	5 840	63,1	15 752	15 894	16 601
Un couple sans enfant	2 208	28,0	2 470	28,9	2 374	25,7	4 516	5 101	4 894
Un couple avec enfant(s)	2 379	30,1	2 194	25,7	2 365	25,6	9 218	8 500	8 841
Une famille monoparentale	770	9,8	840	9,8	1 100	11,9	2 018	2 293	2 866

rces : Insee, RP2008, RP2013 et RP2018, exploitations complémentaires, géographie au 01/01/2021.

Ménages selon leur composition, Pertuis (INSEE)

C. Habitat

a. Parc de logements

Pertuis compte 10 200 logements en 2018. Les résidences principales sont largement majoritaires et représentent 90,7% du parc (au même niveau que pour la MAMP : 88,4%). Les résidences secondaires et les logements occasionnels sont en très faible proportion, leur nombre est stable entre 2008 et 2018. On note une augmentation des logements vacants, qui pourrait être mise en relation avec la diminution de la croissance de la commune : ceux-ci représentent 7,8% du parc de logements en 2018, de même ordre de grandeur qu'au niveau de la métropole AMP en 2018 (7,4%).

Les maisons dominent le parc avec 57,5% contre 41,8% pour les appartements. Cependant, l'écart entre ces deux types de logements diminue entre 2007 et 2018.

Au niveau des résidences principales, les ménages propriétaires de leur logement représentent la majorité du parc avec 55,5%, tandis que les locataires représentent 41,6%.

	2008	%	2013	%	2018	%
Ensemble	8 623	100,0	9 445	100,0	10 200	100,0
Résidences principales	7 900	91,6	8 553	90,6	9 249	90,7
Résidences secondaires et logements occasionnels	160	1,9	118	1,3	157	1,5
Logements vacants	563	6,5	774	8,2	794	7,8
<i>Maisons</i>	<i>5 424</i>	<i>62,9</i>	<i>5 473</i>	<i>58,0</i>	<i>5 870</i>	<i>57,5</i>
<i>Appartements</i>	<i>3 036</i>	<i>35,2</i>	<i>3 894</i>	<i>41,2</i>	<i>4 258</i>	<i>41,8</i>

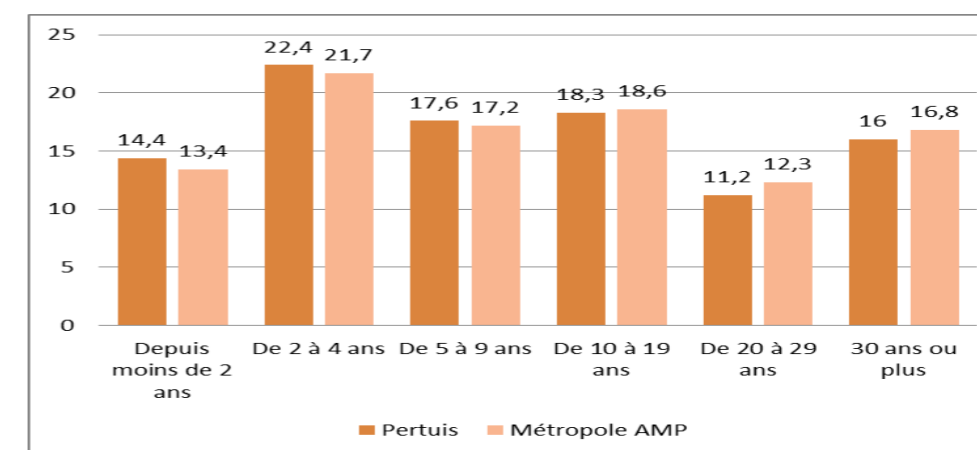
Sources : Insee, RP2008, RP2013 et RP2018, exploitations principales, géographie au 01/01/2021 .

Catégories et types de logements, Pertuis (2021)

Sources : Insee, RP2008 et RP2013 et RP2018, exploitations principales

En moyenne les ménages de Pertuis ont emménagé dans leur logement actuel il y a 13,8 ans. Cette moyenne est équivalente à celle de la MAMP. Le graphique ci-dessous montre :

- A Pertuis, les ménages se sont installés dans leur logement actuel en majorité il y a 2-4 ans (à 22,4%) et il y a 10-19 ans (18,3%).
- En comparaison avec la MAMP, la commune a connu des emménagements plus récents.



Ancienneté d'emménagement des ménages, %, Pertuis et MAMP

Source : Insee, RP2018 exploitation principale, géographie au 01/01/2021

Les logements de « grande taille » que l'on associe aux logements de 4 pièces et plus dominent le parc et représentent 56,6%. Les logements de 3 pièces représentent 24% et les 1-2 pièces 19,3%. Cette répartition est globalement en désaccord avec la composition des ménages qui ne comporte que 36,7% de familles composées d'un adulte ou un couple avec enfant(s) mais 37% de ménages d'une personne.

L'évolution observée entre 2007 et 2018 montre une certaine stabilité de la répartition des tailles de logements. On remarque tout de même une diminution des logements 1 pièce et 4 pièces et plus au profit de logements 2-3 pièces.

	2008	%	2013	%	2018	%
Ensemble	7 900	100,0	8 553	100,0	9 249	100,0
1 pièce	305	3,9	299	3,5	318	3,4
2 pièces	1 134	14,4	1 448	16,9	1 469	15,9
3 pièces	1 612	20,4	1 991	23,3	2 224	24,0
4 pièces	2 350	29,7	2 396	28,0	2 497	27,0
5 pièces ou plus	2 499	31,6	2 420	28,3	2 741	29,6

Sources : Insee, RP2008, RP2013 et RP2018, exploitations principales, géographie au 01/01/2021.

Résidences principales selon le nombre de pièces, Pertuis
Sources : Insee, RP2008 et RP2013 et RP2018, exploitations principales

Au niveau des tailles de logements, la Métropole AMP présente en 2018 des proportions plus importantes pour les « extrêmes » : les « 1 pièce » représentent 7 %, à mettre en lien avec le logement étudiant, et les 4 pièces et plus : 47,6%.

b. Analyse des permis de construire autorisés

Cette analyse se base sur les données Sitadel qui recensent les permis de construire autorisés ; une « marge d'erreur » est ainsi à prendre en considération en ce qui concerne les logements réellement construits. En 2013, la méthode SITADEL a évolué vers SITADEL 2 et les données collectées ont été légèrement modifiées.

Ainsi, depuis 2013 les logements individuels groupés ne sont plus dissociés des individuels et collectifs. En moyenne, sur les 10 dernières années, 113 permis de construire ont été déposés chaque année. Ils se répartissent en :

- 54,5% de logements individuels,
- 45,5% de logements collectifs.

La surface moyenne d'un logement :

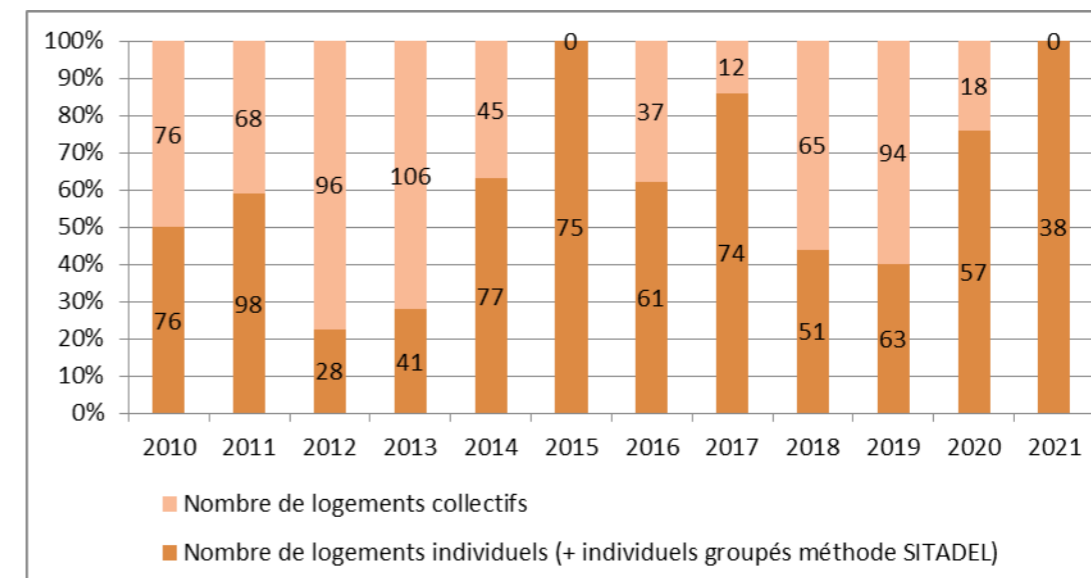
- Individuel est de 100 m²,
- Collectif est de 50 m².

Globalement, la surface moyenne d'un logement est de 100 m².

	Année d'autorisation	Nombre de logements individuels (+individuels groupés méthode SITADEL)	Nombre de logements collectifs	Nombre total de logements
Méthode SITADEL	2010	76	76	152
	2011	98	68	166
	2012	28	96	124
	2013	41	106	147
	2014	77	45	122
Méthode SITADEL2	2015	75	0	75
	2016	61	37	98
	2017	74	12	86
	2018	51	65	116
	2019	63	94	157
	2020	57	18	75
	2021	38	0	38
	TOTAL	739	617	1356
%	54,50%	45,50%	100,00%	
PC / an	62	51	113	

Nombre de logements autorisés par catégories, Pertuis
Source : données Sitadel

Le graphique ci-dessous montre que le logement individuel est toujours majoritaire dans les réalisations des 10 dernières années. Des opérations ponctuelles et importantes de logements collectifs ont été réalisées en 2012-2013 puis en 2018-2019.



Part de chaque catégorie de logements autorisés, Pertuis
Source : données Sitadel

Le logement individuel, majoritaire sur la commune, impacte sa physionomie : cette forme urbaine, très consommatrice d'espace, couvre la majeure partie de la tâche urbaine de Pertuis.

c. Logements sociaux

L'atlas du parc locatif social du Pays d'Aix constate que le parc de logements sociaux est composé de 28 888 logements locatifs sur l'ensemble du Pays d'Aix au 1er janvier 2019. Le parc de logements est concentré sur

les communes d'Aix-en-Provence, Vitrolles et Gardanne. Ces communes accueillent des ensembles immobiliers de plus de 500 logements sociaux.

A Pertuis, les logements sociaux sont relativement bien répartis sur le territoire (cf. carte ci-dessous), avec une concentration au sud du centre-ville. Toutefois, le diagnostic du PLU constate que la dimension de mixité sociale n'est pas affirmée.



Parc locatif social à Pertuis – janvier 2019

Source : Atlas du parc locatif social de la CPA, 6ème édition 2020

Le PLH identifie Pertuis comme une des communes de la CPA qui présente une forte précarité dans le centre historique de la commune. Cette fragilité se traduit par « des taux de chômage très élevés, particulièrement chez les jeunes travailleurs faiblement diplômés, des niveaux de salaires faibles, des revenus fortement dépendants des prestations de la caf, ainsi qu'une situation familiale difficile avec un fort taux de parents élevant seul leur(s) enfant(s). » (PLH 2^e édition 2015-2020, p.19)

Aussi, on constate que, en 2018 (revenus 2017) :

- la médiane du revenu disponible par unité de consommation est de 21 560 €,
- 51 % des ménages fiscaux sont imposés,
- 30 % des foyers ont une capacité d'emprunt de 105 000 euros sur 30 ans à un taux de 3,5%, soit l'équivalent d'un bien de 40 m² à Pertuis,
- 1% ont une capacité d'emprunt de 180 000 € sur 25 ans à un taux de 3,5%, soit l'équivalent d'un bien de 60 m² à Pertuis,
- Pour mémoire, la part des foyers pertuisiens qui pourraient prétendre à un logement social : environ 72% en PLAI, 89% en PLUS (pour un plafond de revenus correspondant à un ménage de 4 personnes).

Revenu fiscal de référence par tranche (en euros)	Nombre de foyers fiscaux	Revenu fiscal de référence des foyers fiscaux	Revenu moyen par foyer	Revenu fiscal mensuel net	Part foyers fiscaux	Capacité emprunt/mois	Simulation 1	Simulation 2
0 à 10 000	2 835	12 809 048 €	4 518 €	377 €	23 %	132 €	72%	99%
10 001 à 12 000	830	9 139 507 €	11 011 €	918 €	7 %	321 €		
12 001 à 15 000	1 236	16 794 255 €	13 588 €	1 132 €	10 %	396 €		
15 001 à 20 000	1 902	33 076 785 €	17 391 €	1 449 €	15 %	507 €		
20 001 à 30 000	2 132	52 597 881 €	24 671 €	2 056 €	17 %	720 €		
30 001 à 50 000	2 158	82 538 705 €	38 248 €	3 187 €	17 %	1 116 €	28%	1%
50 001 à 100 000	1 094	72 372 776 €	66 154 €	5 513 €	9 %	1 929 €		
+ de 100 000	158	26 285 650 €	166 365 €	13 864 €	1 %	4 852 €		

Simulation 1 : achat d'un appartement de 45 m² d'une valeur de 120 000 € avec emprunt sur 25 ans (0,35%)

Simulation 2 : achat d'une maison individuelle de 65 m² d'une valeur de 200 000 € avec emprunt sur 25 ans (0,35%)

Capacité d'emprunt des ménages à Pertuis en 2018

Source : IRCOM 2018 sur la base des revenus 2017

Pertuis est en zone B1. Au 1^{er} janvier 2022, Pertuis compte 1 081 logements sociaux, soit 11,41 % du parc. La commune réalise des efforts de réalisation de logements sociaux depuis 2010 avec une augmentation progressive de son taux de logements sociaux. En 2021, la carence en logements SRU s'élève à 1 253 logements.

Depuis l'approbation du PLU en 2015, la commune a produit près de 686 logements répartis de la manière suivante

	Logements créés
Renouvellement urbain	517
Capacité résiduelle (Dents creuses à l'intérieur de l'enveloppe urbaine + logements créés en zones A et N)	505
Stade Bonnaud (UBa)	-
Avenue de Verdun (UBa) NB : aménagement de l'Avenue Verdun non finalisé	12
Moulin Soufflet (1AU-b)	-
Gare (1AU-d)	-
Extensions maîtrisées	169
Léon Arnoux (1AU-a)	169
Secteur Ouest (1AU-c)	-
Jas de Beaumont (2AU-b)	-
TOTAL	686

Production de logements depuis l'approbation du PLU – Source : commune de Pertuis

C'est donc un total de 686 logements qui ont été réalisés depuis 2015. Parmi eux, on retrouve un total de 144 LLS d'après le dernier inventaire du 01/01/2020 établi par la Métropole Aix-Marseille-Provence.

On note également dans la commune, que :

- 101 permis de construire pour la réalisation de logements sont en cours d'instruction ;
- 415 logements sont prévus sur des sites où l'aménagement est avancé au stade d'avant-projet.
- 157 LLS sont prévus (autorisations délivrées) mais ne sont pas encore mis sur le marché (au niveau du parc public).

La commune est actuellement dans une dynamique de production de logements, dont des logements sociaux, afin de répondre à la demande locale.

d. Approche sommaire des coûts immobiliers

La position de Pertuis en interface entre le Pays d'Aix et le Sud Lubéron « préserve » la commune de prix immobiliers trop élevés. Les prix ont augmenté fortement depuis 2015 avec un prix au m² qui est passé de 2 500-2 600€ à environ 2 600-2 700 € pour les appartements et 3 000-3 500€ pour les maisons (neuf et ancien confondus), d'après les estimations d'agences immobilières de 2021. C'est donc une augmentation du prix des maisons de 120 % qui est observée depuis 2015.

La consultation de différents sites de promotion immobilière permet de constater :

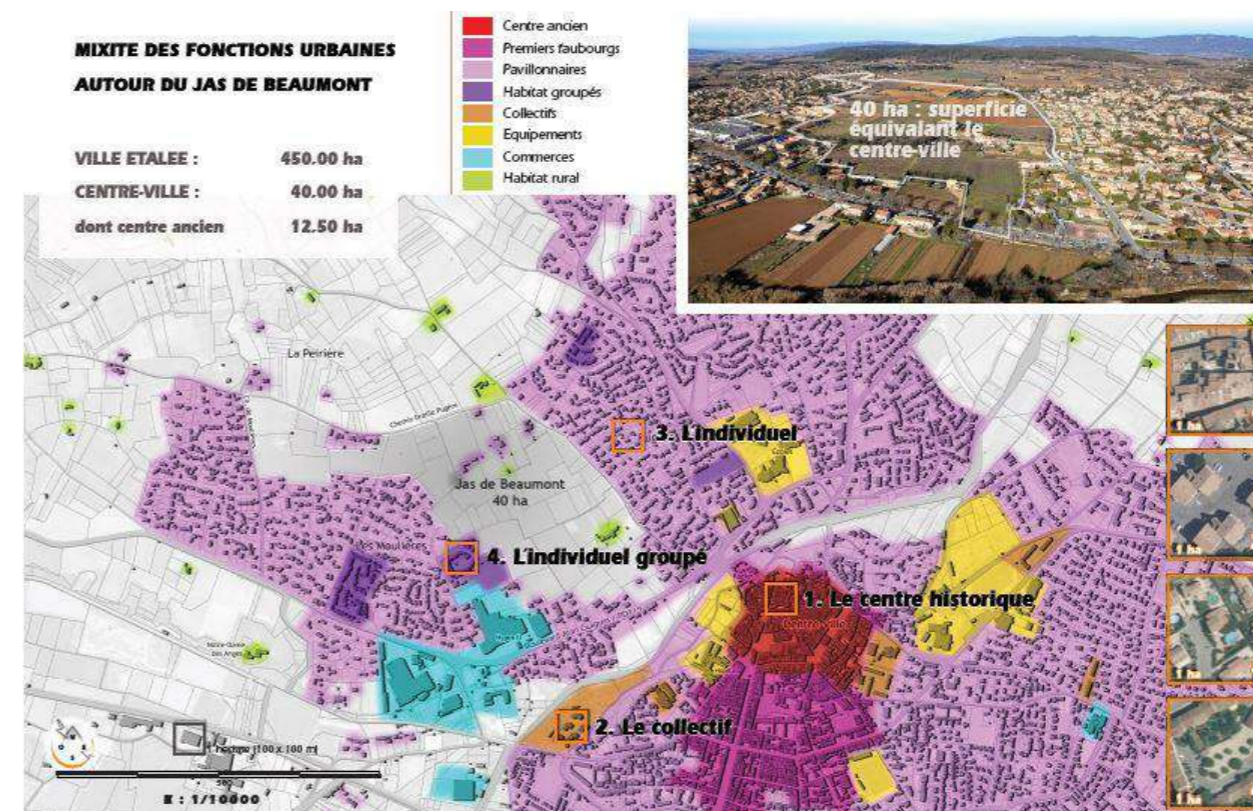
- Un dynamisme relativement faible de la promotion immobilière : peu d'opérations d'ensemble sont répertoriées.
- Des prix dans le neuf qui atteignent les 3 200€/m² pour les appartements comme pour les maisons.
- Une offre qui se concentre sur des logements de grande taille (4 à 11 pièces).

e. Formes urbaines

Quatre formes urbaines sont présentes sur le territoire :

- le centre historique est traditionnel pour sa région, composé d'un développement concentrique dense et installé à l'intérieur de remparts. La densité résidentielle est de 60-80 logements à l'hectare. La densité bâtie est forte (2 à 2,5)
- le collectif est directement en périphérie du centre-ville, c'est du logement pouvant accueillir une grande capacité de personnes. La densité résidentielle est de plus de 50 logements à l'hectare. La densité bâtie est moyenne (1,0)
- l'habitat individuel en lotissements conventionnels est issu d'un découpage optimisé. Ce type de forme urbaine se retrouve à l'Est de la zone d'étude. La densité résidentielle est de 10-15 logements à l'hectare. La densité bâtie est faible (0,4)
- l'habitat individuel groupé sous forme plus compactes de lotissements se retrouve à l'Ouest de la zone d'étude. La densité résidentielle est de 20-25 logements à l'hectare. La densité bâtie est moyenne (1,3).

La ZAC Jas de Beaumont est située en interface avec de l'habitat individuel en lotissements conventionnels. Un îlot à l'ouest est plus dense, en habitat individuel groupé.



Habitat individuel en lotissement conventionnels



Habitat individuel groupé

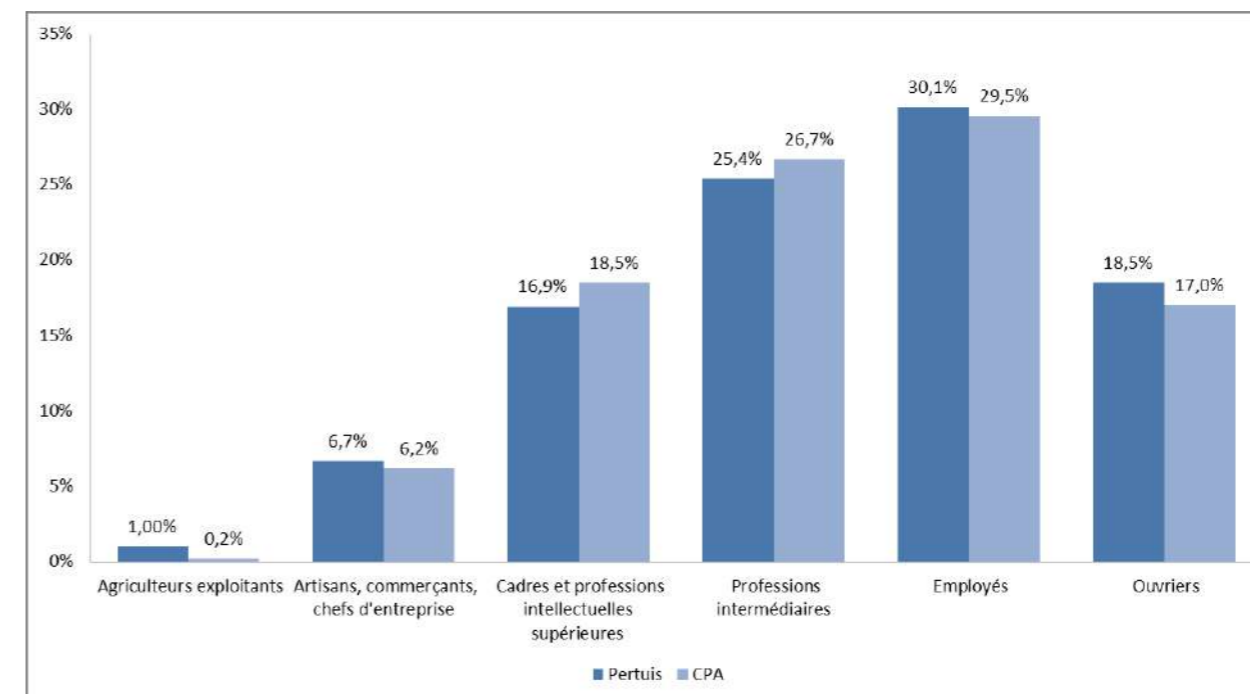
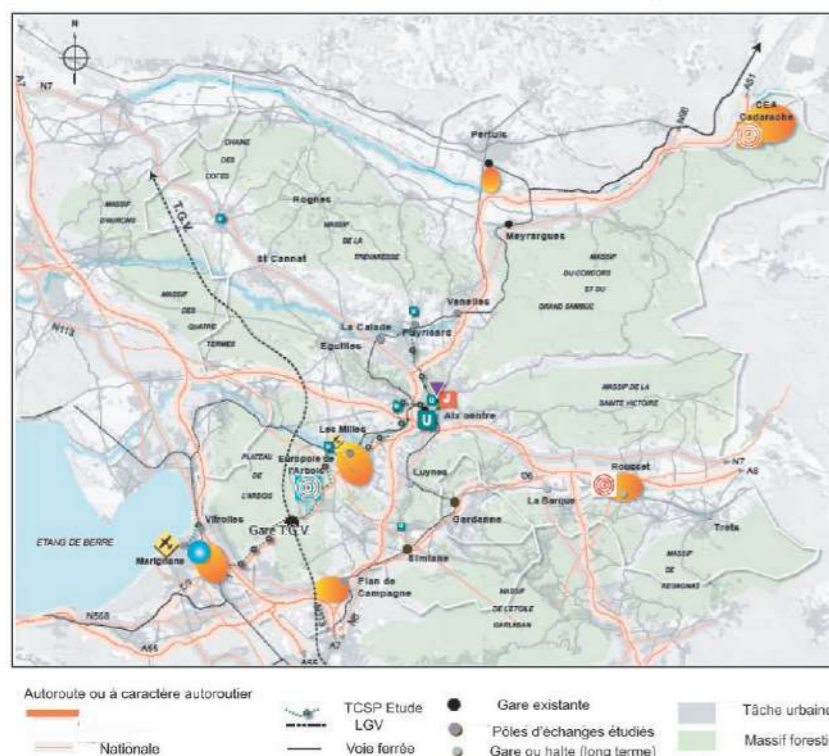
D. Emploi / économie

a. Contexte économique territorial

Pertuis se positionne comme un pôle économique majeur du Pays d'Aix relié au territoire par l'A51 et en interface entre Aix-en-Provence et le CEA de Cadarache. Par ailleurs, au niveau commercial, Pertuis est considérée comme un pôle intercommunal fort.

Au regard des mutations en cours pour l'économie du Val de Durance (choix du site de Cadarache pour le projet ITER), Pertuis présente un potentiel important de développement. La commune réunit ainsi tous les critères répondant aux orientations d'urbanisme portés par l'Etat : accessibilité, desserte en TC, niveau d'équipements suffisant qui sont autant de facteurs d'attractivité pour les entreprises.

Fonctions métropolitaines supérieures en Pays d'Aix Structuration du territoire économique



Population active de 15 à 64 ans selon la catégorie socioprofessionnelle, %, Pertuis et CPA
Sources : Insee, RP2008, RP2013 et RP2018, exploitations complémentaires, géographie au 01/01/2021.

Le séminaire prospectif « Les enjeux du Pays d'Aix dans un monde post-Covid » en novembre 2020 a mis en exergue que la crise sanitaire a accéléré la mutation des habitudes de consommation. D'une part l'achat local et de qualité est plus recherché, mais aussi le développement accru du e-commerce au détriment des centres commerciaux. De plus, le télétravail s'est développé et avec les espaces de travail partagés et autres lieux d'innovation.

Dans ce contexte nouveau, Pertuis a aussi une position intéressante avec des produits locaux liés à l'agriculture (vignes, maraîchage) et la Médiathèque des Carmes qui accueille un espace de coworking et un FabLab.

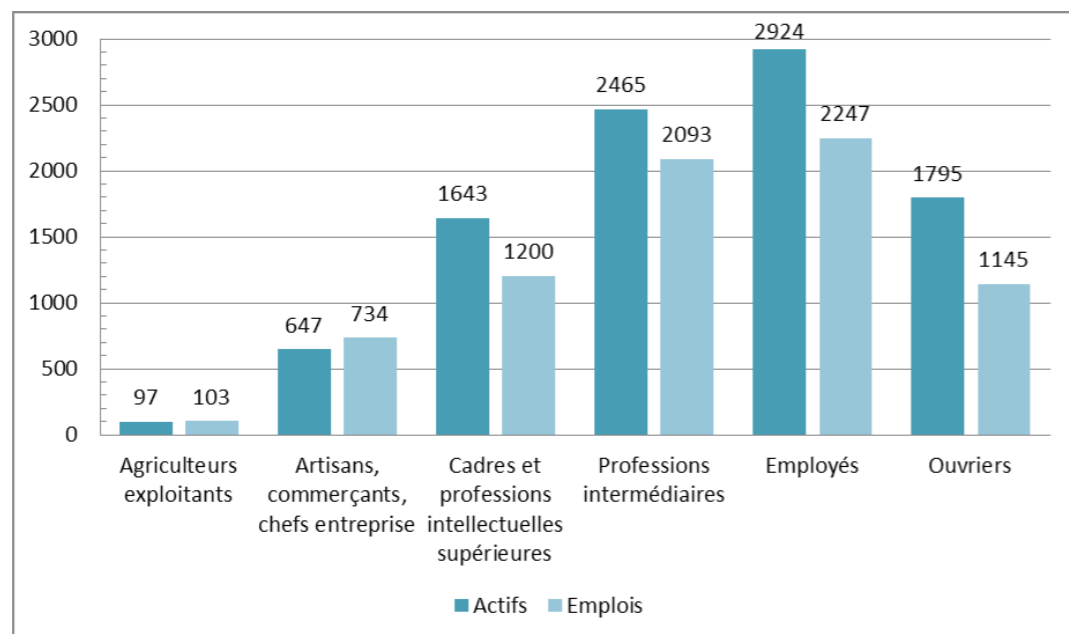
b. Population active et emplois sur la commune

Les actifs représentent 77,2% de la population totale en 2018, les retraités 5,5%. A titre de comparaison, le Pays d'Aix compte 70,5% d'actifs et 5,4% de retraités. La commune se présente ainsi comme un pôle actif du Pays d'Aix, avec une diminution du nombre de retraités depuis 2008 (8,7%). Le taux de chômage est de 13,9% en 2018 et augmente progressivement depuis 2008. Il est inférieur à celui de la CPA (14,3% en 2018).

Pertuis compte 9 710 actifs qui sont en majorité des Employés (30,1%) et des Professions intermédiaires (25,4%) ; viennent ensuite les Ouvriers (18,5%) et les Cadres et professions intellectuelles supérieures (16,9%). Les agriculteurs représentent tout juste 1% des actifs pour Pertuis et seulement 0,23% pour la CPA. La commune présente une proportion inférieure de 2 points à celle de la communauté d'agglomération pour les Cadres et professions intellectuelles supérieures. A contrario, les proportions d'Employés et d'Ouvriers sont identiques. Pertuis présente ainsi un profil de population active moins « CSP+ » que celui de la CPA mais depuis 2008, l'écart se resserre.

En parallèle, la commune propose 7 522 emplois répartis notamment en 29,9% d'employés, 27,8% de professions intermédiaires. On note ensuite des emplois ouvriers à 15,2% et de cadres et professions intellectuelles supérieures à 15,9%. Les proportions respectent ainsi la hiérarchisation des catégories socioprofessionnelles observées au niveau des actifs mais on constate tout de même (cf. graphique ci-dessous) :

- Un « déficit » général d'emplois sur la commune : les actifs sont dans un rapport de 1,29 fois le nombre d'emplois (environ 2 200 emplois manquent selon les chiffres cités précédemment) ;
- Des « déficits » plus ou moins importants par catégorie : rapport de 1,57 pour les ouvriers, de 1,37 pour les cadres et professions intellectuelles supérieures, de 1,3 pour les employés et de 1,2 pour les professions intermédiaires ;
- Les catégories Agriculteurs exploitants et Artisans, commerçants, chefs d'entreprise sont « excédentaires » en ce qui concerne les emplois.



Population active de 15 à 64 ans et emplois sur la commune selon la catégorie socioprofessionnelle, nombre, Pertuis
Sources : Insee, RP2008, RP2013 et RP2018, exploitations complémentaires, géographie au 01/01/2021.

c. Migrations domicile-travail

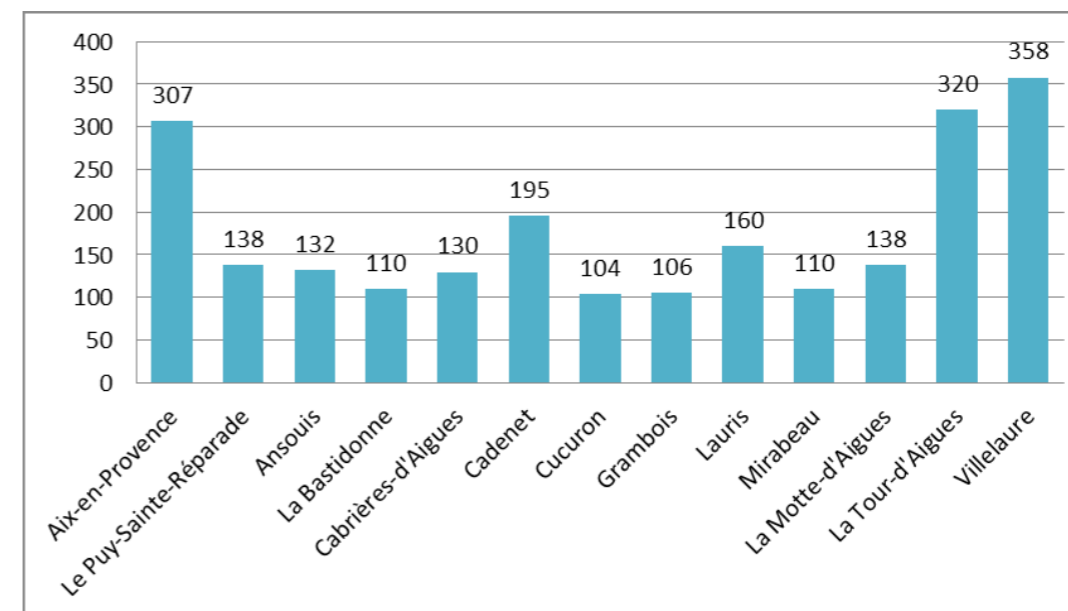
Le différentiel entre actifs et emplois proposés sur le territoire communal incite à travailler à l'extérieur. Les actifs qui résident à Pertuis sont ainsi 57 % à travailler dans une autre commune, dont 22% vers Aix-en-Provence. Cependant, 43% d'entre eux vivent et travaillent à Pertuis ; une proportion inférieure à la moyenne intercommunale (57,2%). Depuis 2008, on observe une baisse progressive d'actifs travaillant dans la commune au profit des autres communes.

	2008	%	2013	%	2018	%
Ensemble	7 369	100	7 880	100	8 476	100
Travaillent :						
dans la commune de résidence	3 247	44,1	3 472	44,1	3 410	40,2
dans une commune autre que la commune de résidence	4 121	55,9	4 407	55,9	5 066	59,8

Lieu de travail des actifs de 15 ans ou plus ayant un emploi qui résident dans la zone, Pertuis
Sources : Insee, RP2008 et RP2013 et RP2018, exploitations principales

En parallèle, Pertuis est un pôle d'emplois qui attire à minima 2 300 actifs de 13 communes des Bouches-du-Rhône et du Vaucluse (en effet, les données sur les flux domicile-travail de l'Insee ne comptabilisent que les flux supérieurs à 100 actifs).

Le graphique ci-dessous montre que les flux les plus importants proviennent de Villelaure, La Tour-d'Aigues et Aix-en-Provence. Depuis 2012, le nombre de communes « attiré » par l'emploi à Pertuis a augmenté, les communes concernées se trouvent principalement dans le Sud Luberon, excepté pour Aix-en-Provence.



Provenance des actifs de 15 ou plus travaillant à Pertuis
Source : Insee, RP2018 exploitation complémentaire (seuls les flux de 100 actifs minimum sont pris en compte)

d. Entreprises

Pertuis compte fin 2018 (INSEE) 2 467 établissements économiques dont la plus grande proportion (27,4%) rentre dans la catégorie Commerce de gros et de détail, transports, hébergement et restauration. Viennent ensuite la catégorie Administration publique, enseignement, santé humaine et action sociale (17,7%) puis les Activités spécialisées, scientifiques et techniques et activités de services administratifs et de soutien (15,9%). On retrouve sensiblement la même hiérarchisation des secteurs économiques dans la création de nouveaux établissements : 24% des établissements créés en 2020 font partie des Commerce de gros et de détail, transports, hébergement et restauration, 21,1% des Activités spécialisées, scientifiques et techniques et activités de services administratifs et de soutien et 12,5% de l'Administration publique, enseignement, santé humaine et action sociale.

La situation de Pertuis est la même que celle de la métropole AMP, avec un tissu économique de même dynamisme : le taux de création de nouveaux établissements de la commune (16,2%) est inférieur de 1 point à celui de la métropole AMP (17,4%).

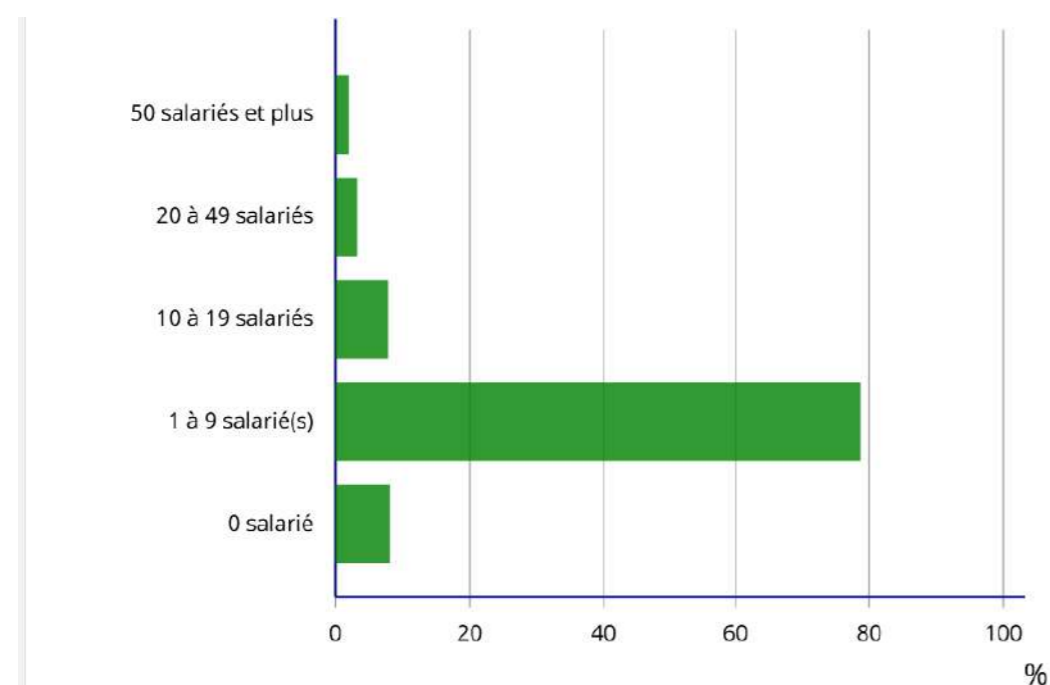
	Nombre	%
Ensemble	2 467	100,0
Industrie manufacturière, industries extractives et autres	160	6,5
Construction	323	13,1
Commerce de gros et de détail, transports, hébergement et restauration	675	27,4
Information et communication	68	2,8
Activités financières et d'assurance	81	3,3
Activités immobilières	105	4,3
Activités spécialisées, scientifiques et techniques et activités de services administratifs et de soutien	392	15,9
Administration publique, enseignement, santé humaine et action sociale	437	17,7
Autres activités de services	226	9,2

Champ : activités marchandes hors agriculture.

Source : Insee, Répertoire des entreprises et des établissements (Sirene) en géographie au 01/01/2021.

Nombre d'établissements par secteur d'activité au 01/01/2021

Les établissements actifs représentent 806 établissements économiques à Pertuis principalement dans la catégorie commerce, transports et services divers (72%). Viennent ensuite la catégorie construction (9,4%) et le secteur de l'administration publique, enseignement, santé, action sociale (8,7%). 78,7% des établissements actifs employeurs comportent entre 1 et 9 salariés en 2018. Il y a une très forte représentation des petites entreprises sur la commune, comme dans la métropole AMP (72,3%).



Répartition des établissements actifs employeurs par taille fin 2021, Pertuis

e. Activités présentes à proximité du site

Différents commerces et services sont présents le long de la RD 119, axe au Sud du site. L'hypermarché Hyper U avec sa station-service, le garage Norauto, la pizzeria des Jardins, la pharmacie des Jardins et une boulangerie sont les commerces majeurs de cette zone.



Activités présentes autour du site de projet de Jas de Beaumont, Pertuis (2021) – sont représentés en rouge les commerces et services, en orange les industries

E. Agriculture

Le RGA recense 97 exploitations agricoles en 2020, contre 112 en 2010. Les Surfaces Agricoles Utiles (SAU) ont diminué entre 2010 et 2020 passant de 2 106 ha à 2 084 ha.

D'après l'INSEE, le secteur propose 122 emplois salariés en 2018 ; un chiffre en forte baisse par rapport à 2007 : 250 emplois, 184 emplois en 2012. Cette baisse est due en partie aux difficultés économiques et à la cessation d'activité sans reprise de l'exploitation.

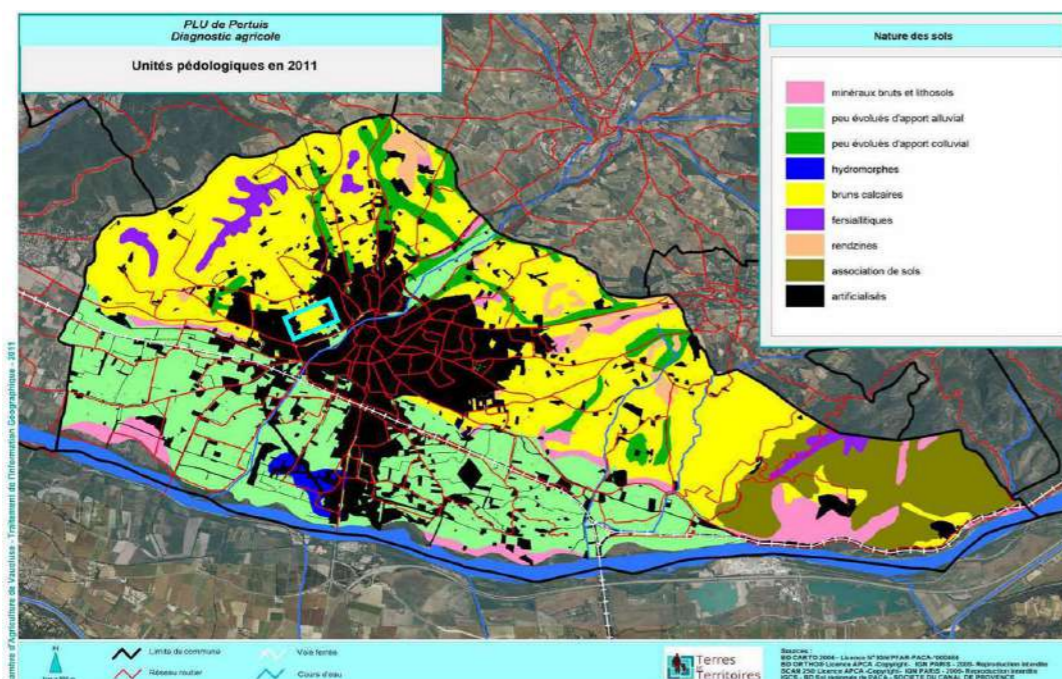
La commune de Pertuis a établi un diagnostic agricole dans le cadre de son PLU approuvé le 15 décembre 2015. A cette époque, les espaces agricoles représentaient 2 840 hectares, soit une place prépondérante dans le territoire communal. En 2011, nous trouvons des productions agricoles de diverses natures :

- 34% de céréales, oléagineux et jachères ;
- 31% de vigne de cuve ;
- 12% de friche ;
- 8% de surfaces en herbe ;
- 8% de légumes de plein champ ;
- 4% de vergers ;

- 2% de parcs à chevaux ;
- 1% de vignes mères.

a. Caractéristiques des sols et qualité du site

Les différentes parcelles sont constituées de sols bruns calcaires qui sont formés à partir de diverses roches mères. Le site de la ZAC est plus spécifiquement constitué de sols bruns calcaires formés sur les alluvions anciennes à cailloux principalement situés sur la rive droite de l'Eze. Ils ont des capacités de stockage en eau limitées et présentent par ailleurs des accumulations calcaires en profondeur ce qui limite leur mise en valeur.



Extrait Diagnostic agricole PLU de Pertuis (2015)

Le diagnostic agricole identifie les sols des parcelles concernées par la ZAC comme étant d'aptitude médiocre qui limite leur mise en valeur aux cultures rustiques tels que les vignes, les oliviers, les céréales en culture sèche ou bien les parcours pour le pastoralisme.

Tableau récapitulatif des vocations principales selon les classes d'aptitudes à la mise en valeur - Source : SCP

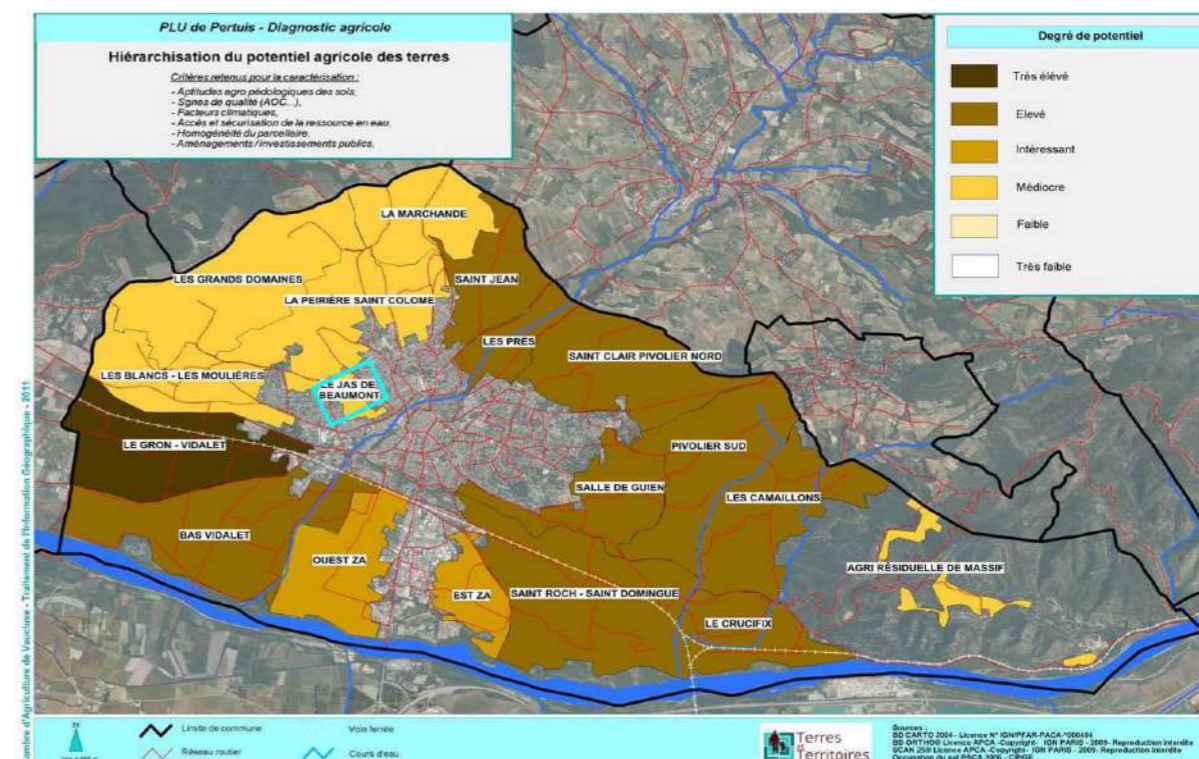
Niveau d'aptitudes	Vocations principales (liste non exhaustive)
Excellente	Cultures exigeantes ou à haut rendement : grandes cultures, maraîchage, arboriculture
Très élevée	Cultures exigeantes ou à haut rendement : grandes cultures, maraîchage, arboriculture
Elevée	Cultures résistantes à l'excès d'eau et au calcaire : arbres fruitiers à pépins, céréales notamment
Moyenne	Certaines cultures maraîchères et arboricoles si irrigation Vignes, oliviers ou amandiers au sec
Médiocre	Cultures rustiques (vignes, oliviers...), céréales, prairies et parcours
Faible	Forêts et parcours
Inapte	Espaces artificialisés ou naturels

Extrait Diagnostic agricole PLU de Pertuis (2015)

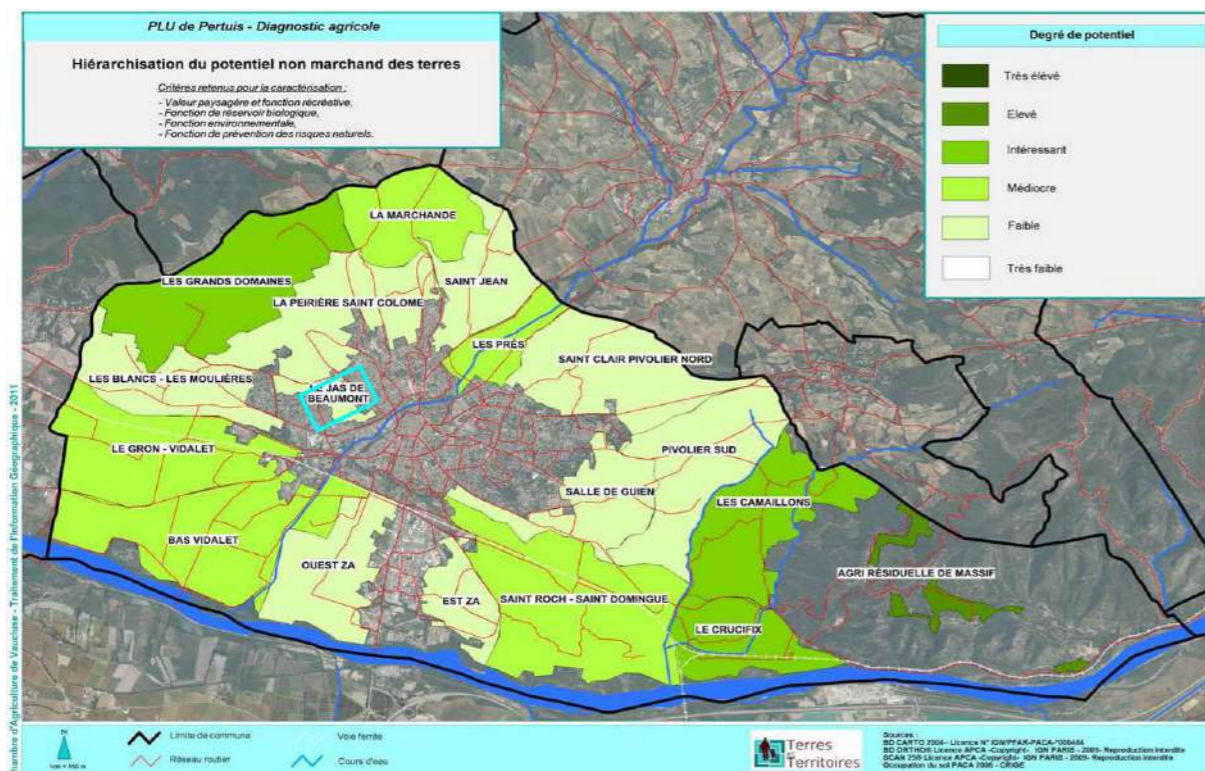
Le potentiel agricole des terrains est également évalué quartier par quartier. Le diagnostic du PLU a analysé 18 secteurs, dont le Jas de Beaumont, à travers 2 types de potentiel :

- Potentiel agricole : le Jas de Beaumont se voit attribuer un potentiel médiocre (3ème niveau sur 6), du fait de la nature de ses sols, de ses aptitudes moyennes, de son parcellaire très contraint et de la nécessité d'investissements publics en matière d'irrigation pour compléter un réseau gravitaire partiel.
- Potentiel non marchand : le Jas de Beaumont se voit attribuer un potentiel faible (2ème niveau sur 6).

Le potentiel non marchand des terrains évalue le potentiel des sites qui n'est pas directement lié aux facteurs physiques ou à l'activité économique et sociale qu'elle génère. Il correspond par exemple à la capacité des terrains à participer à l'entretien et gestion des paysages, création de zone refuges pour la biodiversité, protection et valorisation du patrimoine, création de secteurs récréatifs et sociaux, etc.



Carte du potentiel agricole des terres, diagnostic du PLU (2015)



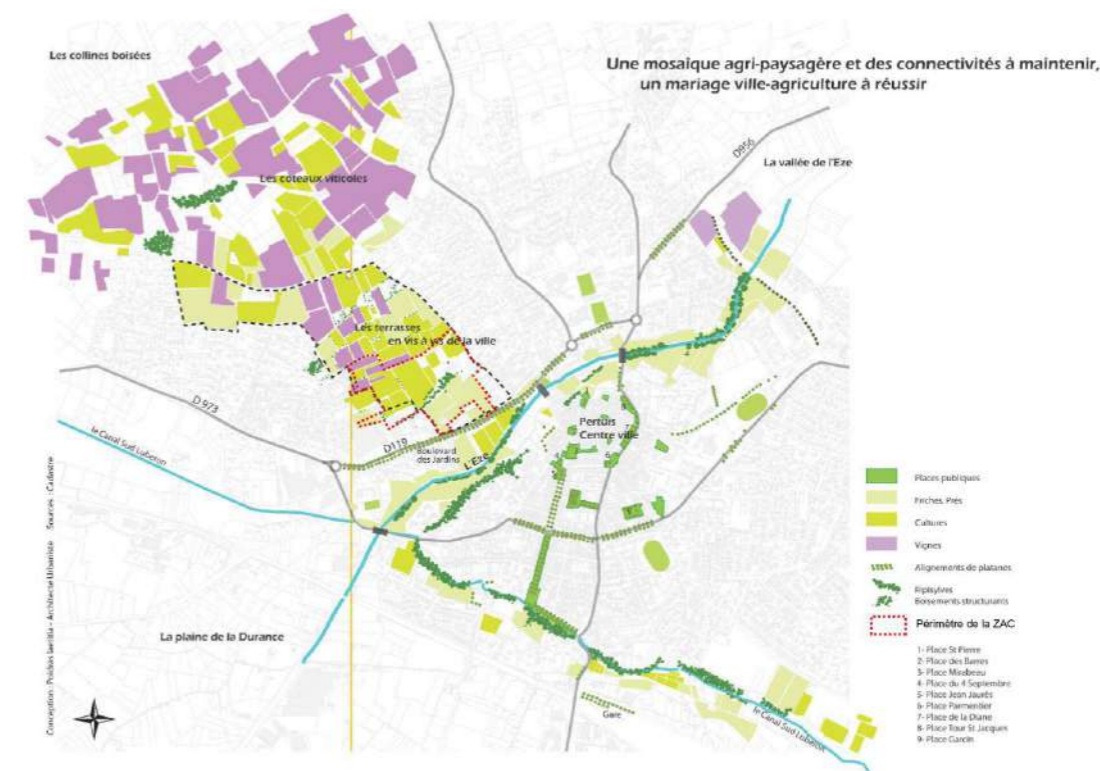
Carte du potentiel non marchand des terres, diagnostic du PLU (2015)

b. Activités agricoles au Jas de Beaumont

Au niveau du Jas de Beaumont, l'agriculture se caractérise en 2011 et encore aujourd'hui par :

- Un patrimoine agraire marqué notamment par des parcelles viticoles de référence : AOC Côtes du Luberon ;
- Un paysage rural très ouvert structuré par l'activité agraire (petits boisements, léger réseau de haies bocagères) qui génère de la biodiversité ;
- Une trame agraire extrêmement présente dans le paysage du site avec des talus, des limites nettes, etc. qui composent le site.

Le site d'étude accueille plusieurs types de cultures : chènes truffiers, vigne, friches, près et des cultures. Sur le site spécifique de la ZAC, sont présentes des friches et des cultures céréalières.



Présence agricole sur le site - Source : étude Ostraka, mars 2013

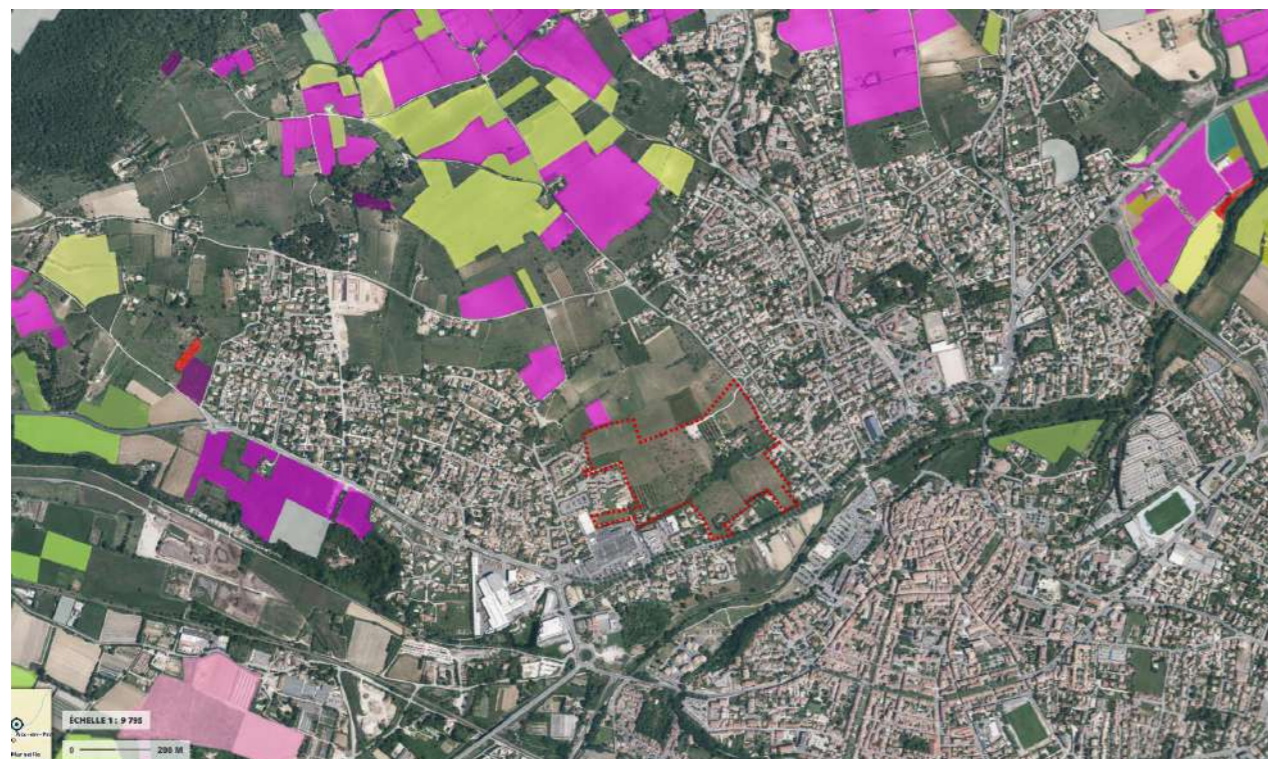
Des éléments structurants en périphérie, un paysage viticole (encore) prédominant



Reportage photographique - Source : étude Ostraka, mars 2013

La commune a procédé en 2013 à un registre parcellaire qui a été établi à partir de la base des déclarations PAC. Ce registre met en évidence la faible valorisation agricole du secteur et plus particulièrement du terrain d'assiette de la ZAC sur lequel aucune valorisation n'est faite depuis plusieurs années.

Depuis 2016, le Registre Parcellaire Graphique ne recense aucune parcelle active sur le périmètre de la ZAC.



Registre Parcelle Graphique de 2019 – source : Géoportail

Ces différents éléments permettent de conclure à une valeur agronomique faible ou médiocre des terrains situés dans le périmètre de la ZAC « Jas de Beaumont ».

F. Équipements

La commune de Pertuis, par la présence d'une offre en équipements publics, administrations et services aux personnes performante, joue le rôle de pôle urbain territorial. De plus, le Val de Durance est attractif, c'est un territoire à enjeux en raison de sa situation « charnière » entre l'aire métropolitaine marseillaise et les Alpes mais également suite à l'installation d'ITER et des développements engagés par le CEA de Cadarache et la Cité des Energies.

Un pôle de services et équipements publics conséquent :

Pertuis dispose de très nombreux services. Sont présents les services structurants tels que palais de justice, trésor public, gendarmerie, équipements scolaires et périscolaires, sanitaires et sociaux (hôpital, foyer logements, maisons de retraites, ...).

Un espace médico-social est projeté à proximité du Jas de Beaumont rassemblant :

- un IME-SESSAD (Institut Médico-Educatif - Service d'Education Spéciale et de Soins A Domicile),
- un centre hospitalier pour enfants (centre hospitalier Montperrin),
- un EHPAD.

Des équipements scolaires et périscolaires à conforter :

- La Maison de la Petite Enfance réunissant une crèche collective, un jardin d'enfants, une halte garderie, un relais Parents/Assistantes maternelles,
- Une structure multi-accueil associative «Optimom»,

- Une crèche associative «Les Mistigris»
- Une crèche familiale municipale,
- Une ludothèque
- Neuf écoles (4 maternelles, 5 primaires),
- Deux collèges,
- Un lycée d'enseignement général,
- Une cuisine centrale sert les repas dans les 8 restaurants scolaires, l'IME, les centres de loisirs.

Des équipements sportifs à valoriser :

La commune est encore insuffisamment équipée. La ville comptait en 2007 plus de 6500 adhérents associatifs. Le nombre d'équipements (stades, gymnases) demandent à être confortés.

Un groupe scolaire est mis en service en septembre 2020/2021 au nord de la ZAC Jas de Beaumont (groupe scolaire des Moulières). Il accueille 5 classes maternelles et 7-8 classes élémentaires.

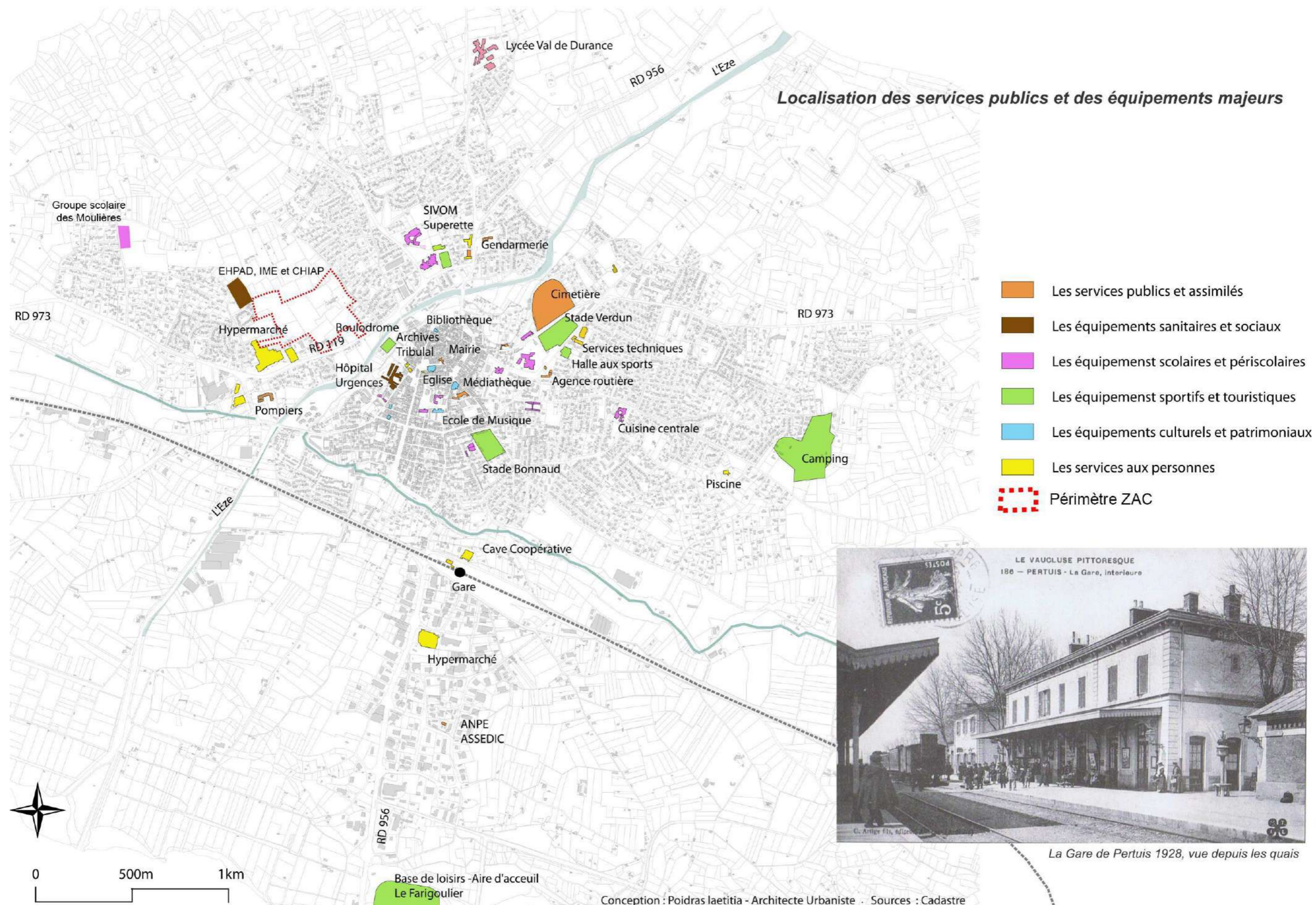
Des équipements culturels fédérateurs :

- Un théâtre municipal,
- Un cinéma municipal à gestion privée,
- Une bibliothèque municipale,
- Une maison de la culture et des associations,
- Une salle des fêtes,
- Un conservatoire municipal de musique,
- Des archives municipales
- Un lieu d'exposition : la voûte des arts,
- La chapelle de la Charité (concerts expositions/festival)
- En projet sur l'îlot des Carmes : une médiathèque intercommunale, conçue comme pôle et axe culturel au travers de la ville ancienne.

Les services aux personnes (commerces, artisanat, industrie):

Pertuis dispose de deux secteurs de commercialité distincts : le centre-ville et les zones d'activités Saint Martin et Terre du fort. Sur le centre, l'offre commerciale est très diffuse : Il n'existe pas de véritable pôle identifié. La rue Colbert est bien l'artère la plus commerçante mais reste quelque peu isolée, sans lien avec l'avenue du Maréchal Leclerc, les Boulevards Pécout ou Ledru Rollin.

La ville a connu un essor économique rapide ces 15 dernières années. La zone d'activités Sud s'est confortée, un pôle secondaire s'est constitué à l'Ouest (autour et à partir d'Hyper U). L'extension du parc d'activités de Pertuis, à la sortie de l'A51 est un maillon essentiel dans la stratégie de la CPA pour répondre aux nombreuses demandes d'implantations d'entreprises en Val de Durance. La zone commerciale actuelle influence les logiques de consommations et plus largement les stratégies d'évitement (du centre).



1.2.2. PRATIQUES LOCALES

Pertuis est situé dans le Parc Naturel Régional du Lubéron. Le paysage constitue un élément clé qui cherche à être mis en valeur.

Un ensemble de circuits à vélo a été mis en place sur la totalité du Parc Naturel Régional du Lubéron en partenariat avec l'association Vélo Loisirs en Lubéron. Le circuit « Le Pays d'Aigues en vélo » passe sur Pertuis et traverse son centre historique. Différents équipements en lien avec le réseau de balade en vélo ont été installés tel qu'un loueur de vélos dont un est présent au Sud de Pertuis.

Le Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance (SMAVD) porte un projet de piste cyclable le long des berges de la Durance, qui concerne le sud de la commune.

Plusieurs circuits de découvertes autour de Pertuis ont été balisés. Ils ont chacun leur point de départ dans le centre historique de la commune. Le circuit « Les balcons de Pertuis » longe le site d'étude sur le chemin de la Peyrière et le chemin de la Draille Pugère.

L'activité de pêche est présente sur le territoire grâce à l'étang des Cerises et l'étang du Farigoulier.

Le site d'étude est composé en majorité de terres agricoles qui ne favorisent pas les pratiques locales et les activités de loisirs.

D'autre part, plusieurs fêtes populaires et festivals animent la ville dont l'événement le plus important est le Corso fleuri. Un marché hebdomadaire prend place sur le cours de la République, à 1,5 km du site de projet.

Une maison du temps libre a été mise en place par le CCAS pour les personnes âgées de plus de 60 ans. S'y exercent des activités variées de loisirs, sensibilisation, etc.

Un théâtre intercommunal prend place dans le centre-ville, ainsi qu'un conservatoire intercommunal. Les activités sportives sont très recherchées, avec une dizaine d'événements sportifs répartis sur l'année.

La commune dispose d'un tissu associatif fort et dynamique qui participe à l'attractivité communale.

1.2.3. OCCUPATION DU SOL

La ZAC est marquée par un passé agricole aujourd'hui en déclin. Il se compose :

- de friches et prés ;
- de boisements structurants marquant le caractère rural de l'espace ;
- de chemins ruraux permettant de relier les habitations ;
- de voies routières longeant la ZAC ;
- de lotissements longeant la ZAC.

Depuis 2016 aucun terrain situé dans le périmètre de la ZAC n'est cultivé. Ces terrains sont maîtrisés par l'EPF.

1.2.4. RESEAUX

Voir Dossier loi sur l'eau pour les réseaux humides

A. Réseaux secs

a. Electricité

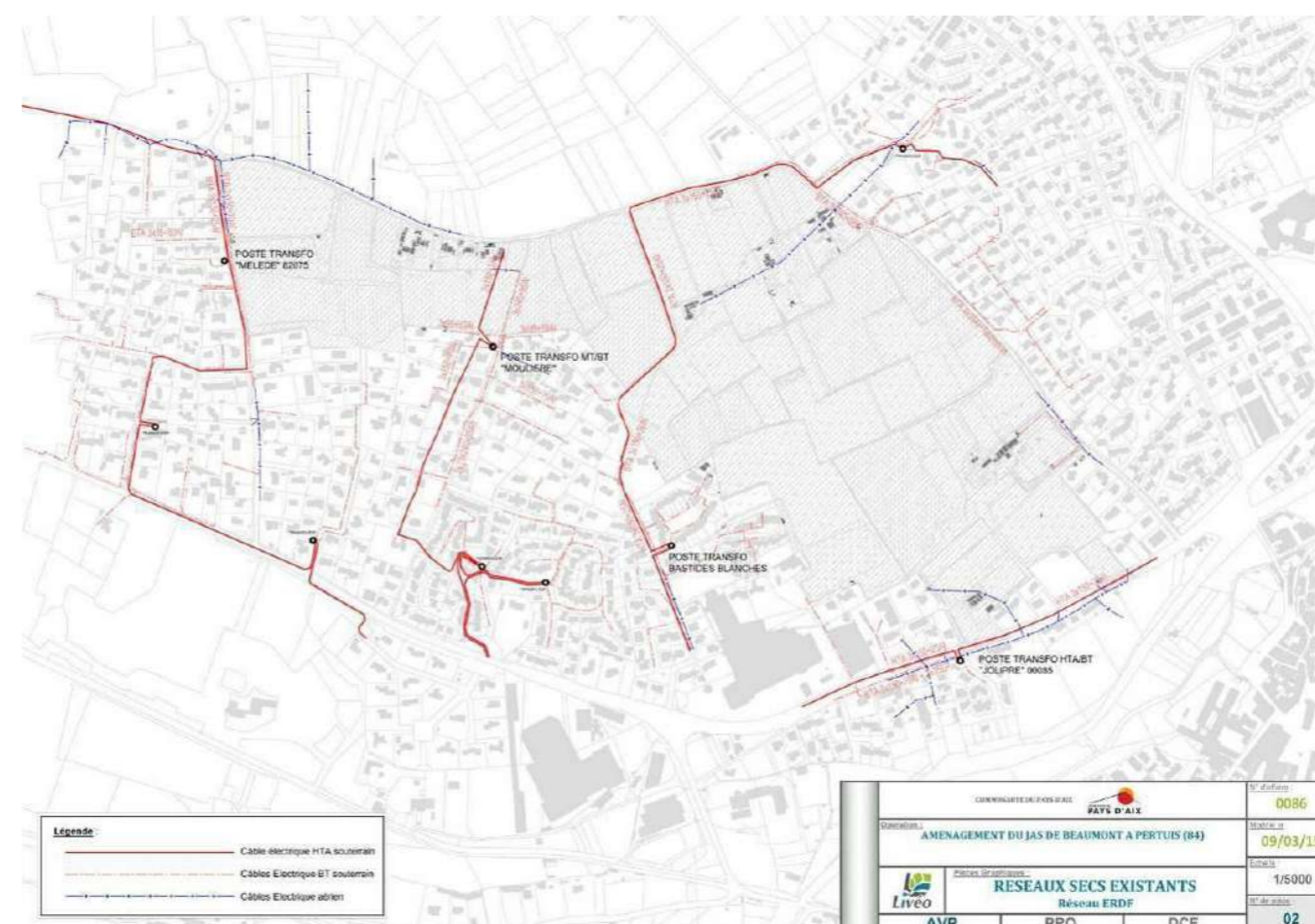
Il existe :

- 2 réseaux haute tension (HTA) en périphérie de la future ZAC ;
- 2 réseaux haute tension (HTA) qui traverse la partie Nord de la zone d'étude.

Il existe 2 réseaux aériens basse tension qui alimentent quelques habitations isolées.

Bien que le site d'étude soit ceinturé par des lignes haute tension, il sera nécessaire d'étendre le réseau HTA pour innover l'ensemble de la ZAC.

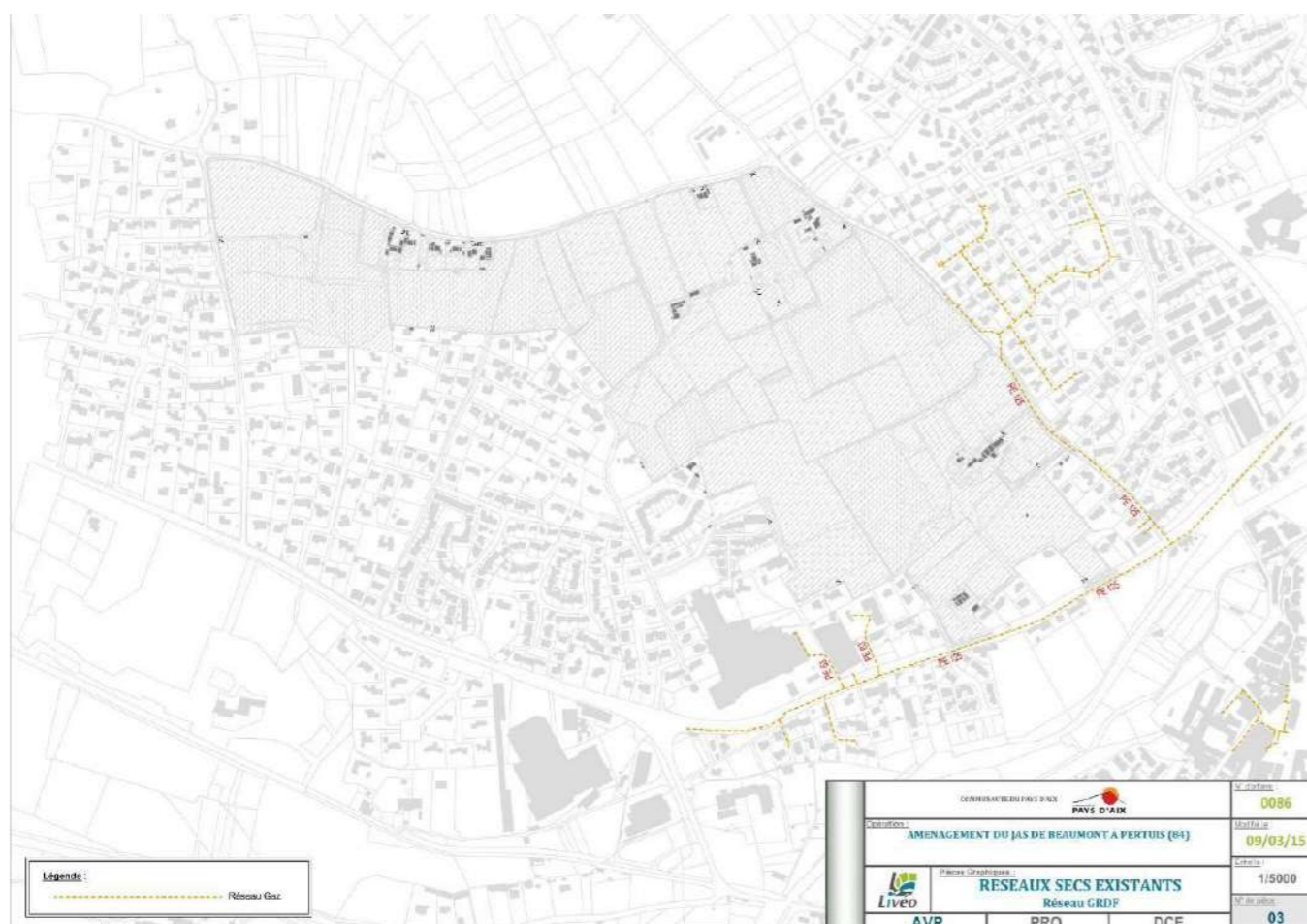
Une Etude Exploratoire a été réalisée par ENEDIS. Elle a permis de déterminer les différents points de raccordements, les extensions de réseau HTA et le nombre de poste de transformation nécessaires.



Carte des réseaux secs, électricité sur le site d'étude

b. Gaz

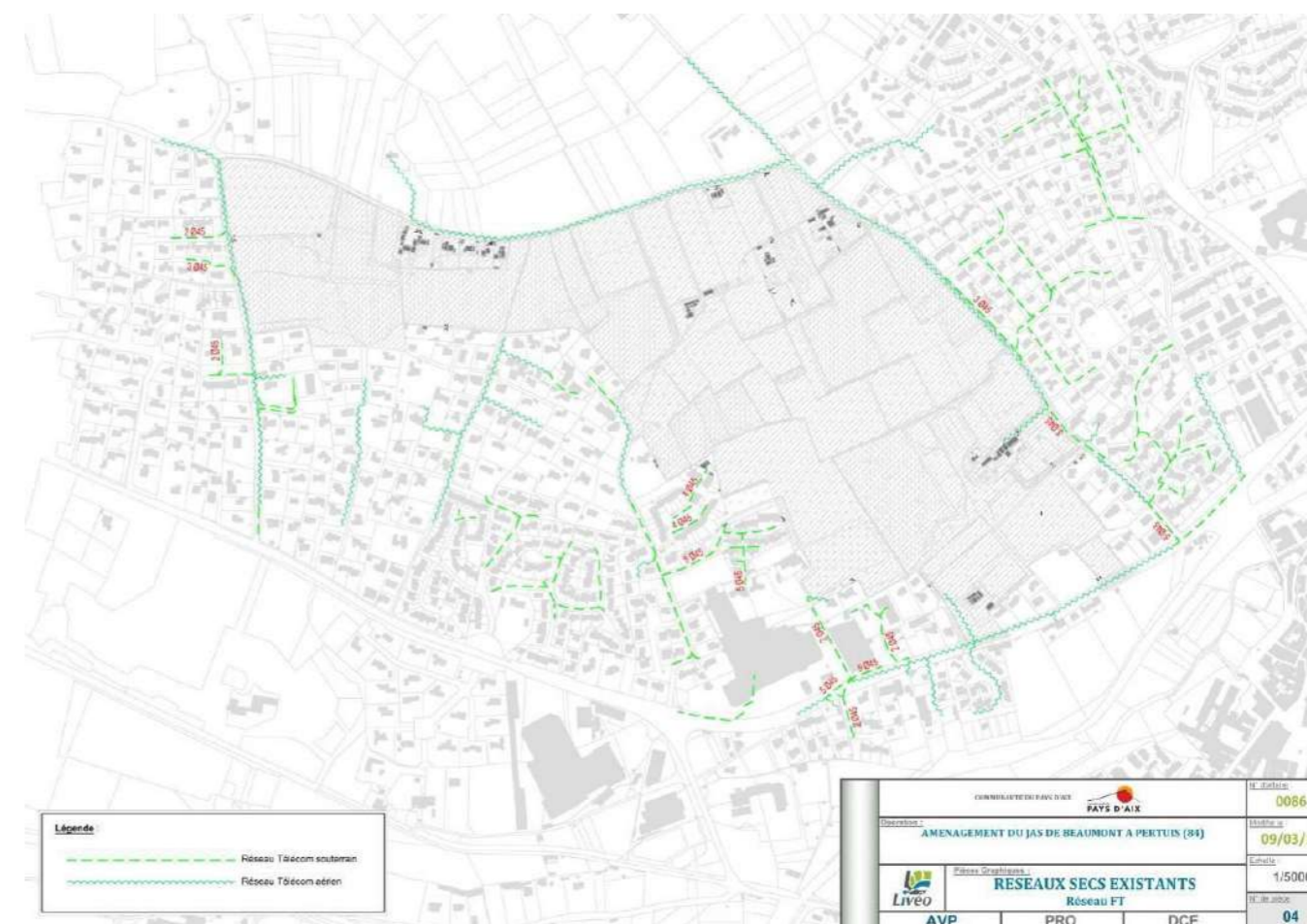
Le site n'est pas desservi en gaz. Il existe 2 conduites en PE 125 mm en périphérie Est et Sud du secteur d'études. La desserte en gaz de la zone est possible. Il sera cependant nécessaire que GRDF étudie la rentabilité de ce réseau en fonction des besoins et du potentiel de logements à desservir. Si tel était le cas, GRDF serait en mesure de prendre en charge tout ou partie de ce réseau.



Carte des réseaux secs, gaz existants sur le site d'étude

c. Télécommunication

Il n'existe aucun réseau de télécommunication à l'intérieur de la zone d'étude. Cependant, il existe des réseaux de télécommunications aériens qui ceinturent intégralement la zone. La desserte de la zone d'étude par le réseau de télécommunication est réalisable.



Carte des réseaux secs, Télécom existants sur le site d'étude

d. Fibre optique

Il n'existe aucun réseau de fibre optique au niveau ou en périphérie de la zone d'étude.

B. Réseaux humides

a. Eau potable

Il existe des réseaux d'eau potable sur l'ensemble de la périphérie de la zone d'études (Fonte 100 mm).

En 2015, le Syndicat Durance Lubéron avait indiqué que la zone était ceinturée par des réseaux d'eau potable, mais ces derniers n'étaient pas en mesure d'alimenter la future ZAC. Il était donc nécessaire de renforcer la conduite d'adduction d'eau potable.

La carte ci-après fait ressortir les travaux de renforcement du réseau AEP en amont du site réalisé par le SDL en 2017.

b. Eaux usées

Situation communale

Le réseau d'assainissement de la commune Pertuis est un réseau principalement séparatif de 67 km environ. La station d'épuration de Pertuis, créée en 1991, a été agrandie et mise aux normes en 2018. Elle a une capacité nominale de 43 000 Équivalents Habitants (EH). Elle se situe Quartier Gourre d'Aurre. Les effluents sont en majorité d'origine domestique, mais plusieurs établissements industriels sont également raccordés au réseau. Le système de traitement est une filière de type « boues activées à aération prolongée ». Les effluents traités sont actuellement rejetés dans la Durance. La maîtrise d'ouvrage est le Syndicat Durance Luberon.

Le Schéma directeur d'assainissement, achevé en 2005, a démontré la nécessité de réaliser des travaux sur le système d'assainissement (station d'épuration, réseau de collecte), en raison notamment d'un by-pass en milieu naturel lors des pluies liés à la forte présence d'eaux claires parasites (infiltration d'eaux de nappes, majorité du réseau unitaire en centre-ville).

En 2009, la STEP avait une capacité nominale de 35 000 EH. La charge organique reçue par la station en 2009 respectait l'arrêté préfectoral du 14 mars 1990 et complété par l'arrêté du 28 novembre 2011 relatif à la surveillance des micro-polluants. Par contre, la charge hydraulique n'était pas conforme. Les résultats des effluents de sortie montraient que la qualité de ces effluents était constante sauf en périodes pluvieuses, pendant lesquelles les rejets d'eaux brutes vers le milieu récepteur étaient fréquents. On notait également des rejets par temps sec dus à une mise en charge ponctuelle du réseau. Globalement, la charge brute reçue en 2009 n'était pas conforme à l'arrêté préfectoral.

Le système d'assainissement de Pertuis était depuis de nombreuses années déclaré non conforme à la directive des eaux résiduaires urbaines du 21 mai 1991 et à la réglementation nationale du fait des nombreux déversements d'eaux usées non traités dans le milieu naturel.

Cette STEP a été déclarée non conforme par les services de l'État au titre de l'année 2017. La nouvelle unité a été mise en service au 1er semestre 2018. Elle est aujourd'hui en période d'observation.

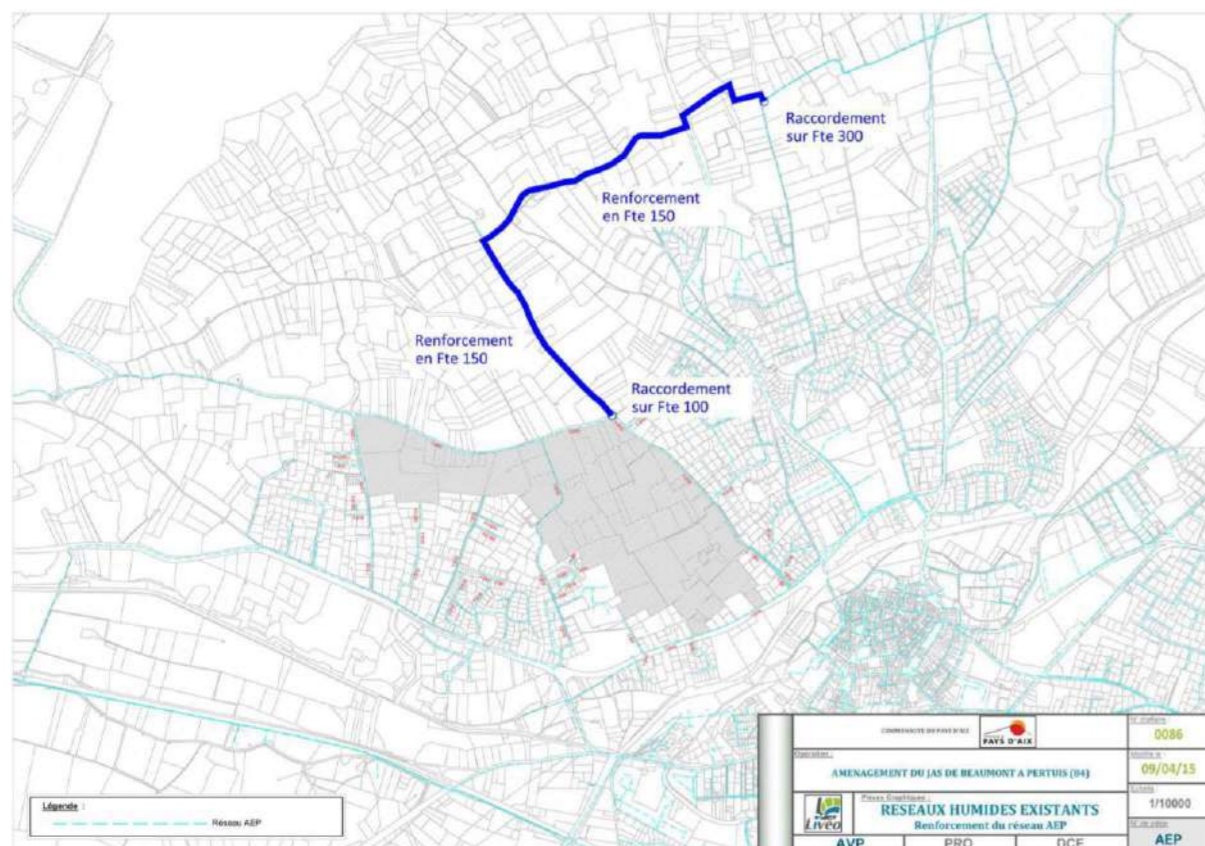
Le dimensionnement de la nouvelle STEP a pris en compte l'évolution de la population prévue dont notamment les projets développés en zone U et 2AU. La population envisagée est de 5 000 habitants supplémentaires d'ici 2030 avec un taux d'accroissement par an 1,67% et 2 250 en 2045 avec un taux d'accroissement de 0,6% correspondant au développement de la population ces dernières années. Ces travaux intègrent aussi les apports d'eaux usées liées à la ZA en cours d'études.

Par ailleurs, le syndicat avait lancé en 2015 des travaux afin de réduire les eaux claires parasites permanentes par infiltration de nappe notamment. En complément et suite aux dispositions de l'Arrêté Préfectoral du 17 Août 2016, un diagnostic a été réalisé pour quantifier les eaux claires parasites permanentes et météoriques. Les travaux préconisés dans le cadre de ce diagnostic ont été réalisés. Pour rappel, l'arrêté préfectoral impose une diminution d'environ 30 % des eaux claires parasites (Durance Luberon) et météoriques (Commune de Pertuis) à échéance 2045.

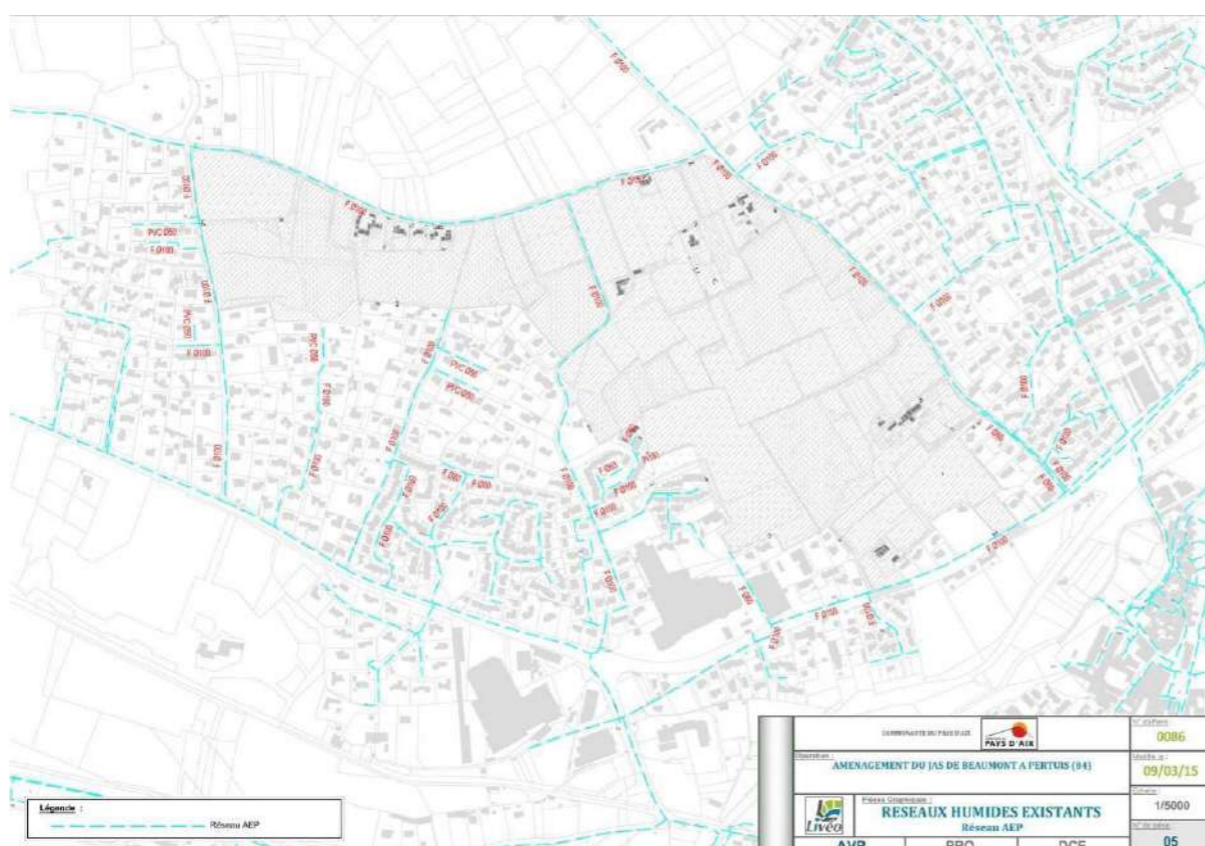
Situation à proximité du site d'étude

Il existe des réseaux d'eaux usées en périphérie Est, Sud et Ouest de la zone d'études (Diamètre : 200 mm).

En 2015, il avait été avéré auprès du Syndicat Durance Lubéron qu'il existait un étranglement hydraulique au Sud de la zone au niveau du Boulevard Jules Ferry et du lotissement de la Montagnère. Des travaux ont été réalisés par le SDL pour effacer cet étranglement.



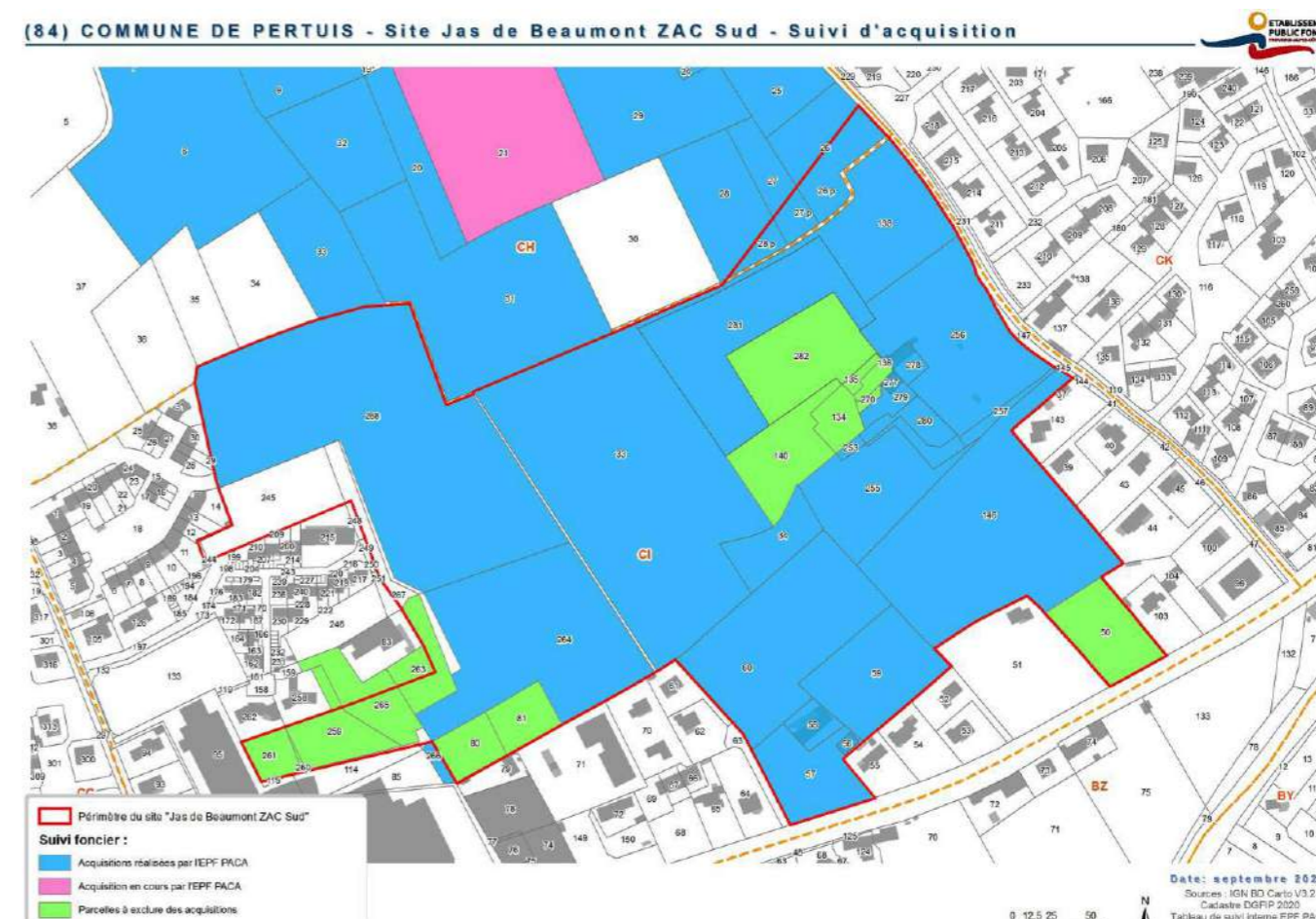
Carte de renforcement du réseau AEP en amont de la zone d'étude



Carte du réseau AEP existant sur le site d'étude



Carte du réseau EU existant sur le site d'étude



Suivi des acquisitions de l'EPF PACA – Septembre 2021

1.2.5. STRUCTURE FONCIERE

La superficie du site de projet est de 13,7 ha et se compose comme suit :

- 11.53 ha sont acquis par l'EPF PACA (zone bleue),
- 1,79 ha sont exclus des acquisitions (ne font pas partie du projet d'aménagement),
- 0.31 ha sont propriété communale (parcelle 50).

Toutes les parcelles nécessaires au projet ont été acquises par l'EPF PACA.

1.2.6. DESSERTE DE LA ZONE D'ETUDE ET TRAFICS

A. Desserte autoroutière

La carte ci-contre présente la situation de la ZAC du Jas de Beaumont par rapport au réseau autoroutier local.

Ce réseau est constitué de :

- L'A51, axe Nord/Sud reliant Marseille/Aix à Sisteron,
- L'A7, axe Nord/Sud reliant Lyon à Marseille,
- L'A8, axe Est/Ouest reliant Salon-de-Provence à Nice.
- L'A54, reliant Salon-de-Provence à Nîmes.

Le site de la ZAC du Jas de Beaumont est situé à 6 km de l'A51, dite autoroute du « Val de Durance ». L'accès s'effectuerait en 10 minutes via l'échangeur de Pertuis. C'est l'accès le plus proche au réseau autoroutier.

En voiture et avec des conditions de trafic fluide, depuis la ZAC du Jas de Beaumont, le centre-ville d'Aix est atteint en 25 minutes. Le centre-ville de Marseille est atteint en 50 minutes.



B. Desserte routière rapprochée

Les axes routiers principaux desservant la ZAC du Jas de Beaumont sont :

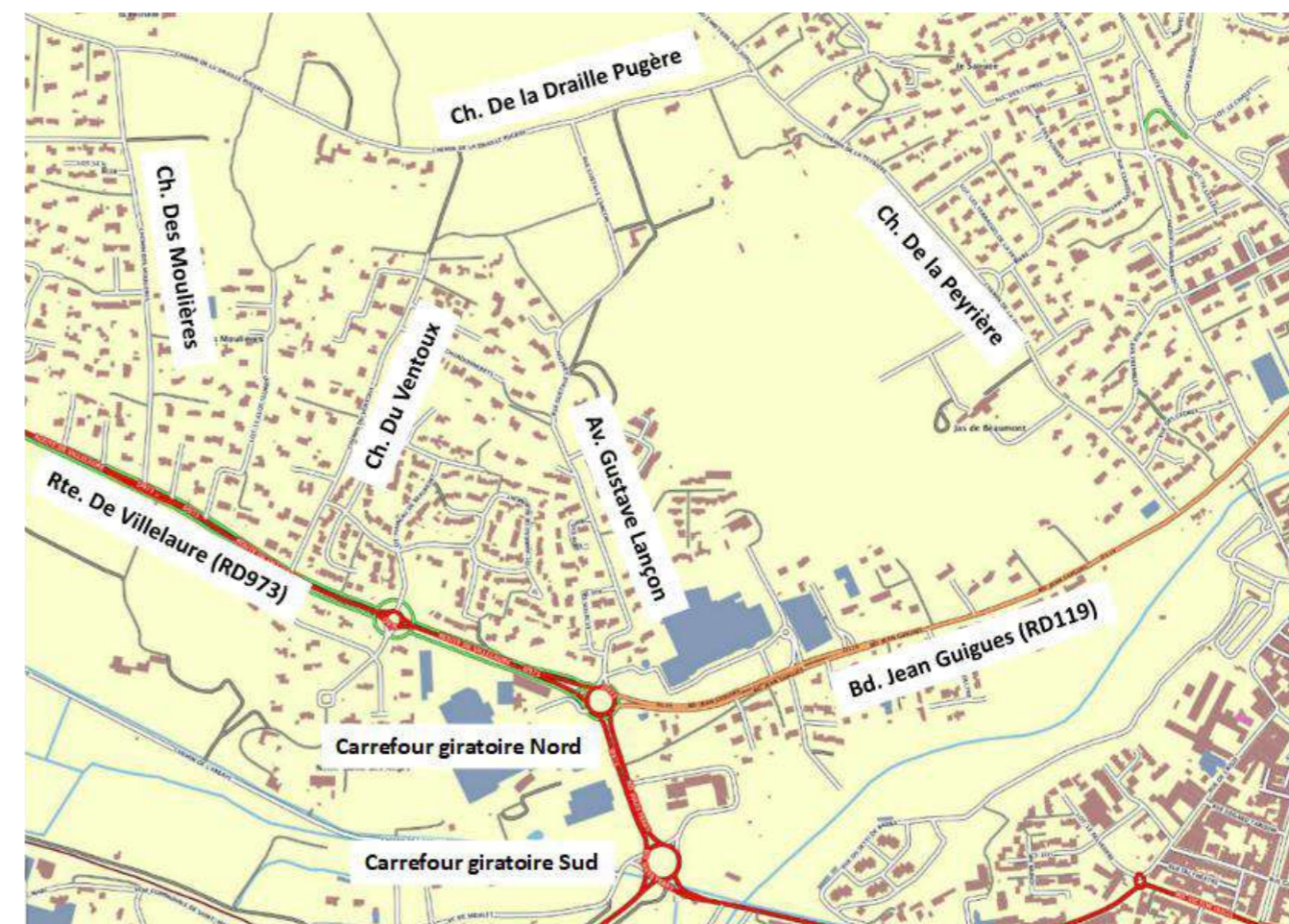
- La RD119 (Bd. Jean Guigues) qui permet la liaison entre le Nord de Pertuis et l'Ouest,
- La RD973 qui permet la liaison entre l'Ouest de Pertuis et le Sud (vers l'échangeur autoroutier),
- La RD973 qui permet la liaison entre l'Ouest de Pertuis et l'Est vers Villelaure,
- Les 2 axes se connectent au droit d'un ensemble de 2 carrefours giratoires (carrefours Nord et Sud), ceux-ci constituent le principal noeud du secteur d'étude. Leur fluidité représente donc un enjeu pour la desserte de la zone.

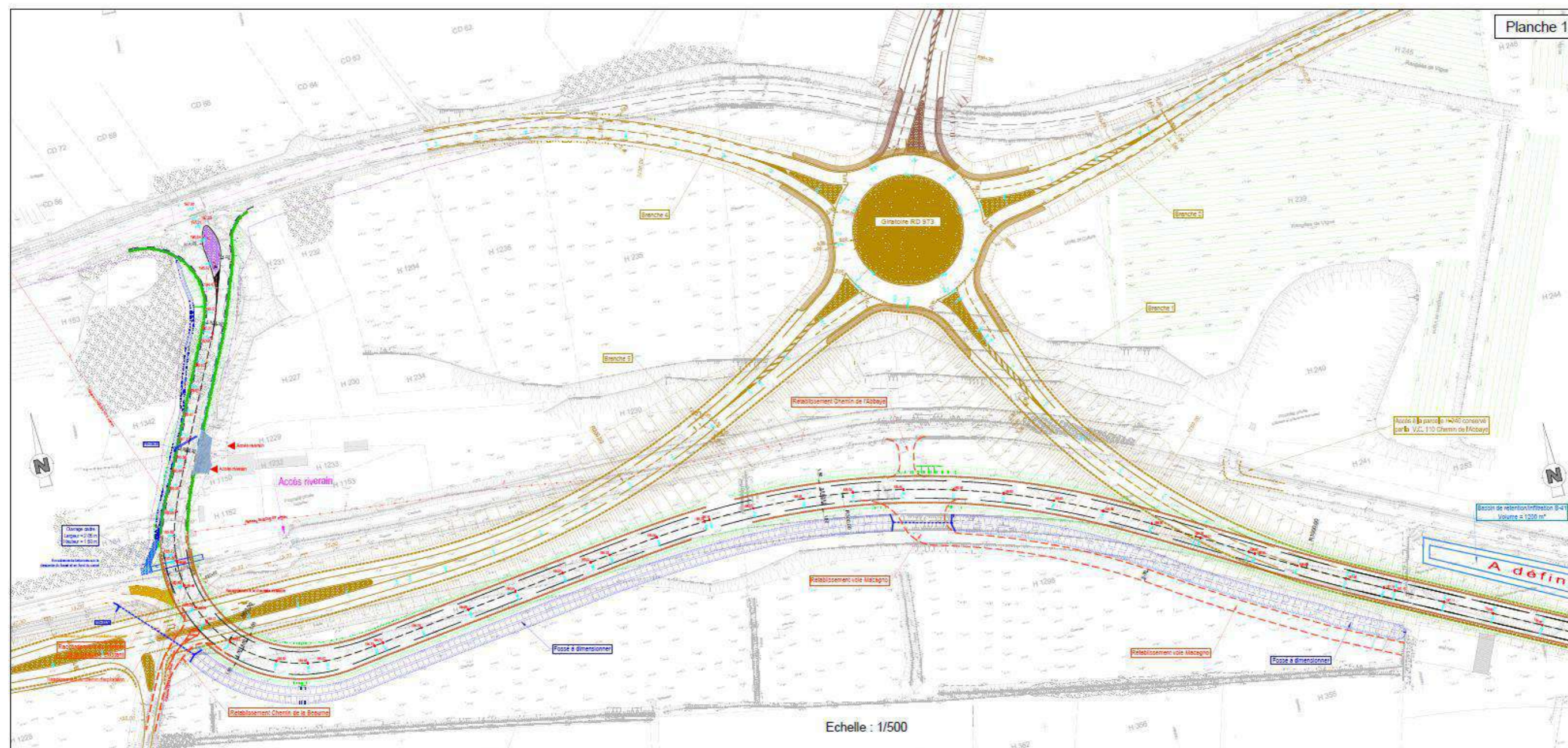
A noter le projet de contournement Ouest de Pertuis avec son by-pass (encadré en rouge sur la carte ci-dessous et plan détaillé page suivante du by-pass) capteraient les flux qui transitent actuellement par ces 2 carrefours giratoires. Le projet devrait voir le jour dans les prochaines années (2025-2026).



La carte ci-dessous présente les axes routiers de desserte fine de la zone :

- Les Chemins des Moulières et du Ventoux à l'Ouest, connecté sur la RD973 Ouest,
- La Rue Gustave Lançon au centre connectée au droit du carrefour giratoire Nord,
- Le Chemin de la Peyrière à l'Est, connecté sur la RD119,
- Le Chemin de la Draille Pugère au Nord.





Vue en plan - Déviation provisoire et projet bypass (octobre 2021)

C. Desserte ferroviaire

Pertuis est desservi par la ligne TER Marseille – Aix-en-Provence – Pertuis. La ZAC du Jas de Beaumont serait située à 3 km de la gare de Pertuis. L'accès à la gare peut être réalisé via la ligne L104 du réseau de transport en commun local de Pertuis.

La gare de Pertuis est un cul-de-sac, historiquement située sur la ligne Pertuis-Cavaillon aujourd'hui désaffectée. Le cadencement en 2022 pour la ligne TER Marseille – Aix-en-Provence – Pertuis est le suivant :

	S	LVsf	DF	LVsf	TJ	LVsf	LVsf	TJ	TJ	LVsf	LVsf	TJ	LVsf	LVsf	SDF	SDF	LVsf	TJ	LVsf	TJ	LVsf					
	1	TER	TER	TER	TER	TER	TER	+	TER	TER	TER	TER	TER	TER	TER	TER	TER	TER	TER	TER	TER					
Marseille-St-Charles (D)				6.23	6.53	7.11	7.23	7.41	7.53	8.11	8.23	8.53	9.23	9.41	9.53	10.53	11.23	11.53	12.23	12.53	13.11	13.23	13.53	14.23		
Picon-Bussière				6.28	6.58	-	7.28	-	7.58	-	8.28	8.58	9.28	-	9.59	10.58	11.28	11.58	12.28	12.58	12.59	-	13.28	13.58	14.28	
St-Marthe-en-Provence				6.31	7.01	-	7.31	-	8.01	-	8.31	9.01	9.31	-	10.02	11.01	11.31	12.01	12.31	13.01	13.02	-	13.31	14.02	14.31	
St-Joseph-Le-Castellat				6.34	7.04	-	7.34	-	8.04	-	8.34	9.04	9.34	-	10.05	11.04	11.34	12.04	12.34	13.04	13.05	-	13.35	14.05	14.35	
Saint-Antoine				6.39	7.09	7.21	7.39	7.51	8.09	8.21	8.39	9.09	9.39	9.51	10.10	11.09	11.39	12.09	12.39	13.09	13.10	13.21	13.39	14.10	14.39	
Septèmes				6.45	7.15	-	7.45	-	8.15	-	8.45	9.15	9.45	-	10.15	11.15	11.45	12.15	12.45	13.15	13.15	-	13.45	14.15	14.45	
Siriano				6.55	7.25	7.37	7.55	8.07	8.25	8.38	8.55	9.25	9.55	10.08	10.25	11.25	11.55	12.25	12.55	13.25	13.24	13.37	13.55	14.25	14.55	
Gardanne				7.00	7.30	7.42	8.00	8.13	8.30	8.43	9.01	9.30	10.00	10.13	10.30	11.30	12.00	12.30	13.00	13.30	13.42	14.00	14.30	15.00		
Aix-en-Provence (A)				7.08	7.38	7.51	8.09	8.22	8.38	8.51	9.09	9.38	10.08	10.21	10.38	11.38	12.08	12.38	13.09	13.38	13.36	13.51	14.08	14.38	15.07	
Aix-en-Provence (D)	5.31	6.00	6.12																							
Meyrargues (A)	5.49	6.17	6.30																							
Pertuis (SNCF)	5.58	6.28	6.39																							
numéro de circulation	880551	880554	880558	880114	880108	880110	880112	17400	880116	880118	880120	880122	880124	880126	880130	880132	880134	880136	880138	880666	880142	880668	17404	880146	880152	880148

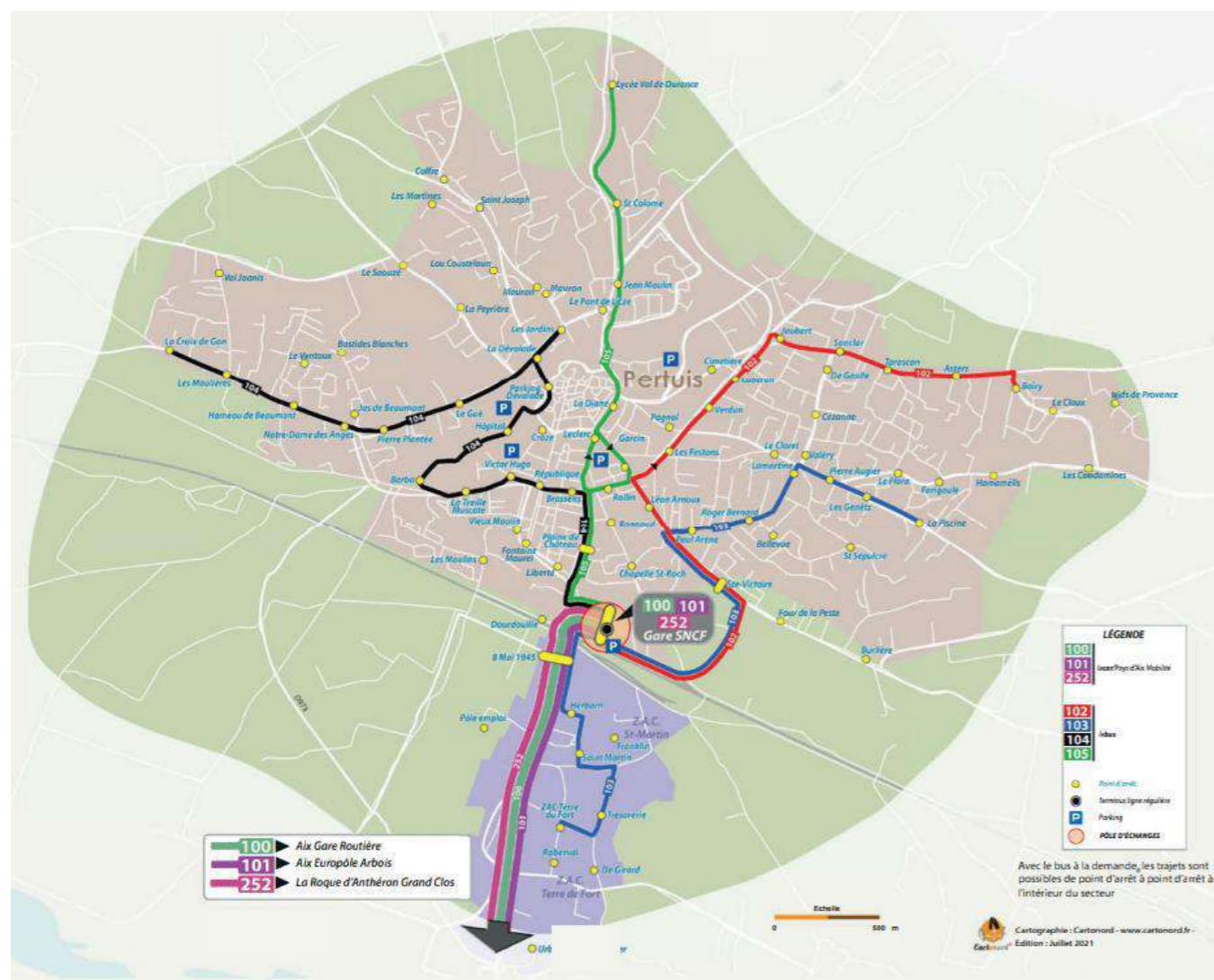
	TJ	TJ	LVsf	LVsf	LVsf	TJ	TJ	LVsf	LVsf	SDF	S (sam)	S	TJ	LVsf	LVsf	S (sam)	TJ	LVsf	TJ	LVsf	TJ	TJ		
	TER	TER	TER	TER	TER	+	TER	TER	TER	TER	+	TER	TER	TER	TER	+	TER	TER	TER	TER	TER	TER		
Marseille-St-Charles (D)	14.53	15.23	15.53	16.23	16.31	16.23	16.41	16.53	17.11	17.11	17.23	17.33	17.41	17.41	17.53	18.11	18.23	18.41	18.53	19.23	19.53	20.23	20.53	21.53
Picon-Bussière	14.58	15.28	15.58	-	-	16.28	-	-	16.58	-	-	17.28	-	-	17.58	-	18.29	-	18.59	19.28	19.58	20.28	20.58	21.58
St-Marthe-en-Provence	15.01	15.31	16.01	-	-	16.31	-	-	17.01	-	-	17.31	-	-	18.01	-	18.32	-	19.02	19.31	20.01	20.31	21.01	22.01
St-Joseph-Le-Castellat	15.05	15.34	16.04	-	-	16.35	-	-	17.04	-	-	17.34	-	-	18.04	-	18.35	-	19.05	19.34	20.05	20.34	21.04	22.05
Saint-Antoine	15.09	15.39	16.09	16.21	16.21	16.39	16.51	17.09	17.21	17.21	17.40	17.40	17.51	17.51	18.09	18.21	18.40	18.51	19.10	19.39	20.09	20.39	21.09	22.09
Septèmes	15.15	15.45	16.15	-	-	16.45	-	-	17.15	-	-	17.45	-	-	18.15	-	18.45	-	19.15	19.45	20.15	20.45	21.15	22.15
Siriano	15.25	15.55	16.25	16.37	16.37	16.55	17.07	17.25	17.37	17.37	17.55	17.54	18.08	18.08	18.25	18.38	18.55	19.07	19.25	19.55	20.25	20.55	21.25	22.25
Gardanne	15.30	16.00	16.30	16.42	16.43	17.00	17.13	17.30	17.42	17.42	18.00	18.00	18.13	18.13	18.30	18.43	19.00	19.12	19.30	20.00	20.30	21.00	21.30	22.30
Aix-en-Provence (A)	15.38	16.08	16.38	16.51	16.51	17.08	17.21	17.38	17.51	17.51	18.08	18.08	18.21	18.21	18.38	18.51	19.08	19.20	19.38	20.08	20.37	21.07	21.38	22.38
Aix-en-Provence (D)				16.53			17.24		17.53			18.10	18.24	18.24			19.10	19.24						
Meyrargues (A)				17.11			17.41		18.11			18.27	18.42	18.41			19.27	19.41						
Pertuis (SNCF)				17.20			17.41		18.20			18.36					19.36							
numéro de circulation	880154	880156	880158	880162	880162	880162	17408	880164	880674	880674	880676	880676	17412	880170	880172	880678	17416	880176	880178	880182	880184	880186	880190	

	LVsf	LVsf	S	S (sam)	LVsf	S	S	LVsf	LVsf	TJ	S	LVsf	DF	LVsf	LVsf	LVsf	LVsf	LVsf	
	TER	TER	TER	4	TER	TER	TER	TER	+	TER	6	+	TER	TER	TER	TER	+	TER	
Pertuis (SNCF)		6.10	6.23					6.53										8.47	
Meyrargues (A)		6.19	6.32					7.01	7.17									9.08	
Aix-en-Provence (A)		6.30	6.51			7.06	7.20	7.20	7.36									9.19	
Aix-en-Provence (D)	6.23	6.41	6.53	6.53	7.08	7.22	7.22	7.39	7.53	7.53	8.10	8.23	8.23	8.40	8.53	9.10	9.23		
Gardanne	6.32	6.50	7.02	7.02	7.19	7.32	7.32	7.31	7.50	8.02	8.11	8.20	8.34	8.31	8.50	9.02	9.19	9.33	
Siriano	6.37	6.55	7.07	7.07	7.25	7.38	7.38	7.37	7.55	8.07	8.17	8.25	8.39	8.38	8.55	9.07	9.25	9.37	
Septèmes	6.45	-	7.15	7.15	-	7.45	7.45	-	8.15	8.24	-	8.46	8.45	-	9.15	-	9.46		
Saint-Antoine	6.51	7.09	7.21	7.21	7.39	7.51	7.51	7.51	8.09	8.21	8.31	8.39	8.51	8.51	9.09	9.21	9.40	9.51	
St-Joseph-Le-Castellat	6.55	-	7.25	7.25	-	7.55	7.55	-	8.25	8.35	-	8.55	8.55	-	9.25	-	9.55		
St-Marthe-en-Provence	6.58	-	7.28	7.28	-	7.59	7.59	7.58	-	8.28	8.39	-	8.58	8.58	-	9.28	-	9.58	
Picon-Bussière	7.01	-	7.31	7.31	-	8.02	8.02	8.01	-	8.31	8.42	-	9.01	9.01	-	9.31	-	10.01	
Marseille-St-Charles (A)	7.07	7.19	7.37	7.37	7.49	8.07	8.07	8.07	8.19	8.37	8.47	8.48	9.07	9.07	9.19	9.37	9.49	10.07	
numéro de circulation	880107	880653	880655	880655	880693	880695	880695	880697	17421	880113	880697	17425	880699	880115	880117	880119	880121	17427	880121

	TJ	SDF	LVsf	TJ	TJ	LVsf	TJ	LVsf	TJ	LVsf	TJ	LVsf	TJ	LVsf	TJ	LVsf	TJ	LVsf
	TER	TER	TER	TER	TER	TER	TER	TER	TER	TER	TER	TER	TER	TER	+	TER	TER	TER
Pertuis (SNCF)																		
Meyrargues (A)						11.49												
Aix-en-Provence (A)						12.07												
Aix-en-Provence (D)	9.53	10.53	11.23	11.53	12.10	12.23	12.53	13.23	13.53	14.23	14.55	15.23	15.53	16.23	16.40	16.53	17.30	17.23
Gardanne	10.02	11.02	11.32	12.02	12.20	12.32	13.02	13.31	14.02	14.32	15.04	15.32	16.02	16.31	16.50	17.02	17.20	17.32
Siriano	10.08	11.07	11.37	12.07	12.25	12.38	13.07	13.37	14.07	14.37	15.08	15.37	16.07	16.37	16.55	17.07	17.25	17.37
Septèmes	10.15	11.15	11.45	12.15		12.45	13.15	13.45	14.15	14.45	15.15	15.45	16.15	16.45	-	17.15	-	17.45
Saint-Antoine	10.21	11.21	11.51	12.21	12.39	12.51	13.21	13.51	14.21	14.51	15.21	15.51	16.21	16.51	17.09	17.21	17.40	17.51
St-Joseph-Le-Castellat	10.25	11.25	11.55	12.25	-	12.55	13.25	13.55	14.25	14.55	15.25	15.55	16.25	16.55	-	17.25	-	17.55
St-Marthe-en-Provence	10.28	11.28	11.58	12.28	-	12.59	13.29	13.58	14.28	14.58	15.28	15.58	16.28	16.58	-	17.28	-	17.58
Picon-Bussière	10.31	11.31	12.01	12.31	-	13.01	13.32	14.01	14.31	15.01	15.31	16.01	16.31	17.01	-	17.31	-	18.01
Marseille-St-Charles (A)	10.37	11.37	12.07	12.37	12.49	13.07	13.37	14.07	14.37	15.07								

D. Desserte en transports en commun

La ZAC du Jas de Beaumont est desservie par la ligne L104 du réseau de transport urbain de Pertuis (Métropole Aix Marseille Provence). Depuis 2015, l'itinéraire de la ligne L104 a changé mais il dessert toujours le secteur de la ZAC du Jas de Beaumont à l'arrêt Le Gué. La ligne L104 relie aujourd'hui Croix de Gon à la gare SNCF de Pertuis. Un arrêt de bus scolaire dessert également la future ZAC.



Réseau de bus sur la commune de Pertuis

Le cadencement (hors jours fériés) est le suivant :

Croix de Gon — Gare SNCF

DU LUNDI AU SAMEDI

SAUF JOURS FÉRIÉS (AUCUN SERVICE LE 1^{ER} JANVIER, 1^{ER} MAI ET 25 DÉCEMBRE)

LA CROIX DE GON	06:30	07:00	07:30	08:00	08:30	09:40	10:40	11:10	11:55	12:45	13:20	14:10	15:10	16:15	16:45	17:15	18:15	18:45
LES MOULIÈRES	06:31	07:01	07:31	08:01	08:31	09:41	10:41	11:11	11:56	12:46	13:21	14:11	15:11	16:16	16:46	17:16	18:16	18:46
HAMEAU DE BEAUMONT	06:31	07:01	07:31	08:01	08:31	09:41	10:41	11:11	11:56	12:46	13:21	14:11	15:11	16:16	16:46	17:16	18:16	18:46
NOTRE DAME DES ANGES	06:32	07:02	07:32	08:02	08:32	09:42	10:42	11:12	11:57	12:47	13:22	14:12	15:12	16:17	16:47	17:17	18:17	18:47
PIERRE PLANTÉE	06:33	07:03	07:33	08:03	08:33	09:43	10:43	11:13	11:58	12:48	13:23	14:13	15:13	16:18	16:48	17:18	18:18	18:48
LE GUÉ	06:34	07:04	07:34	08:04	08:34	09:44	10:44	11:14	11:59	12:49	13:24	14:14	15:14	16:19	16:49	17:19	18:19	18:49
LA DÉVALADE	06:35	07:05	07:35	08:05	08:35	09:45	10:45	11:15	12:00	12:50	13:25	14:15	15:15	16:20	16:50	17:20	18:20	18:50
PARKING DÉVALADE	06:36	07:06	07:36	08:06	08:36	09:46	10:46	11:16	12:01	12:51	13:26	14:16	15:16	16:21	16:51	17:21	18:21	18:51
HÔPITAL	06:36	07:06	07:36	08:06	08:36	09:46	10:46	11:16	12:01	12:51	13:26	14:16	15:16	16:21	16:51	17:21	18:21	18:51
BARBA	06:37	07:07	07:37	08:07	08:37	09:47	10:47	11:17	12:02	12:52	13:27	14:17	15:17	16:22	16:52	17:22	18:22	18:52
LA TREILLE MUSCATE	06:38	07:08	07:38	08:08	08:38	09:48	10:48	11:18	12:03	12:53	13:28	14:18	15:18	16:23	16:53	17:23	18:23	18:53
VICTOR HUGO	06:39	07:09	07:39	08:09	08:39	09:49	10:49	11:19	12:04	12:54	13:29	14:19	15:19	16:24	16:54	17:24	18:24	18:54
REPUBLIQUE	06:40	07:10	07:40	08:10	08:40	09:50	10:50	11:20	12:05	12:55	13:30	14:20	15:20	16:25	16:55	17:25	18:25	18:55
BRASSENS	06:41	07:11	07:41	08:11	08:41	09:51	10:51	11:21	12:06	12:56	13:31	14:21	15:21	16:26	16:56	17:26	18:26	18:56
LA PLAINE DU CHÂTEAU	06:42	07:12	07:42	08:12	08:42	09:52	10:52	11:22	12:07	12:57	13:32	14:22	15:22	16:27	16:57	17:27	18:27	18:57
GARE SNCF	06:43	07:13	07:43	08:13	08:43	09:53	10:53	11:23	12:08	12:58	13:33	14:23	15:23	16:28	16:58	17:28	18:28	18:58

104

Gare SNCF — Croix de Gon

DU LUNDI AU SAMEDI

SAUF JOURS FÉRIÉS (AUCUN SERVICE LE 1^{ER} JANVIER, 1^{ER} MAI ET 25 DÉCEMBRE)

GARE SNCF	06:45	07:15	07:45	08:15	08:45	09:55	10:55	11:25	12:10	13:05	13:35	14:55	15:55	16:30	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00
LA PLAINE DU CHÂTEAU	06:46	07:16	07:46	08:16	08:46	09:56	10:56	11:26	12:11	13:06	13:36	14:56	15:56	16:31	17:01	17:31	18:01	18:31	19:01
BRASSENS	06:47	07:17	07:47	08:17	08:47	09:57	10:57	11:27	12:12	13:07	13:37	14:57	15:57	16:32	17:02	17:32	18:02	18:32	19:02
VICTOR HUGO	06:48	07:18	07:48	08:18	08:48	09:58	10:58	11:28	12:13	13:08	13:38	14:58	15:58	16:33	17:03	17:33	18:03	18:33	19:03
LA TREILLE MUSCATE	06:49	07:19	07:49	08:19	08:49	09:59	10:59	11:29	12:14	13:09	13:39	14:59	15:59	16:34	17:04	17:34	18:04	18:34	19:04
BARBA	06:50	07:20	07:50	08:20	08:50	10:00	11:00	11:30	12:15	13:10	13:40	15:00	16:00	16:35	17:05	17:35	18:05	18:35	19:05
HÔPITAL	06:51	07:21	07:51	08:21	08:51	10:01	11:01	11:31	12:16	13:11	13:41	15:01	16:01	16:36	17:06	17:36	18:06	18:36	19:06
PARKING DÉVALADE	06:51	07:21	07:51	08:21	08:51	10:01	11:01	11:31	12:16	13:11	13:41	15:01	16:01	16:36	17:06	17:36	18:06	18:36	19:06
LES JARDINS	06:52	07:22	07:52	08:22	08:52	10:02	11:02	11:32	12:17	13:12	13:42	15:02	16:02	16:37	17:07	17:37	18:07	18:37	19:07
LA DÉVALADE	06:53	07:23	07:53	08:23	08:53	10:03	11:03	11:33	12:18	13:13	13:43	15:03	16:03	16:38	17:08	17:38	18:08	18:38	19:08
LE GUÉ	06:54	07:24	07:54	08:24	08:54	10:04	11:04	11:34	12:19	13:14	13:44	15:04	16:04	16:39	17:09	17:39	18:09	18:39	19:09
PIERRE PLANTÉE	06:55	07:25	07:55	08:25	08:55	10:05	11:05	11:35	12:20	13:15	13:45	15:05	16:05	16:40	17:10	17:40	18:10	18:40	19:10
NOTRE DAME DES ANGES	06:56	07:26	07:56	08:26	08:56	10:06	11:06	11:36	12:21	13:16	13:46	15:06	16:06	16:41	17:11	17:41	18:11	18:41	19:11
HAMEAU DE BEAUMONT	06:57	07:27	07:57	08:27	08:57	10:07	11:07	11:37	12:22	13:17	13:47	15:07	16:07	16:42	17:12	17:42	18:12	18:42	19:12
LES MOULIÈRES	06:57	07:27	07:57	08:27	08:57	10:07	11:07	11:37	12:22	13:17	13:47	15:07	16:07	16:42	17:12	17:42	18:12	18:42	19:12
LA CROIX DE GON	06:58	07:28	07:58	08:28	08:58	10:08	11:08	11:38	12:23	13:18	13:48	15:08	16:08	16:43	17:13	17:43	18:13	18:43	19:13

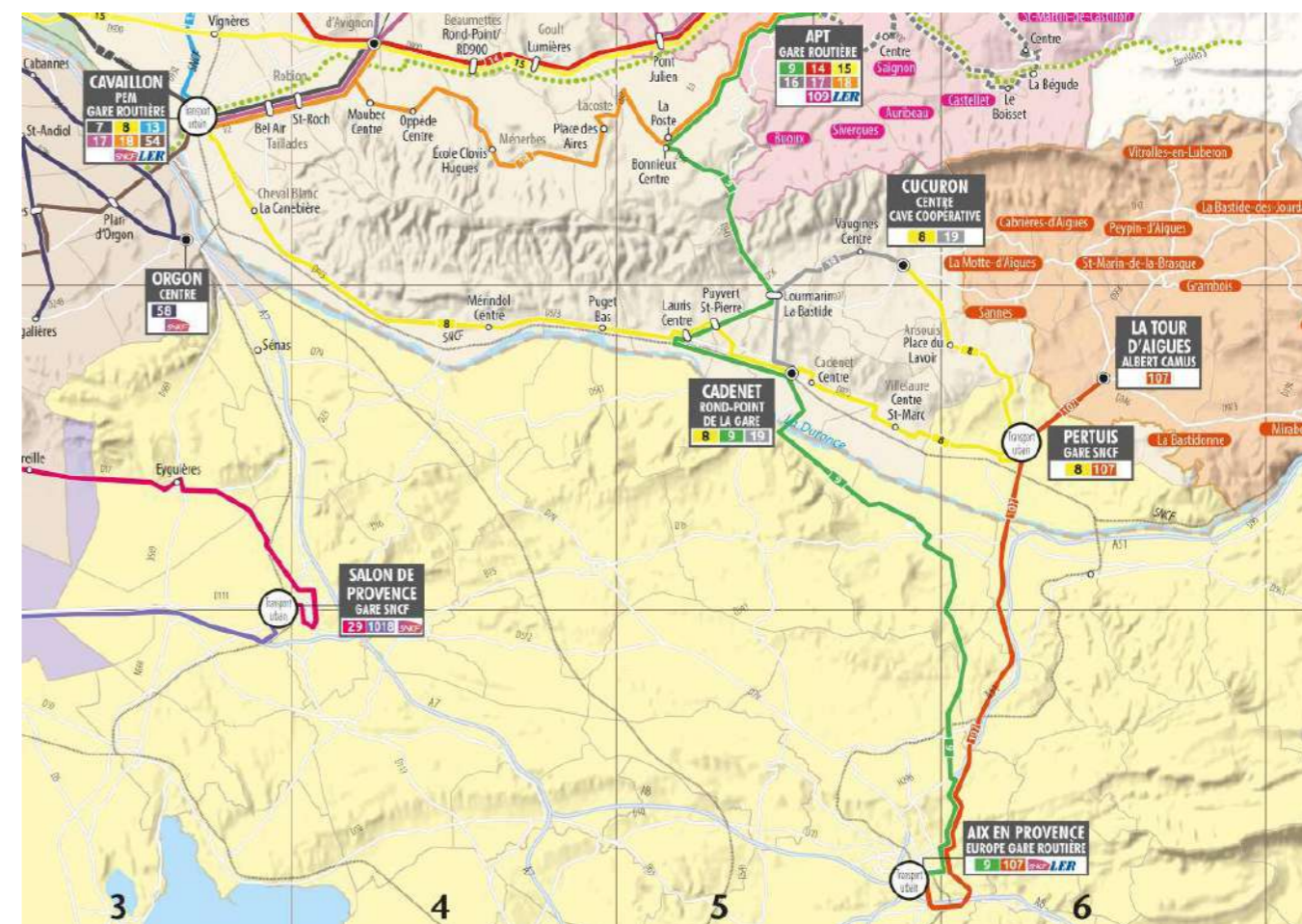
Le ticket à l'unité était en 2015 de 0.50 euros et 1 euros si correspondance avec une ligne régulière de la du Pays d'Aix. L'abonnement annuel était à 230 euros. Les prix ont évolué : en 2021 le ticket est à 1,20 à l'unité, l'abonnement annuel Pays d'Aix est de 270 euros.

Pertuis est desservi par 3 lignes inter-urbaines de la Métropole :

- Ligne 100 : Pertuis <> Aix-en-Provence : le cadencement est aux quarts d'heure en heure de pointe.
- Ligne 101 : Pertuis – Venelles <> ZA les Milles : 5 départs entre 6h45 et 8h00 depuis Pertuis et 6 retours depuis les Milles entre 16h15 et 18h40.
- Ligne 150 : Pertuis <> Saint-Paul-les-Durance, cette ligne depuis 2015 va jusqu'à Aix-en-Provence (L150) et ne s'arrête qu'à Meyrargues.
- Ligne 252 : La Roque Saint Estève <> Pertuis : 4 allers/retours par jour.

Concernant la desserte régionale, deux lignes passent à Pertuis :

- Ligne 107 : La Tour d'Aigues <> Aix-en-Provence :
- Ligne 8 : Cavaillon <> Cucuron :



Réseau de bus régional, zoom commune de Pertuis

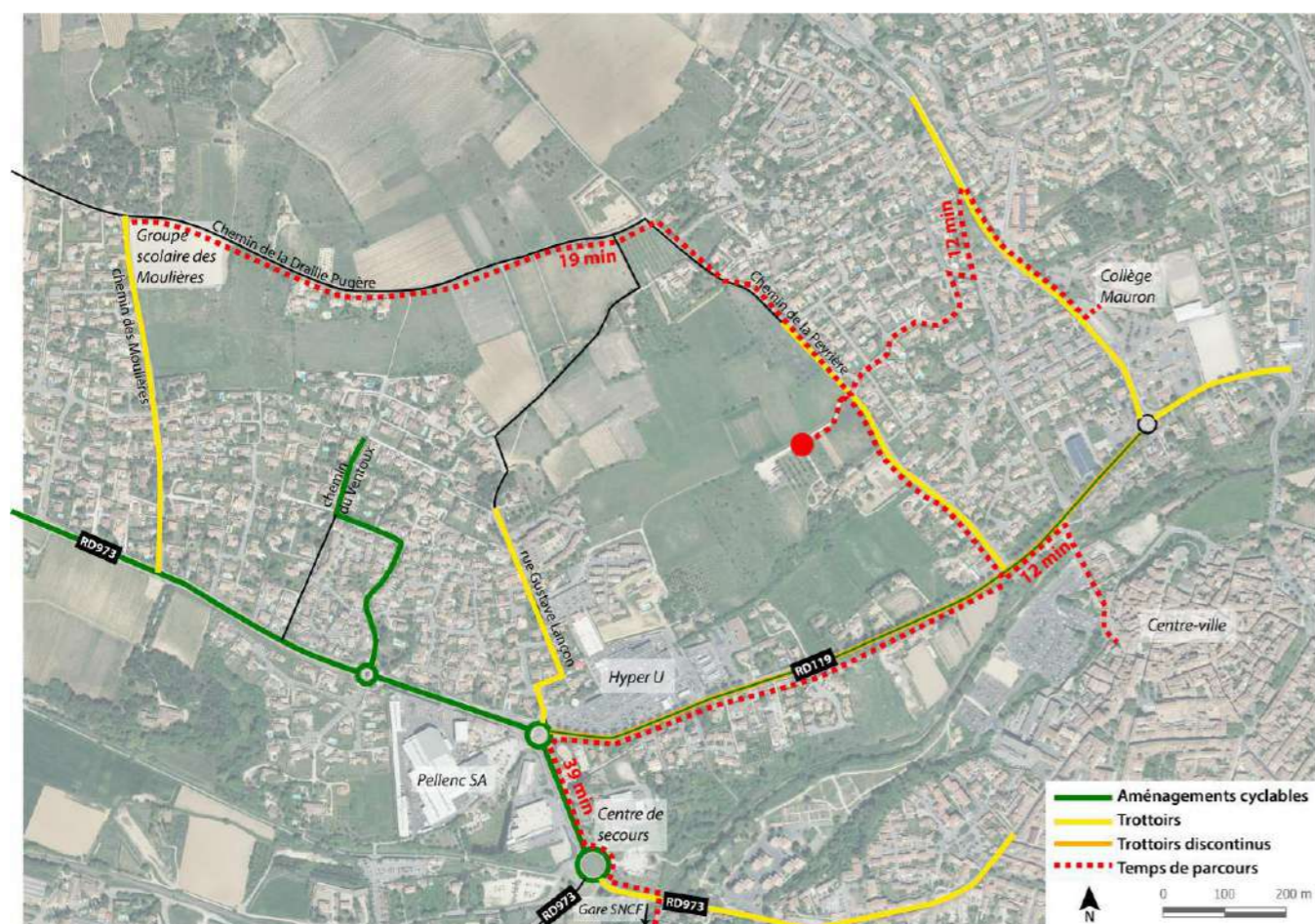
E. Desserte deux roues et piétons

La carte ci-après présente les aménagements cyclables et piétons recensés sur le secteur de la ZAC du Jas de Beaumont et à proximité :

- La RD973 Ouest est dotée de pistes cyclables sur les 2 côtés de la chaussée, en plus des trottoirs,
- La RD119 est pourvu de trottoirs sur le côté Nord de la chaussée mais le cheminement piéton est discontinu. Des bandes cyclables ont été aménagées récemment sur cet axe,
- La Rue Gustave Lançon et le Chemin de la Peyrière sont dotés de trottoirs de part et d'autre de la chaussée dans la zone urbaine,
- Le Chemin des Moulières a fait l'objet d'une requalification avec la construction du groupe scolaire et est maintenant doté de trottoirs,
- le Chemin de la Draille Pugère n'a pas d'équipement piéton mais les trafics sont faibles.

En termes de temps de parcours piéton, depuis la Bastide, au nord de la ZAC du Jas de Beaumont :

- L'accès au centre-ville de Pertuis s'effectue en 1 km, soit un temps de parcours de 12 minutes,
- L'accès au Collège Marie Mauron s'effectue en 1 km, soit un temps de parcours de 12 minutes,
- L'accès au groupe scolaire des Moulières s'effectue en 1,5 km, soit un temps de parcours de 19 minutes,
- L'accès à la gare de Pertuis s'effectue en 2,9 km, soit un temps de parcours de 37 minutes.

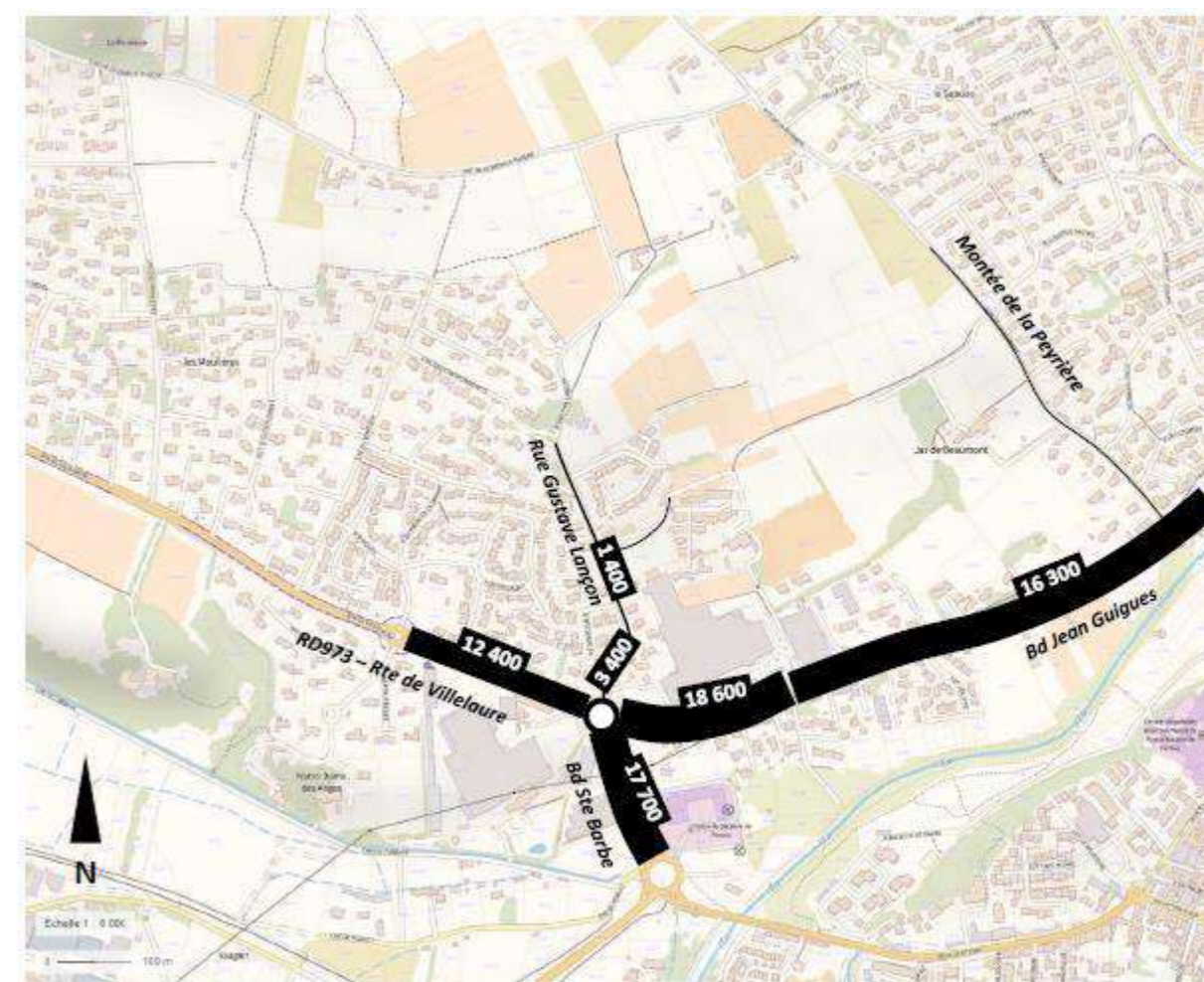


Carte de synthèse des modes actifs sur le secteur d'études

F. Synthèse des trafics actuels

L'étude de trafic a été mise à jour par Transmobilités. Les valeurs sont issues de comptages en 2015 et redressés selon une évolution de 0.6%/an sur la période 2015-2021. Il s'agit d'une estimation calquée sur l'évolution démographique à Pertuis sur la même période.

En 2021, le Bd Jean Guigues est emprunté par 16 300 à 18 600 véhicules/jour. Il s'agit de l'axe le plus chargé du secteur d'étude. Le Bd Sainte-Barbe est également très emprunté avec 17 700 véhicules/jour.



Synthèse des trafics moyens journaliers sur les voies du secteur d'étude

Il est rappelé les ordres de grandeur usuellement reconnus pour une voie de circulation :

- Moins de 200 uvp/h : trafic faible
- Entre 200 et 500 uvp/h : trafic modéré
- Entre 500 et 800 uvp/h : trafic soutenu
- Plus de 800 uvp/h : trafic élevé

En Heures de Pointe du Matin (HPM) :

La charge globale du carrefour atteint 2 295 UVP/h, avec un mouvement de tourne-à-gauche important depuis le Bd Guigues vers le Sud (755 UVP/h).

Le fonctionnement du carrefour est satisfaisant, toutes les branches du carrefour bénéficient de réserves de capacité supérieures à 47%.

En Heure de Pointe du Soir (HPS) :

La charge globale du carrefour atteint 3 200 UVP/h.

Cette forte augmentation par rapport au matin s'explique par la proximité du centre commercial qui ne génère pas de trafic en heure de pointe du matin contrairement à l'heure de pointe du soir. Les mouvements principaux s'effectuent depuis le Bd Guigues vers le Sud et depuis le Sud vers le Bd Guigues (respectivement 600 UVP/h et 550 UVP/h). A noter que les 190 UVP/h en demi-tour depuis/vers Pertuis Est induits par la sortie du centre commercial qui ne laisse pas la possibilité de tourner à gauche en amont. **Les réserves de capacité sont faibles pour les branches Gustave Lançon et Ste Barbe.**

1.2.7. PATRIMOINE CULTUREL

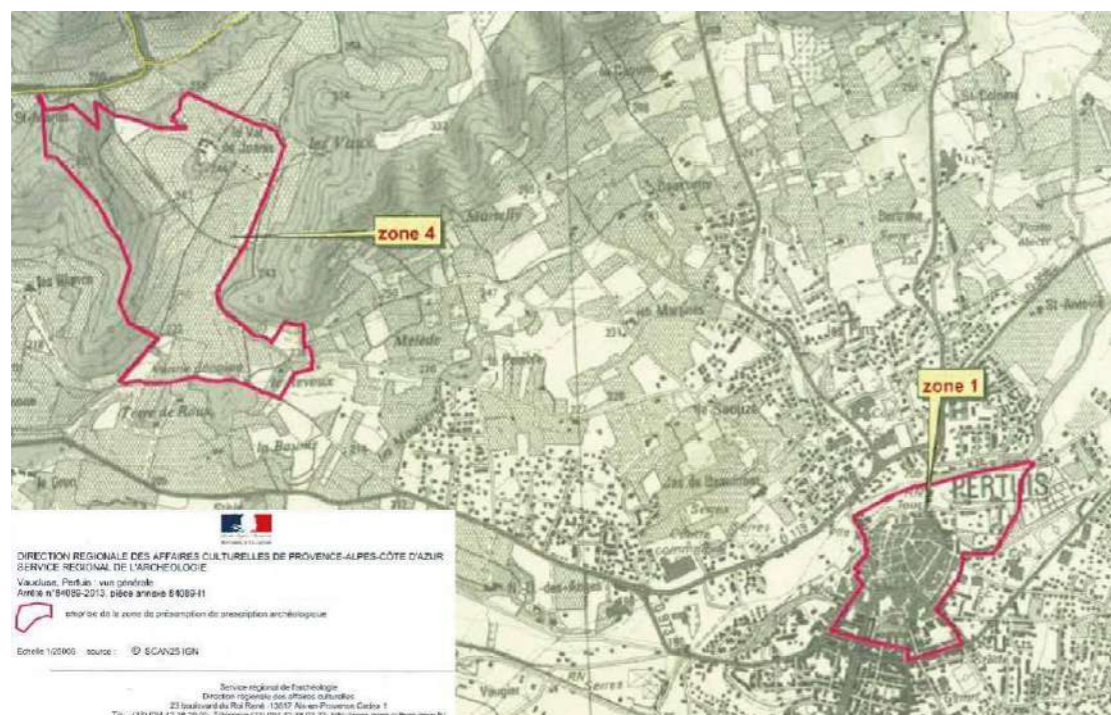
A. Sites archéologiques

Plusieurs sites archéologiques ont été trouvés sur le massif de Malacoste.

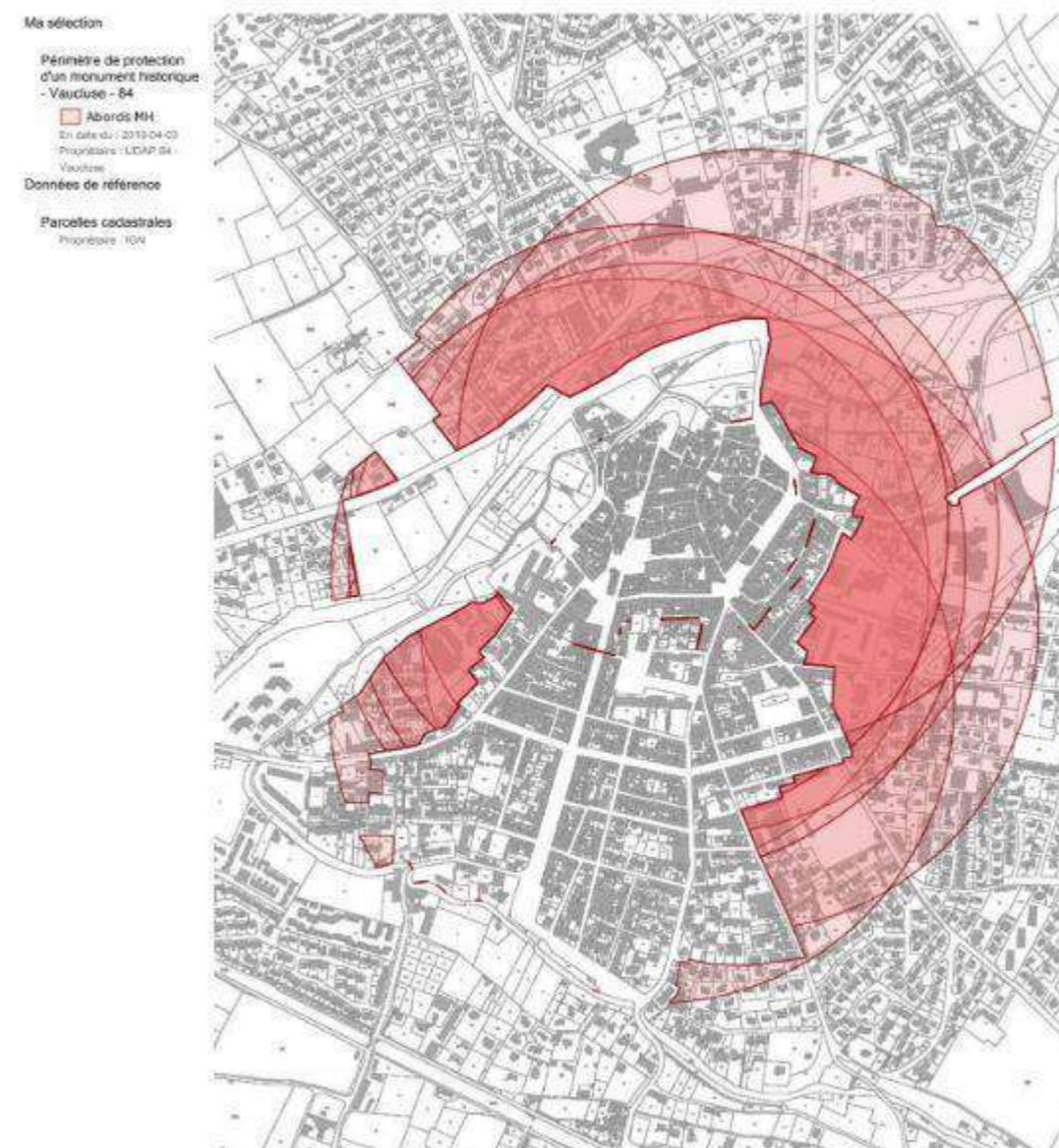
La zone d'étude se situe entre deux emprises de la zone de présomption de prescription archéologique :

- la zone n°1 : centre-ville et ses abords
- la zone n°4 : le Val-Joannis

Aucun site archéologique n'est répertorié sur le site d'étude.



Carte des emprises des zones de présomption de prescription archéologique



Périmètres MH hors SPR

Trois enjeux sont ainsi relevés :

- le maintien des éléments identitaires de la vieille ville
- l'affirmation des limites de la vieille ville et des espaces publics historiques structurants
- la conservation et la valorisation du patrimoine architectural sur l'ensemble du territoire.

B. Monuments historiques

La commune de Pertuis possède un patrimoine architectural remarquable. Des vestiges archéologiques sont présents sur le Massif de Malacoste et témoignent de la présence d'installations humaines dès la préhistoire. Plus de 130 monuments historiques, soit classés monuments historiques, soit inscrits à l'inventaire supplémentaires des monuments historiques, sont également présents sur la commune (le donjon du XIIème siècle, le seul vestige du château, la Tour Saint-Jacques du XIVème siècle, l'église Saint-Nicolas du XV-XVIIème siècle, etc.). Une grande partie de la zone urbanisée de Pertuis est ainsi placée sous le contrôle de l'Architecte des Bâtiments de France.

La commune de Pertuis a arrêté le 3 mars 2008 sa ZPPAUP qui est devenue Sites Patrimoniaux Remarquables depuis le 12/09/2019. La mise en place de ces outils successifs a permis, de façonner de façon raisonnée et en prenant en compte les lieux et de moduler les périmètres de protections de 500 mètres définis autour des monuments historiques uniquement dans les SPR (voir carte ci-après).

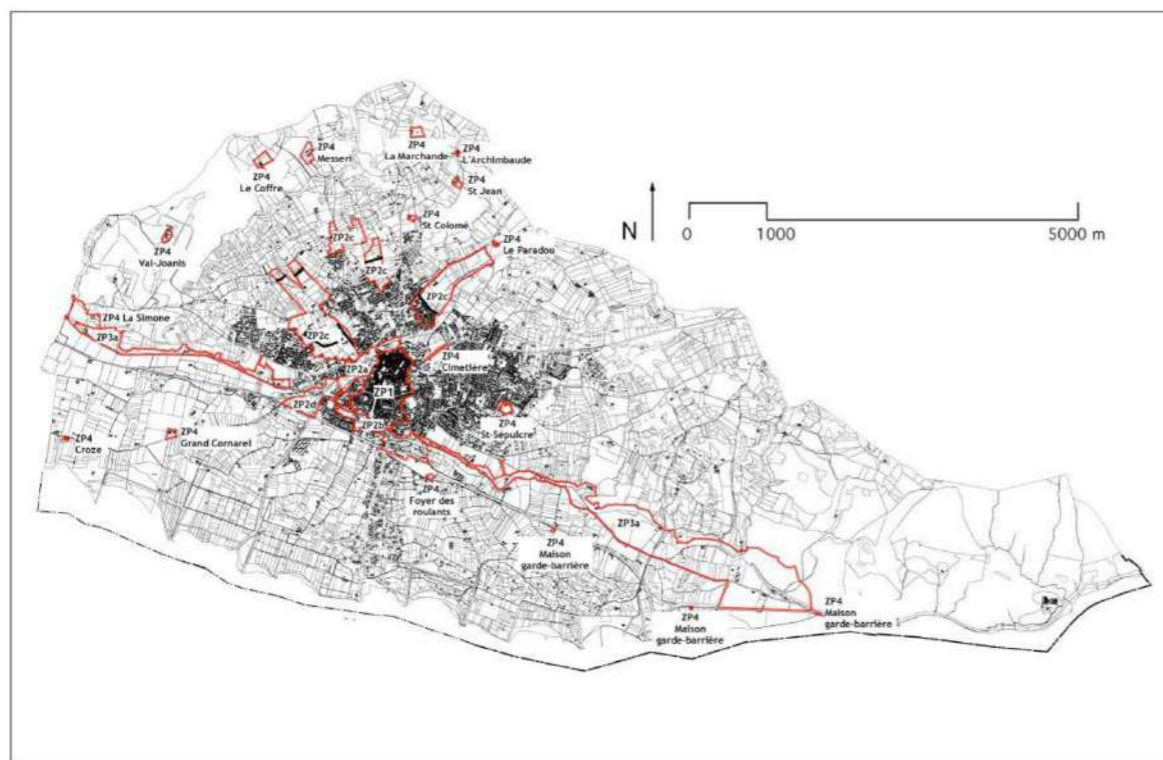
Le terrain d'étude comporte le Jas de Beaumont qui est un bâti à valeur patrimoniale d'intérêt remarquable (ZP4). Il possède également des cônes de vues majeurs sur le centre historique. Il se situe, sur sa partie Est, en SPR, dans la zone ZP2, plus précisément dans la ZP2C. La ZP2 correspond à la zone de mise en valeur de la vieille ville et des faubourgs, la ZP2c est attribuée aux cônes de vue sur le bourg. L'objectif est de préserver les vues les plus significatives sur la vieille ville depuis les collines en vis à vis du bourg et depuis l'arrivée de la Tour d'Aigues.

L'ensemble de règles appliquées sur cette zone vise à ne pas porter atteinte à la perception du centre ancien. Il s'agit d'anticiper sur l'urbanisation future de ces secteurs en identifiant les premiers plans qui doivent conserver leur caractère naturel. Entre ces premiers plans et la vieille ville, les constructions, par leurs volumes, matériaux et couleurs ne doivent pas porter atteinte à la perception du centre ancien.

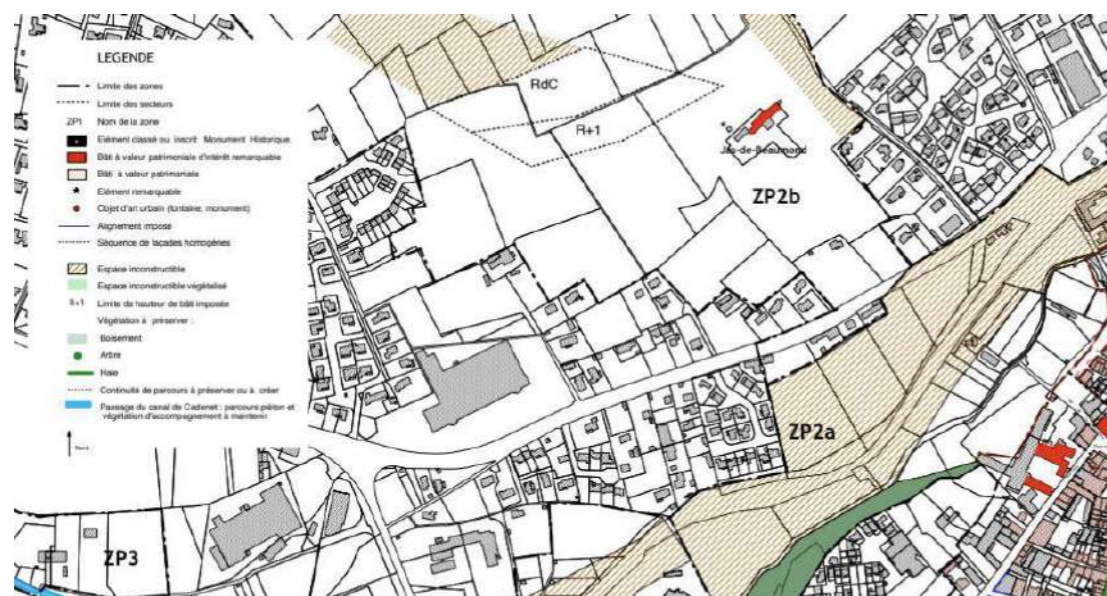
Le site du Jas de Beaumont doit se composer en fonction de sa perception depuis la place Saint-Pierre. La ferme du Jas de Beaumont, élément à valeur architecturale, doit être conservé et toute intervention sur le bâti ou son environnement doit contribuer à les mettre en valeur.

Les hauteurs maximales autorisées en tout point par rapport au terrain naturel sont indiquées dans le règlement :

- RDC = 3 m à l'égout, 5 m au faîtage ;
- R+1 = 7,5 m à l'égout, 10 m au faîtage ;
- R+2 = 10 m à l'égout, 13 m au faîtage.



Plan de zonage
Source : ZPPAUP de Pertuis



Plan de zonage Zoom Jas de Beaumont - Source : SPR de Pertuis (ex-ZPPAUP)

1.2.8. DOCUMENTS D'URBANISME ET CONTRAINTES REGLEMENTAIRES

A. Schéma Régional d'Aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET)

Pour la région Sud-PACA, le projet de SRADDET a été arrêté lors de l'assemblée régionale du 18 octobre 2018. Le SRADDET a été approuvé le 26 Juin 2019 (délibération n°19-350).

Les ambitions chiffrées du SRADDET de la région Sud-PACA sont :

- atteindre un taux moyen de croissance démographique de 0,4 % à l'horizon 2050 ;
- atteindre un report modal de la voiture individuelle vers d'autres modes plus collectifs et durables de 15 % à l'horizon 2030 ;
- diminuer de moitié le rythme de la consommation d'espaces agricoles, naturels et forestiers par rapport à 2006-2014 (soit 375 ha / an) et de concentrer les nouveaux développements en zones urbaines ;
- atteindre la neutralité en carbone et couvrir 100 % de la consommation énergétique par les énergies renouvelables à l'horizon 2050 ;
- atteindre une production (modulée par espace) d'environ 30 000 logements (résidences principales) par an à l'horizon 2030 en cohérence avec la stratégie urbaine, c'est-à-dire construits prioritairement dans les centralités. En outre, la stratégie régionale engage à consacrer 50 % de la production totale à une offre de logements abordables à destination des jeunes et des actifs (toujours prioritairement dans les trois niveaux de centralité).

Le SRADDET classe Pertuis en centre urbain régional dont l'objectif 28 affiche la volonté de consolider ces centres et de prioriser l'accueil de la croissance.

Le SRADDET porte la stratégie régionale pour un aménagement durable et attractif du territoire. A cette fin, il définit 68 objectifs et 52 règles à moyen et long terme (2030 et 2050) à destination des acteurs publics de la région. Sont listés ci-dessous les objectifs en lien avec le projet de ZAC du Jas de Beaumont.

LIGNE DIRECTRICE 1 : RENFORCER LE RAYONNEMENT DU TERRITOIRE ET DÉPLOYER LA STRATÉGIE RÉGIONALE DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE

AXE 2 : CONCILIER ATTRACTIVITÉ ET AMÉNAGEMENT DURABLE DU TERRITOIRE

Orientation 1 : Un modèle d'aménagement durable intégré à construire

- **Objectif 11** : Déployer des opérations d'aménagement exemplaires

Cet objectif est décliné en deux parties :

1. Des projets d'aménagement intégrés et privilégiant la mixité fonctionnelle

« Le SRADDET demande que les porteurs de projets appliquent cette notion d'approche intégrée en prenant en compte les variables suivantes qui, à l'échelle d'un projet d'aménagement de quartier, permettent de tendre vers la conception de quartiers durables :

→ *Aménagement et équipement urbain* : le projet prend en compte les notions de confort d'usage, de qualité de vie ainsi que de services nécessaires à la vie quotidienne. Le quartier durable est intégré à son environnement et développe des propositions innovantes en matière de densité et d'intensité urbaines. La conception des espaces publics s'appuie sur les principes de modularité des aménagements, de convivialité, de mutualisation, d'adaptabilité au contexte climatique, et intègre l'approche en coût global. Le SRADDET préconise d'introduire de la flexibilité dans la conception des bâtiments (réaffectation des usages, surélévation pour densifier, etc.).

→ *Habitat* : il s'agit de développer l'articulation avec les orientations des politiques locales de l'habitat pour répondre aux besoins en logements, mettre en avant la diversité des produits (en matière architecturale et par rapport aux publics cibles) et prendre en compte le coût d'usage (eau, énergie...) des logements.

→ *Énergie, climat, air* : il s'agit de maîtriser les besoins énergétiques et les rejets de gaz à effet de serre (GES). Il faut donc envisager la diversification des sources d'approvisionnement avec les productions d'ENR locales, la gestion efficiente des réseaux, l'anticipation des effets du dérèglement climatique. Il faut aussi être vigilant à la qualité de l'air intérieur et extérieur, ainsi qu'à la qualité des bâtiments en matière de performance énergétique.

– Les nouveaux aménagements sont conçus de manière à minimiser les besoins énergétiques directs et indirects et à intégrer la production d'énergie renouvelable ou de récupération. (...)

→ *Gestion de l'eau* : il s'agit d'intégrer les enjeux d'une gestion durable de l'eau pour structurer l'aménagement urbain, du quartier jusqu'à l'échelle de la ville. Conformément au SDAGE, le SRADDET demande à limiter l'imperméabilisation des sols en redonnant sa place à l'eau pluviale et au ruissellement dans les opérations d'aménagement afin de réduire les volumes d'eau de pluie collectés dans les réseaux d'assainissement, d'améliorer la situation des systèmes de traitement des eaux usées par temps de pluie, de contribuer à la recharge des nappes phréatiques, de limiter les polluants et les risques d'inondation et de rafraîchir les villes. (...)

→ *Mobilités* : le couple urbanisme-transport est à prendre en compte en amont du projet en privilégiant l'urbanisation sur les noeuds de transports et de flux déjà existants, et en pensant la mobilité comme un facteur de densification urbaine. Il s'agit de promouvoir les transports collectifs et leur accessibilité, les solutions de mobilités alternatives et innovantes, et la généralisation des modes actifs, pour viser la réduction de la place de la voiture individuelle, en lien avec la santé.

→ *Biodiversité* : la biodiversité urbaine, les espaces de nature et les milieux humides doivent être intégrés aux réflexions menées sur la ville durable en lien avec la qualité du cadre de vie et les services écosystémiques. »

2. Développement des démarches d'écoconception

« Le SRADDET réaffirme l'impératif d'exemplarité énergétique et environnementale des opérations publiques tel que prévu par la loi de Transition énergétique pour la croissance verte, notamment en matière d'écoconception. » Les démarches d'éco-conception recherchées portent sur le bâti en tant qu'élément de construction, et le confort urbain.

Sont ainsi valorisées les opérations d'aménagement exemplaires en la matière et engagées dans une démarche de labellisation.

Orientation 2 : Des ressources naturelles et paysagères préservées et valorisées, une identité renforcée

- **Objectif 17** : Préserver les identités paysagères et améliorer le cadre de vie des habitants

LIGNE DIRECTRICE 2 : MAÎTRISER LA CONSOMMATION DE L'ESPACE, RENFORCER LES CENTRALITÉS ET LEUR MISE EN RÉSEAU

AXE 1 : STRUCTURER L'ORGANISATION DU TERRITOIRE EN CONFORTANT LES CENTRALITÉS

Orientation 1 : Une stratégie urbaine régionale à affirmer

Pertuis est identifié comme un espace « sous influence métropolitaine : maîtriser et organiser le développement, pour des territoires plus équilibrés, mieux connectés aux métropoles

→ Réduire le rythme de consommation d'espace

→ Rééquilibrer le rapport habitat / emplois / services, dans le respect des objectifs sur le foncier économique et la maîtrise de l'étalement urbain

→ Accroître la desserte par les transports en commun » et comme un centre urbain régional :

→ Consolider leur rôle d'appui au développement métropolitain (pour ceux situés dans les espaces métropolisés)

→ Consolider leur rôle de structuration de l'espace environnant (pour ceux situés dans les espaces d'équilibre régional)

Ces dispositions sont ensuite déclinées dans les objectifs suivants :

- **Objectif 28** : Consolider les dynamiques des centres urbains régionaux

Pertuis est identifié comme un centre urbain régional « ayant un rôle structurant dans l'aménagement régional, le développement économique, la formation, le développement des services et l'organisation des transports. » La commune a « vocation à consolider un rôle d'appui au développement métropolitain » d'Aix-Marseille Provence et « à contribuer à une dynamique métropolitaine, tout en canalisant les dynamiques expansives constatées aux franges des métropoles. »

Cet objectif traite aussi des enjeux démographiques. Pertuis développe « des stratégies coordonnées d'attractivité économique et résidentielle afin d'accueillir et de maintenir la population, notamment active, dans le respect des objectifs de maîtrise de l'étalement urbain. »

Orientation 2 : Des modes de développement différenciés selon l'intensité urbaine

- **Objectif 32** : Maîtriser le développement des espaces sous influence métropolitaine

Dans cet objectif, sont détaillés les objectifs d'un développement maîtrisé de ces espaces dont fait partie Pertuis :

→ réduire le rythme de la consommation d'espace ;

→ rééquilibrer le rapport habitat/emplois/services, dans le respect des objectifs sur le foncier économique et la maîtrise de l'étalement urbain.

« L'appartenance d'une partie de ces espaces sous influence métropolitaine à des Parcs naturels régionaux (notamment Pré-Alpes d'Azur, Sainte-Baume, Alpilles, Luberon et Ventoux) constitue un levier majeur pour assurer un développement maîtrisé de l'urbanisation, qui prenne appui sur les atouts paysagers, naturels et l'identité des territoires. »

AXE 3 : RECONQUÉRIR LA MAÎTRISE DU FONCIER RÉGIONAL ET RESTAURER LES CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES

Orientation 1 : Les grands équilibres préservés et une organisation du territoire plus rationnelle

- **Objectif 47 :** Maîtriser l'étalement urbain et promouvoir des formes urbaines moins consommatrices d'espace

« L'objectif fixé par le SRADET est de :

- diminuer de 50 % le rythme de la consommation d'espaces agricoles, naturels et forestiers sur le territoire régional à l'horizon 2030, par rapport à la consommation observée sur la période 2006-2014, soit atteindre une consommation moyenne de 375 hectares par an à l'horizon 2030 à l'échelle régionale ;
- concentrer les nouveaux développements au sein des enveloppes urbaines définies par les territoires de SCoT ;
- privilégier en priorité la préservation des espaces agricoles, notamment les espaces irrigués et/ou à forte valeur agronomique qui sont aujourd'hui les plus impactés par le phénomène d'étalement urbain. »

- **Objectif 48 :** Préserver le socle naturel agricole et paysager régional

Pertuis est identifié dans un secteur de « liaisons agro-naturelles à affirmer entre espaces métropolisés / et espaces d'équilibre régional :

- Lutter contre l'émergence de continuums urbains le long des axes de déplacement
- Préserver des rythmes paysagers dans la traversée des territoires »

Le site de projet n'est pas concerné par les enjeux de Trame verte et bleue à échelle régionale.

LIGNE DIRECTRICE 3 : CONJUGUER EGALITE ET DIVERSITE POUR DES TERRITOIRES SOLIDAIRES ET ACCUEILLANTS

AXE 2 : SOUTENIR LES TERRITOIRES ET LES POPULATIONS POUR UNE MEILLEURE QUALITE DE VIE

Orientation 1 : Une stratégie d'accès au logement et la réduction des inégalités

- **Objectif 59 :** Permettre aux ménages d'accéder à un logement adapté à leurs ressources et de réaliser un parcours résidentiel conforme à leurs souhaits

B. Schéma de Cohérence Territoriale (Scot)

La zone d'étude est concernée par le SCOT du Pays d'Aix regroupant 36 communes et près de 400 000 habitants. Il a été approuvé le 17 décembre 2015.

Le projet d'aménagement et de développement durable (PADD) affiche les ambitions du Pays d'Aix à l'horizon 2035 suivant 3 axes :

- **Axe 1 :** Le Pays d'Aix, un héritage exceptionnel porteur d'avenir
 - 1.1. Adopter un modèle de développement maîtrisé
 - 1.2. Assurer le bon fonctionnement de la trame verte et bleue
 - 1.3. Préserver et valoriser les paysages et les patrimoines identitaires
- **Axe 2 :** Le Pays d'Aix, moteur économique de l'espace métropolitain
 - 2.1. Renforcer l'armature économique du territoire pour engager notre développement futur
 - 2.2. Pérenniser des espaces agricoles garants du confortement et du développement d'une agriculture performante et de qualité
 - 2.3. Encourager le développement d'une économie environnementale
- **Axe 3 :** Le Pays d'Aix, une capitale au service de ses habitants
 - 3.1. Accompagner le développement par une offre de logements adaptée

- 3.2. Renforcer les complémentarités entre l'offre commerciale de proximité et métropolitaine
- 3.3. Structurer le développement en s'appuyant sur un réseau de transport collectif performant
- 3.4. Assurer un développement en cohérence avec les objectifs de la charte du PNR Luberon

Pertuis fait partie des « espaces de développement prioritaires » (cf. carte ci-dessous).



Extrait du PADD du SCOT de la CPA arrêté le 15 juin 2015
Source : PADD du SCOT de la CPA, dossier d'enquête publique

Le document d'orientations et d'objectifs (DOO) représente la traduction réglementaire du PADD. Afin d'en atteindre les objectifs, il fixe des prescriptions (opposables dans les conditions définies aux L122-1-15 et R122-5 du code de l'urbanisme) et des recommandations (non opposables) suivant les parties et sous parties suivantes :

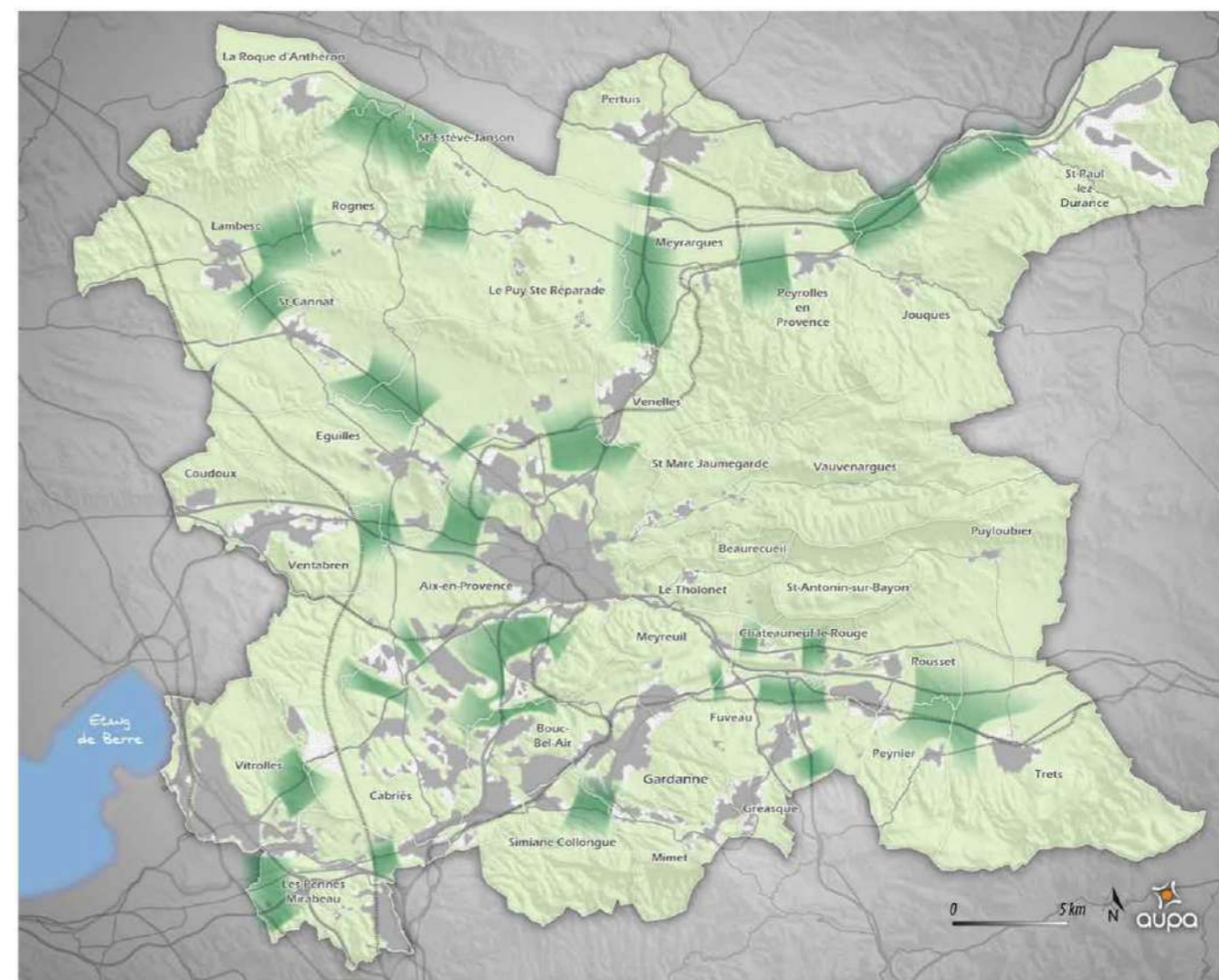
- S'appuyer sur l'armature territoriale pour organiser le développement de demain
 - 1.1. Organiser un développement maîtrisé pour préserver les grands équilibres territoriaux
 - 1.2. Préserver les enjeux de biodiversité et la structuration du territoire par la trame verte et bleue
 - 1.3. Préserver la qualité des paysages, les patrimoines identitaires et valoriser leurs perceptions
- Préserver durablement les conditions de développement économique du Pays d'Aix
 - 2.1. Renforcer l'armature économique du territoire pour engager son développement futur
 - 2.2. Pérenniser des espaces agricoles garants du confortement et du développement d'une agriculture performante et de qualité
 - 2.3. S'engager dans une nouvelle approche énergétique
- Concilier développement du territoire et maintien de la qualité du cadre de vie
 - 3.1. Accompagner le développement par la production de logements adaptée
 - 3.2. Organiser le développement commercial du Pays d'Aix
 - 3.3. Faciliter tous les déplacements au quotidien
 - 3.4. Transposer les dispositions pertinentes de la charte du Parc naturel régional du Luberon

Dans le DOO, le Jas de Beaumont fait partie des secteurs d'extension urbaine potentielle de Pertuis (cf. carte ci-après). Concernant Pertuis, le DOO identifie :

- Un objectif de 4 880 nouveaux logements et de 630 logements existants à améliorer et/ou réhabiliter.
- Un potentiel total de 80 ha en extension urbaine du tissu mixte à dominante résidentielle.
- Le projet de contournement (déviation) Nord-Ouest et Est du centre-ville.
- Le niveau « métropolitain » de l'extension du pôle d'activités (70 ha).

Le projet du Jas de Beaumont est compatible avec le SCOT en vigueur.

Un SCOT métropolitain est en cours de réalisation. Son élaboration a été lancée officiellement en décembre 2016 et devrait se terminer fin 2024. Le PADD fait actuellement l'objet d'une concertation publique et il devrait être arrêté en 2022.



Enveloppe maximale d'urbanisation et coupures à l'urbanisation (localisation de principe)
Source : DOO du SCOT de la CPA, dossier d'enquête publique

C. Programme local de l'habitat

Le document complet du deuxième PLH de la CPA a été approuvé lors du Conseil communautaire du 17 décembre 2015.

Le programme d'actions poursuit les objectifs suivants :

- 1. Suivre, améliorer et dynamiser les projets
- 2. Démultiplier les moyens pour développer le parc public et en accession sociale
- 3. Définir des secteurs d'intervention renforcés sur le tissu ancien
- 4. Utiliser la ressource des bureaux vacants
- 5. Réhabiliter et organiser la rénovation urbaine et la politique de la ville
- 6. Développer le logement intermédiaire pour les personnes âgées et handicapées
- 7. Mieux gérer le parc existant
- 8. Mobiliser le foncier
- 9. Piloter, évaluer, communiquer au cours du PLH

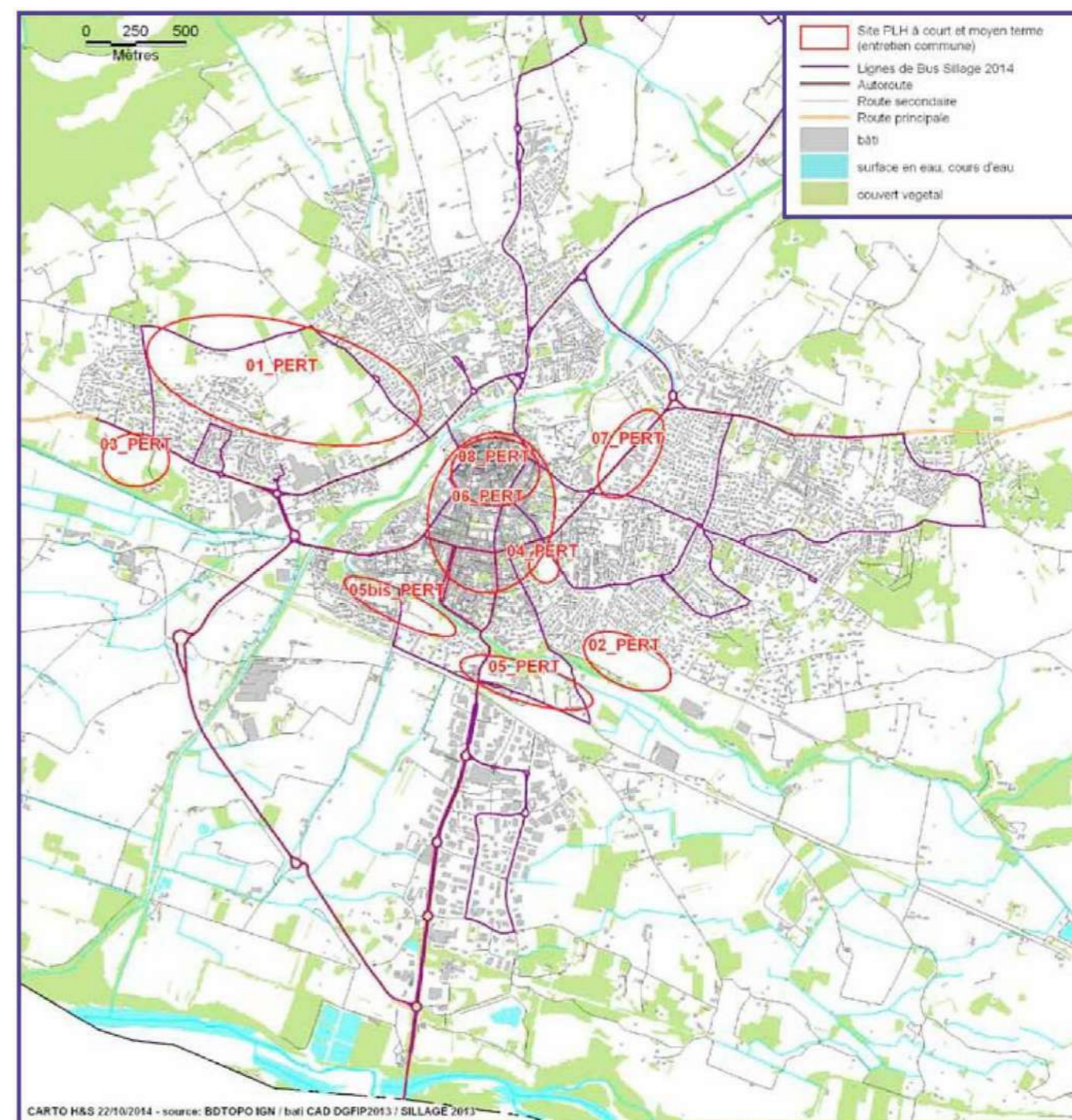
Pour Pertuis, le PLH retient les données suivantes pour le parc social :

- 865 logements sociaux recensés au 1^{er} janvier 2013, soit un taux de 9,9%
- Près de 800 demandes sont recensées par la commune.
- Estimation des objectifs de production révisés suite à la loi Duflot : environ 1 326 logements sociaux à produire d'ici 2025 (objectifs 25%) dont 331 entre 2014 et 2016 et 328 entre 2017 et 2019.

Le Jas de Beaumont (avec maison de retraite) est identifié comme projet avec les caractéristiques suivantes :

- Code : 1_PERT (cf. carte ci-après) ;
- Échéance : moyen terme ;
- Nombre de logements envisagés : 480, dont 240 LLS (y compris les 80 lits de l'EPHAD ou résidence seniors) et 120 logements en accession sociale ;
- Observations : 1^{ère} phase dans les 4 ans, soit 400 logements sur les 1800 prévus.

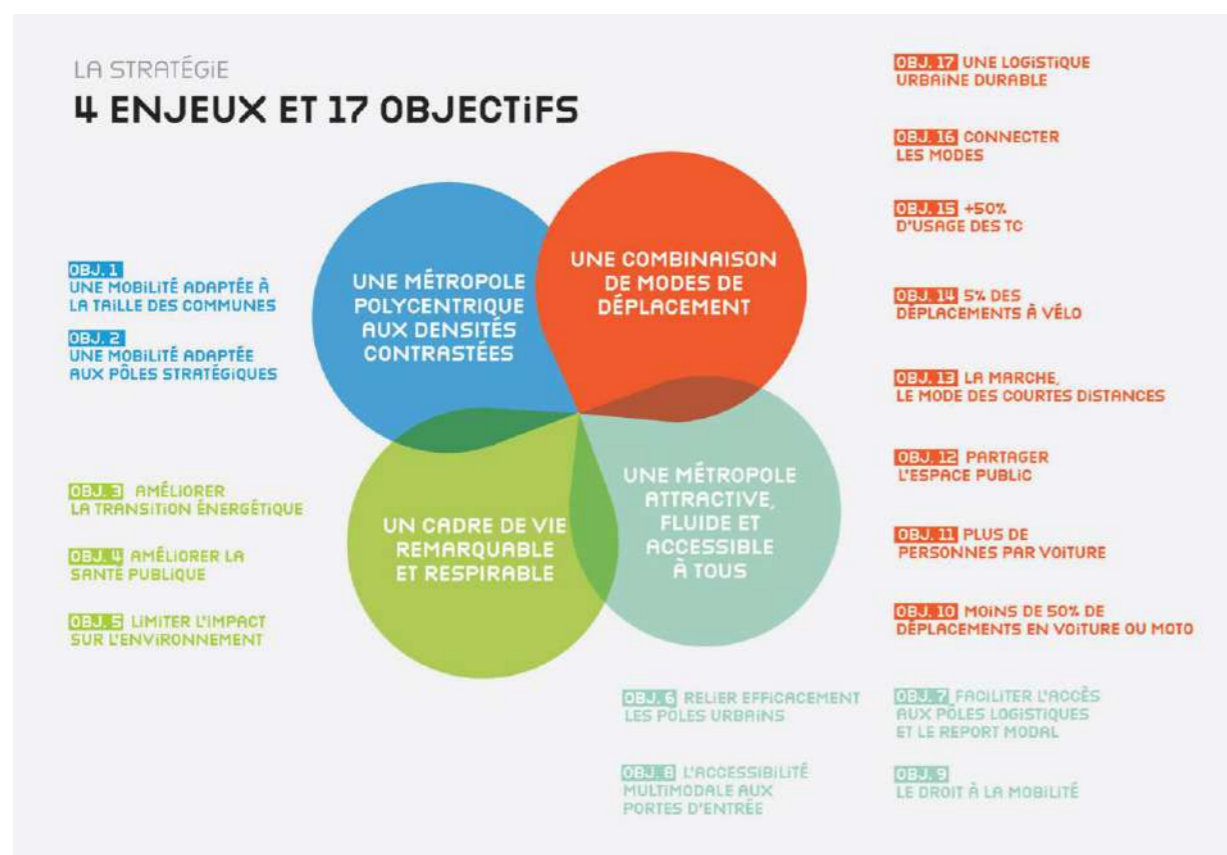
Un PLH métropolitain est en cours d'élaboration.



Sites de projet identifiés dans la période du PLH (2015-2021) à Pertuis
Source : PLH de la CPA

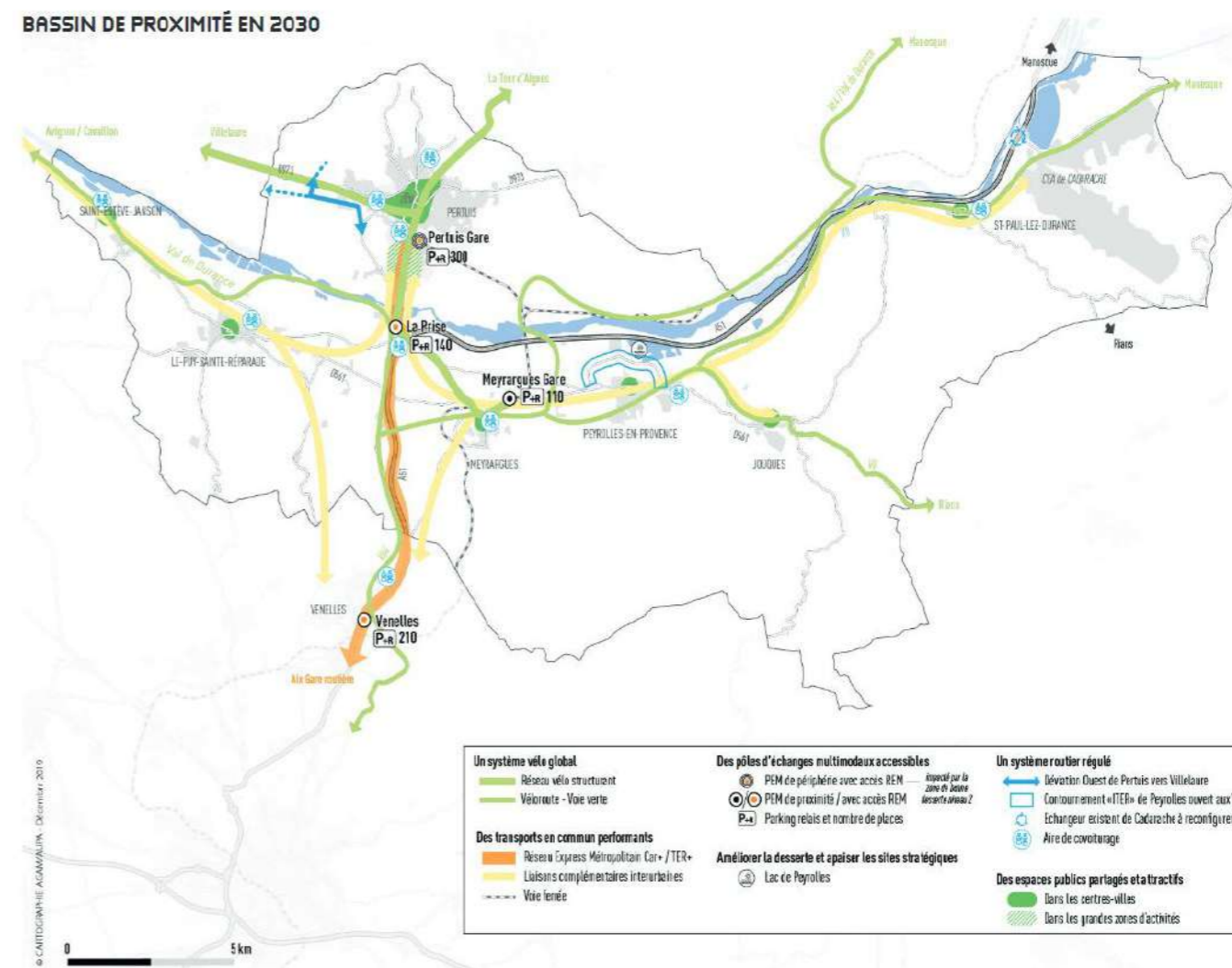
D. Plan de déplacements urbains (PDU)

Un PDU métropolitain a été arrêté le 19 décembre 2019. Il rassemble 17 objectifs pour répondre à 4 enjeux métropolitains.



Concernant le bassin d'Aix-en-Provence, Pertuis est identifié comme l'une des deux villes moyennes du bassin de vie. Les objectifs prioritaires à échéance 2030 pour le bassin de proximité de Pertuis sont les suivants :

- Objectif 3 - La transition énergétique :
 - La mise en place d'une ligne de bus à haut niveau de service entre Pertuis et Aix-en-Provence (Réseau Express Métropolitain, REM) ;
 - La réalisation d'un pôle d'échange multimodal (PEM) au sud de la commune pour relier la commune au réseau de transport et à la halte autoroutière de Venelles ;
 - La remise en route de la ligne ferroviaire des Alpes avec un arrêt à Pertuis ;
- Objectif 11 - Plus de personnes par voiture :
 - Des aires de covoiturage seront développées à proximité des grands axes de communication ;
- Objectif 12 - Partager l'espace public :
 - Des liaisons cyclables structurantes seront créées ainsi que l'aménagement de véloroutes voie vertes Val de Durance ;
 - Généralisation de la zone 30 en zone urbaine ;
 - Rotation des stationnements de véhicules dans les secteurs commerciaux.



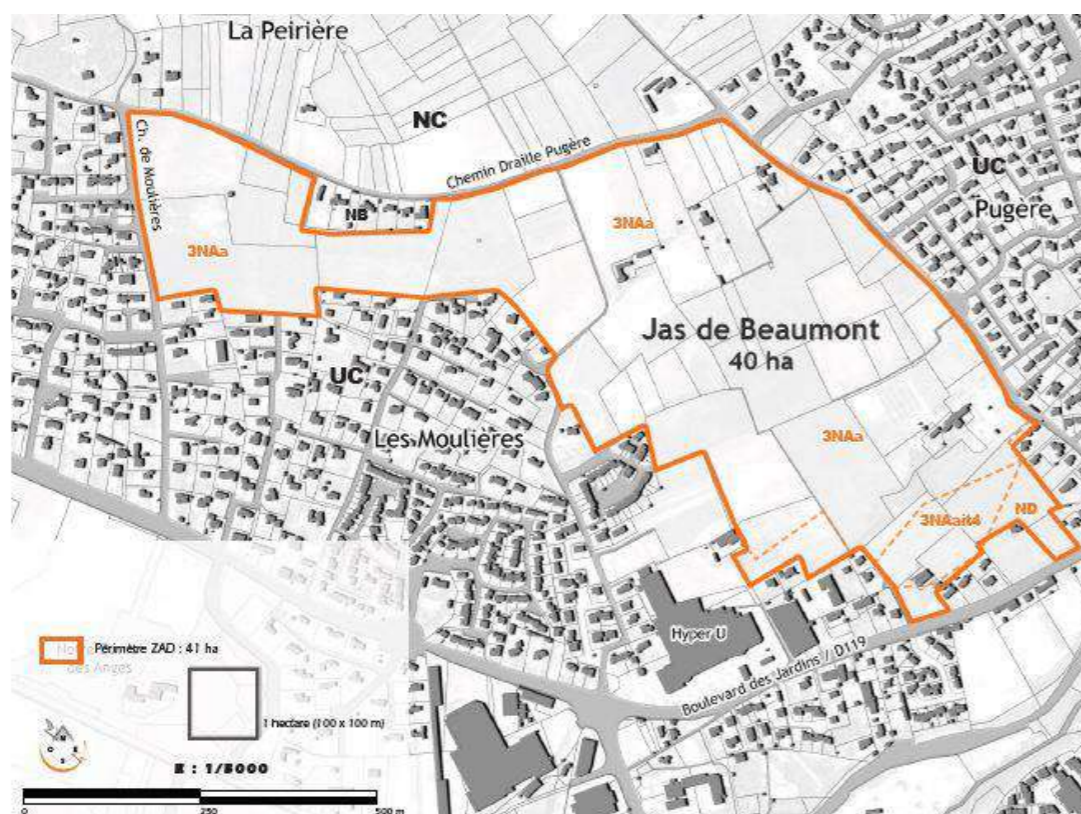
Aucune de ces actions ne concerne directement le site d'étude, mais les futurs habitants pourront bénéficier de ces évolutions, notamment les pistes cyclables structurantes sur les RD 973 et boulevard Jean Guigues ainsi que l'aire de covoiturage envisagée vers le pôle commercial Hyper U.

E. Plan d'Occupation des Sols

Le PLU de Pertuis a été approuvé récemment au 16 décembre 2015. Il paraît ainsi intéressant de considérer le statut du Jas de Beaumont dans le POS qui était le document d'urbanisme en vigueur précédemment.

Le POS classe la zone d'étude en :

- zone 3NAa, dans sa majeure partie. C'est une zone dite « fermée » à l'urbanisation prévue à long terme pour accueillir à terme des programmes d'habitat, de services et d'équipements publics.
- zone 3NAait4. Elle est également une zone dite « fermée » à l'urbanisation. Cette zone est concernée par le risque inondation de l'Eze.
- zone ND, au Sud de la zone d'étude. Il s'agit d'une zone de protection des sites et des paysages, du risque inondation et de défense de la forêt.



Périmètre de la ZAD et zonage du POS
Source : étude Urbanisme&Territoires, mars 2013

F. Le Plan Local d'Urbanisme (PLU)

Le PLU de Pertuis a été approuvé le 16 décembre 2015. Il classe la zone du Jas de Beaumont en 2AU-b (cf. carte ci-après). Il a fait l'objet de deux modifications depuis son approbation. La modification n°1 approuvée le 4 juillet 2017 a reclassé la zone 2 AU-b du Jas de Beaumont en zone 1AU-e et 1AU-f sur deux secteurs, en vue de la réalisation de programmes d'équipements publics ou d'intérêt collectif et a modifié l'OAP du secteur.

La modification n°2 a été approuvée par la métropole AMP le 17 décembre 2020. Elle avait pour objet :

- Des suppressions, créations et modifications d'emplacements réservés,
- Des modifications, corrections, ajustements de zonage en particulier une ouverture à l'urbanisation d'une partie de la zone AUE dans le secteur dit « ZAC Saint Martin », correction d'erreurs matérielles,
- Une modification des règles en faveur de la mixité sociale,
- Une modification du règlement afin de favoriser l'insertion des travaux, des aménagements et des extensions de constructions existantes (implantations, espaces verts ...) et une modification des dispositions de la zone UE afin de favoriser la protection des commerces du centre-ville

Concernant le site d'étude, plusieurs Emplacements Réservés ont été modifiés et l'OAP actualisée.

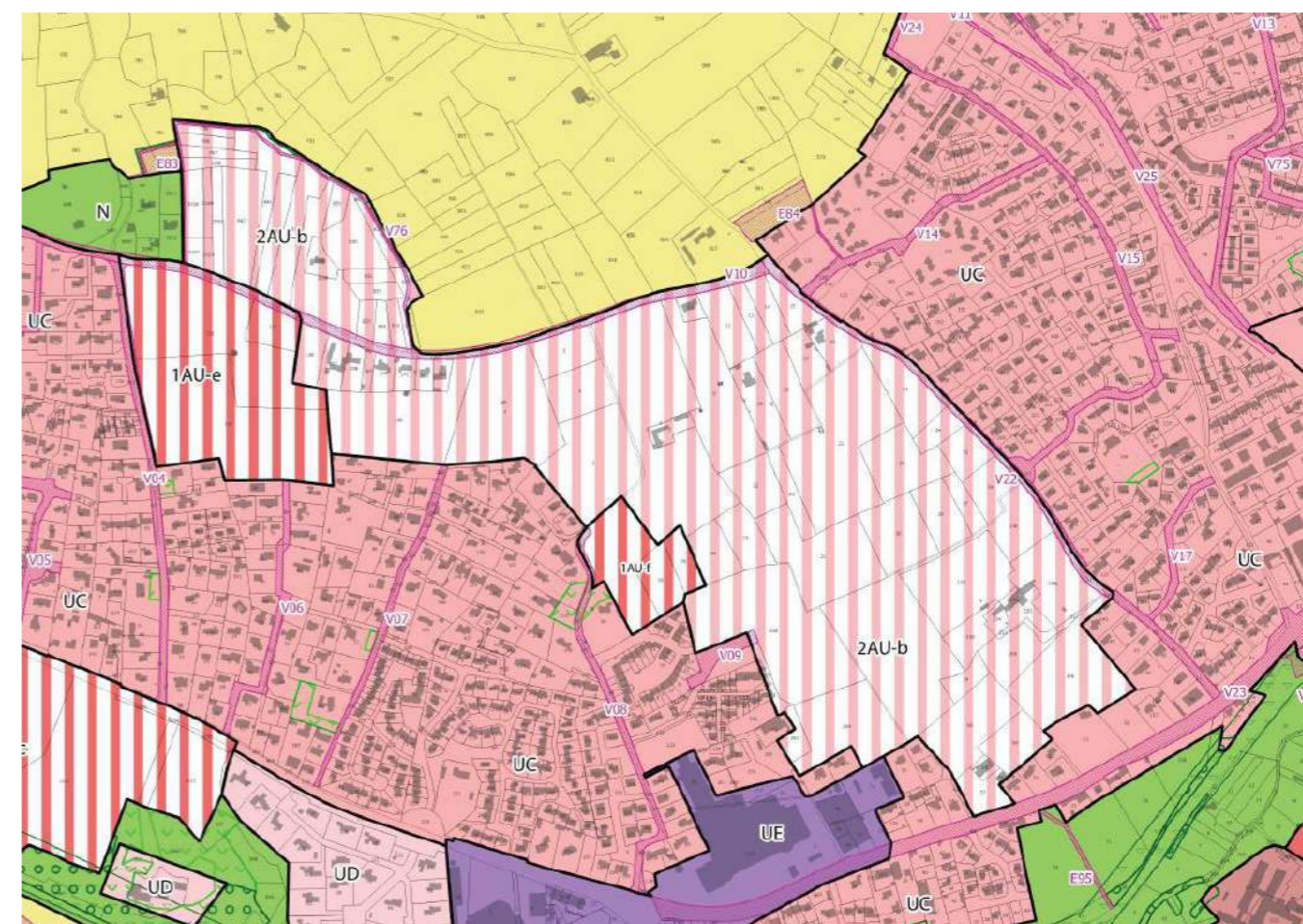
Aujourd'hui, le secteur d'étude comporte trois zonages : 2AU-b, 1AU-e et 1AU-f. Les zones 1AU-e et 1AU-f sont des zones mixtes d'habitat et équipements publics ou d'intérêt collectif insuffisamment équipées. et dans la ZAC en zone 2AU-b et UC.

Concernant la zone 2AU-b, « l'ouverture à l'urbanisation est subordonnée de manière cumulative à :

- une modification ou à une révision du plan local d'urbanisme,

- la mise aux normes préalable du système d'assainissement collectif,
- la sécurisation de la ressource en eau potable,
- la réalisation préalable ou concomitante du renforcement de la connexion entre la RD973 et l'avenue Jean Garcin via le chemin de la Baume. Cette condition d'ouverture à l'urbanisation n'est pas applicable pour la réalisation d'équipements publics ou d'intérêt collectif. »

Six emplacements réservés longent le site, afin d'aménager les voies de circulation (V04, V08, V09, V10, V22, V23).

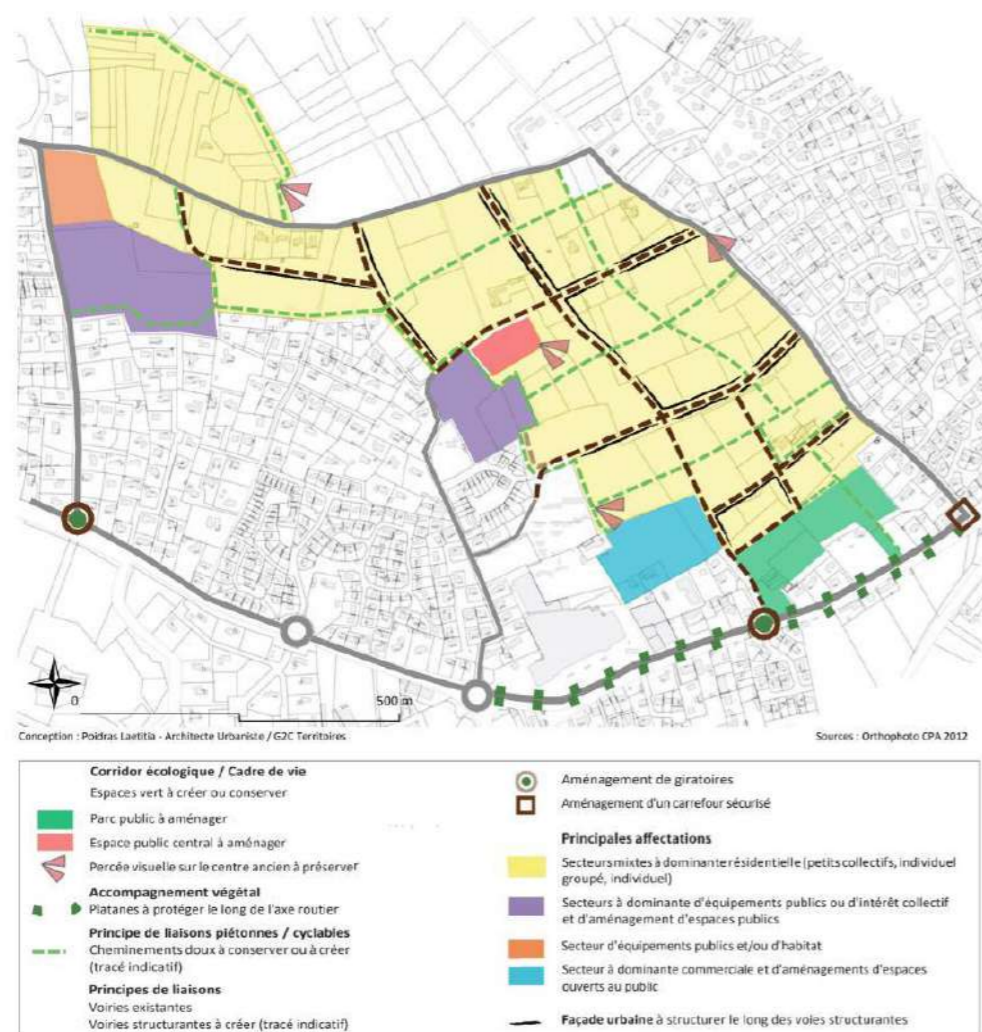


Extrait du zonage du PLU

Les objectifs de l'OAP élargie du Jas de Beaumont sont :

- Créer un quartier durable,
- Favoriser la densité à partir de typologies architecturales renouvelées,
- Encourager la mixité fonctionnelle (commerces et artisanat en RDC),
- Garantir la silhouette urbaine et des espaces de transition.

Le secteur a un potentiel de logements de 1600 à 1950, avec une densité attendue de 40-50 log/ha, dont 70% à coût maîtrisé et 40% de logements sociaux. La programmation de la ZAC représente environ 1/3 de ces objectifs.



Orientation d'aménagement et de programmation du Jas de Beaumont (PLU, 2020)

En 2020, la Métropole a engagé la modification n° 4 du PLU pour l'ouverture à l'urbanisation d'une partie de la zone 2 AU-b du Jas de Beaumont, car les travaux nécessaires ont été réalisés et que l'utilité de cette ouverture a été démontrée, au regard des capacités d'urbanisation encore inexploitées dans les zones déjà urbanisées et la faisabilité opérationnelle d'un projet dans ces zones (délibération du 9 décembre 2021 du Conseil de Territoire).

La modification n°4 crée deux secteurs de projets différents dans lesquels est réajustée la programmation de logements :

- La zone 1AUJB, au sud du secteur et correspondant au projet du Jas de Beaumont et de ses ouvrages de rétention (14 ha, 390-400 logements),
- La zone 2AU-b au nord du secteur, pour une urbanisation à plus long terme (35,1 ha, 1200-1550 logements).

La modification n°4 propose une OAP cohérente avec les objectifs du projet Jas de Beaumont et plus spécifiquement de la zone 1AUJB qui englobe le périmètre de la ZAC. La carte ci-après est la proposition d'OAP en cours de validation dans les services de la Métropole Aix Marseille Provence.

G. Charte du Parc Naturel Régional du Luberon

Le territoire du Parc Naturel Régional du Luberon correspond à celui de l'ensemble des communes qui ont approuvé sa charte, révisée en 2009 pour douze ans (2021). Le territoire compte 77 communes adhérentes

soit 185 000 ha et 168 000 habitants. Le parc a pour vocation de protéger et valoriser le patrimoine naturel, culturel et humain par la mise en œuvre d'une politique innovante d'aménagement et de développement économique, social et culturel respectueuse de l'environnement.

La charte du Parc fixe :

- les orientations à atteindre
- les orientations de protection, de mise en valeur et de développement du Parc
- les mesures qui permettent de les mettre en œuvre

Ainsi, la charte permet d'assurer la cohérence et la coordination des actions menées par les diverses collectivités territoriales. Elle fixe un cadre de référence pour toutes les procédures de planification. C'est un document approuvé par l'Etat.

Le parc s'est investi dans différents domaines dont l'urbanisme et l'occupation des sols, le conseil architectural et la restauration du patrimoine bâti, et l'amélioration de la qualité de vie urbaine, déchets, déplacements et énergie.

Le parc Naturel Régional du Luberon fixe des orientations auxquelles le PLU doit répondre. Ainsi, les modes d'extensions futures de la commune intégreront les orientations entrant dans les missions du Parc :

- protection et valorisation des milieux
- maîtrise de la consommation des milieux
- promotion de formes urbaines valorisantes pour le territoire et ses habitants
- découverte du territoire

La charte du PNR du Luberon fait aujourd'hui l'objet d'une révision qui sera effective en 2024. Les grandes étapes de son élaboration suivent le calendrier suivant :

- 2020 – Phase préparatoire
- 2021 – Élaboration du projet de charte
- 2022 – Avis intermédiaires : du Conseil national de la protection de la nature (CNP), de la Fédération des Parcs naturels régionaux, de l'Autorité environnementale, pour amender et enrichir le projet.
- 2023 – Enquête publique
- 2024 – Validation finale

H. Plans de Prévention des Risques (PPR)

Le site d'étude est soumis au Plan de Prévention des Risques Inondation de l'Eze. Ce PPRI concerne 3 communes du Vaucluse : Pertuis, Grambois et la Tour d'Aigues. Il a été approuvé le 23 mai 2001 et modifié en 2015.

Les objectifs majeurs du PPRI de l'Eze est :

- d'améliorer la sécurité des personnes exposées à un risque inondation
- maintenir le libre écoulement et la capacité d'expansion des crues en préservant les milieux naturels
- limiter les dommages aux biens et activités soumis au risque

Le zonage réglementaire s'établit en trois catégories : la zone rouge, la zone orange et la zone jaune, présente toutes les trois sur la commune de Pertuis. (Voir 2.1.1 Milieu physique - F. Risques majeurs - a. Risque d'inondation).

I. Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE du bassin Rhône Méditerranée)

La ville de Pertuis s'inscrit dans le territoire du bassin Rhône-Méditerranée. Le projet devra tenir compte et être compatible avec les dispositions prises pour une gestion équilibrée de la ressource en eau sur ce territoire, définies à travers le SDAGE Rhône Méditerranée.

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) est un document de planification décentralisé qui définit, pour une période de 6 ans, les grandes orientations pour une gestion équilibrée de la ressource en eau ainsi que les objectifs de qualité et de quantité des eaux à atteindre dans le bassin Rhône Méditerranée. Il est établi en application de l'article L.212-1 du Code de l'Environnement.

Le premier SDAGE du bassin Rhône Méditerranée a été approuvé en 1996. Sa révision a été engagée pour aboutir à un SDAGE plus récent (SDAGE 2010-2015), adopté en novembre 2009 pour une période de 6 ans.

Le troisième SDAGE (2016-2021) a été adopté le 20 novembre 2015 par le Comité de bassin.

Le SDAGE en vigueur est le SDAGE 2022-2027 adopté par le Comité de Bassin le 18 mars 2022

Depuis le SDAGE 2010-2015, les objectifs environnementaux définis par la Directive Cadre européenne sur l'Eau¹, transposée en droit français par la loi du 21 avril 2004, sont intégrés et notamment :

- des objectifs d'atteinte du bon état des eaux en 2015 pour tous les milieux aquatiques ; sauf exemption motivée qui autorisait un report de délai à 2021 ou 2027 et/ou une possibilité d'objectif moins strict pour un ou plusieurs des paramètres de qualité constituant le bon état ;
- la non détérioration des eaux de surface et des eaux souterraines ;
- la réduction ou la suppression des substances dangereuses ;
- le respect des normes et objectifs dans les zones où existe déjà un texte réglementaire ou législatif national ou européen.

Le SDAGE 2022-2027 comprend 9 orientations fondamentales. Les intitulés et l'organisation générale des orientations fondamentales du SDAGE 2016-2021 sont conservés, avec quelques ajustements.

- OF n°0 : « s'adapter aux effets du changement climatique ».
- OF n°1 : « Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité ».
- OF n°2 : Concrétiser la mise en oeuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques »
- OF n°3 : « Prendre en compte les enjeux sociaux et économiques des politiques de l'eau »
- OF n°4 : Renforcer la gouvernance locale de l'eau pour assurer une gestion intégrée des enjeux »
- OF n°5 : « Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé »
 - o 5a « Poursuivre les efforts de lutte contre les pollutions d'origine domestique et industrielle »
 - o 5b « Lutter contre l'eutrophisation des milieux aquatiques »
 - o 5c « Lutter contre les pollutions par les substances dangereuses »
 - o 5d « Lutter contre la pollution par les pesticides par des changements conséquents dans les pratiques actuelles »

¹ Directive 2000/60/CE du Parlement européen et de Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau, dite Directive Cadre sur l'Eau (DCE).

- o 5e « Evaluer, prévenir et maîtriser les risques pour la santé humaine »
- OF n°6 : « Préserver et restaurer le fonctionnement des milieux aquatiques et des zones humides »
 - o 6a « Agir sur la morphologie et le décloisonnement pour préserver et restaurer les milieux aquatiques »
 - o 6b « Préserver, restaurer et gérer les zones humides »
 - o 6c « Intégrer la gestion des espèces de la faune et de la flore dans les politiques de gestion de l'eau »
- OF n°7 : « Atteindre et préserver l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir »
- OF n°8 : « Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques ».

→ La compatibilité du projet avec le SDAGE RMC est développée dans la Pièce 4.1. « Etude d'incidences au titre de l'article R. 181-14-II du Code de l'Environnement »

1.2.9. AMBIANCE SONORE

A. OBJET

Le bureau d'études acoustiques VENATHEC a été missionné pour la réalisation d'une étude d'impact 2015 comprenant la caractérisation de l'état initial sonore et de l'impact prévisionnel.

Le bureau d'études acoustiques VENATHEC a été missionné pour mettre à jour l'étude d'impact dans le cadre de la mise en forme du dossier de réalisation, comprenant la caractérisation de l'état initial sonore et de l'impact prévisionnel. L'étude complète est intégrée en annexe de la présente étude d'impact.

B. REGLEMENTATION ACOUSTIQUE APPLICABLE

a. Introduction

Dans le cadre d'un projet d'aménagement urbain, l'étude acoustique s'avère nécessaire pour évaluer l'impact des nouvelles infrastructures ou l'aménagement de celles existantes, relativement aux textes réglementaires suivants :

- Directive européenne [2002/49/CE](#), du 25 juin 2002, relative à l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement
- Circulaire n° 97-110 du 12 décembre 1997 relative à la prise en compte du bruit dans la construction de routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national
- Décret 95-22 du 9 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres
- Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières
- Arrêté du 8 novembre 1999 relatif au bruit des infrastructures ferroviaires
- Circulaire du 12 juin 2001 relative à l'observatoire du bruit des transports terrestres et à la résorption des points noirs du bruit des transports terrestres

Dans le cadre du projet, les textes réglementaires suivants peuvent s'appliquer :

- Loi du 31 décembre 1992 complétée par le décret d'application du 9 janvier 1995 et l'arrêté du 5 mai 1995

- Code de l'environnement (livre V, titre VII) ordonnance n°2000-914 du 18 septembre 2000, reprenant tous les textes relatifs au bruit
- Directive européenne 2002/49/CE, du 25 juin 2002, relative à l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement
- Articles L571-9 et R571-44 à R571-52 du Code de l'Environnement
- Décret n°2006-1110 du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes
- Circulaire du 25 mai 2004 relative aux nouvelles instructions à suivre concernant le recensement des Points Noirs Bruit des transports terrestres et les opérations de résorptions de ces PNB
- Circulaire du 12 juin 2001 relative à l'observatoire du bruit des transports terrestres et à la résorption des points noirs du bruit des transports terrestres
- Décret n° 2002-867 du 3 mai 2002 (et l'arrêté de la même date), précisant les modalités de subventions accordées par l'Etat concernant les opérations d'isolation acoustique des Points Noirs Bruit des réseaux routiers et ferroviaires nationaux
- Arrêté du 2 février 2016 portant sur le classement sonore des infrastructures de transport terrestre du département du Vaucluse
- Décret n°2006-1099 relatif à la lutte contre le bruit de voisinage du 31 août 2006
- Arrêté du 5 décembre 2006 relatif aux modalités de mesurage des bruits de voisinage, modifié par l'arrêté du 1er août 2013
- Décret 95-22 du 9 janvier 1995 relatif à la limitation du bruit des aménagements et infrastructures de transports terrestres
- Circulaire n° 97-110 du 12 décembre 1997 relative à la prise en compte du bruit dans la construction de routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national
- Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières

Concernant les normes :

Matériel

- Norme NF EN 61672-1 (2003) : Electroacoustique – Sonomètres – Partie 1 : spécifications
- Norme NF EN 60942 (2003) : Electroacoustique – Calibreurs acoustiques

Mesurage

- Norme NF S 31-010 : Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement
- Norme NF S 31-110 : Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Grandeurs fondamentales et méthodes générales d'évaluation
- Norme NF EN ISO 3741 (2012) : Détermination des niveaux de puissance acoustique et des niveaux d'énergie acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique
- Norme NF S 31-085 : Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier

Calculs

- Norme ISO 9613 : Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre
- Norme NF S 31-131 : Descriptif technique des logiciels
- Norme NF S 31-132 : Méthodes de prévision du bruit des infrastructures de transports terrestres en milieu extérieur
- Norme NF S 31-133 : Bruit dans l'environnement – Calcul de niveaux sonores

D'autres référentiels sont pris en compte dans l'étude :

- Note d'information n°77 du Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes (Sétra) - Calcul prévisionnel de bruit routier – Avril 2007
- Guide Sétra/Certu – Bruit et études routières – Manuel du chef de projet – Octobre 2001

b. Principe d'antériorité et réglementation relative aux bâtiments

Selon l'article 9 du décret 22-95 du 9 Janvier 1995, les infrastructures de transport sont considérées comme existantes si l'intervention de l'une des mesures suivantes est réalisée avant le permis de construire des bâtiments :

- Ouverture d'une enquête publique portant sur le projet d'infrastructure
- Mise à disposition du public de la décision, ou de la délibération, arrêtant le principe et les conditions de réalisation d'un projet d'infrastructure
- Inscription du projet en emplacement réservé
- Mise en service de l'infrastructure
- Publication de l'arrêté préfectoral de classement sonore de l'infrastructure

Dans le cadre du projet d'aménagement de la ZAC du Jas de Beaumont, deux cas de figures sont à prendre en compte :

- Cas n°1 : Les bâtiments existants et conservés
- Cas n°2 : Les bâtiments à construire

Cas n°1 :

Concernant les bâtiments conservés et vérifiant le principe d'antériorité, c'est la **Maîtrise d'Ouvrage en charge de la création des infrastructures** qui devra s'assurer du respect des exigences réglementaires.

Cas n°2 :

Concernant les bâtiments créés par le projet, leurs permis de construire seront postérieurs aux démarches effectuées pour la création des infrastructures.

De ce fait, c'est la **Maîtrise d'Ouvrage en charge des futurs bâtiments** qui devra se conformer aux exigences réglementaires de l'Arrêté du 30 Mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit. Ce critère concerne également les établissements sensibles.

c. Infrastructures et bâtiments concernés en cas de voies nouvelles ou modifiées

Infrastructures concernées

Les voies concernées correspondent aux routes nouvelles ou routes existantes modifiées de manière significative (augmentation de l'émission sonore après travaux supérieure à 2 dBA).

Le maître d'ouvrage de l'infrastructure est soumis à une obligation de résultat : il se doit d'assurer une protection antibruit respectant la réglementation.

Bâtiments concernés

Seuls les bâtiments voisins de l'infrastructure et antérieurs à celle-ci **sont concernés** par l'obligation de protection acoustique. Seuls sont concernés les établissements de santé, les établissements d'enseignement, les logements, ainsi que les locaux à usage de bureaux en zone d'ambiance sonore préexistante modérée.

d. Seuils réglementaires

Les indicateurs utilisés sont les niveaux sonores équivalents L_{Aeq} .

Seule est prise en compte la contribution de l'infrastructure elle-même (ou des infrastructures si plusieurs voies sont concernées), abstraction faite des autres sources en présence sur le site.

Valeurs des seuils applicables aux routes nouvelles ou modifiées

Les niveaux maximums admissibles pour la contribution sonore d'une infrastructure nouvelle sont fixés aux valeurs suivantes (arrêté du 5 mai 1995, art. 2) :

Usage et nature des locaux	L_{Aeq} JOUR (6h - 22h)	L_{Aeq} NUIT (22h - 6h)
Etablissements de santé, de soins et d'action sociale :		
- salles de soins et salles réservées au séjour des malades	57 dBA	55 dBA
- autres locaux	60 dBA	55 dBA
Etablissements d'enseignement (à l'exclusion des ateliers bruyants et des locaux sportifs)	60 dBA	Aucune obligation
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	60 dBA	55 dBA
Logements en zone d'ambiance sonore préexistante modérée de nuit	65 dBA	55 dBA
Autres logements	65 dBA	60 dBA
Locaux à usage de bureaux en zone d'ambiance sonore préexistante modérée	65 dBA	Aucune obligation

Réflexion sur la façade

Les valeurs limites tiennent compte de la réflexion du bruit sur la façade. Elles sont donc supérieures de **3 dBA à celles qui seraient mesurées en champ libre ou en façade**, dans le plan d'une **fenêtre ouverte**, dans les mêmes conditions de trafic, à un emplacement comparable.

Notion de zone d'ambiance sonore modérée

Une zone est considérée d'ambiance sonore modérée si le niveau de bruit ambiant existant à 2 m en avant des façades des bâtiments avant la réalisation de l'aménagement projeté est tel que :

$$L_{Aeq}(6h-22h) < 65 \text{ dBA}$$

$$\text{Et : } L_{Aeq}(22h-6h) < 60 \text{ dBA}$$

Une zone peut être qualifiée de modérée, modérée de nuit (si seul le critère nuit est vérifié) ou non modérée.

Valeurs des seuils applicables aux infrastructures modifiées significativement

Les niveaux maximums admissibles pour la contribution sonore d'une infrastructure nouvelle sont fixés aux valeurs suivantes :

- Si la contribution sonore de la route avant travaux est inférieure au seuil applicable à une route nouvelle, l'objectif après travaux est fixé à cette valeur.

- Dans le cas contraire, l'objectif est de ne pas augmenter la contribution sonore initiale de la route, sans pouvoir dépasser 65 dBA de jour et 60 dBA de nuit.

Valeurs des seuils applicables dans le cas de Point Noir Bruit

Pour la résorption des Point Noirs du Bruit, les indicateurs de gêne évalués en façades, après mise en place des protections, ne devront pas dépasser les valeurs de 65 dBA pour la période diurne (6 h-22 h), et 60 dBA pour la période nocturne (22 h-6 h).

Rappel : Un point noir du bruit des réseaux routier et ferroviaire nationaux est un bâtiment sensible, qui est en particulier localisé dans une zone de bruit critique engendrée par au moins une infrastructure de transport terrestre des réseaux routier ou ferroviaire nationaux, et qui répond à des critères acoustiques et d'antériorité. Les critères acoustiques reposent sur les indicateurs de gêne évalués en façades, dont les valeurs limites sont : diurne 70 dBA et/ou nocturne 65 dBA.

C. PRÉSENTATION DU PROJET

a. Périmètre d'étude

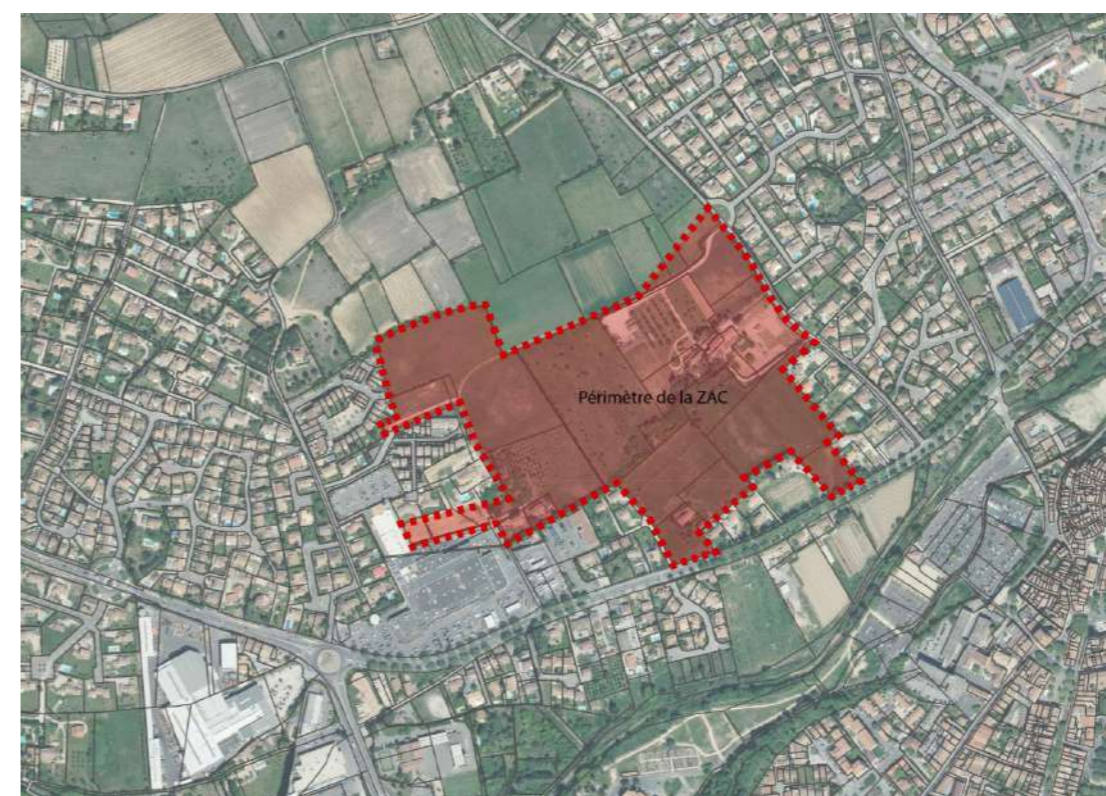
Le projet prévoit :

- La construction de logements collectifs et individuels,
- La création de routes pour desservir les nouvelles habitations,
- L'aménagement d'un carrefour giratoire d'accès au sud, depuis le boulevard Jean Guigues.

La zone du projet est entourée de bâtiments d'habitation et d'un centre commercial.

La zone est bordée au sud par le boulevard Jean Guigues (D119) ayant un classement sonore en catégorie 3.

L'illustration ci-dessous permet de visualiser le projet dans son environnement et le périmètre de l'étude.

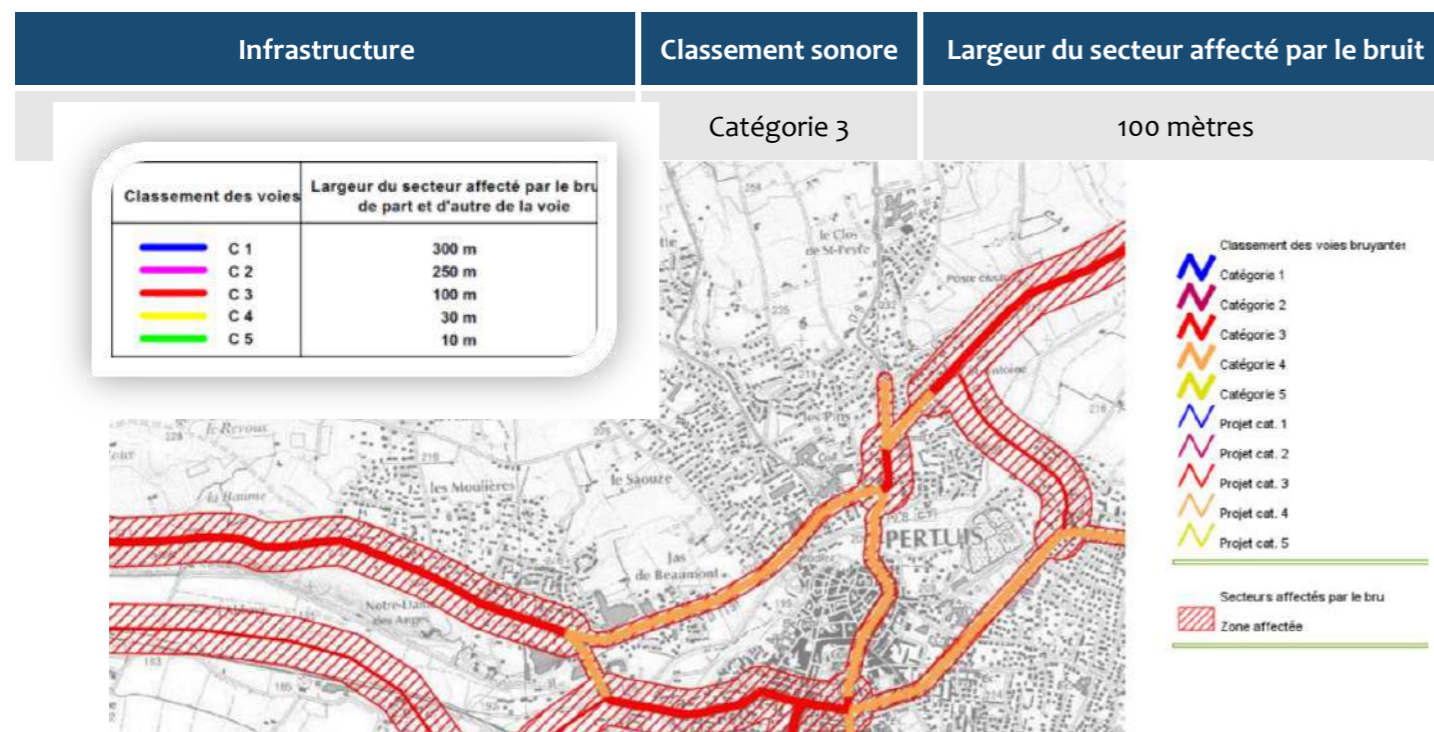


Vue aérienne du périmètre d'étude

b. Classement sonore des infrastructures situées à proximité du projet

Le projet est principalement sujet aux émissions sonores du boulevard Jean Guigues (D119) classée en catégorie 3.

D'autres voies de desserte englobant la zone jouent à moindre mesure sur l'environnement sonore : le chemin de la Peyrière, la rue G. Lançon, le chemin des Moulières et le chemin de la Draille pugière.



Carte de classement sonore des infrastructures de transport terrestres

L'analyse des mesures est réalisée avec le logiciel dBTrait de 01dB-ACOEM.

b. Localisation des points de mesures

Les points de mesures (longue durée LD et courte durée CD) sont localisés sur le plan ci-dessous.

Ils sont positionnés à 2 m en avant des façades, à 1,5 m du sol.

Le point LD1 est situé proche de la montée de la Peynière.

Le point CD1 est situé proche du boulevard Jean Guigues.



Localisation des points de mesure

D. DIAGNOSTIC ETAT INITIAL – MESURES ACOUSTIQUES

a. Déroulement des mesures

Les mesures d'état initial ont été effectuées du 07 octobre août à 13h au 08 octobre 2021 à 13h15, par Monsieur LYBEERT Maxime, technicien acousticien.

Le tableau ci-dessous récapitule le matériel utilisé pour la réalisation des mesures.

Matériel	Type et marque	Numéro de série
Sonomètre	Solo de 01dB-ACOEM	60409
	Cube de 01dB-ACOEM	10636
Microphone	Associé au sonomètre	
Calibreur	CAL 31 de 01dB-ACOEM	87832

Ce matériel est conforme aux normes NF EN 61672-1 et NF EN 60942.

Avant et après chaque série de mesurage, chaque chaîne de mesure a été calibrée à l'aide du calibreur. Aucune dérive supérieure à 0,5 dB n'a été constatée.

c. Conditions météorologiques pendant la période de mesure

Les conditions météorologiques rencontrées sur site doivent être identifiées selon les couples (U_i ; T_i) conformément à la norme NF S 31-085 : les méthodes de définition de ces couples sont explicitées en annexe du document.

Conditions météorologiques rencontrées sur site

Période d'observation	Vitesse de vent	Précipitation	Couverture nuageuse
Période diurne [07/10/21 de 11h00 à 22h et le 08/10/21 de 6h00 à 12h]	Faible	Nulle	Dégagé
Période nocturne [07/10/21 de 22h00 à 6h le 08/10/21]	Faible	Nulle	Dégagé

→ En période diurne : U₃/T₂ → Etat météorologique conduisant à une atténuation forte du niveau

sonore

En période nocturne : U3/T5 → Effets météorologiques conduisant à un renforcement faible du niveau sonore

d. Analyse et résultats des mesures

Méthodologie de mesurage employée :

Les mesurages ont été effectués conformément à la norme :

- NF S 31-085 « Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier »

Mesure longue durée (LD) :

L'objectif des mesures LD est d'évaluer l'impact acoustique de l'infrastructure, pendant 24h minimum, en fonction du trafic.

Pour les points de mesures impactés par une route, l'analyse des mesures est entreprise conformément à la norme associée, et repose sur trois tests de validation :

- Un test temporel de continuité du signal ;
- Un test statistique : répartition « gaussienne » du bruit dû au trafic routier ;
- Un test de cohérence entre niveaux mesurés et trafic pour chaque intervalle de base (1h).

Ces tests permettent de vérifier que le bruit est imputable à l'infrastructure étudiée, et de quantifier les indicateurs de bruit représentatifs des émissions sonores de l'infrastructure.

Les tests sont présentés en annexe du rapport d'étude.

Mesure de courte durée (CD) :

L'objectif des mesures CD est d'évaluer l'impact acoustique des infrastructures sur la globalité du projet.

En effet, les points de courte durée permettent de quadriller la zone d'étude et ainsi de caractériser son environnement sonore à partir des décroissances de niveaux entre le point « longue durée » proche de la voie et ces points « courte durée ».

Pour ce faire, chaque point de courte durée est mesuré en parallèle à un point longue durée auquel il est associé.

Pour ces mesures, nous réalisons un test de validation, conformément à la norme de mesurage :

- Un test de corrélation entre les points « longue durée » et les points « courte durée »

Les points courte durée servent également à quadriller la zone plus finement et permettent de caractériser les zones à ambiance sonore préexistante modérée ou non.

e. Résultats de mesure

Les résultats de mesures détaillés sont explicités pour chacun des points dans des fiches de mesures en Annexes du document.

Pour rappel (Cf. § 3.2), une zone est considérée en ambiance sonore modérée si le niveau de bruit ambiant existant à deux mètres en avant des façades des bâtiments est tel que les deux conditions suivantes soient réunies :

- LAeq (6h-22h) < 65 dBA
- LAeq (22h-6h) < 60 dBA

Les résultats sont synthétisés dans le tableau ci-après, pour l'ensemble des points de mesures.

Point de mesure	Niveaux sonores mesurés LAeq [dBA]		Voie	Ambiance sonore préexistante
	Période diurne 6-22h	Période nocturne 22-6h		
LD 1	43,0	36,5	Montée de la Peyrière	Modérée
CD 1	56,5	50,0	Bd Jean Guigues (D119)	Modérée

Les résultats ont été arrondis à 0,5dBA près.

Commentaires et analyse des résultats

Nous considérons bien ici l'indice LAeq (et non l'indice fragile L50) car cet indice prend en compte l'ensemble des niveaux sonores, même pour des élévations ponctuelles des niveaux qui peuvent correspondre à des passages plus ou moins fréquent de véhicules (notamment en période nocturne).

Les niveaux de bruit mesurés aux différents points de mesure sont représentatifs de l'environnement sonore des différentes zones d'habitations considérées.

Les niveaux mesurés sont directement liés à la voie la plus proche (Montée de la Peyrière au point LD 1 et boulevard Jean Guigues au point CD 1).

Les niveaux mesurés sur tous **les points sont caractéristiques d'une zone d'ambiance sonore modérée.**

Lors des mesures en 2015, tous les points de mesure présentaient des niveaux de bruit inférieurs à 65 dBA de jour et 60 dBA de nuit. En conséquence la zone était caractérisée en tant que zone à ambiance préexistante modérée, ce qui est confirmé par les nouvelles mesures réalisées en 2021.

f. Définition des objectifs réglementaires

A partir des niveaux mesurés sur la zone, les objectifs réglementaires encadrant le projet sont définis.

Le tableau suivant synthétise les valeurs limites à respecter en fonction des configurations (élément créé par le projet / élément existant avant le projet) :

Légende :

Elément créé / construit	Elément existant
--------------------------	------------------

Situation	Infrastructure	Bâtiment	Limite réglementaire
1	Route créée ou modifiée significativement	Bâtiment existant	LAeq jour ≤ 60 dBA
			LAeq nuit ≤ 55 dBA
2	Route créée ou modifiée significativement	Bâtiment créé	LAeq jour ≤ 65 dBA

			LAeq nuit ≤ 60 dBA
3	Route existante		LAeq jour ≤ 65 dBA
			LAeq nuit ≤ 60 dBA

Pour les nouvelles infrastructures, les niveaux réglementaires (contribution sonore de la voie) à respecter en façade des habitations existantes, sont donc de 60 dBA de jour et de 55 dBA de nuit.

E. RECALAGE ET MODELISATION ACOUSTIQUE DE L'ETAT EXISTANT

L'objectif de cette étape est de recalibrer un modèle numérique en fonction des données de bruit, de trafic et des données géographiques de la zone étudiée.

Toutes les simulations numériques ont été réalisées sur le logiciel CADNAA de chez DATAKUSTIC, logiciel d'acoustique environnementale.

Les logiciels de propagation environnementale sont des logiciels d'acoustique prévisionnelle basés sur des modélisations des sources et des sites de propagation, et sont destinés à décrire quantitativement des répartitions sonores pour des classes de situations données.

En acoustique environnementale, nous utilisons le logiciel **CADNAA** permettant de modéliser la propagation acoustique en extérieur de tout type de sources de bruit en tenant compte des paramètres les plus influents, tels que la topographie, le bâti, les écrans, la nature du sol ou encore les conditions météorologiques.

Aboutissement d'une recherche méthodologique menée par la société DATAKUSTIC depuis une vingtaine d'années, le logiciel **CADNAA** bénéficie d'une très importante distribution (+ de 1000 licences). Les résultats ont été validés par des mesures in situ de long terme qui ont conforté le modèle mathématique de propagation.

La modélisation est effectuée à partir de la norme NF S 31-133 « Acoustique – Bruit des infrastructures de transports terrestres – Calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets météorologiques », complétée par la méthode NMPB 2008 développée par le SETRA, en collaboration avec le CSTB notamment (mise à jour de la NMPB Route 96).



Logiciel **CADNAA**

a. Recalage du modèle numérique

Pour le calcul de l'impact acoustique des infrastructures, notre logiciel prend en compte les paramètres suivants :

- Topographie du site
- Bâtiments
- Conditions météorologiques
- Trafic
- Vitesse de circulation
- Type de revêtement de chaussée, granulométrie et année de réalisation
- Type d'infrastructures routières



Visualisation 3D de la simulation numérique

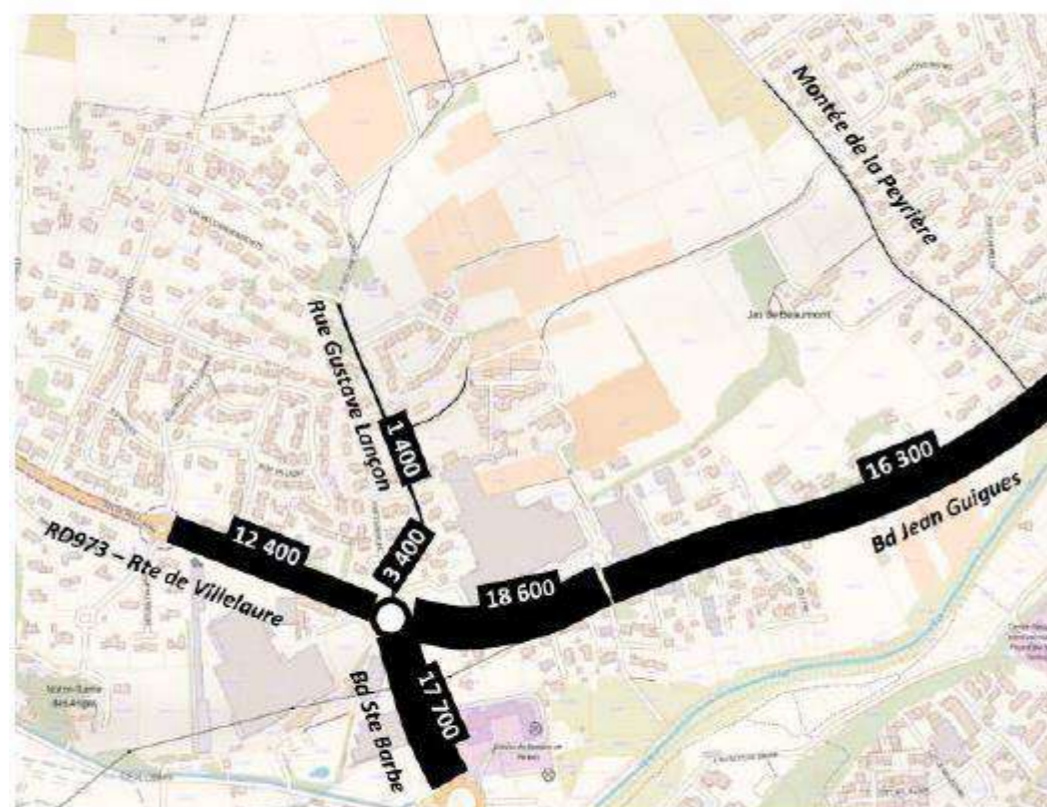
Hypothèses de trafic des infrastructures existantes :

VENATHEC a recalibré le modèle en fonction des données de trafic mesurées par la société Transmobilités en 2015 et de l'actualisation de l'étude en 2021. Les données sont les suivantes :

Infrastructure concernée	Vitesse de circulation	Trafic TMJA 2021	Poids lourds
Boulevard Jean Guigues 1	50 km/h	18 600	2,4 %
Boulevard Jean Guigues 2	50 km/h	16 300	2,4 %
Rue Gustave Lancon-1	50 km/h	3 400	2,4 %
Rue Gustave Lancon-2	50 km/h	1 400	2,4 %
Chemin Draille Pugère	50 km/h	1 800	0,7 %
Montée de la Peyrière	50 km/h	1 400	0,7 %
Autre voies internes	50 km/h	150	0,7 %

Pour les voies ne disposant pas de données trafic, les hypothèses suivantes sont retenues :

- Petites voiries de desserte des habitations : TMJA : entre 150 et 250 véh/j
- Chemin du Ventoux : TMJA 900 véh/j



Extrait de l'étude trafic 2021 de Transmobilités – Trafic estimé en 2021

Niveaux sonores recalés :

Le recalage des niveaux mesurés a permis de valider le modèle numérique et il peut être utilisé pour projeter la situation actuelle sur l'ensemble de la zone de l'étude.

De manière complémentaire, on constate une bonne cohérence entre les résultats de 2015 et 2021. Les écarts sont souvent inférieurs à 2 dBA, hormis de nuit où les valeurs simulées sont globalement plus élevées que celles mesurées en 2015.

b. Carte de bruit de l'état initial

A partir du modèle numérique réalisé et des données trafics disponibles (relatives à l'état actuel), des cartographies sonores sont réalisées sur l'ensemble de la zone.

Les cartographies suivantes représentent la répartition sonore au rez-de-chaussée (hauteur de calcul : 2 mètres), pour les périodes diurne et nocturne.

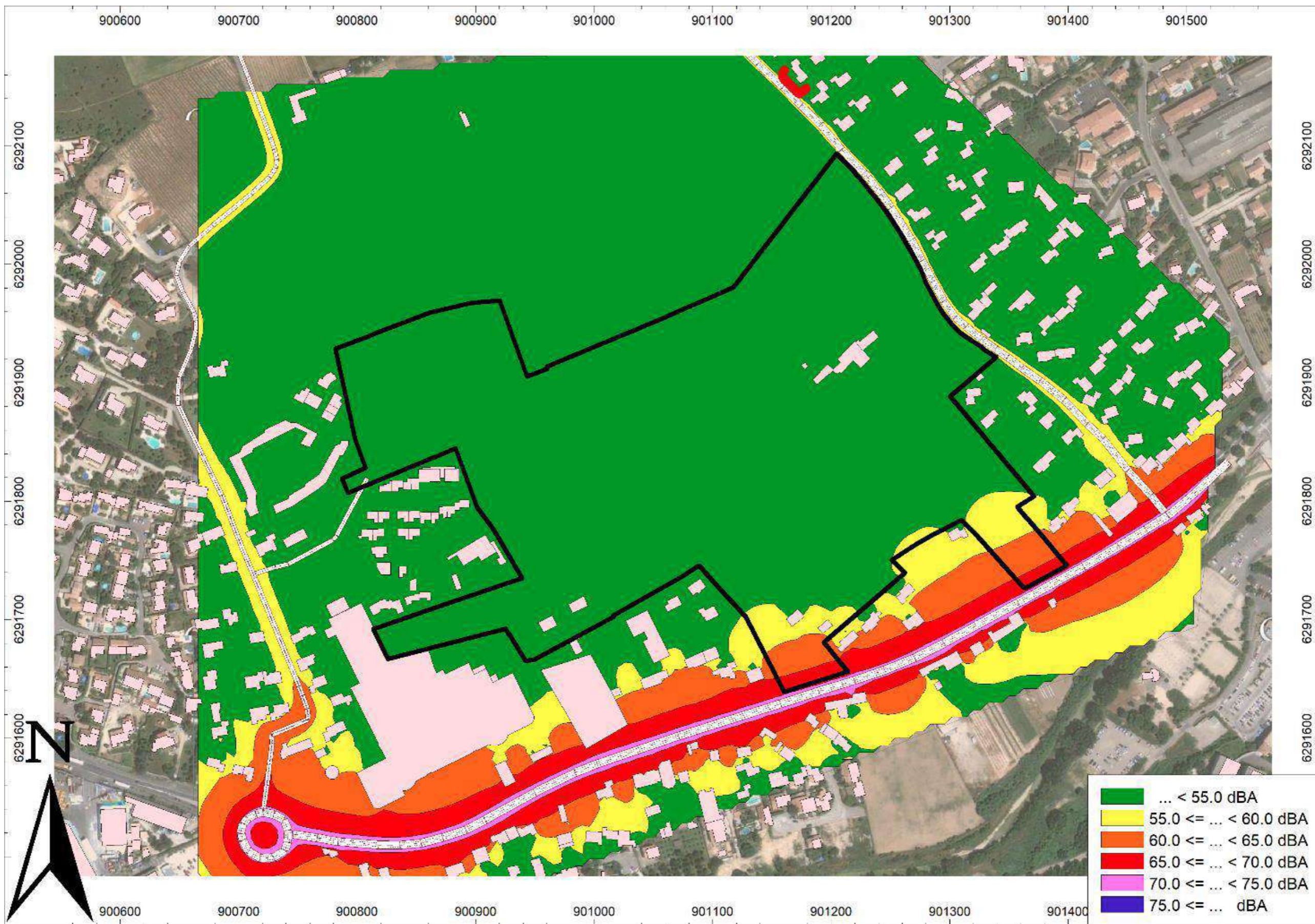
Les cartes de bruit comprennent l'impact cumulé de l'ensemble des infrastructures existantes. Les résultats intègrent la réflexion du bruit sur les façades des bâtiments.

Les résultats sont fournis sous forme de LAeq 6h-22h pour la période jour, et LAeq 22h-6h pour la période nuit.

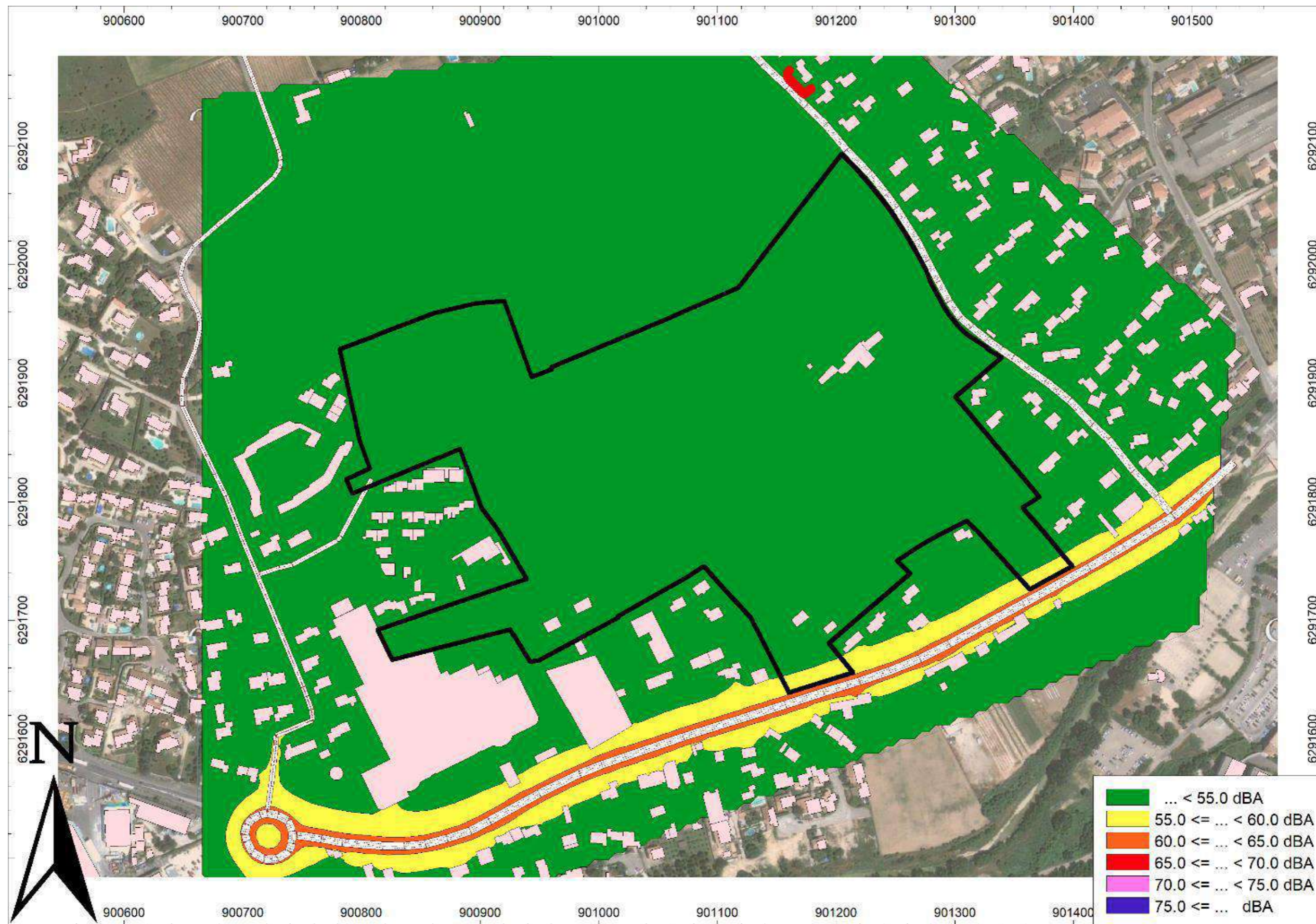
La gamme de couleur utilisée pour les cartes de bruit est la suivante :

Niveau sonore en dBA	Couleur	Bruit de toutes les routes sur les habitations existantes
< 55	Vert	
55-60	Jaune	
60-65	Orange	Seuil PNB* nocturne
65-70	Rouge	Seuil PNB* diurne
70-75	Violet	
≥75	Violet foncé	

*PNB : Point noir bruit



Carte isophone – Etat initial (2021) – H = 4m - Période diurne



Carte isophone – Etat initial (2021) – H = 4m - Période nocturne

L'étude acoustique relative à l'aménagement du secteur du Jas de Beaumont à Pertuis, a permis de caractériser la situation sonore initiale du site.

D'après les mesures réalisées, il en ressort que :

- 1/ La partie Sud de zone du projet est principalement soumise aux émissions sonores d'une infrastructure de transport : Boulevard Jean Guigues (D 119)
- 2/ En partie Nord, l'environnement sonore est calme
- 3/ L'ensemble des habitations existantes est situé en zone à ambiance sonore préexistante modérée ce qui engendre un abaissement des seuils réglementaires à respecter concernant les infrastructures créées par le projet : LAeq jour ≤ 60 dBA - LAeq nuit ≤ 55 dBA

En complément, des cartographies sonores de l'état existant, dit « état initial » (basées sur le trafic 2021), sont réalisées.

Ces cartes de bruit présentent une visualisation de la répartition des niveaux sonores induits par les infrastructures sur l'ensemble de la zone du projet.

1.2.10. QUALITE DE L'AIR

A. Plan Régional de la Qualité de l'Air PACA

Le Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) des Bouches-du-Rhône a été approuvé le 22 août 2006. Ce plan prescrit un ensemble de mesures pour un certain nombre d'activités, afin de diminuer notamment les émissions de COV et d'oxydes d'azotes qui sont des précurseurs de la formation de l'ozone dans la basse atmosphère. L'objectif est d'améliorer la qualité de l'air du département qui connaît de nombreux dépassements des seuils de qualité de l'air fixés par le décret modifié du 6 mai 1998 (codifié dans le Code de l'Environnement – art. R.221-1). Pour l'ozone, le respect des valeurs limites nécessitera une réduction radicale des émissions des COV et de NOx de l'ordre de 50%.

Les polluants pris en compte sont ceux d'une étude de type II selon la circulaire interministérielle du 25 février 2005 relative à la prise en compte des effets sur la santé de la pollution de l'air dans les études d'impact des infrastructures routières, à savoir :

- les oxydes d'azote (NOx),
- le monoxyde de carbone (CO),
- les hydrocarbures,
- le benzène,
- le dioxyde de soufre (SO₂),
- les particules,
- le cadmium,
- le nickel.

B. Autres plans d'actions territoriaux

Différentes actions d'amélioration de la qualité de l'air sont réalisées aux échelons régional, départemental et local. Ainsi, le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) élaboré par le préfet de Région et le Président du

Conseil Régional a été arrêté le 24 avril 2014. Le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) décline les orientations et objectifs du SRCAE sur le territoire de la Métropole Aix-Marseille-Provence. Son élaboration a été lancée le 17 octobre 2016.

A l'échelon départemental, un Plan de Protection de l'Atmosphère est produit. La commune de Pertuis est concernée par le PPA des Bouches-du-Rhône. Sous l'autorité du Préfet des Bouches-du-Rhône, la DREAL a lancé la révision du Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) des Bouches-du-Rhône (2013) lors du comité de pilotage du 31 janvier 2019.

Le PPA des Bouches-du-Rhône comprend actuellement 36 actions sectorielles et 1 action transversale :

- Transport / aménagement / déplacement : 23 actions
- Industrie : 8 actions
- Chauffage résidentiel / agriculture / brûlage : 5 actions
- Tous secteurs : 1 action

Parmi les actions pérennes qui concernent le projet, on peut se référer à celles liées à la thématique transport :

	Description	Part du gain en PM ₁₀	Part du gain en PM _{2,5}	Part du gain en NOx
Industrie	Réduction des émissions diffuses et canalisées de poussières, Réduction des émissions de PM et de NOx Réduction des émissions de COV, HAP... Amélioration des connaissances	-3,5%	-3,7%	-2,4%
Transport	Optimiser la gestion du trafic routier Mieux prendre en compte la qualité de l'air dans l'aménagement du territoire Inciter au report modal, au développement des Transports Public et des modes actifs Améliorer les performances des flottes de Véhicules Légers et Véhicules Utilitaires Légers Réduire les émissions des Ports et Aéroports Réduire les émissions des infrastructures routières de type « Tunnels urbains » Diminuer l'impact environnemental des chantiers Objectifs qualité de l'air dans le cœur dense de l'agglomération Aix-Marseille Améliorer le transport de marchandises	-4,1%	-4,3%	-5,8%
Résidentiel/ Agriculture/ Brûlage	Réduire les émissions des Installations de Combustion Veiller à l'articulation PPA et PCET	-1,3%	-1,4%	-0,1%

Estimation des gains sectoriels et par polluants liés aux actions du PPA des Bouches-du-Rhône

C. Polluants atmosphériques

Les problèmes de pollution atmosphérique ne se posent pas de la même façon aujourd'hui qu'il y a 30 ans. Jusque dans les années 70, l'industrie était la principale source de pollutions atmosphériques. Il s'agit de nos jours de la circulation routière. Les pollutions ont ainsi changé de nature.

Les pollutions acides émises par les installations industrielles et les chauffages domestiques ont fortement diminué.

Plusieurs facteurs expliquent cette évolution : les économies d'énergie, l'utilisation croissante du gaz naturel et de l'électricité, les réglementations sur la teneur en soufre des fiouls, les améliorations technologiques, le développement des activités tertiaires et celui du parc électronucléaire.

Les pollutions photochimiques, d'origine principalement automobile, ont en revanche progressé avec l'augmentation des transports ; ces pollutions étant plus difficiles à maîtriser : les sources d'émission sont nombreuses et diffuses.

A l'échelon local, les pollutions urbaines ont des conséquences néfastes pour la santé. Les risques sanitaires qui y sont liés ne se résument pas aux conséquences à court terme des pics de pollution.

Des études épidémiologiques mettent également en évidence des effets à long terme d'une exposition chronique à des niveaux modérés de polluants.

A l'échelon régional, la retombée de différents polluants sur les écosystèmes provoque l'acidification des milieux aquatiques et accentue les phénomènes de dépérissement forestier.

a. Benzène, toluène et xylène

Le benzène, le toluène et les différentes formes du xylène sont caractéristiques de la pollution automobile. Ces substances sont retenues pour leur effet sanitaire et leur participation comme précurseurs de la pollution photochimique.

La communauté internationale porte un intérêt tout particulier aux concentrations de benzène dans l'atmosphère. Le benzène est reconnu comme cancérigène par l'OMS (Organisation Mondiale pour la Santé).

Les effets sanitaires du toluène se manifestent par des difficultés respiratoires principalement dues à des irritations.

Le terme de xylène désigne la somme de quatre substances : éthylbenzène, ortho-, para-, et meta-xylène. Ces composés ne possèdent pas de valeur guide concernant les recommandations de l'OMS mais ils jouent un rôle important en tant que précurseurs de la pollution photochimique.

b. Oxydes d'azote (NO, NO₂ et Nox)

Les Nox comprennent essentiellement le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂). Ils résultent de la combinaison de l'azote et de l'oxygène de l'air à haute température.

Le NO₂ est un polluant principalement d'origine automobile, issu des combustions à très hautes températures. C'est le NO qui est émis à la sortie du pot d'échappement, il est oxydé en quelques minutes en NO₂. La rapidité de cette réaction fait que le NO₂ est considéré comme un polluant primaire. On le retrouve en quantités plus importantes à proximité des axes de forte circulation et dans les centres-villes.

Il est particulièrement présent lors des conditions de forte stabilité atmosphérique : situations anticycloniques et inversions thermiques en hiver. Les oxydes d'azote sont des précurseurs de la pollution photochimique et de dépôts acides.

c. Monoxyde de carbone (CO)

Le CO est issu de combustions incomplètes. Il est principalement émis par l'automobile (à faible vitesse : ralentissements, bouchons), mais aussi par les chauffages domestiques. On les retrouve surtout à proximité des axes à fort trafic et en milieu confiné. Il est plus particulièrement présent lors des conditions de forte stabilité atmosphérique qui limitent sa dispersion habituelle.

d. Dioxyde de soufre (SO₂)

C'est le principal composant de la pollution «acide».

Malgré une diminution de 60 % en France entre 1980 et 1990, due essentiellement à la réduction de la production électrique par les centrales thermiques, le SO₂ provient à plus de 85 % de l'utilisation des combustibles contenant du soufre (fuel et charbon).

e. Ozone (O₃)

C'est le polluant secondaire majeur qui se forme par l'action des rayons ultraviolets du soleil sur les polluants primaires que sont les oxydes d'azote, les composés organiques volatils et le monoxyde de carbone.

C'est un polluant chimique présent au niveau du sol : on parle d'ozone troposphérique que l'on distingue de l'ozone stratosphérique.

f. Particules en suspension (PM₁₀)

Les particules ou poussières constituent en partie la fraction la plus visible de la pollution atmosphérique (fumées).

Elles ont pour origine la combustion des produits pétroliers. Les sources principales sont donc l'automobile (diesel en particulier) et l'industrie, avec une prédominance de l'automobile surtout dans les zones fortement urbanisées. Les niveaux élevés sont enregistrés lors de conditions anticycloniques hivernales.

Elles sont de natures très diverses et peuvent véhiculer d'autres polluants comme des métaux lourds ou des hydrocarbures.

De diamètre moyen inférieur à 10 µm, elles restent plutôt en suspension dans l'air.

Supérieures à 10 µm, elles se déposent, plus ou moins vite, au voisinage de leurs sources d'émission.

On peut citer également les poussières issues des carrières et des cimenteries ainsi que les poussières issues de l'usure des revêtements des routes et des pneus, et, enfin, de l'érosion.

g. Composés organiques volatils (COV)

Ils englobent des composés organiques gazeux que l'on rencontre dans l'atmosphère, dont les principaux sont des hydrocarbures.

Les trois sources principales sont le trafic routier (39 %), l'utilisation domestique ou industrielle de peinture, vernis, colle, etc., dont les solvants. Avec les oxydes d'azote et le monoxyde de carbone, ils contribuent à la formation d'ozone troposphérique.

Les BTX (appellation regroupant le benzène, le toluène et les xylènes) sont des hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM) constitués d'un seul cycle benzénique.

Les BTX entrent dans la composition des carburants et se retrouvent dans l'atmosphère soit par les gaz d'échappement, soit par l'évaporation des carburants des réservoirs ou des stations services.

h. Les métaux lourds

Les Métaux Lourds proviennent de la combustion du charbon, du pétrole, des ordures ménagères et de certains procédés industriels particuliers. Parmi les principaux métaux lourds émis dans l'atmosphère par les activités humaines, se retrouvent le plomb (présent dans l'essence jusqu'aux années 90), le cadmium (sidérurgie), l'arsenic (métallurgie, fioul lourd), le nickel (transformation d'énergie, fioul lourd).

Le cadmium dans l'environnement n'est presque jamais trouvé à l'état métallique, mais dans son état d'oxydation unique. Les principaux composés du cadmium sont l'oxyde de cadmium, le chlorure de cadmium, le sulfure de cadmium. Le cadmium et ses composés ne sont pas ou sont très peu volatils. Dans l'air, le cadmium est présent sous forme particulaire, la principale forme étant l'oxyde de cadmium (les autres formes étant des sels de cadmium). Le cadmium est assez mobile dans les sols, néanmoins il a tendance à s'accumuler dans les horizons supérieurs du sol, riches en matière organique. En milieu aquatique, le cadmium est relativement mobile et peut être transporté sous forme de cations hydratés ou de complexes organiques ou inorganiques.

La présence de nickel dans l'environnement est naturelle (0,8 à 0,9% de la croûte terrestre) et anthropique. Dans l'air, le nickel est présent sous la forme d'aérosols et de fines particules. Dans les sols, le nickel s'adsorbe essentiellement à la surface d'oxydes de fer, d'aluminium ou de manganèse.

D. Campagnes de mesures 2021

Des campagnes de mesure ont été réalisées en 2021 pour mettre à jour les données de qualité de l'air sur le site d'étude et prendre en compte l'impact des circulations automobiles du projet en termes de pollution atmosphérique. Les mesures réalisées se sont principalement intéressées aux mesures de dioxyde d'azote (NO₂), principal polluant gazeux d'origine automobile, en installant des échantillonneurs passifs pendant 4 semaines sur le site.

L'étude complète est présente en annexe de l'étude d'impact.

a. Définition de l'étude

L'étude réalisée est de niveau II car la commune est caractérisée par un trafic routier maximal de 21 000 véhicules par jour et une densité de population inférieure à 10 000 hab / km² dans la bande d'étude.

Ainsi, les étapes suivantes ont été menées :

- Deux campagnes de mesures *in situ* permettant de qualifier l'état de l'air actuel,
- Une étude bibliographique de la qualité de l'air locale ainsi que des documents de planifications,
- Les calculs des émissions,
- L'analyse des coûts collectifs,
- La modélisation des concentrations dans la zone d'étude,
- Le calcul de l'Indice Pollution Population.

Les polluants à prendre en considération, définis sur une base réglementaire, sont les suivants :

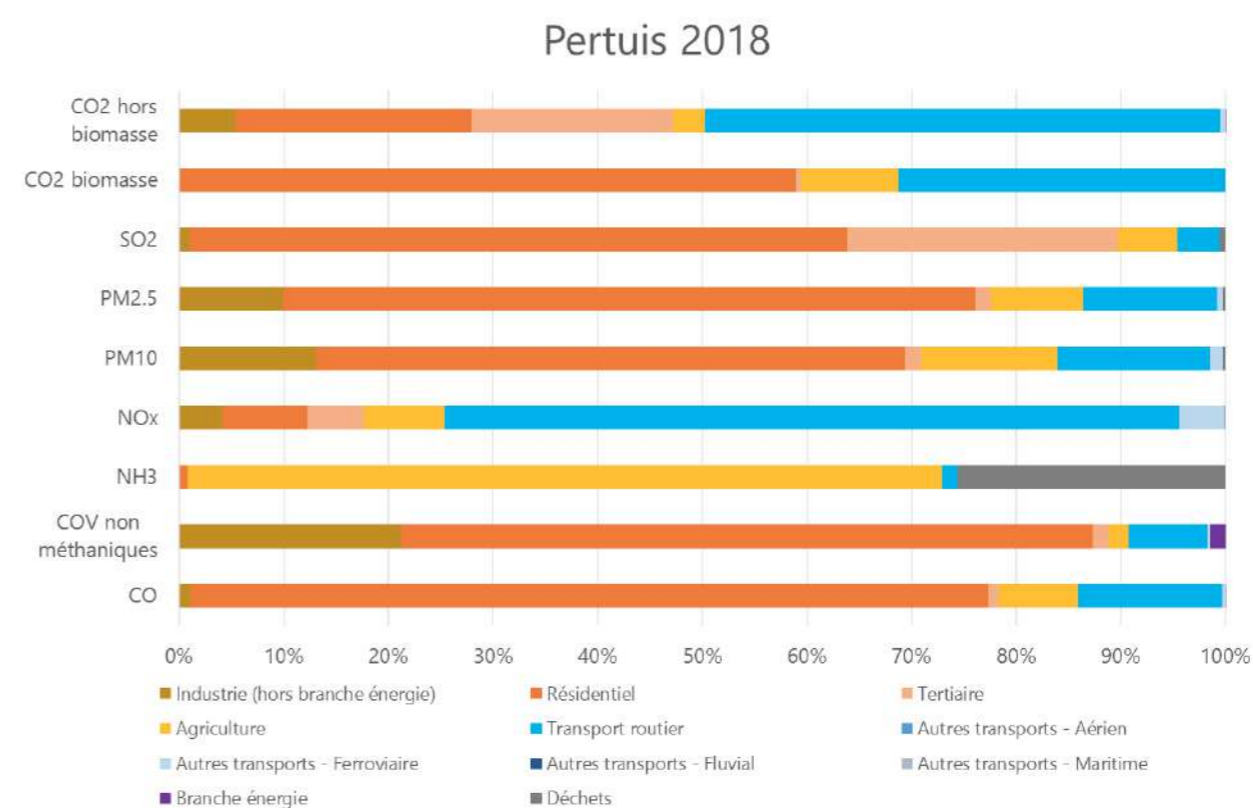
- Dioxyde d'azote (NO₂),
- Particules fines (PM₁₀ et PM_{2.5}),

- Monoxyde de carbone (CO),
- Benzène, comme traceur des Composés Organiques Volatils non Méthaniques (COVnM),
- Dioxyde de soufre (SO₂),
- Métaux : Arsenic et nickel,
- Benzo[a]pyrène (B(a)P, comme traceur des hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP).

Par ailleurs, les émissions de CO₂, traceur des gaz à effets de serre, seront également estimées.

b. Qualité de l'air à proximité de la zone d'étude

Localement, au niveau de la commune de Pertuis, les principaux secteurs d'activités émetteurs sont le secteur résidentiel ainsi que le transport routier. L'industrie est quant à elle beaucoup moins présente qu'à l'échelle départementale.



Contribution des différents secteurs émetteurs dans la commune de Pertuis (cigale AtmoSud 2018)

Les stations de mesures les plus proches de la zone d'étude sont :

- Station urbaine de fond : Aix Ecole d'Art ;
- Station urbaine trafic : Aix Roy René ;
- Station périurbaine de fond : Aix Platanes.

Compte tenu de la situation de crise sanitaire de la COVID-19, les données de 2019 sont considérées comme étant les plus représentatives.

En comparant les concentrations moyennes annuelles mesurées par AtmoSud aux critères nationaux de la qualité de l'air et aux valeurs guides de l'OMS (mises à jour en septembre 2021), des dépassements sont observés :

- Des dépassements des valeurs réglementaires françaises sont observés pour les NOx, les particules PM2,5 et le benzène ;
- Des dépassements des valeurs guides de l'OMS sont observés concernant le NO2 et les particules (PM10 et PM2,5).

Les concentrations moyennes 2019 en NO2 et en particules PM10 et PM2,5 modélisées par AtmoSud à Pertuis sont dans la zone d'étude, inférieures aux valeurs réglementaires françaises pour le dioxyde d'azote et les particules PM10. En revanche, les concentrations modélisées dans la zone d'étude, en particules PM2,5, le long des axes routiers fréquentés (RD119, RD973), sont supérieures à l'objectif de qualité annuel de 10 µg/m³.

c. Mesures réalisées in situ

Deux campagnes de mesures de la qualité de l'air au droit de la zone de projet ont été réalisées (estivale et hivernale). Ces campagnes de mesures se sont intéressées au principal polluant d'origine automobile : le dioxyde d'azote (NO2).

L'extrait présenté ici traite des résultats de mesures de la campagne estivale. Cette partie présentant uniquement les résultats de mesures de la campagne estivale, les concentrations observées ne sont pas suffisantes pour être représentatives d'une année civile (période inférieure à 16% d'une année civile). Cependant, pour l'interprétation des résultats, ces concentrations seront tout de même comparées aux valeurs réglementaires annuelles. La campagne hivernale permettra de vérifier, si les concentrations moyennes annuelles respectent la valeur seuil réglementaire annuelle (40 µg/m³).

Dix points de mesure ont été prélevés, à partir d'échantillons passifs laissés en place sur une période de 4 semaines.

Dioxyde d'azote (NO2)

Sur l'ensemble des sites de mesures, la concentration moyenne observée sur la période est faible et s'élève à 7,8 µg/m³.

Les concentrations mesurées sur chaque site de mesures sont inférieures à 40 µg/m³,

La campagne hivernale permettra de vérifier, si les concentrations moyennes annuelles respectent la valeur seuil réglementaire annuelle (40 µg/m³).

La seule concentration supérieure à la concentration mesurée par AtmoSud en site de fond urbain (Aix École d'art 12,9 µg/m³ en juillet 2021), a été mesurée au point numéro 1 et atteint les 22,7 µg/m³. En revanche, celle-ci reste inférieure à la concentration mesurée en site urbain trafic par AtmoSud (Aix Roy René 27,8 µg/m³ en juillet 2021).

Ainsi, les concentrations mesurées à Pertuis, à l'exception du point numéro 1, relèvent de l'ordre de concentrations de fond urbain.

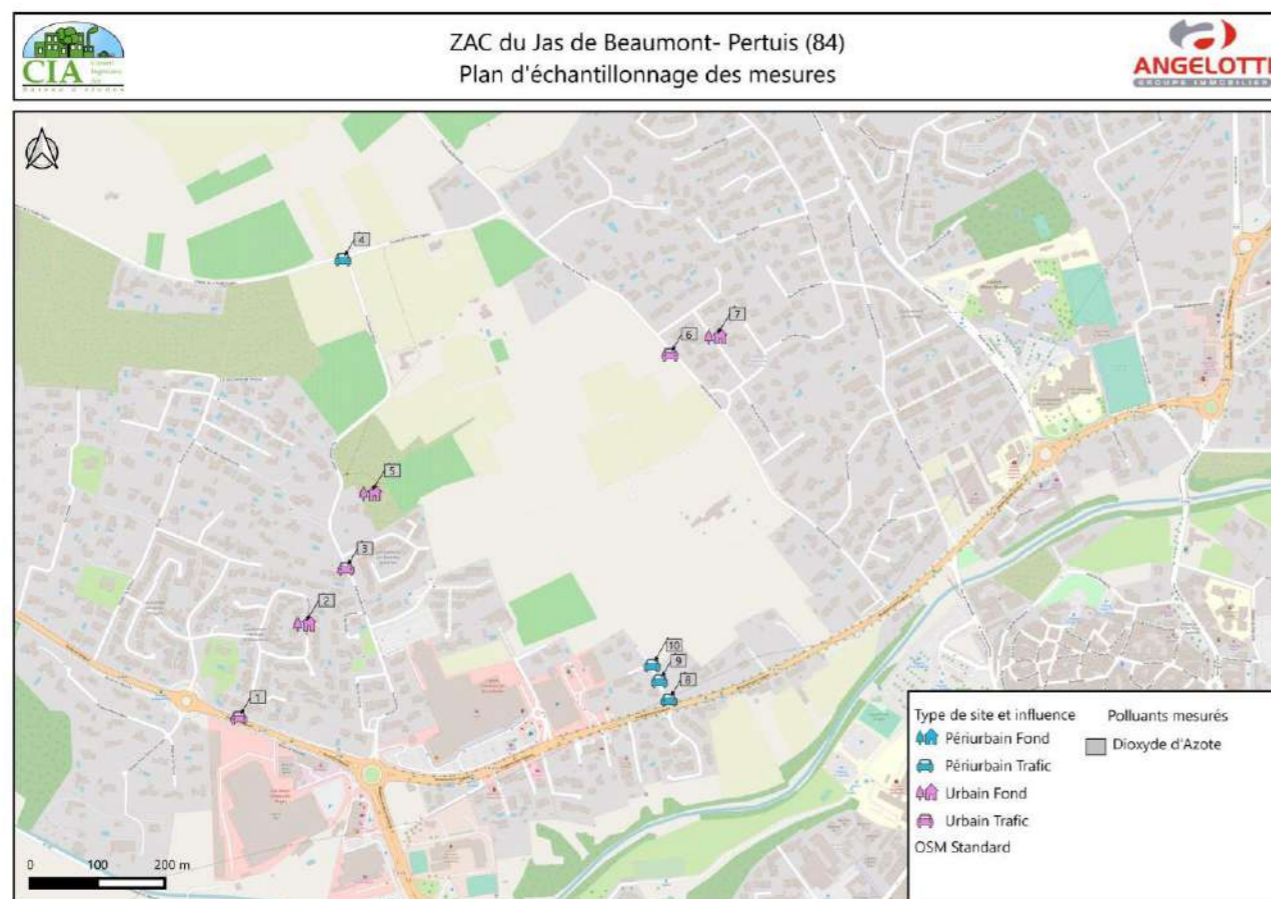
Statistiquement, il est constaté que l'écart-type à la moyenne est élevé pour les sites urbains trafic avec 10,1 µg/m³. En effet, les écarts sont importants : La valeur maximale (22,7 µg/m³) est environ 5 fois supérieure à la valeur minimale (4,4 µg/m³).

Il faut noter que les pluies ayant été absentes pendant la campagne, le phénomène de lessivage de l'atmosphère n'a pas pu se produire et contribuer à diminuer les concentrations atmosphériques.

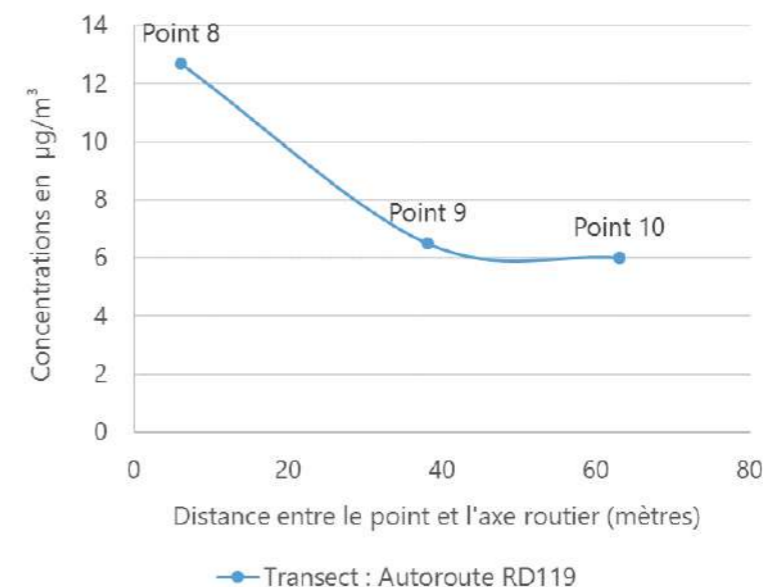
Le long de la RD119 un demi-transect a été installé : c'est à dire plusieurs points de mesures rapprochés s'éloignant progressivement de l'axe.

Le but est d'étudier l'influence de la route sur la dispersion atmosphérique.

Les concentrations mesurées décroissent en s'éloignant de la RD119, du point 8 jusqu'au point 9, témoignant ainsi de l'influence sur les concentrations locales de la RD119 sur une quarantaine de mètres.



Cartographie de la position des sites de prélèvements

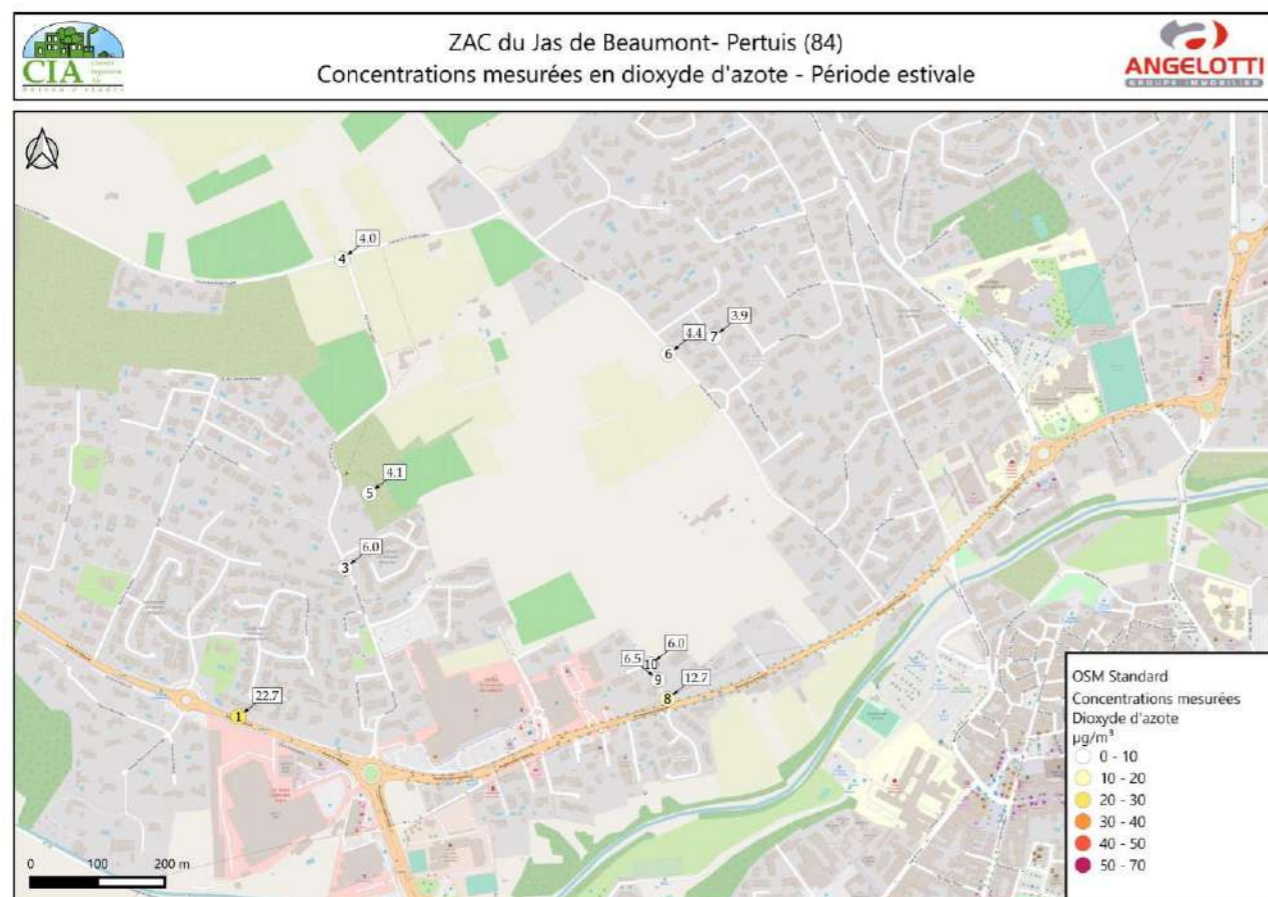


Évolution des concentrations mesurées en dioxyde d'azote en fonction de la distance par rapport à l'axe routier étudié : Transect RD119

La cartographie ci-après met en avant par un système de code couleur les gammes de concentrations mesurées sur chaque site de mesures. Elle met ainsi en évidence que les concentrations les plus élevées sont

situées près des axes les plus fréquentés :

- La RD973 ;
- La RD119.



Cartographie des concentrations en dioxyde d'azote mesurées pendant la campagne de mesures
- Période estivale

Le site d'étude se situe à proximité d'un axe passant de la commune : l'avenue Jean Guigues (RD119). Cet axe est source de pollutions : Nox, Benzène PM10 et NO2. Le site étant composé d'une composition urbaine lâche, les polluants se diluent facilement sur les 40 premiers mètres.

1.2.11. POLLUTIONS DES SOLS

La banque de données BASOL qui recense sur les sites et sols pollués ou potentiellement pollués a été interrogée. Aucun site n'est présent sur la commune de Pertuis

La banque de données BASIAS a aussi été consultée. Elle constitue l'inventaire historique des activités industrielles et de services.

Sur la commune, 77 activités sont recensées. On en a recensé 2 à proximité du site :

- Station service super U
- Garage avec atelier.

4 sites n'ont pu être localisés.

9 ICPEs sont présentes sur la commune. Aucune sur le site d'étude. Aucun dépôt sauvage n'a été observé sur le site.

Le site d'étude n'est pas concerné par la pollution des sols.



Carte de localisation des deux sites à proximité du secteur d'étude

1.2.12. DECHETS

La ville de Pertuis est entrée dans la métropole Aix-Marseille en 2016. C'est aujourd'hui le pays d'Aix qui exerce la compétence déchets sur la commune de Pertuis.

La ville de Pertuis bénéficie d'une collecte au porte-à-porte pour les emballages, un mercredi sur deux et deux fois par semaine pour les ordures ménagères : le mardi et samedi.

Le secteur de Jas de Beaumont comptabilise 10 Points d'Apports Volontaires à proximité (6 PAV verres/ 2 PAV emballages/ 2 PAV papiers). Il est mis en place un PAV pour 560 habitants. Cependant aucun PAV n'est implanté sur le secteur du projet de la future ZAC de Jas de Beaumont. Par ailleurs, la ville de Pertuis bénéficie d'une déchetterie dans le quartier Gourre d'Aure.

A noter que la métropole propose la distribution de composteur ou lombricomposteur individuel ou collectif sur demande. La déchetterie est un lieu de dépôt des déchets verts.



*Carte de localisation des PAV
(en vert les PAV verre ; en jaune les PAV papier ; en bleu les PAV emballages)*

1.2.13. ENERGIES PRESENTES SUR LE TERRITOIRE

A. SOLAIRE

Le site bénéficie d'un très bon ensoleillement. La moyenne annuelle d'énergie reçue est de 5,2 kWh/m².jour. La moyenne d'ensoleillement à Pertuis est de l'ordre de 2803 h soit 70% de plus qu'en en région parisienne.

B. BOIS

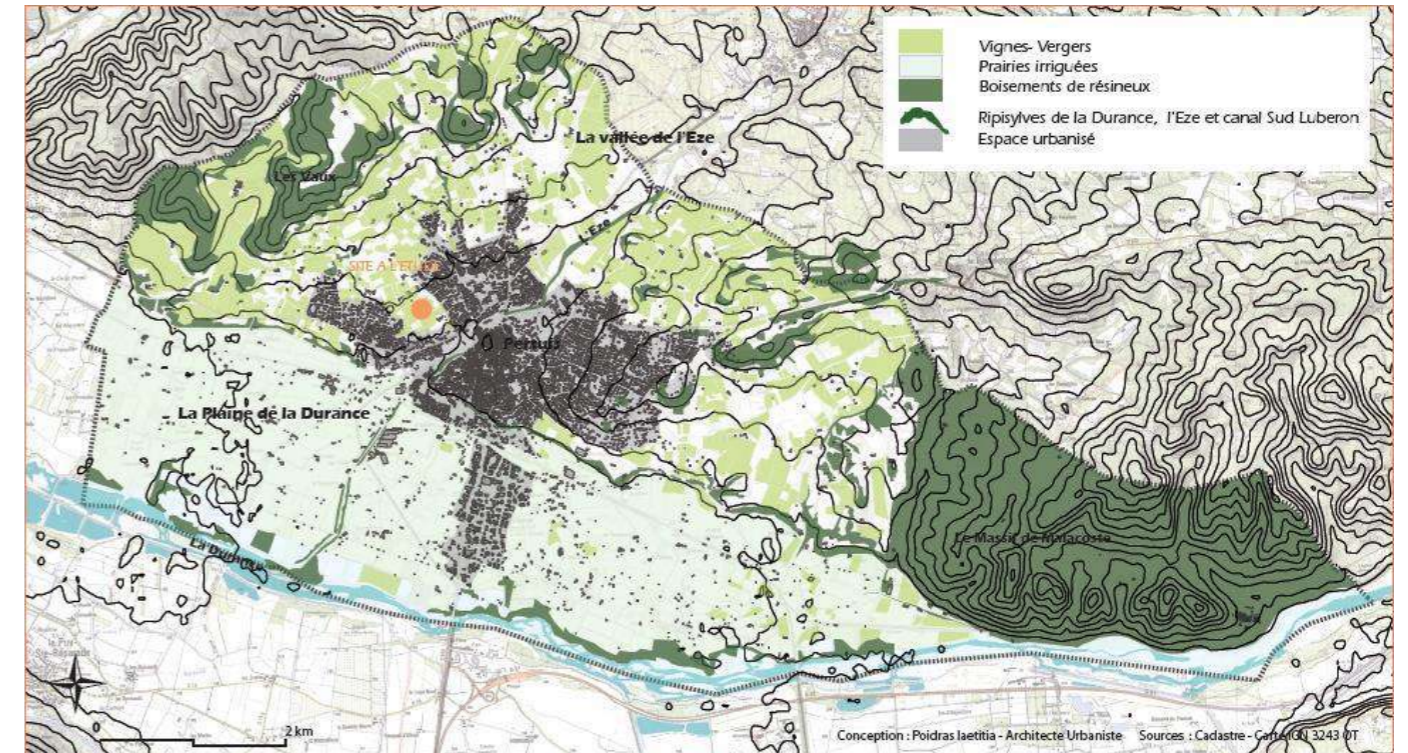
Pertuis se situe à moins de 60 km de 5 fournisseurs bois-énergie dont 2 produisent des plaquettes. Les localisations des fournisseurs sont : la Tour d'Aigues (7km), Puy-St-Réparate (9km), Fuveau (40km), Cavaillon (44km), Marseille (52km).

1.3. PAYSAGE

1.3.1. GRAND PAYSAGE

Le projet s'inscrit dans le grand paysage, depuis le Pays d'Aigues, ses terrasses cultivées, collines boisées et la vallée de l'Eze. Le paysage est ouvert et permet d'apprécier les reliefs lointains : larges panoramas jusqu'au massif de la Sainte Victoire, bien au-delà de la Vallée de la Durance.

L'atlas des paysages du Vaucluse caractérise le pays d'Aigues d' « Une ligne de collines et une zone plus montagneuse à l'est, séparant la Durance du Luberon, délimitent un petit bassin vallonné, à l'agriculture diversifiée. Ce pays des anciens Vaudois, historiquement rattaché au diocèse d'Aix, constitue l'avant pays sud du Luberon. ». Ainsi, ses caractéristiques sont les versants et collines boisées, la vallée de l'Eze, la présence de vergers et vignes.



Le relief est doux, légèrement vallonné et façonné par le réseau hydrographique de la commune.

9 entités paysagères composent le territoire de la commune. Le site d'étude appartient aux paysages de la vallée de l'Eze et ses coteaux viticoles. La vallée de l'Eze est la structure paysagère constituant le socle identitaire de Pertuis. Le paysage viticole prédomine sur le secteur.

La valeur patrimoniale de la ville tient à la diversité de ses ambiances ; notamment dans sa relation à l'eau et dans les conditions de dialogue entre vallée et coteaux. Le territoire patrimonial est cependant menacé par le mitage urbain.

Les paysages de coteaux représentent de véritables poumons verts autour de la ville et offrent des vues exceptionnelles sur la vallée, la ville ancienne et les massifs emblématiques régionaux.

Les structures paysagères caractéristiques

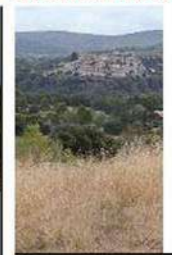
Le Pays d'Aigues

LES COLLINES BOISÉES



Au cœur de ce bassin, de nombreux petits bois soulignent les ondulations de la topographie.

LES VILLAGES PERCHÉS



Les villages sont groupés, accrochés sur le versant sud du Luberon, comme Cabranes d'Aigues ou perchés sur les rochers escarpés d'Ansois. Les safrans du mouren (tiges tendres) affleurent sur de vastes surfaces et forment ces terrasses sur lesquels les villages ont été bâtis. Les alignements de platanes structurent les entrées et les tours de villages, en lieu et place des anciennes liées des remparts.

LES VERSANTS BOISÉS



Les boisements couvrent le versant sud du Luberon et les collines au sud d'Ansois et autour de Mirabeau. La végétation s'étage suivant un gradient d'altitude : les chênes verts et les pins d'Alep couvrent les pentes bien exposées, plus haut seul le chêne vert se développe associé au chêne blanc. La composition forestière est très différente de celle du versant nord du Luberon.

LES CABANONS DE VIGNE



Aux époques antérieures à la viticulture, les cabanons n'ont souvent plus de fonction que d'habitation.

UNE FORTE PRÉSENCE DE LA VIGNE



Le territoire est largement mis en valeur par l'agriculture. La vigne occupe une place prépondérante, favorisée par l'appellation d'origine contrôlée Côtes du Luberon.

LES NOMBREUX VERGERS



En complément de la vigne une certaine polyculture est encore présente avec les vergers de variétés d'oliviers, et des parcelles de céréales. La taille des parcelles varie suivant les cultures.

LES RIPISYLVES SOULIGNENT LE TRACÉ DES RUISSEAUX
Elles apportent fraîcheur et contraste d'ambiances : une végétation spontanée, au sein d'un paysage entretenu.

LES DOMAINES MARQUÉS PAR DES ARBRES REMARQUABLES



Des allées plantées d'arbres, platanes le plus souvent, marquent l'entrée des domaines. Ces fermes et demeures sont souvent entourées d'un bouquet d'arbres remarquables : marronnier, tilleul, cèdre, magnolia. Leur présence marque cette unité.

LES ROUTES DE CAMPAGNE

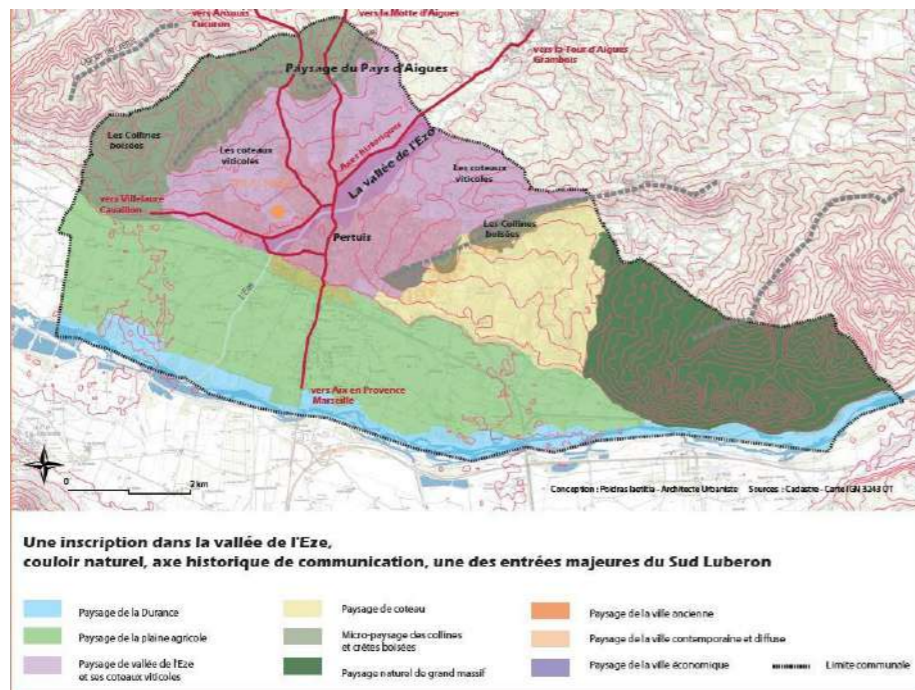


Le pays est à l'écart des grands axes qui empruntent la vallée de la Durance. La RD 27 traverse le pays d'Aigues d'est en ouest en reliant de nombreux villages. Trois passages permettent de rejoindre la vallée du Caumont en traversant le grand Luberon : la combe de Lournon vers Apt, la RD 93 par Vireolles ou la RD 956 depuis La Bourde-des-Jourdares. Ces routes présentent un caractère champêtre, simple et modeste. Elles sont en relation directe avec les champs. Des alignements de platanes soulignent certains itinéraires routiers à l'exemple de la RD 913 entre Cabranes et Villaloure et la RD 956 vers la Tour d'Aigues.

Les structures paysagères caractéristiques du Pays d'Aigues, Atlas des paysages du Vaucluse

Les enjeux paysagers identifiés à l'échelle départementale sont :

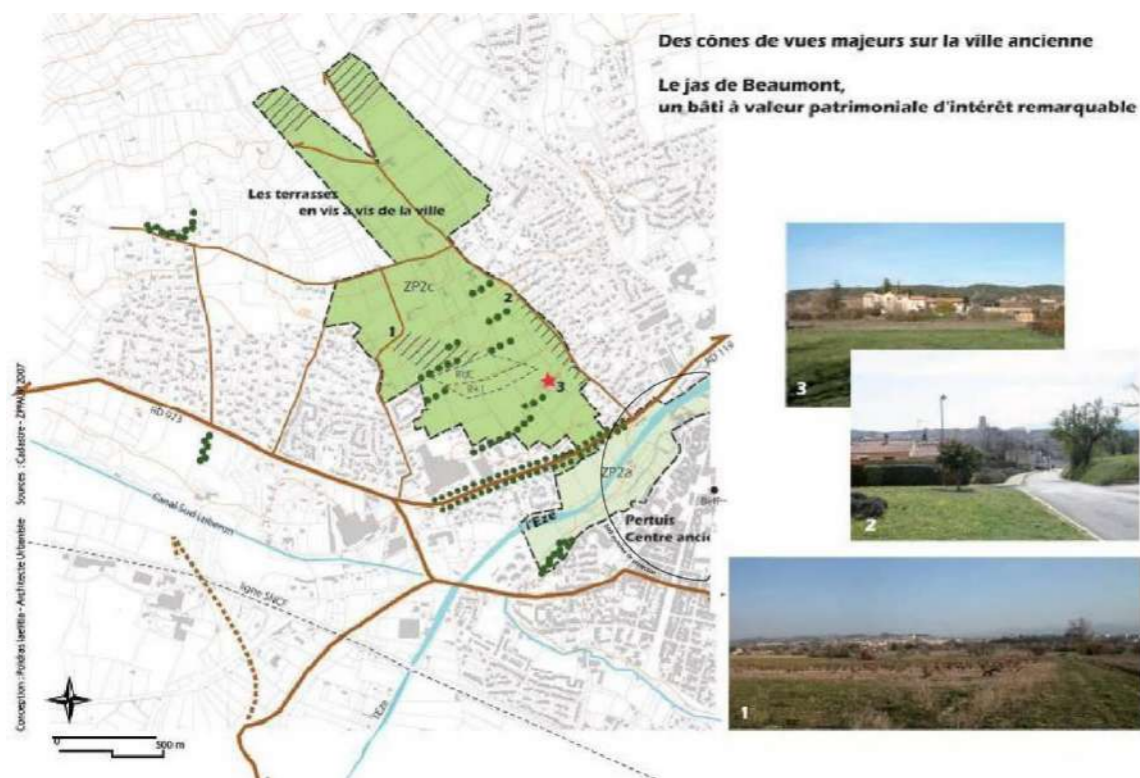
- La qualité du front urbain
- La dégradation ponctuelle du paysage sur le secteur sud (zone d'activité), ouest (entrée de ville) et nord (secteur du Lycée)
- La dispersion de l'urbanisation
- La traversée urbaine du cours d'eau de l'Eze



1.3.2. PERCEPTIONS ET COMPOSANTES PAYSAGERES

Le site descend doucement vers l'Eze ce qui lui confère une forte visibilité depuis et vers le centre-village. Le paysage rural, très ouvert, est structuré par l'activité agraire (petits boisements, léger réseau de haies bocagères) qui génère de la biodiversité. La trame agraire est ainsi extrêmement présente dans le paysage du site avec des talus, des limites nettes.

Le site offre des points de vue remarquables sur la vieille ville.



Vue depuis le Sud du site sur l'éperon du cœur de ville



Vue depuis le site sur l'éperon du cœur de ville



Vue depuis le site sur le Luberon



Vue depuis le site sur la Montagne Sainte-Victoire

Le site de la ZAC est caractérisé par différentes ambiances, marquées d'abord par un coteau de 5-7 m de dénivelé qui sépare le site en deux parties : la plaine basse agricole au sud et les coteaux en pente douce au nord.

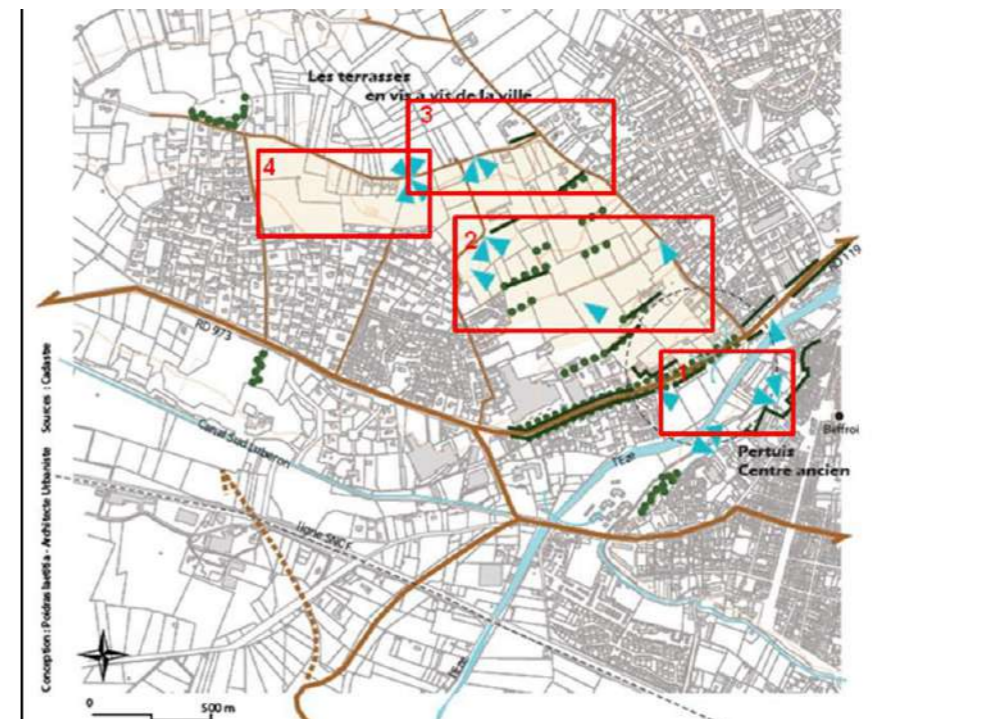
Des cônes de vue sont identifiés sur le haut du site, à l'est comme à l'ouest et donnent à voir l'éperon du cœur de ville de Pertuis. De plus, à l'est, au niveau des vergers, il est possible d'apercevoir la montagne Sainte Victoire tandis qu'à l'ouest, on devine la montagne du Luberon.



Contexte paysager

Le site se caractérise par quatre secteurs de sensibilités et enjeux différents (voir carte ci-contre). Sur le secteur de la ZAC, deux secteurs de sensibilité apparaissent :

- 1 - La silhouette urbaine : l'Eze et ses jardins en périphérie immédiate du secteur d'étude ;
- 2 - Les terrasses en vis-à-vis de la ville.



Quatre secteurs de sensibilité identifiés au PLU (2015)



Composantes paysagères et urbaines du site de projet

Les enjeux paysagers identifiés à l'échelle du site sont :

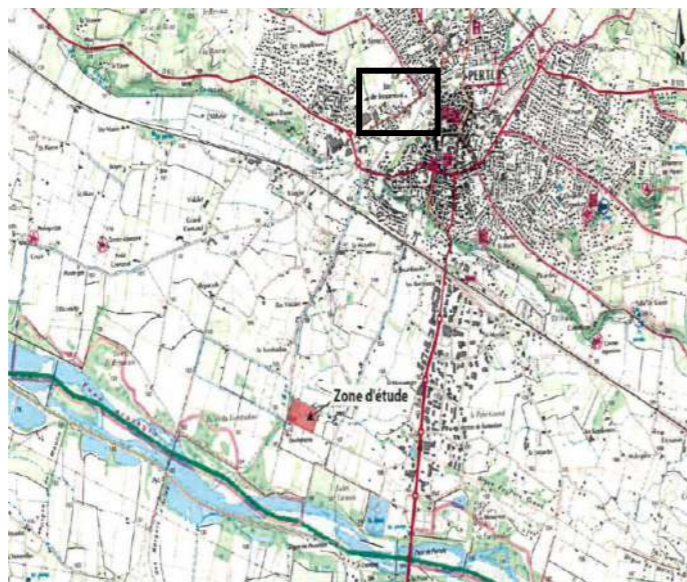
- Préserver les vues vers le centre ancien et la montagne ;
- Maintenir l'effet de terrasses issu des pratiques agricoles ;
- Maîtriser la transition ville-campagne ;
- S'accrocher aux quartiers voisins par les cheminements et les formes urbaines.

1.4. AUTRES PROJETS

1.4.1. PROJETS REALISES DEPUIS LA CREATION DE LA ZAC EN 2015

Réhabilitation et extension de la station d'épuration de Pertuis (2015)

La station d'épuration de Pertuis a été mise en service en 1991. L'objectif de sa réhabilitation est de mettre en conformité le système d'assainissement des eaux usées produites par l'agglomération et de permettre le développement urbain de la commune de Pertuis. Ainsi, une nouvelle station d'épuration est créée, d'une capacité de 43 000 EH – 8 200 m³/j. Elle doit permettre de traiter l'ensemble des eaux usées produites par l'agglomération ainsi que celles qui sont projetées avec le développement urbain à l'horizon 2045 sur la commune, dont le projet Jas de Beaumont. La nouvelle station d'épuration est implantée sur les parcelles adjacentes à la station actuelle.



Localisation du projet de STEP (l'encadré noir situe la ZAC Jas de Beaumont)

Création d'une voie de liaison V31 sur la commune de Pertuis (2016)

Une voie de liaison V31 a été mise en service en 2021. Elle a pour objet de faciliter l'accès aux zones d'habitations situées à l'est de la commune depuis l'axe principal RD956. L'objectif de ce projet est de désengorger le centre-ville de Pertuis et de fluidifier le trafic global, mais aussi de favoriser les déplacements intermodaux en créant un lien avec le futur pôle d'échanges situé à proximité de la gare.



Source étude d'impact
Localisation de la liaison V31 (l'encadré noir situe la ZAC Jas de Beaumont)

1.4.2. PROJETS ENVISAGES

Plusieurs projets ont été identifiés à proximité plus ou moins immédiate de la ZAC (à noter qu'ils ne peuvent cependant pas être considérés comme « connus » au sens de l'article R122-5 du code de l'environnement).

Équipement au Jas de Beaumont

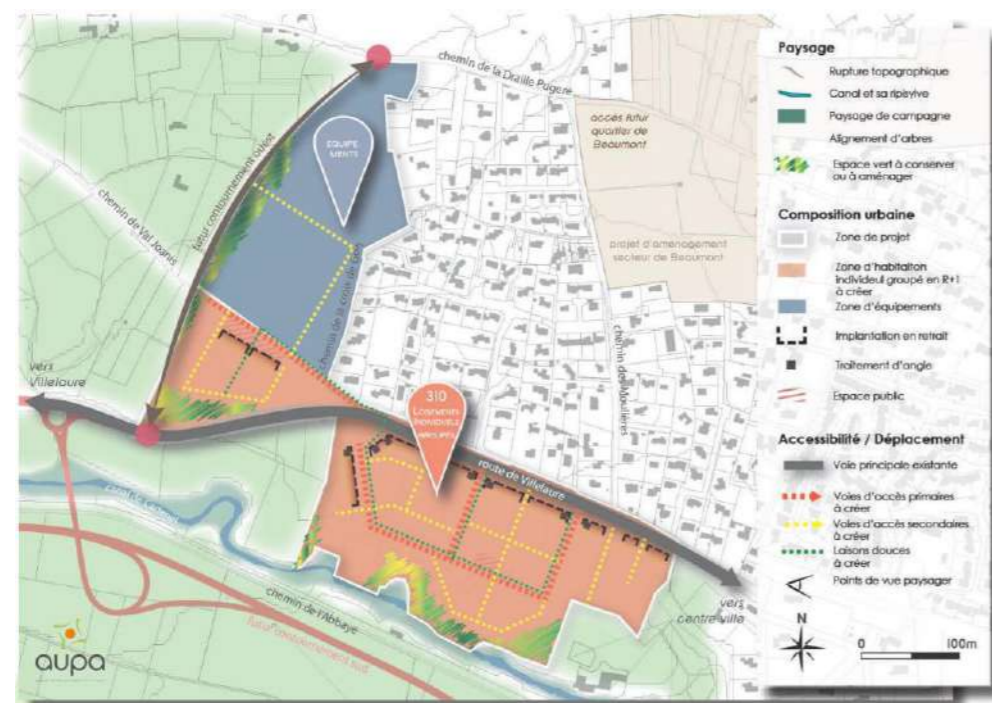
Un projet d'équipement situé en-dehors du périmètre de la ZAC mais dans le périmètre d'étude global du Jas de Beaumont :

- Création d'un pôle médical composé d'un EHPAD, un IME-SESSAD (Institut Médico-Educatif - Service d'Education Spéciale et de Soins A Domicile) et un centre hospitalier pour enfants (centre hospitalier Montperrin). L'EHPAD a une capacité d'environ 80 lits, il concerne une assiette foncière d'environ 4000 m².

Opération de logements/équipements à Pertuis

Le PLU de Pertuis prévoit une opération de logements/équipement à l'Ouest du Jas de Beaumont, à la sortie de la ville en direction de Villelaure. La zone est classée 1AU-c, son ouverture à l'urbanisation nécessite la mise aux normes préalable du système d'assainissement collectif et la sécurisation de la ressource en eau potable.

Une étude d'aménagement réalisée par l'AUPA donne les principes d'urbanisation synthétisés par la carte suivante :



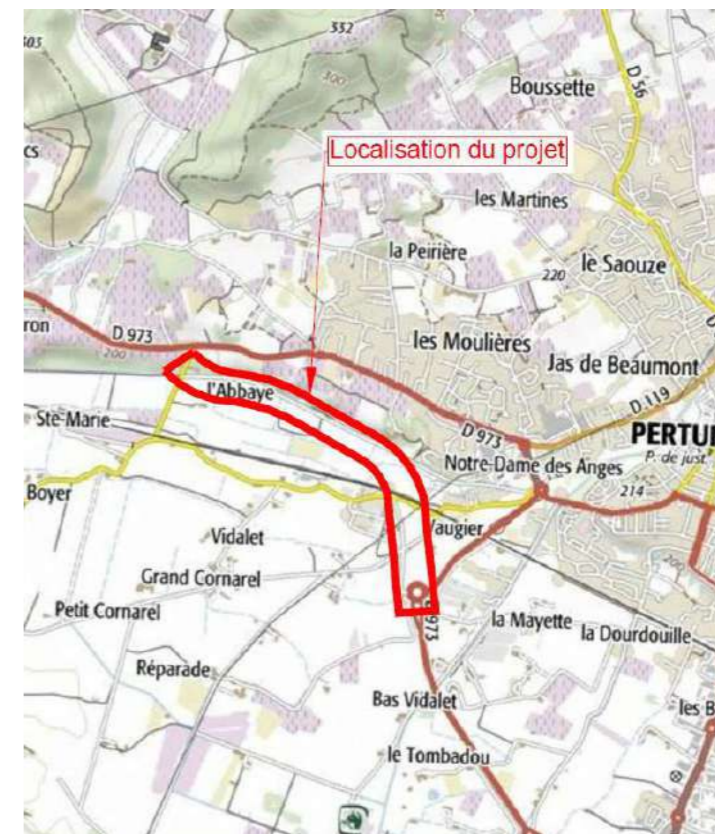
Le projet prévoit la réalisation de 410 logements environ avec une résidence senior.

À noter que les flux routiers induits par ce projet ont été pris en compte dans l'étude trafics des axes et des carrefours concernés.

Projets routiers

En juin 2015 une réunion de la Métropole Aix Marseille Provence avec le Conseil départemental du Vaucluse a permis de faire le point sur les projets à l'étude à proximité du site. Il en ressort que :

- La création d'une 2ème voie en entrée du giratoire Hyper U en venant de Villelaure a été réalisée au printemps 2015, ce qui a amélioré l'insertion pour les flux venant de l'Ouest.
- La ville va réaliser les travaux d'élargissement du chemin de la Baume en 2022. Le territoire du Pays d'Aix et le CD84 envisagent la finalisation de la déviation Sud-Ouest et la réalisation d'un by-pass pour rejoindre la RD973 à horizon 2025.



Projet de by-pass et contournement Ouest de Pertuis

1.5. SYNTHÈSE ET HIERARCHISATION DES ENJEUX

Thèmes	Enjeux site d'étude (42 ha)	Enjeux ZAC (14 ha)
Climatologie	Enjeu modéré à prendre en compte dans l'élaboration du projet	Enjeu modéré à prendre en compte dans l'élaboration du projet
Topographie	Enjeu faible	Enjeu faible
Hydrogéologie et géologie	Enjeu modéré, nappe souterraine présente	Enjeu modéré, nappe souterraine présente
Hydrologie	Enjeu faible	Enjeu faible
Risques naturels	Enjeu fort pour le risque inondation qui concerne la partie Sud du site et faible pour les autres risques	Enjeu fort pour le risque inondation qui concerne la partie Sud du site et faible pour les autres risques
Risques industriels	Enjeu modéré : le Nord du site est compris dans la zone de danger significatif pour le transport de transéthylène	Enjeu faible : pas de risque industriel sur le périmètre de ZAC.
Milieu naturel	Enjeu modéré : présence d'espèces sensibles dans la zone d'étude, à proximité du site aménagé	Enjeu faible : enjeu concernant les chiroptères
Socio-économie	Enjeu fort : principal site de développement de la commune pour les 20 prochaines années ; nécessité d'atteindre les objectifs en matière de logement social	Enjeu fort : principal site de développement de la commune pour les 20 prochaines années ; nécessité d'atteindre les objectifs en matière de logement social
Agriculture	Enjeu modéré : les espaces agricoles impactés présentent un faible potentiel	Enjeu faible : superficie réduite et faible qualité des sols
Réseaux	Enjeu faible : une STEP a été créée et est prévue pour recevoir les projets prévus jusqu'en 2045.	Enjeux faible : une STEP a été créée et est prévue pour recevoir les projets prévus jusqu'en 2045.
Déplacement	Enjeu fort : participer au développement des modes de déplacement doux et limiter les impacts sur les flux supportés par le réseau viaire existant	Enjeu fort : participer au développement des modes de déplacement doux et limiter les impacts sur les flux supportés par le réseau viaire existant
Archéologie	Enjeu faible	Enjeu faible
Patrimoine historique et culturel	Enjeu modéré : présence d'une bastide d'intérêt patrimonial et nécessité de ménager des vues vers le centre ancien	Enjeu modéré : présence d'une bastide d'intérêt patrimonial et nécessité de ménager des vues vers le centre ancien
Nuisances sonores	Enjeu faible : les niveaux sonores mesurés sur le site sont faibles excepté à proximité du boulevard Jean Guigues où ils restent tout de même dans les seuils réglementaires.	Enjeu faible : les niveaux sonores mesurés sur le site sont faibles excepté à proximité du boulevard Jean Guigues où ils restent dans les seuils réglementaires.
Qualité de l'air	Enjeu modéré	Enjeu modéré
Pollution des sols	Enjeu faible	Enjeu faible

Consommation d'espace	Enjeu modéré	Enjeu faible : superficie diminuée
Paysage	Enjeu modéré	Enjeu modéré
Organisation de l'espace	Enjeu fort	Enjeu modéré : espace moins grand et inclus dans l'enveloppe urbaine.

2. ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

2.1. GÉNÉRALITÉS

Bien que les enjeux environnementaux du site aient été pris en compte dès les premières phases de conception du projet d'aménagement, la réalisation de la ZAC Jas de Beaumont entraînera un certain nombre d'impacts plus ou moins significatifs sur l'environnement naturel et humain.

Il convient de rappeler qu'au stade du dossier de création de la ZAC, le projet n'est pas défini dans tous ses détails. En effet, ses caractéristiques précises ne pourront être arrêtées définitivement que dans les phases ultérieures de définition et à l'issue notamment des réflexions développées lors de la concertation publique et lors du dossier de réalisation mené ultérieurement.

Un certain nombre d'effets du projet en phase création sont modifiés par rapport à ce qui avait été prévu lors du dossier de création de ZAC.

2.2. EFFETS DU PROJET SUR LE MILIEU NATUREL EN PHASE CHANTIER

2.2.1. EFFETS SUR LE MILIEU RECEPTEUR

Le projet fait l'objet d'une étude d'incidences au titre de l'article R.181-14 du code de l'environnement. L'évaluation des incidences est détaillée dans cette étude.

↳ Voir Pièce 4.1. « Etude d'incidences au titre de l'article R. 181-14-II du Code de l'Environnement »

2.2.2. EFFETS SUR LE PATRIMOINE NATUREL

L'évaluation environnementale biologique du projet fait l'objet d'un développement complet dans les paragraphes suivants.

2.3. EFFETS DU PROJET SUR LE MILIEU HUMAIN EN PHASE CHANTIER

2.3.1. AUGMENTATION DE L'EMISSION DE POUSSIÈRES

En phase chantier, les travaux seront principalement constitués par :

Les terrassements généraux : décapage des zones à déblayer, dépôt et compactage des matériaux sur les zones à remblayer ;

Les travaux de voiries et réseaux divers.

Les émissions considérées pendant ce chantier seront :

- Les hydrocarbures,
- Le dioxyde d'azote NO₂,
- Le monoxyde de carbone CO,
- Les poussières de terrassement.

En ce qui concerne les poussières émises, celles-ci seront dues à la fragmentation des particules du sol ou du sous-sol. Elles seront d'origines naturelles et essentiellement minérales. Les émissions particulières des engins de chantier seront négligeables compte tenu des mesures prises pour leur contrôle à la source (engins homologués).

De plus, l'émission des poussières sera fortement dépendante des conditions de sécheresse des sols et du vent. Le risque d'émission est en pratique limité aux longues périodes sèches. Des mesures permettent de contrôler l'envol des poussières (comme l'arrosage des pistes par temps sec) et donc la pollution de l'air ou les dépôts sur la végétation aux alentours qui pourraient en résulter.

En ce qui concerne l'émission des gaz d'échappement issus des engins de chantier, celle-ci sera limitée, car les véhicules utilisés respecteront les normes d'émission en vigueur en matière de rejets atmosphériques. Les effets de ces émissions, qu'il s'agisse des poussières ou des gaz, sont négligeables compte tenu de leur faible débit à la source et de la localisation des groupes de populations susceptibles d'être le plus exposés.

2.3.2. AUGMENTATION DES NIVEAUX SONORES

La principale source de bruit durant les travaux est due aux terrassements et aux travaux d'aménagement. Les bruits de chantier et les bruits des engins de chantier sont réglementés. Les principaux textes de référence sont les arrêtés du 20 novembre 1969 et du 12 mai 1997, et la directive n°86/662/CEE du 22 décembre 1986.

Les travaux prévus nous amènent à considérer trois catégories mobiles de sources de bruit :

- Les engins d'extraction,
- Les engins de chantiers,
- Les engins de transport.

Le niveau sonore varie suivant le régime pour :

- Les engins d'extraction : 75 dB(A) à 100 dB(A),
- Les engins de chantiers : de 80 dB(A) à 100 dB(A),
- Les engins de transport : de 80 dB(A) à 95 dB(A).

(Note : mesures faites à 7 mètres de l'engin et à 1,50 mètre du sol à charge nulle)

Les engins les plus bruyants peuvent donc atteindre un niveau sonore de 100 dB(A) à 7 mètres de distance. On pourra prendre ce chiffre de 100 dB(A) comme niveau sonore maximum émis par le chantier.

En effet, en supposant que, à un même instant, fonctionnent un engin de 100 dB(A) et dix engins émettant 85 dB(A), le bruit total résultant est de 100,2 dB(A) très proche du seul engin le plus bruyant. Cette valeur retenue est, de plus, particulièrement pessimiste, puisque nous avons retenu le maximum de la fourchette.

La propagation du bruit se fait essentiellement par voies aériennes et son intensité décroît graduellement en fonction de la distance entre le point d'émission et le point de réception.

Théoriquement, pour une source fixe, on admet une atténuation de 6 dB(A) chaque fois que la distance double, avec répartition du bruit dans toutes les directions. Mais en pratique, il est nécessaire de prendre en compte un certain nombre de paramètres liés à la propagation du bruit : absorption dans l'air, réfraction due aux gradients de température et de vitesse du vent, diffusion de la turbulence de l'air, effet de la végétation (bien que celle-ci soit souvent négligeable), effet de la topographie...

En approximation, on pourra admettre que l'atténuation en fonction de la distance se situera entre 8 et 10 dB(A) par doublement de la distance (100 dB(A) à 7 mètres de la source, 91 à 14 mètres...).

À partir d'un niveau de bruit maxima retenu à la source de 100 dB(A), le niveau de bruit équivalent (Leq) est alors déterminé en façade des habitations les plus proches (en tenant compte des effets particuliers comme les effets d'angle, les effets d'écran...).

2.3.3. CIRCULATION

Le projet va impliquer un impact notable sur la circulation aux abords du site. En effet, le nombre de poids lourds dans le secteur va augmenter momentanément (engins de chantier). Ces poids lourds vont donc générer des nuisances supplémentaires pour les usagers du secteur, en aggravant la circulation, et en augmentant le bruit ambiant. Ces perturbations seront localisées dans le temps et dans l'espace. Pour la sécurité routière, le trajet au chantier peut présenter un risque d'accident.

2.3.4. TRANSPORT DE MATERIAUX

Le transport de matériaux extraits ou nécessaires aux divers aménagements n'occasionne pas de nuisances phoniques supérieures à celles existantes, tant sur le chantier et sa voie d'accès que sur le réseau routier, le matériel utilisé étant composé de camions répondant aux normes imposées par le code de la route (article R71).

Les émissions de poussières resteront limitées à celles générées par le chargement des véhicules de transport et à leurs mouvements jusqu'à la voirie locale. Les bennes seront bâchées afin d'éviter la dispersion de poussières.

2.3.5. USAGERS DU SECTEUR

Les usagers du site subiront un ensemble de nuisances durant la phase des travaux. Ces nuisances sont temporaires et limitées. La plupart de ces impacts ont été abordés dans les paragraphes précédents (conditions de circulation, nuisances sonores, poussières...).

2.3.6. ACTIVITES EXISTANTES

Du fait de la circulation de poids lourds aux abords du site, l'accès au centre commercial ainsi qu'aux terres cultivées pourra être ponctuellement perturbé durant la phase chantier. Cependant, aucun chemin ne sera coupé de manière permanente à la circulation et la desserte des activités sera maintenue durant toute la phase chantier.

2.3.7. PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE

Les travaux de terrassement constituent la période favorable à la découverte d'un patrimoine archéologique enfoui et inconnu à ce jour.

2.3.8. GESTION DES DECHETS

Les déchets (identification non exhaustive) susceptibles d'être produits sur un chantier sont les suivants :

NATURE DES DECHETS	MATERIAUX NATURELS	MATERIAUX MANUFACTURES	PRODUITS HYDROCARBONES	AUTRES
DECHETS INERTES	Matériaux géologiques	Bétons, Bordures de trottoirs,	Croûtes d'enrobés bitumineux	Néant
DECHETS BANALS	Déchets verts,	Poteaux, bancs, bornes, etc....	Néant	Déchets en mélanges
DECHETS SPECIAUX	Néant	Déchets de peinture lors de l'application de la signalisation horizontale	Certains enrobés bitumineux contenaient de l'amiante dans leur formulation. Il est par conséquent préférable de réaliser des recherches d'amiante dans les enrobés en place.	Néant

Les déchets inertes ne se décomposent pas, ne brûlent pas et ne produisent aucune réaction chimique, physique ou biologique durant leur stockage.

Les déchets banals sont considérés comme des déchets assimilés aux déchets ménagers et peuvent être traités par des collectivités locales. Cependant, celles-ci n'ont pas l'obligation de collecter et traiter ces déchets. Toutefois, elles ont l'obligation d'intégrer la quantité des DIB générés afin de dimensionner et localiser les futures installations de traitement des déchets.

Les déchets spéciaux : La liste des déchets dangereux qualifiés de « DIS » est fixée dans le décret n°95-517 du 15 mai 1997 relatif à la classification des déchets dangereux.

Les filières d'élimination de ces déchets sont synthétisées de la manière suivante :

NATURE DES DECHETS	MATERIAUX NATURELS	MATERIAUX MANUFACTURES	PRODUITS HYDROCARBONES	AUTRES
DECHETS INERTES	Réemploi sur place en remblais, Recyclage par concassage, Stockage en centre de classe 3	Recyclage par concassage, Centre de stockage de classe 3	Recyclage par concassage, Centre de stockage de classe 3	Néant
DECHETS BANALS	Compostage, Centre de stockage de classe 2	Recyclage, Centre de stockage de classe 2	Néant	Centre de stockage de classe 2
DECHETS SPECIAUX	Néant	Recyclage, Centre de stockage de classe 1 (amiante fibreuses)	Centre de stockage de classe 1	Néant

La grande majorité des déchets produits sont des déchets inertes et banals. Selon leur caractère non polluant, ils offrent plusieurs possibilités concernant leur mode de traitement. Il peut s'agir par exemple du réemploi des déblais en remblais sur le chantier ou hors chantier.

Sinon, ces déchets sont facilement recyclables par concassage.

En dernier recours, si les conditions techniques et économiques du moment ne permettent pas l'utilisation des

solutions de traitement citées, les déchets inertes seront qualifiés de « déchets ultimes » et pourront être dirigés vers un centre de stockage de classe 3.

2.4. EFFETS SUR LE MILIEU NATUREL EN PHASE D'EXPLOITATION

2.4.1. EFFETS SUR LES MILIEUX RECEPTEURS

Le projet fait l'objet d'une étude d'incidences au titre de l'article R.181-14 du code de l'environnement. L'évaluation des incidences est détaillée dans cette étude.

👉 Voir Pièce 4.1. « Etude d'incidences au titre de l'article R. 181-14-II du Code de l'Environnement »

2.4.2. EFFETS SUR LE MILIEU BIOLOGIQUE

Le tableau ci-dessous présente les critères retenus pour les espèces qui feront l'objet de l'analyse des impacts.

	Enjeu local de conservation				
	Très fort	Fort	Modéré	Faible	Très faible
Présence avérée	oui	Oui	oui	oui	Non
Potentialité forte	oui	Oui	oui	non	Non

Pour évaluer les impacts et leur intensité, ECO-MED procédera à une analyse qualitative et quantitative. Cette appréciation est réalisée à dire d'expert car elle résulte du croisement entre une multitude de facteurs :

- liés à l'élément biologique : état de conservation, dynamique et tendance évolutives, vulnérabilité biologique, diversité génétique, fonctionnalité écologique, etc.
- liés au projet : nature des travaux, modes opératoires, périodes d'intervention, etc. De ces facteurs, on détermine un certain nombre de critères permettant de définir l'impact :
- Nature d'impact : destruction, dérangement, dégradation...
- Type d'impact : direct / indirect
- Durée d'impact : permanente / temporaire

Portée d'impact : locale, régionale, nationale

Après avoir décrit les impacts, il convient d'évaluer leur importance en leur attribuant une valeur. ECO-MED utilisera une échelle de valeur semi-qualitative à 6 niveaux principaux :

Très fort	Fort	Modéré	Faible	Très faible	Nul	Non évaluable*
-----------	------	--------	--------	-------------	-----	----------------

*Uniquement dans le cas où l'expert estime ne pas avoir eu suffisamment d'éléments (période non favorable, durée de prospection insuffisante, météo défavorable, inaccessibilité, etc.) lui permettant d'apprécier l'impact et *in fine* d'engager sa responsabilité.

L'impact sera déterminé pour chaque élément biologique préalablement défini par l'expert. Il s'agit là d'une étape déterminante pour la suite de l'étude car conditionnant le panel de mesures qui seront, éventuellement, à préconiser. Chaque « niveau d'impact » sera donc accompagné par un commentaire, précisant les raisons

ayant conduit l'expert à attribuer telle ou telle valeur. Les principales informations seront synthétisées sous forme de tableaux récapitulatifs.

Un bilan des impacts « bruts » sera effectué en conclusion, mettant en évidence les impacts à atténuer et leur hiérarchisation.

N.B. : Les espèces qui ne sont pas abordées ci-dessous et qui figurent pourtant en annexes n'ont pas fait l'objet d'une évaluation détaillée des impacts en raison de l'enjeu local de conservation très faible qu'elles constituent. L'impact global sur ces espèces est jugé tout au plus « très faible » et ne justifie pas la mise en place de mesures spécifiques bien qu'elles puissent par ailleurs bénéficier de celles proposées pour d'autres.

A. Analyse des effets directs, indirects, temporaires et permanents du projet sur le patrimoine naturel

a. Description des effets pressentis

Les effets essentiellement négatifs prévisibles du projet peuvent être regroupés en quatre catégories :

- Destruction locale d'habitats et/ou d'individus au niveau de la zone de projet,
- Dégradation aux alentours de la zone de projet par rudéralisation des milieux,
- Perturbation/dérangement des espèces pendant la phase de réalisation des travaux,
- Introductions d'espèces invasives occasionnées par le passage des engins de chantier

Ces effets se traduisent par des impacts, plus ou moins accentués suivant l'habitat ou l'espèce considérés.

Les impacts bruts pressentis sont considérés à l'échelle de la ZAC.

b. Effets cumulatifs

L'article L.122-3 du code de l'environnement relatif aux études d'impact établit la nécessité d'apprécier les effets cumulés sur l'environnement des programmes de travaux liés dans le temps et/ou l'espace. De plus, l'article 86 du projet de loi Grenelle II portant sur l'Engagement National pour l'Environnement (Loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 - art. 230), a modifié le code de l'environnement, en prévoyant l'analyse des effets cumulés des projets connus.

L'évaluation des effets cumulatifs prend en compte l'ensemble des aménagements existants, dont le dossier de demande d'autorisation a été déposé auprès des services administratifs ou les projets approuvés mais non encore réalisés, situés au sein de la même unité biologique que le projet à l'étude.

Le porteur du projet concerné par la présente étude n'est l'investigateur d'aucun autre projet dans le secteur.

B. Impacts bruts du projet sur les habitats

Le projet a un impact nul à faible sur les habitats en place, car ceux-ci ont un enjeu local de conservation faible.

Habitat concerné	Enjeu local de Conservation	Niveau d'importance de la ZE pour l'habitat	Vulnérabilité Ecologique	Capacité de régénération	Surface dans la zone d'étude (ha)	Impacts bruts 1 : Destruction d'habitat				Évaluation globale des impacts bruts	Commentaires
						Nature	Type	Durée	Portée		
Friches (code EUNIS : I1.53)	Faible	Faible	Non (habitat anthropisé)	Forte	21,82	1 (7,4 ha)	Direct	Permanente	Locale	Faible	-
Monocultures (Sainfoin, céréales) (code EUNIS : I1.12)	Faible	Faible	Non (habitat anthropisé)	Forte	7,77	- (0 ha)	-	-	-	Nul	Hors ZAC
Boisement à Frêne (code EUNIS : G1.A131)	Faible	Faible	Non (habitat anthropisé)	Forte	0,62	1 (0,62 ha)	Direct	Permanente	Locale	Faible	-
Vignobles (code EUNIS : FB.4)	Faible	Faible	Non (habitat anthropisé)	Forte	2,09	- (0 ha)	-	-	-	Nul	Hors ZAC-
Bosquets de feuillus (code EUNIS : G5.2)	Faible	Faible	Non (habitat anthropisé)	Forte	0,36	1 (0,13 ha)	Direct	Permanente	Locale	Très faible	-

C. Impacts bruts du projet sur la flore vasculaire

Aucun impact direct du projet sur la flore patrimoniale n'est attendu car celle-ci est localisée en dehors de la ZAC.

Espèce concernée	Enjeu local de conservation	Niveau d'importance de la ZE pour l'espèce	Vulnérabilité écologique	Statut biologique et effectif	Impacts bruts 1 : Destruction d'habitat d'espèce				Évaluation globale des impacts bruts	Commentaires
					Nature	Type	Durée	Portée		
Renoncule en faux (<i>Ceratocephala falcata</i>)	Fort	Forte	Modéré : dépendant des pratiques agricoles traditionnelles	Une vingtaine d'individus en fleurs ou en fruit	1	Indirect	Permanente	Locale	Nol	Hors ZAC
Vélézie raide (<i>Velezia rigida</i>)	Fort	Forte	Forte : fermeture des milieux et urbanisation	Plusieurs centaines d'individus en fleurs ou en fruit	1	Indirect	Permanente	Locale	Nol	
Roémérie hybride (<i>Roemeria hybrida</i>)	Modéré	Forte	Modéré : dépendant des pratiques agricoles traditionnelles	Une vingtaine d'individus en fleurs ou en fruit	1	Indirect	Permanente	Locale	Nol	
Pavot hybride (<i>Papaver hybridum</i>)	Faible	Modérée	Modéré : dépendant des pratiques agricoles traditionnelles	Une dizaine d'individus en fleurs ou en fruit	1	Indirect	Permanente	Locale	Nol	

D. Impacts bruts du projet sur les insectes

D'une manière générale, la réalisation du projet de ZAC dans la partie sud-est de la zone d'étude n'entraînera pas de destruction d'individus et ni de perte d'habitats vitaux des espèces d'insectes à enjeu avérées. En effet, la prise en compte des enjeux écologiques a permis d'éviter en amont les secteurs à fortes sensibilités écologiques (zones de reproduction du Damier de la Succise). De plus, étant donné que le projet s'insère dans la continuité des aménagements urbains existants, il n'y aura pas de rupture des fonctionnalités écologiques (fractionnement des populations locales) à prévoir.

Par conséquent, les impacts bruts sur les insectes sont jugés très faibles pour l'Agrion de Mercure et le Gomphe semblable qui subiront une destruction de zones de chasse, de transit et de repos, et nuls pour les autres espèces. Néanmoins, cet intérêt est essentiellement concentré en dehors de la zone d'emprise du projet ce qui nous amène à évaluer l'impact global du projet sur ces espèces à faible.

Espèce concernée	Enjeu local de conservation	Niveau d'importance de la ZE pour l'espèce	Vulnérabilité écologique	Statut biologique et effectif	Impacts bruts 1 : Perte/altération d'habitat d'alimentation et de repos lors des travaux				Évaluation globale des impacts bruts	Commentaires
					Nature	Type	Durée	Portée		
Damier de la Succise (<i>Euphydryas aurinia</i>)	Modéré	Forte (espèce bien répartie en PACA mais faible nombre de populations dans le Vaucluse)	Oui (modérée : espèce en régression en France mais sous-espèce encore bien répartie en Provence)	3 imagos + 43 nids recensés dans la zone d'étude Espèce reproductrice dans la ZE	-	-	-	-	Nuls	Aucun impact sur les populations locales n'est à prévoir.
Agrion de Mercure (<i>Coenagrion mercuriale</i>)	Modéré	Faible (uniquement en transit et repos temporaire)	Oui (forte : espèce en régression en France et exigences écologiques étroites)	1 ind. recensé dans la zone d'étude Espèce non reproductrice dans la ZE (repos et transit uniquement)	1	Direct	Permanente	Locale	Très faible	Destruction et altération d'habitats de repos, de transit et d'alimentation
Gomphe semblable (<i>Gomphus simillimus</i>)	Modéré	Faible (uniquement en chasse, transit et repos)	Oui (modérée : espèce assez rare et considérée comme « Quasi menacée » en PACA)	4 ind. recensés dans la zone d'étude Espèce non reproductrice dans la ZE (repos, chasse et transit uniquement)	1	Direct	Permanente	Locale	Très faible	Destruction et altération d'habitats de repos, de transit et d'alimentation
Sympétrum du Piémont (<i>Sympetrum pedemontanum</i>)	Modéré	Faible (uniquement en chasse, transit et repos)	Oui (modérée : habitat spécifique en Provence et espèce considérée comme « Quasi menacée » en PACA)	3 ind. recensés dans la zone d'étude Espèce non reproductrice dans la ZE (repos, chasse et transit uniquement)	1	Direct	Permanente	Locale	Nul	Hors ZAC
Zygène de Nîmes (<i>Zygaena erythrus</i>)	Faible	Modérée (Habitats favorables au cycle biologique de l'espèce / Reproduction possible)	Non (exigences écologiques moyennes à faibles et espèce encore bien représentée au niveau régional)	11 ind. recensés dans la zone d'étude Reproduction probable dans la ZE	1	Direct	Permanente	Locale	Nul	Hors ZAC
Diablotin (<i>Empusa pennata</i>)	Faible	Modérée (Habitats favorables au cycle biologique de l'espèce / Reproduction possible)	Non (exigences écologiques moyennes à faibles et espèce encore bien représentée au niveau régional)	1 ind. recensé dans la zone d'étude Reproduction probable dans la ZE	1	Direct	Permanente	Locale	Nul	Hors ZAC

E. Impacts bruts du projet sur les amphibiens

Concernant les amphibiens, aucune zone de reproduction n'est présente au sein de la zone d'étude. Celle-ci est néanmoins susceptible d'accueillir des individus en phase terrestre (alimentation et transit). C'est le cas du Crapaud commun qui a pu être observé au nord-ouest de la zone d'étude. Au vu du faible nombre d'individus potentiellement impactés, de la faible surface d'habitat d'espèce détruite, les impacts du projet sur cette espèce sont jugés très faibles voir nuls. Le projet n'est pas de nature à remettre en cause les populations locales de l'espèce.

Espèce concernée	Enjeu local de conservation	Niveau d'importance de la ZE pour l'espèce	Vulnérabilité écologique	Statut biologique et effectif	Impacts bruts				Évaluation globale des impacts bruts	Commentaires
					1 : Destruction d'individus lors des travaux		2 : Destruction d'habitat terrestre			
					Nature	Type	Durée	Portée		
Crapaud commun (<i>Bufo bufo</i>)	Faible	Faible (uniquement en phase terrestre : des zones de chasse et d'abris temporaires)	Non (espèce particulièrement bien représentée au niveau national et régional)	3 individus en phase terrestre	1 (3 ind.)	Direct	Permanente	Locale	Très faible voire nul	Hors ZAC
					2	Indirect	Temporaire	Locale		

F. Impacts bruts du projet sur les reptiles

Un impact est pressenti sur le Seps strié. En effet, bien que le projet évite les secteurs où les individus ont été observés (et de ce fait les secteurs les plus favorables à l'espèce), le projet entrainera une destruction d'habitats favorables (néanmoins dégradés) à l'espèce. Un dérangement d'individus est également prévisible ainsi qu'une destruction d'individus pendant la phase travaux (allées et venues des engins de chantier et destruction potentielle d'individus en activité. L'impact brut est jugé modéré.

Concernant le Lézard des murailles et la Couleuvre de Montpellier, une destruction d'habitat est à prévoir, ainsi qu'une destruction potentielle d'individus pendant la phase travaux. Aussi l'impact du projet sur ces deux espèces est jugé faible. Néanmoins, cet intérêt est essentiellement concentré en dehors de la zone d'emprise du projet ce qui nous amène à évaluer l'impact global du projet sur ces espèces à faible.

Espèce concernée	Enjeu local de conservation	Niveau d'importance de la ZE pour l'espèce	Vulnérabilité écologique	Statut biologique et effectif	Impacts bruts				Évaluation globale des impacts bruts	Commentaires
					1 : Destruction d'individus lors des travaux		2 : Destruction d'habitat de reproduction, d'alimentation et de gîtes			
					3 : dérangement d'individus pendant la phase des travaux					
					Nature	Type	Durée	Portée		
Seps strié (<i>Chalcides striatus</i>)	Modéré	Forte (zone de reproduction, d'habitat et d'alimentation)	Non	6 individus adultes	1	Direct	Permanente	Locale	Faible	Destruction potentielle d'individus pendant la phase travaux
					2	Indirect	Temporaire	Locale		
					3	Indirect	Permanente	Locale		
Lézard des murailles (<i>Podarcis muralis</i>)	Faible	Forte	Non	4 individus adultes	1	Direct	Permanente	Locale	Nul	Hors ZAC
					2	Indirect	Temporaire	Locale		
					3	Indirect	Permanente	Locale		
Couleuvre de Montpellier (<i>Malpolon m. monspessulanus</i>)	Faible	Forte	Non	4 individus adultes	1	Direct	Permanente	Locale	Faible	Destruction d'habitat d'espèce
					2	Indirect	Temporaire	Locale		
					3	Indirect	Permanente	Locale		

G. Impacts bruts du projet sur les oiseaux

Globalement, le projet de ZAC prévoit de s'implanter sur environ 12 ha de milieux naturels, semi-naturels et artificialisés en continuité avec l'urbanisation actuelle de la ville de Pertuis. Les milieux naturels et semi-naturels sont constitués de milieux agricoles plus ou moins abandonnés, de haies ainsi que d'un petit bois. Ces milieux présentent un faible degré de naturalité et sont, en comparaison avec les milieux alentour et notamment ceux situés au nord, beaucoup moins attractifs pour l'avifaune locale et patrimoniale. De ce fait, aucune espèce d'oiseau à enjeu local de conservation notable (faible à fort), avérée dans la zone d'étude, n'est susceptible de nicher au sein de cette emprise. Ainsi, aucune destruction de zones vitales (reproduction) et donc d'individus (œufs ou juvéniles non volants) n'est à prévoir. Ce projet n'occasionnera que deux impacts négatifs sur les oiseaux à enjeu. D'une part, il provoquera une destruction et/ou altération d'habitats d'alimentation et d'autre part, il est susceptible d'engendrer un dérangement temporaire d'individus pendant la période des travaux notamment si ces derniers sont réalisés durant la période sensible de reproduction des espèces (mars-août). Toutefois, étant donné que la zone d'emprise du projet est d'ores et déjà soumise aux dérangements anthropiques, cet impact peut être évalué *a maxima* à faible. Une fois les travaux terminés, le fonctionnement de la ZAC ne générera que très peu de dérangement supplémentaire étant donné que l'emprise sera stérile pour la majeure partie des oiseaux. Au regard de l'intérêt de la zone d'étude pour les oiseaux patrimoniaux, la Chevêche d'Athéna, le Petit-duc scops, la Cisticole des joncs et le Moineau friquet seront les espèces les plus affectées par le projet de ZAC. Néanmoins, cet intérêt est essentiellement concentré en dehors de la zone d'emprise du projet ce qui nous amène à évaluer l'impact global du projet sur ces espèces à faible.

Espèce concernée	Enjeu local de conservation	Niveau d'importance de la ZE pour l'espèce	Vulnérabilité écologique	Statut biologique et effectif	Impacts bruts				Évaluation globale des impacts bruts	Commentaires
					1 : Destruction et/ou altération d'habitat d'alimentation		2 : Dérangement d'individus pendant la période des travaux			
					Nature	Type	Durée	Portée		
Circaète Jean-le-Blanc (<i>Circaetus gallicus</i>)	Fort	Négligeable	Forte (rapace migrateur, ponte d'un œuf unique, régime alimentaire spécialisé, sensibilité aux dérangements)	1 individu observé (en dehors de la zone d'étude) Espèce en déplacement voire en alimentation dans la zone d'étude et ses abords	1	Direct	Permanente	Locale	Très faible	Espèce exploitant de manière occasionnelle la zone d'étude et davantage le nord soit en dehors de la zone d'emprise du projet de ZAC
Chevêche d'Athéna (<i>Athene noctua</i>)	Modéré	Forte	Modérée (rapace nocturne, cavicole, sensible aux changements de pratiques agricoles et aux dérangements)	2 couples observés Espèce en reproduction et en alimentation dans la zone d'étude et ses abords	1	Direct	Permanente	Locale	Faible	Espèce exploitant majoritairement la partie nord de la zone d'étude et plus au nord en dehors de la zone d'étude soit des espaces situés en dehors de la zone d'emprise du projet de ZAC
					2	Direct	Temporaire	Locale		
Petit-duc scops (<i>Otus scops</i>)	Modéré	Modérée	Faible (rapace nocturne migrateur, cavicole, insectivore)	1 individu chanteur contacté Espèce en reproduction et en alimentation dans la zone d'étude et ses abords	1	Direct	Permanente	Locale	Faible	Espèce exploitant majoritairement la partie nord et centrale de la zone d'étude soit des espaces situés en dehors de la zone d'emprise du projet de ZAC
					2	Direct	Temporaire	Locale		
Rougequeue à front blanc (<i>Phoenicurus phoenicurus</i>)	Modéré	Faible	Faible (migrateur, cavicole, insectivore)	2 individus chanteurs contactés (en dehors de la zone d'étude) Espèce en déplacement et en alimentation dans la zone d'étude et ses abords (reproduction en dehors)	1	Direct	Permanente	Locale	Très faible	Espèce exploitant majoritairement les habitations situées sur le pourtour de la zone d'étude soit en dehors de la zone d'emprise du projet de ZAC Le projet de parc urbain au sein de la ZAC est propice à l'espèce
					2	Direct	Temporaire	Locale		
Alouette lulu (<i>Lullula arborea</i>)	Faible	Faible	Non	1 individu observé Espèce en reproduction et en alimentation dans la zone d'étude et ses abords	1	Direct	Permanente	Locale	Très faible	Espèce exploitant peu la zone d'étude mais plutôt le nord de celle-ci La zone d'emprise du projet de ZAC est peu propice à cette espèce
					2	Direct	Temporaire	Locale		
Bruant proyer (<i>Emberiza calandra</i>)	Faible	Faible	Non	3 individus observés (1 individu dans la zone d'étude) Espèce en reproduction et en alimentation dans la zone d'étude et ses abords	1	Direct	Permanente	Locale	Très faible	Espèce exploitant peu la zone d'étude mais plutôt le nord de celle-ci La zone d'emprise du projet de ZAC est peu propice à cette espèce
					2	Direct	Temporaire	Locale		
Buse variable	Faible	Négligeable	Non	1 individu observé	1	Direct	Permanente	Locale	Très faible	Espèce exploitant peu la zone d'étude mais plutôt le nord de celle-ci

Espèce concernée	Enjeu local de conservation	Niveau d'importance de la ZE pour l'espèce	Vulnérabilité écologique	Statut biologique et effectif	Impacts bruts				Évaluation globale des impacts bruts	Commentaires
					1 : Destruction et/ou altération d'habitat d'alimentation		2 : Dérangement d'individus pendant la période des travaux			
					Nature	Type	Durée	Portée		
<i>(Buteo buteo)</i>				Espèce en déplacement et en alimentation dans la zone d'étude et ses abords (reproduction en dehors)						La zone d'emprise du projet de ZAC est très peu propice à cette espèce
Cisticole des joncs <i>(Cisticola juncidis)</i>	Faible	Forte	Non	5 à 6 couples observés Espèce en reproduction et en alimentation dans la zone d'étude et ses abords	1	Direct	Permanente	Locale	Faible	Espèce exploitant les friches situées en dehors de la zone d'emprise du projet de ZAC mais non loin de celle-ci Espèce susceptible de s'alimenter dans la zone d'emprise
					2	Direct	Temporaire	Locale		
Epervier d'Europe <i>(Accipiter nisus)</i>	Faible	Négligeable	Non	1 individu observé Espèce en déplacement et en alimentation dans la zone d'étude et ses abords (reproduction en dehors)	1	Direct	Permanente	Locale	Très faible	Espèce exploitant de manière occasionnelle la zone d'étude et la ZAC
Faucon crécerelle <i>(Falco tinnunculus)</i>	Faible	Faible	Non	2 individus observés (1 couple ?) Espèce en déplacement et en alimentation dans la zone d'étude et ses abords (reproduction en dehors)	1	Direct	Permanente	Locale	Très faible	Espèce exploitant peu la zone d'emprise du projet de ZAC mais plutôt le nord de celle-ci
					2	Direct	Temporaire	Locale		
Hirondelle de fenêtre <i>(Delichon urbicum)</i>	Faible	Faible	Faible (migrateur, grégaire, insectivore)	10° d'individus observés Espèce en reproduction et en alimentation dans la zone d'étude et ses abords	1	Direct	Permanente	Locale	Très faible	Espèce anthropophile exploitant l'ensemble de la zone d'étude et la ZAC
					2	Direct	Temporaire	Locale		
Hirondelle rustique <i>(Hirundo rustica)</i>	Faible	Faible	Faible (migrateur, grégaire, insectivore)	10° d'individus observés Espèce en reproduction et en alimentation dans la zone d'étude et ses abords	1	Direct	Permanente	Locale	Très faible	Espèce anthropophile exploitant l'ensemble de la zone d'étude et la ZAC
					2	Direct	Temporaire	Locale		
Linotte mélodieuse <i>(Carduelis cannabina)</i>	Faible	Faible	Faible (migrateur partiel, grégaire, sensible aux changements de pratiques agricoles)	5 individus observés Espèce en déplacement et en alimentation dans la zone d'étude et ses abords (reproduction en dehors)	1	Direct	Permanente	Locale	Très faible	Espèce exploitant peu la zone d'étude mais plutôt le nord de celle-ci La zone d'emprise du projet de ZAC est peu propice à cette espèce
					2	Direct	Temporaire	Locale		
Moineau friquet <i>(Passer montanus)</i>	Faible	Faible	Faible (grégaire, cavicole, sensible aux dérangements)	5 individus observés Espèce en reproduction et en alimentation dans la zone d'étude et ses abords	1	Direct	Permanente	Locale	Faible	Espèce exploitant la périphérie nord-ouest de la zone d'emprise Espèce susceptible de s'alimenter dans la zone d'emprise
					2	Direct	Temporaire	Locale		
Tarier pâtre <i>(Saxicola rubicola)</i>	Faible	Faible	Faible (migrateur partiel, sensible aux changements de pratiques agricoles, insectivore)	1 individu observé Espèce en reproduction et en alimentation dans la zone d'étude et ses abords	-	-	-	-	Nul	Espèce présente dans la partie nord-ouest de la zone d'étude La zone d'emprise du projet de ZAC est non propice à cette espèce

H. Impacts bruts du projet sur les mammifères

Le projet aura trois impacts principaux sur les chiroptères. Dans un premier temps, il engendrera une perte des habitats de chasse et des corridors de transit. Ensuite, pour les espèces pouvant gîter dans la zone d'étude, un dérangement voire une désertion de gîte pendant la phase de travaux est à prévoir, tout comme une destruction de gîte et d'individus en gîte. Ces impacts ne concernent que les espèces arboricoles. En effet, le cabanon pouvant abriter les espèces plus anthropophiles ne sera pas concerné par le projet.

Ainsi, pour les espèces n'utilisant la zone d'étude que pour la chasse et le transit (Minioptère de Schreibers, Grand et Petit Murin, Molosse de Cestoni et Vespère de Savi) et pour les espèces ne pouvant gîter que dans le cabanon (Grand et Petit Rhinolophe, Sérotine commune, Pipistrelles commune et de Kuhl et Oreillard gris), les impacts bruts du projet sont jugés faibles à très faibles pour les espèces non lucifuges. En effet, le projet n'entraînera la destruction que d'une faible surface des habitats de chasse et de transit présents sur la zone d'étude et qui sont relativement bien représentés dans le secteur. De plus, en ce qui concerne le Grand et le Petit Rhinolophe, de nombreux corridors de transit seront maintenus, lors de la construction de la ZAC.

En ce qui concerne les espèces pouvant gîter dans les arbres à cavités (Murin à oreilles échanquées, Noctule de Leisler, Pipistrelles pygmée et de Nathusius et Murin de Natterer), les impacts bruts du projet sont jugés modérés. En effet, les réseaux d'arbres gîtes sont relativement importants pour ces espèces.

Espèce concernée	Enjeu local de conservation	Niveau d'importance de la ZE pour l'espèce	Vulnérabilité écologique	Statut biologique et effectif	Impacts bruts				Évaluation globale des impacts bruts	Commentaires
					1 : Destruction des habitats de chasse et des corridors de transit 2 : Dérangement voire désertion de gîte pendant la phase de travaux 3 : Destruction de gîtes et d'individus en gîte					
					Nature	Type	Durée	Portée		
Minioptère de Schreibers (<i>Miniopterus schreibersii</i>)	Très fort	Faible	Oui (forte / un seul jeune par an ; pas tous les ans)	Au moins un individu en transit sur la zone d'étude	1	Direct	Permanente	Locale	Très faible	Perte d'une faible surface des zones de chasse et de transit.
Grand Rhinolophe (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>)	Fort	Modéré	Oui (forte / un seul jeune par an ; pas tous les ans ; lucifuge ; dépendante des corridors de vol)	Inconnu	1	Direct	Permanente	Locale	Faible	Perte d'une faible surface des zones de chasse et de transit et de quelques corridors de transit et de chasse. Espèce lucifuge.
Petit Rhinolophe (<i>Rhinolophus hipposideros</i>)	Fort	Modéré	Oui (forte / un seul jeune par an ; pas tous les ans ; lucifuge ; dépendante des corridors de vol)	Inconnu	1	Direct	Permanente	Locale	Faible	Perte d'une faible surface des zones de chasse et de transit et de quelques corridors de transit et de chasse. Espèce lucifuge.
Grand Murin (<i>Myotis myotis</i>)	Fort	Faible	Oui (forte / un seul jeune par an ; pas tous les ans ; lucifuge)	Inconnu	1	Direct	Permanente	Locale	Faible	Perte d'une faible surface des zones de chasse et de transit. Espèce lucifuge.
Petit Murin (<i>Myotis blythii</i>)	Fort	Faible	Oui (forte / un seul jeune par an ; pas tous les ans ; lucifuge)	Inconnu	1	Direct	Permanente	Locale	Faible	Perte d'une faible surface des zones de chasse et de transit. Espèce lucifuge. .
Murin à oreilles échanquées (<i>Myotis emarginatus</i>)	Fort	Modéré	Oui (modérée / un seul jeune par an ; pas tous les ans)	Inconnu	1	Direct	Permanente	Locale	Modéré	Espèce potentiellement en gîte dans les arbres à cavités.
					2	Direct	Temporaire	Locale		
					3	Direct	Permanente	Locale		
Noctule de Leisler (<i>Nyctalus leisleri</i>)	Modéré	Modéré	Oui (forte / un à deux jeunes par an ; pas tous les ans ; espèce arboricole)	Au moins un individu en transit sur la zone d'étude	1	Direct	Permanente	Locale	Modéré	Espèce potentiellement en gîte dans les arbres à cavités. Il est recensé deux arbres à gîtes sur la ZAC ou à proximité immédiate.
					2	Direct	Temporaire	Locale		
					3	Direct	Permanente	Locale		

Espèce concernée	Enjeu local de conservation	Niveau d'importance de la ZE pour l'espèce	Vulnérabilité écologique	Statut biologique et effectif	Impacts bruts				Évaluation globale des impacts bruts	Commentaires
					1 : Destruction des habitats de chasse et des corridors de transit 2 : Dérangement voire désertion de gîte pendant la phase de travaux 3 : Destruction de gîtes et d'individus en gîte					
					Nature	Type	Durée	Portée		
Pipistrelle pygmée (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>)	Modéré	Modéré	Oui (forte / un à deux jeunes par an ; pas tous les ans ; espèce arboricole)	Plusieurs individus en transit et en chasse sur la zone d'étude	1	Direct	Permanente	Locale	Modéré	Espèce potentiellement en gîte dans les arbres à cavités. Il est recensé un arbre gîte sur la ZAC
					2	Direct	Temporaire	Locale		
					3	Direct	Permanente	Locale		
Sérotine commune (<i>Eptesicus serotinus</i>)	Modéré	Modéré	Oui (modérée / un seul jeune par an ; pas tous les ans)	Au moins un individu en transit sur la zone d'étude	1	Direct	Permanente	Locale	Faible	Perte d'une faible surface des zones de chasse et de transit. Espèce peu lucifuge .
Pipistrelle de Nathusius (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	Modéré	Modéré	Oui (forte / un à deux jeunes par an ; pas tous les ans ; espèce arboricole)	Inconnu	1	Direct	Permanente	Locale	Modéré	Espèce potentiellement en gîte dans les arbres à cavités. Il est recensé un arbre gîte sur la ZAC .
					2	Direct	Temporaire	Locale		
					3	Direct	Permanente	Locale		
Molosse de Cestoni (<i>Tadarida teniotis</i>)	Modéré	Faible	Oui (modérée / un seul jeune par an ; pas tous les ans)	Inconnu	1	Direct	Permanente	Locale	Très faible	Perte d'une faible surface des zones de chasse et de transit
Murin de Natterer (<i>Myotis nattereri</i>)	Modéré	Modéré	Oui (modérée / un seul jeune par an ; pas tous les ans)	Inconnu	1	Direct	Permanente	Locale	Modéré	Espèce potentiellement en gîte dans les arbres à cavités. Il est recensé un arbre gîte sur la ZAC .
					2	Direct	Temporaire	Locale		
					3	Direct	Permanente	Locale		
Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	Faible	Faible	Oui (faible / un à deux jeunes par an ; pas tous les ans ; espèce anthropophile et ubiquiste)	Au moins un individu en transit sur la zone d'étude	1	Direct	Permanente	Locale	Très faible	Perte d'une faible surface des zones de chasse et de transit
Pipistrelle de Kuhl (<i>Pipistrellus kuhlii</i>)	Faible	Faible	Oui (faible / un à deux jeunes par an ; pas tous les ans ; espèce anthropophile et ubiquiste)	Plusieurs individus en transit et en chasse sur la zone d'étude Au moins un individu en gîte à l'intérieur du cabanon	1	Direct	Permanente	Locale	Très faible	Perte d'une faible surface des zones de chasse et de transit.
Vespère de Savi (<i>Hypsugo savii</i>)	Faible	Faible	Oui (modérée / un à deux jeunes par an ; pas tous les ans)	Au moins un individu en transit sur la zone d'étude	1	Direct	Permanente	Locale	Faible	Perte d'une faible surface des zones de chasse et de transit. Espèce peu lucifuge .
Oreillard gris (<i>Plecotus austriacus</i>)	Faible	Faible	Oui (modérée / un à deux jeunes par an ; pas tous les ans)	Plusieurs individus en transit sur la zone d'étude	1	Direct	Permanente	Locale	Très faible	Perte d'une faible surface des zones de chasse et de transit.
Espèce avérée	Espèce potentielle									

I. Bilan des impacts bruts du projet pressentis

a. Habitats naturels et espèces

Le niveau d'impacts bruts du projet a été évalué sur la base du périmètre du projet de la ZAC fourni par le pétitionnaire (cf. carte ci-dessous). On peut y observer que le périmètre du projet évite tous les secteurs à enjeux et les espèces mises en évidence et notamment tous les enjeux floristiques.

Ainsi les impacts bruts du projet sont jugés faibles à nuls sur quasi toutes les espèces identifiées à l'exception du Seps strié et des chiroptères arboricoles pour qui restent modérés. Ceci s'explique, pour le Seps strié, par le fait que le risque d'écrasement d'individus en déplacement (recherche alimentaire par exemple) reste important en phase travaux.

Concernant les insectes, malgré la présence de nombreuses espèces à enjeu, les impacts sont jugés faibles à nuls, le projet évitant tous les secteurs utilisés par ces espèces.

Les impacts du projet sont également jugés très faibles pour les amphibiens. La zone d'étude n'est en effet utilisée en phase terrestre que par un nombre restreint d'individus.

L'emprise du projet est peu fréquentée par les espèces d'oiseaux à enjeu local de conservation notable. Seuls la Chevêche d'Athéna, le Petit-duc scops, la Cisticole des joncs et le Moineau friquet sont susceptibles d'exploiter régulièrement la zone d'emprise du projet. Un impact faible est ainsi pressenti sur ces quatre espèces.

Enfin, au sein des mammifères, seuls les chiroptères présentent des enjeux. Les impacts directs du projet sur ce groupe taxonomique, consistent en la perte d'habitat de chasse ou de transit mais également en la destruction d'arbres gîtes potentiels. La présence d'un arbre gîte au sein de la future ZAC pourrait potentiellement entraîner un dérangement voire une destruction d'individus. C'est pour cela que l'impact brut du projet est jugé modéré pour le Murin de Natterer, le Murin à oreilles échanquées, la Noctule de Leisler et la Pipistrelle pygmée. Concernant les autres espèces de chiroptères (Minioptère de Schreibers, Grand et Petit Rhinolophe, Grand et Petit Murin, Molosse de Cestoni, Sérotine commune, Pipistrelles commune et de Kuhl, Vespère de Savi et Oreillard gris), seule une perte d'une faible surface de zones de chasse et de transit est à prévoir, aussi l'impact est jugé faible à très faible. Concernant la flore et les invertébrés, toutes les espèces à enjeu et leur habitat d'espèce sont évités.

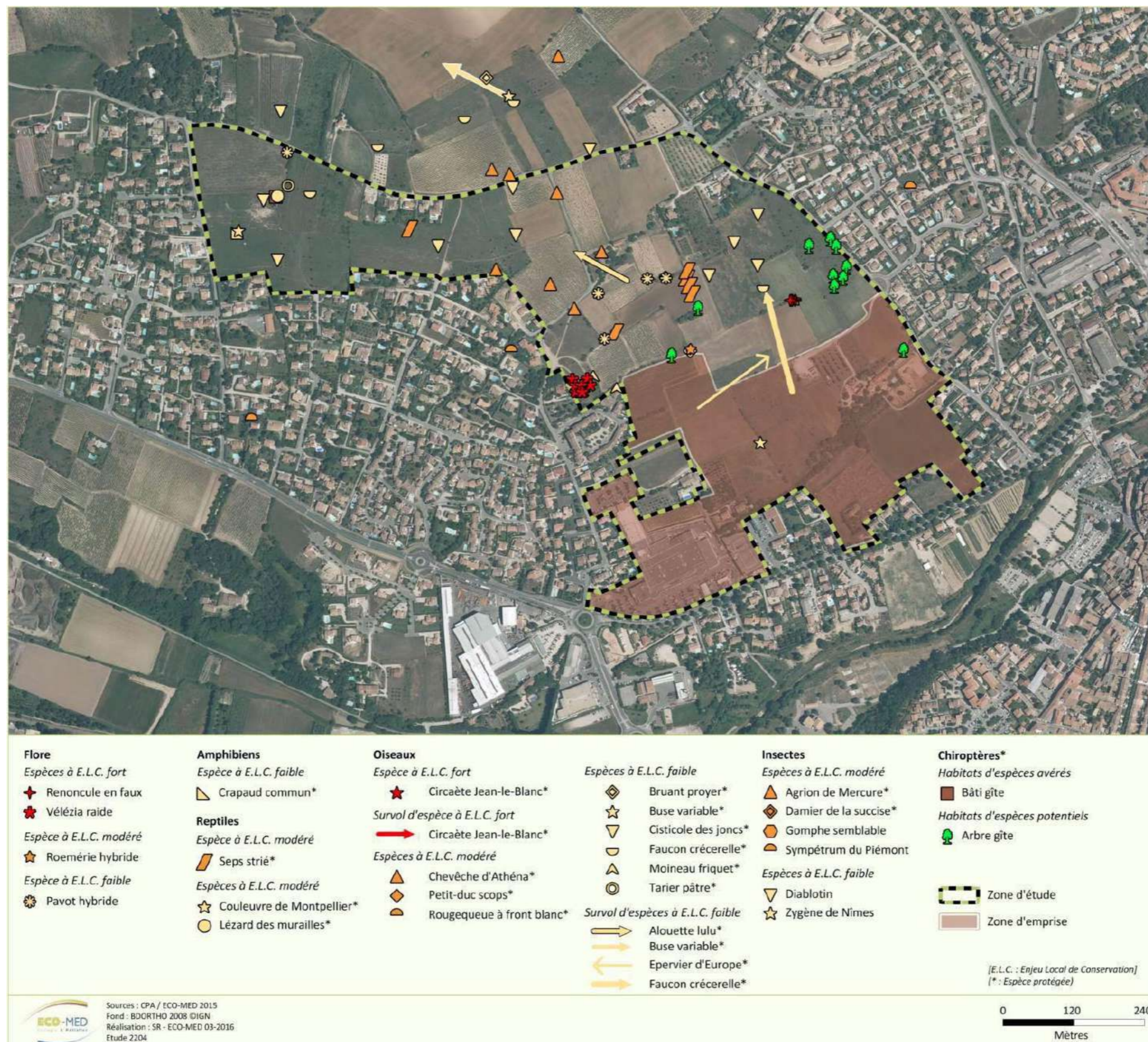
Afin de diminuer les impacts bruts sur les espèces concernées par le projet de ZAC (et notamment le Seps strié et les chiroptères arboricoles pour qui l'impact est jugé modéré), plusieurs mesures sont proposées.

b. Fonctionnalités écologiques

Les impacts sur les fonctionnalités écologiques ont été abordés séparément par espèce et compartiment mais aussi au paragraphe dédié aux continuités écologiques.

Le projet générera des impacts sur les fonctionnalités par pollution lumineuse qui auront des effets importants sur l'utilisation des zones adjacentes et réduiront les possibilités de déplacement et de chasse pour les chiroptères lucifuges. Ceci constitue un impact indirect non négligeable.

L'ensemble de ces éléments d'impacts est synthétisé dans les tableaux de bilan en fin de rapport.



Carte de synthèse des enjeux identifiés et emprise de la ZAC

2.5. EFFETS SUR LE MILIEU HUMAIN EN PHASE D'EXPLOITATION

2.5.1. EFFETS SUR LA POPULATION

Dans le périmètre de la ZAC, seule la bastide est habitée (2 familles). Cette habitation est maintenue dans le cadre du projet.

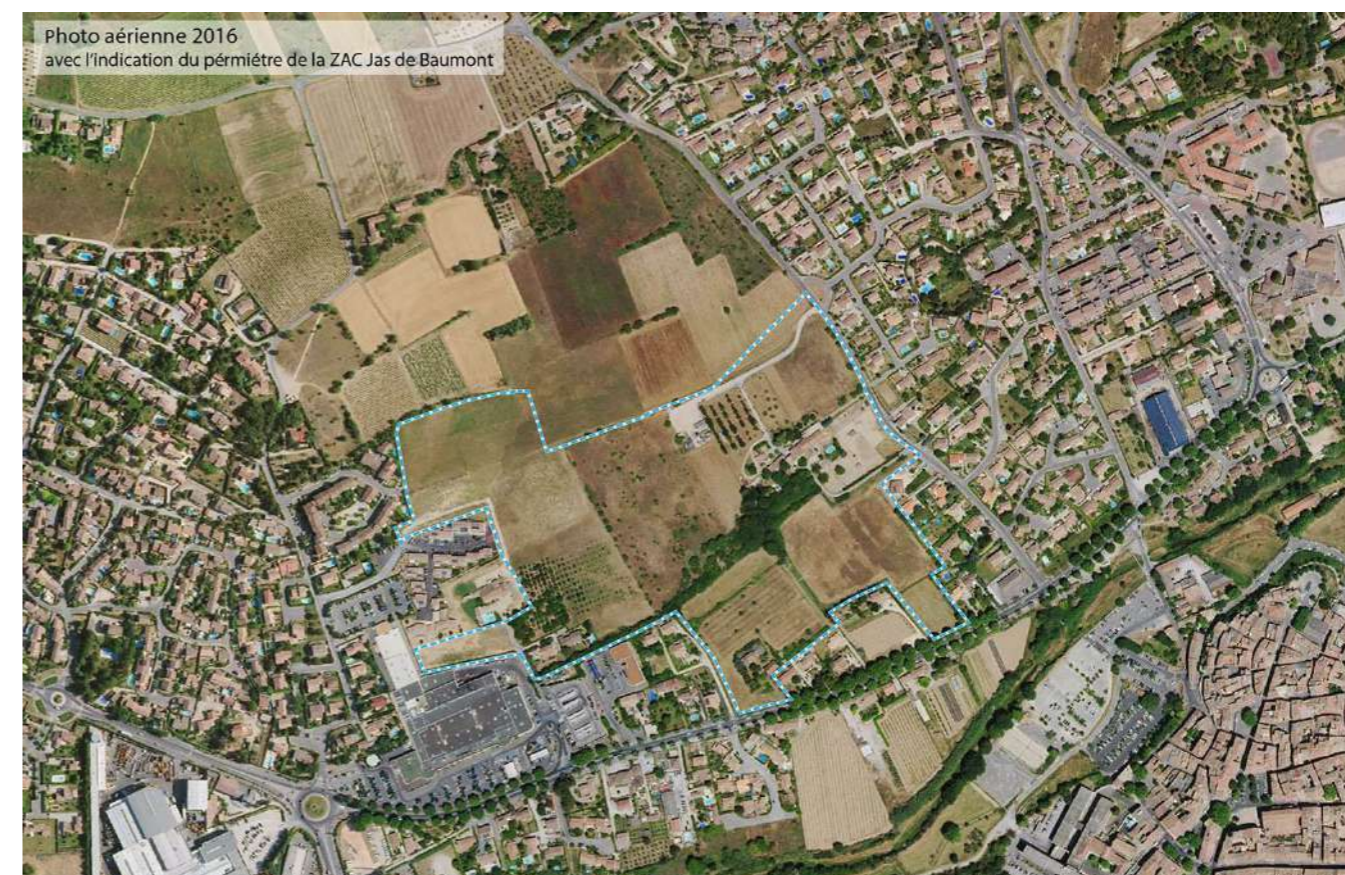
Par ailleurs, le périmètre de ZAC est bordé à l'Est, à l'Ouest et au Sud par des quartiers d'habitations pavillonnaires. La réalisation du projet va changer la physionomie du quartier et lui donner un aspect plus urbain et plus qualitatif pour les habitants. Cette nouvelle structuration de l'espace sera plus en adéquation avec la situation du site en « dent-creuse » quasiment au coeur de Pertuis. Elle apportera également des services et aménités profitant aux habitants actuels : parcs, commerces, espaces publics...

2.5.2. EFFETS SUR LES ACTIVITES EXISTANTES

L'urbanisation du site va entraîner une augmentation de la population qui sera bénéfique aux commerces et services situés à proximité.

Le projet implique une consommation d'espace agricole qui présente un potentiel peu important. En effet, le secteur du Jas de Beaumont est identifié depuis de longtemps dans les différents documents d'orientations successifs comme un site d'extension de l'urbanisation de Pertuis. L'enclavement du site, la faible qualité des sols et la connaissance des propriétaires des terrains de cette évolution à terme ont induit un abandon progressif des cultures sur le site depuis plus de 20 ans.

La photo aérienne de 1996 sur laquelle le périmètre de la ZAC est superposé montre l'implantation de l'hypermarché et une faible valorisation agricole du secteur. La comparaison avec la photo aérienne de 2016 montre un abandon total de la culture des vignes. Les grandes serres situées en partie sud du périmètre dans la zone inondable ont également été abandonnées et démontées.



Dans ce contexte de déprise agricole ancienne et de faible qualité des sols, le projet de ZAC va valoriser l'ensemble du périmètre. La partie en aval de la ZAC située en zone inondable constituera un parc urbain qui viendra renforcer la trame verte et bleue des bords de l'Eze. Il s'agit d'un équipement public pour l'ensemble de la commune.

La bastide existante va également être préservée ainsi qu'une emprise de 8 500 m² sur ses abords.

La trame agricole a guidé le plan de composition notamment dans l'insertion de sa trame viaire et la composition des ilots.

2.5.3. EFFETS SUR LES PRATIQUES LOCALES

Les pratiques liées à la promenade et randonnée seront modifiées par l'aménagement du site. Cependant, les vastes espaces de parcs et piétonniers pourront être fréquentés par les promeneurs. Dans les parcs, des activités de loisirs nouvelles pourront se développer (jeux de ballon, etc.) qui ne sont pas possibles actuellement du fait du caractère agricole et privatif des terrains.

Le circuit de découverte « Les balcons de Pertuis » sera maintenu et continuera de longer le site sur le chemin de la Peyrière (cette portion du chemin sera d'ailleurs requalifiée pour un parcours plus confortable et sécuritaire pour les modes doux) et sur la Draille Pugère.

2.5.4. EFFETS SUR LES EQUIPEMENTS ET LES RESEAUX

Les réseaux neufs et les raccordements sur les réseaux existants sont déterminés en concertation avec les Services Techniques des Administrations concernées.

Les informations recueillies à ce jour montrent que l'état des réseaux humides existants est en capacité d'absorber les besoins issus du projet.

↳ Voir Pièce 4.1. « Etude d'incidences au titre de l'article R. 181-14-II du Code de l'Environnement »

2.5.5. EFFETS SUR LA STRUCTURE FONCIERE

La maîtrise foncière est complètement maîtrisée par l'EPF PACA à ce jour. Le projet fera l'objet de divisions parcellaires en adéquation avec les besoins de l'aménagement, qui se cantonneront au périmètre de la ZAC.

2.5.6. EFFETS SUR LE SCOT DU PAYS D'AIX

Dans son PADD, le SCoT du Pays d'Aix approuvé en décembre 2015 rappelle dans son 1.1 qu'il convient d'encourager un urbanisme favorisant la densité. De même le document d'orientations et d'objectifs précise dans sa recommandation R64 que les communes veilleront à inscrire une densité minimum de logements dans leur document d'urbanisme en s'appuyant sur le tableau ci-après :

Tableau n°4: les densités indicatives en fonction du type d'ambiance urbaine

Type d'ambiance		Densité de logements indicative à l'hectare
Citadine	Cela correspond aux tissus urbains denses ainsi qu'aux espaces situés à proximité des points d'accès aux transports collectifs existants ou programmés et bien pourvus en équipements collectifs, en commerces de proximité et en services publics	100 logements
Villageoise	Cela correspond aux tissus existants des noyaux villageois du Pays d'Aix. Cela comprend également des opérations d'aménagement intégrées en continuité immédiate des principales parties urbanisées, en particulier du noyau urbain ou villageois	50 logements
Pavillonnaire	Cela correspond principalement aux lotissements composés à la fois de logements individuels mais également de petits collectifs implantés au sein de ces espaces	30 logements

SCOT du Pays d'Aix / Approuvé / Décembre 2015 Document d'Orientations et d'Objectifs 55

La ZAC du Jas de Beaumont se trouve à l'interface du tissu villageois constitué du centre ancien et des lotissements pavillonnaires qui la borde. La densité souhaitée est donc intermédiaire entre ses deux valeurs.

Cette densité n'est pas homogène dans le projet en fonction de la composition. Elle varie assez fortement entre les secteurs de centralité de petits collectifs et les ilots moins denses en transition avec le tissu pavillonnaire existant. La densité par ilot évolue ainsi de plus de 100 logements à l'hectare dans la partie centrale de la ZAC à 20 logements à l'hectare pour les ilots de maisons individuelles mitoyennes. La densité moyenne à l'ilot est de 51 logements par hectare.

En intégrant tout le périmètre de la ZAC (dont le parc, la bastide et l'espace non investi pour le centre commercial), la densité est de 29 logements par hectare. Ce calcul de la densité ne prend pas en compte les 600 m² de surfaces commerciales et de services.

Lots	Surface (m ²)	Nbe logts	Densité (logs/ha)
A	3 210	26	81
B	20 814	117	56
C	5 388	56	104
D	5 650	59	104
E	1 465	4	27
F	14 900	35	23
G	7 373	35	47
H	4 800	11	23
I	9 345	36	39
J	4 261	13	31

TOTAL	77 206	392	51
Surface ZAC	136 000		29



Carte des îlots

Au regard de la densité urbaine, la composition du projet tend à harmoniser plusieurs objectifs :

- Être économe en foncier pour répondre aux objectifs d'aménagement durable qui accompagne le projet tout en optimisant sa faisabilité financière ;
- Insérer le projet dans un environnement essentiellement pavillonnaire en évitant les ruptures brutales de typologies ;
- Préserver les vues vers le centre historique en minimisant la hauteur des bâtiments.

Ces objectifs sont complémentaires et permettent de mettre en place une richesse des formes urbaines compatibles avec les objectifs de densité du SCoT sans être uniformes et répétitives.

2.5.7. EFFETS SUR LE PLU DE PERTUIS

La ZAC de Jas de Beaumont étant classé en zone 2AU-b au PLU, le projet a induit une modification du PLU afin de rendre compatible le projet et l'OAP du secteur. De plus, une procédure de modification (n°4) a été engagée par la Métropole le 10/12/2020 pour ouvrir la zone à l'urbanisation.

2.5.8. EFFETS SUR LES TRAFICS ET LES DEPLACEMENTS

A. Génération des trafics en lien avec les différents projets du secteur d'étude

En plus des 392 logements prévus par la ZAC du Jas de Beaumont, il a été pris en compte l'augmentation exogène du trafic d'une part et le trafic généré par le projet de contournement Ouest de Pertuis d'autre part.

Le tableau suivant présente les hypothèses qui ont été prises en compte pour la génération de trafic de la ZAC du Jas de Beaumont :

392	logements
864	habitants
2225	véh/j
54	véh/h entrée zone HPM
136	véh/h sortie zone HPM
135	véh/h entrée zone HPS
86	véh/h sortie zone HPS

⇒ Au global, la ZAC du Jas de Beaumont générerait près de 2 225 véhicules par jour.

A l'heure de pointe du matin : 55 véh/h entrants et 135 véh/h sortants,

A l'heure de pointe du soir : 135 véh/h entrants et 85 véh/h sortants.

L'extension de la surface commerciale Hyper U a été annulée et aucun effet n'est ainsi envisagé concernant le trafic.

La carte ci-contre présente le schéma de circulation envisagé et les principales modifications apportées au réseau viaire actuel :

En HPM:

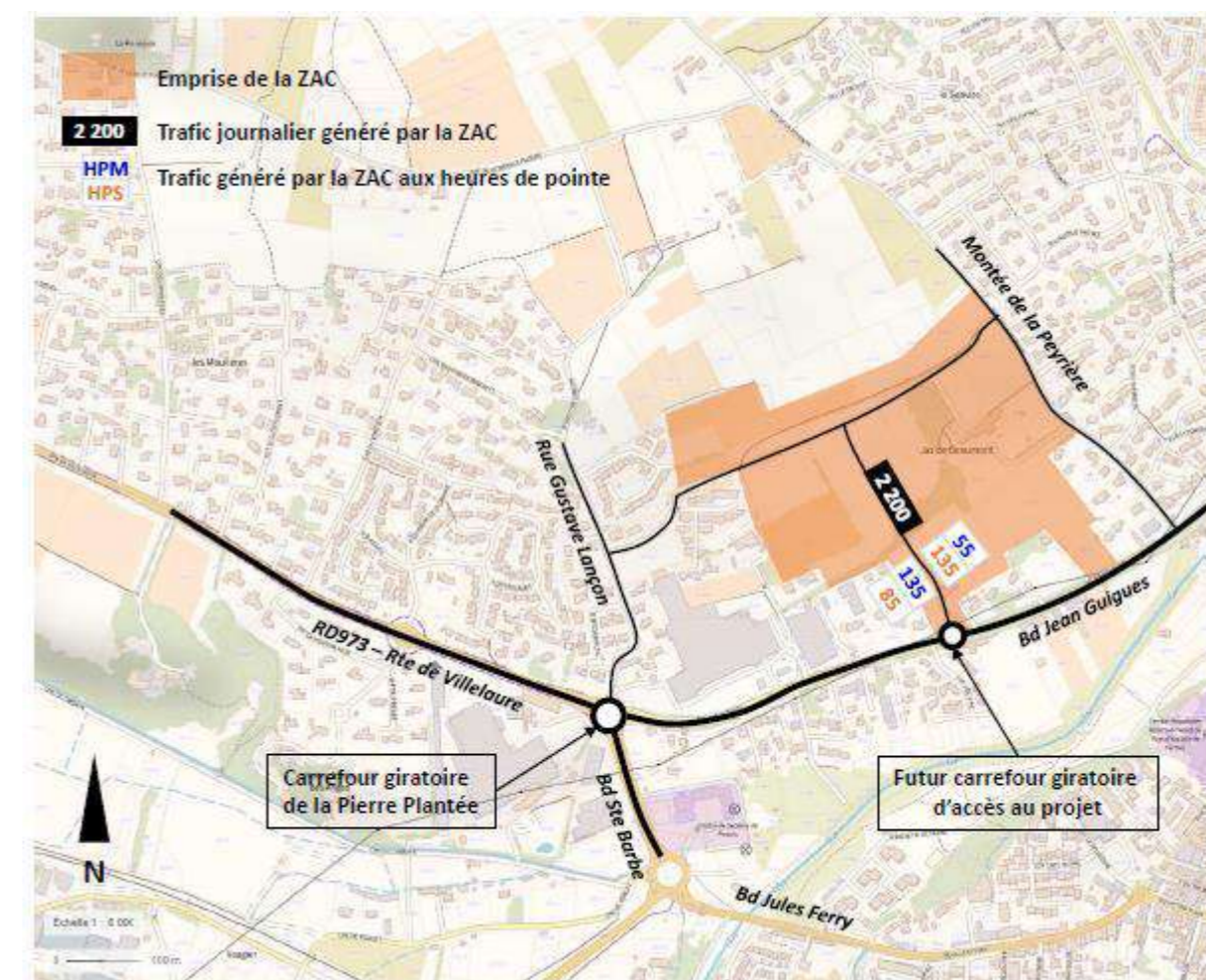
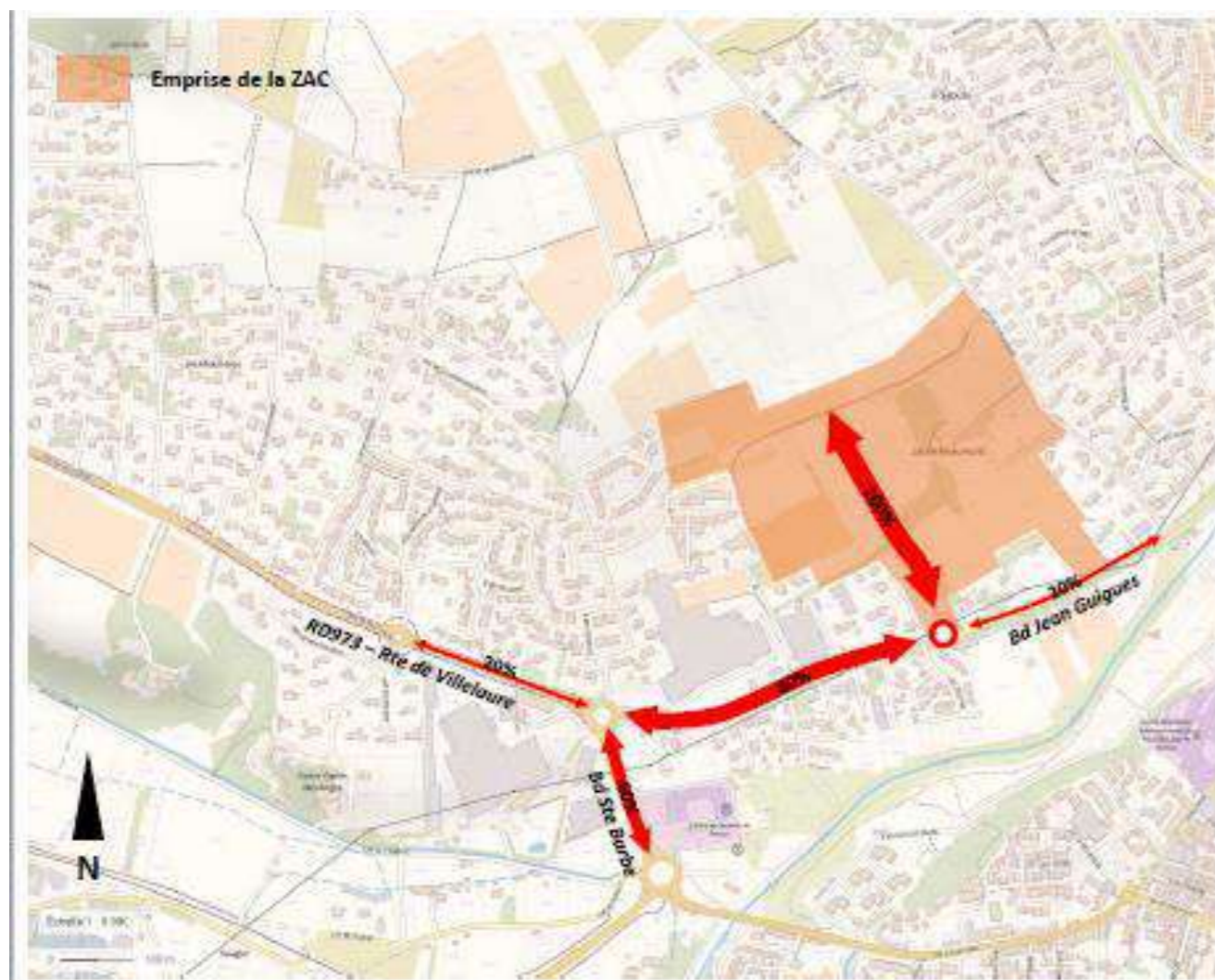
La charge globale du carrefour atteint 2 510 UVP/h, avec un mouvement de tourne-à-gauche important depuis le Bd Guigues vers le Sud (860UVP/h).

Le fonctionnement du carrefour est satisfaisant, toutes les branches du carrefour bénéficient de réserves de capacité supérieures à 39 %.

En HPS:

La charge globale du carrefour atteint 3 480 UVP/h. Les mouvements principaux s'effectuent depuis le Bd Guigues vers le Sud et depuis le Sud vers le Bd Guigues (respectivement 670 UVP/h et 650 UVP/h). A noter les 190 UVP/h en demi-tour depuis/vers le Bd Guigues, induits par la sortie du centre commercial impossible en tourne-à-gauche en amont. Les réserves de capacité sont proches de la saturation pour les branches du Bd Guigues, Gustave Lançon et surtout le Bd Ste Barbe. Des ralentissements se produiraient tous les soirs en période de pointe en provenance du Sud avec au maximum 90 véhicules en attente sur deux voies, soit un linéaire impacté de 230 mètres. Or, le carrefour giratoire avec le Bd Ferry est situé à 190 mètres plus au Sud. Ce dernier serait donc bloqué par la file d'attente. Des ralentissements conséquents sont donc à prévoir.

La géométrie du carrefour giratoire de la Pierre Plantée étant déjà optimisée, il n'est pas possible d'augmenter sa capacité d'écoulement.



Synthèse des Files d'attente projetées en période de pointe du soir sans le contournement ouest sur les voies du secteur d'étude

Par rapport à la situation actuelle, des aménagements seraient réalisés :

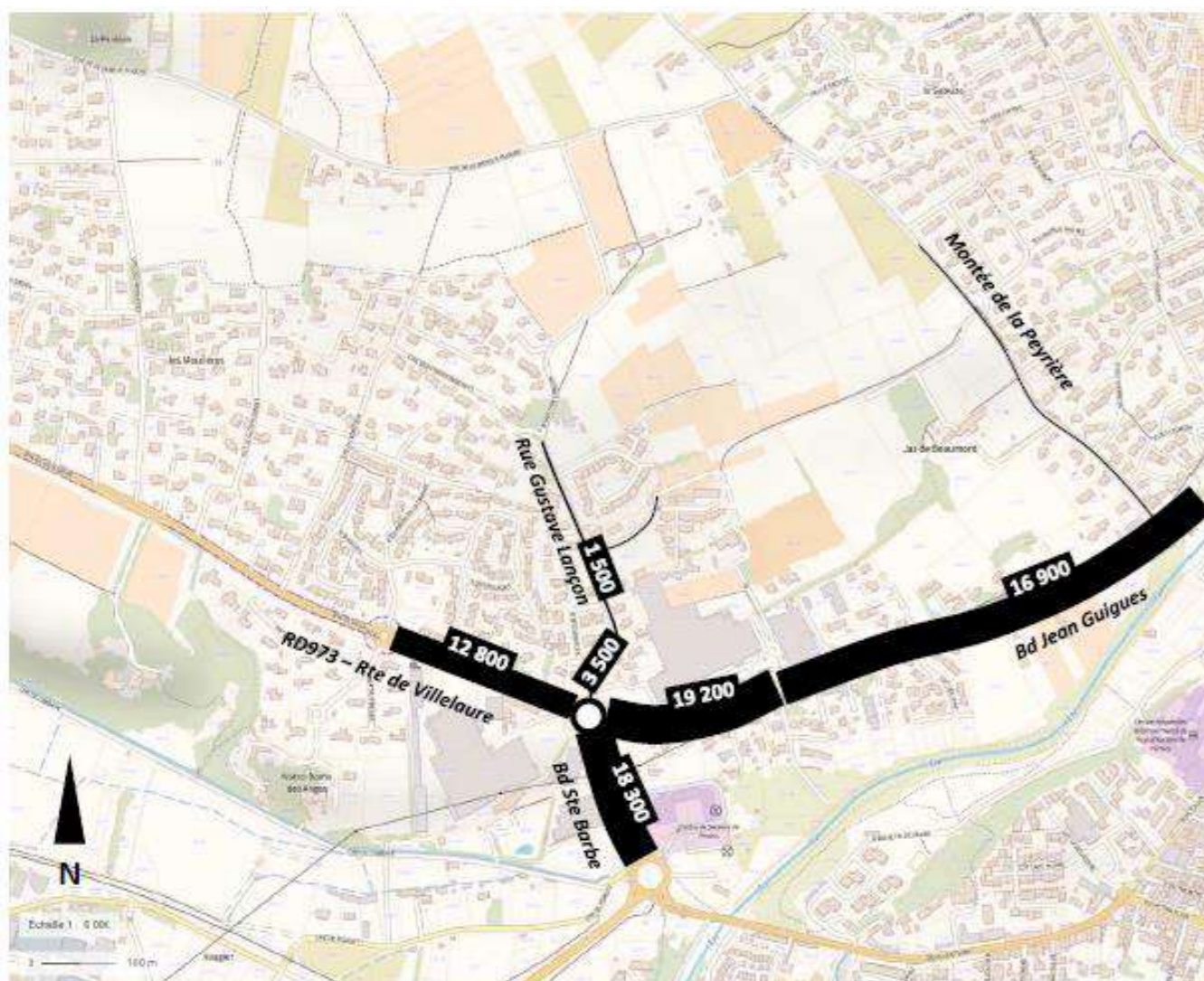
- Un carrefour giratoire serait créé sur le Boulevard J. Guigues pour accéder à la ZAC du Jas de Beaumont.
- Un contournement Ouest de Pertuis.

Au final, l'accès à la ZAC du Jas de Beaumont s'effectuerait par :

- Un accès principal par un nouveau carrefour giratoire au droit du boulevard Guigues,
- Des accès secondaires par la rue Gustave Lançon et la montée de Peyrière.

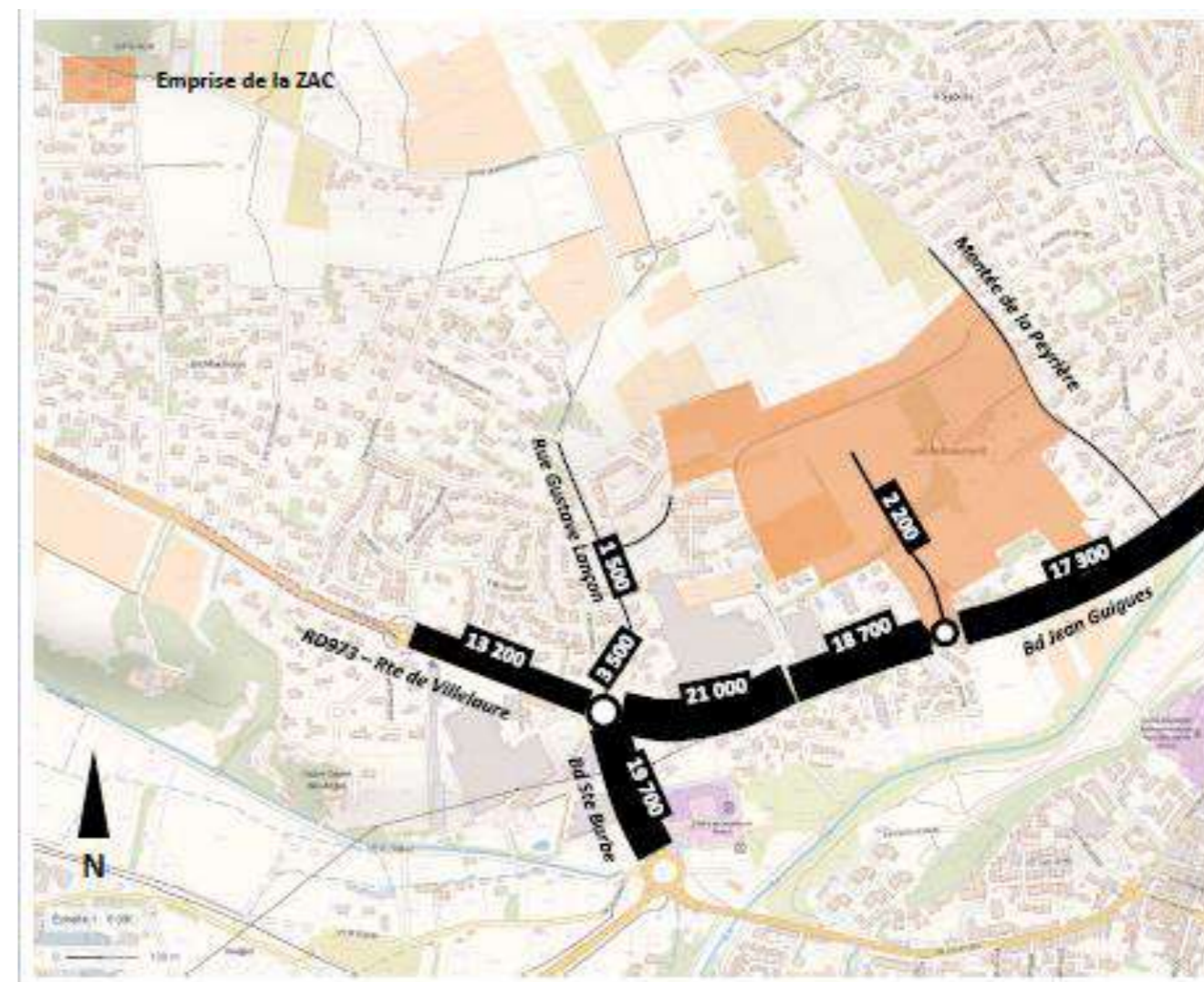
B. Situation projetée

Sur la base des trafics actuels, il a été simulé une situation de référence avec l'augmentation exogène des trafics. Par rapport à la situation actuelle, les trafics seraient augmentés de +0.9%/an soit une augmentation totale de +4 %.



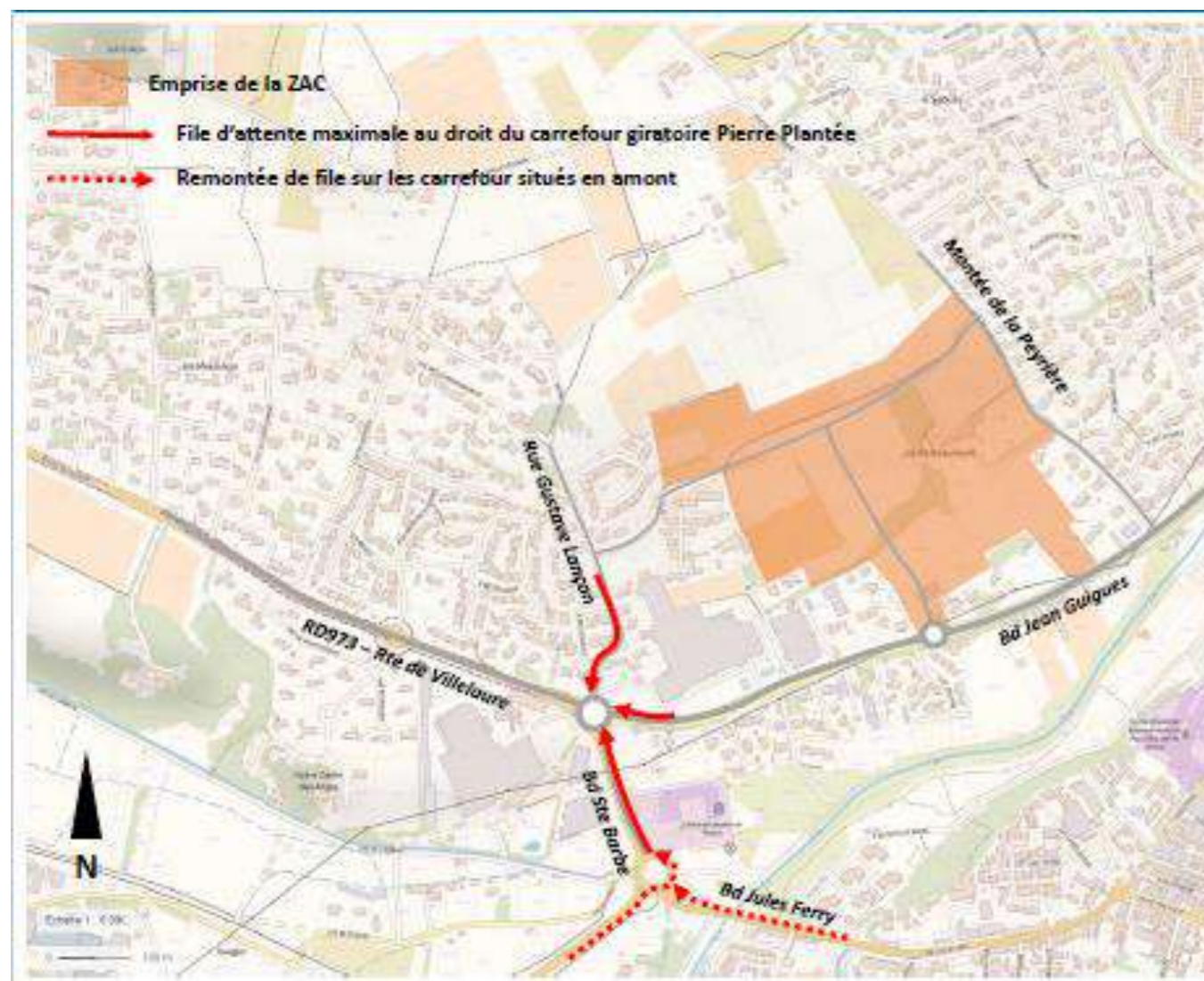
Synthèse des trafics moyens de référence (TMJ) sur les voies du secteur d'étude

Il a ensuite été ajouté le trafic généré par la ZAC.

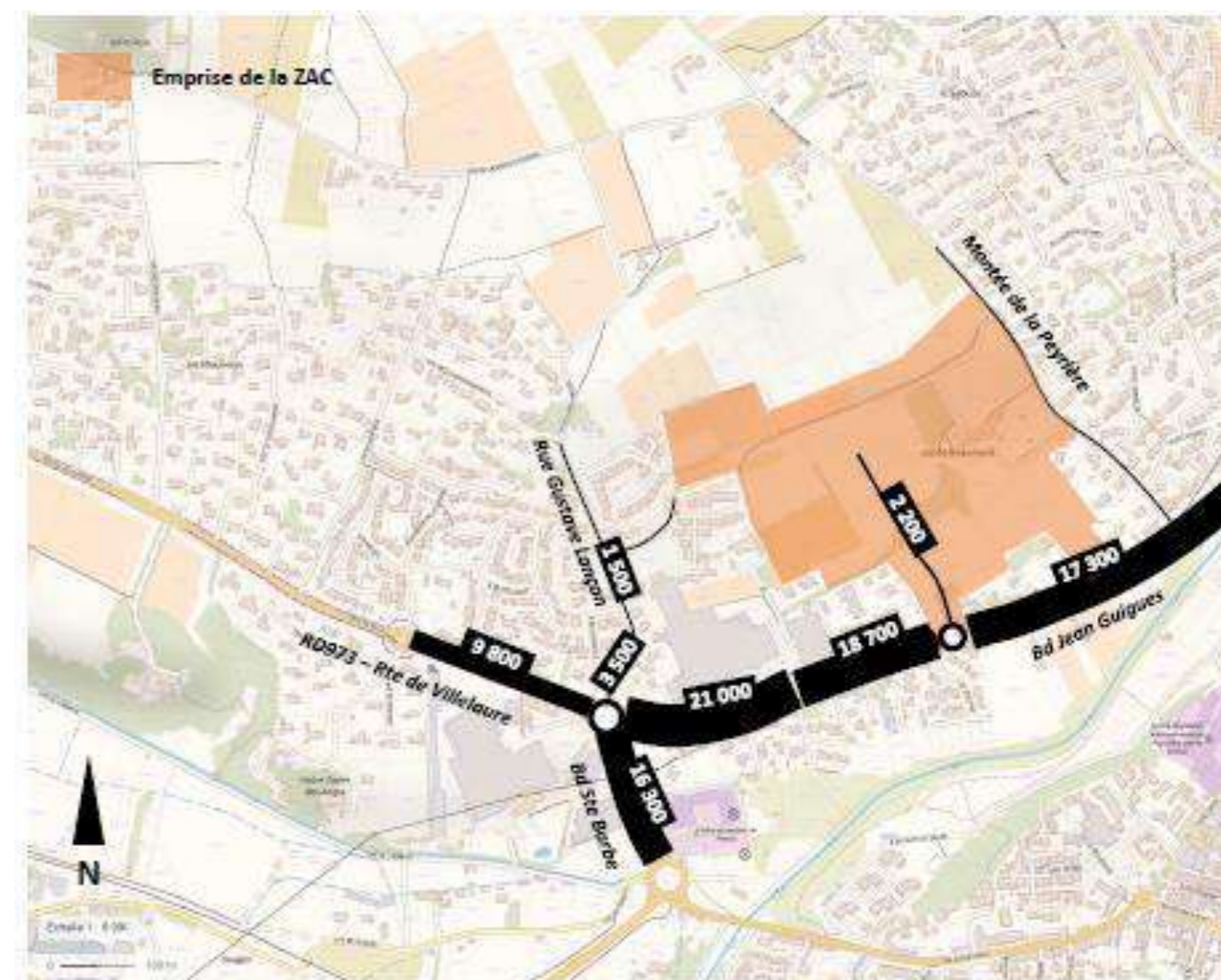


Synthèse des trafics moyens de référence (TMJ) sur les voies du secteur d'étude avec le trafic généré par la ZAC

Cette situation entrainerait des ralentissements tous les soirs en période de pointe en provenance du Sud avec au maximum 90 véhicules en attente sur deux voies, soit un linéaire impacté de 230 mètres. Or, le carrefour giratoire avec le Bd Ferry est situé à 190 mètres plus au Sud. Ce dernier serait donc bloqué par la file d'attente. Des ralentissements conséquents sont donc à prévoir.



Synthèse des problématiques sur le giratoire de la Pierre Plantée en HPS



Synthèse des trafics moyens journaliers avec le contournement ouest (TMJ) sur les voies du secteur d'étude

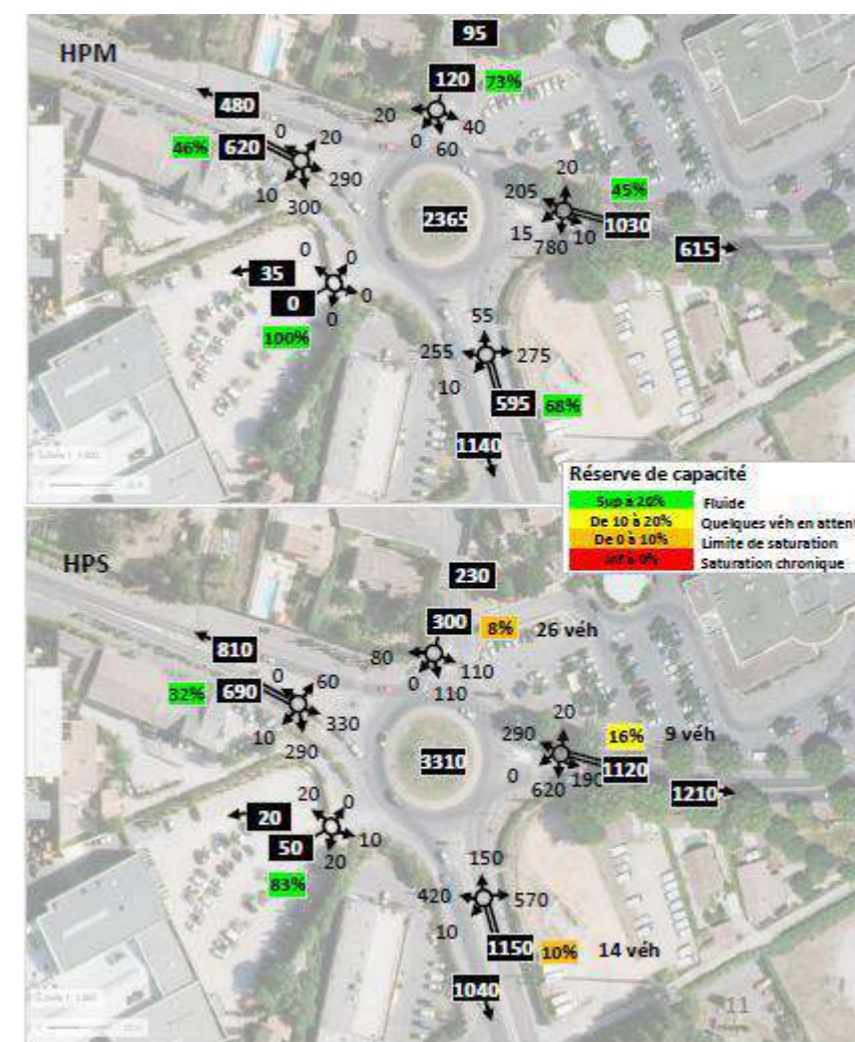
Avec le contournement Ouest de Pertuis, le fonctionnement circulaire du carrefour giratoire de la Pierre Plantée serait satisfaisant même avec les trafics supplémentaires générés par la ZAC du Jas de Beaumont.

La simulation a été aussi réalisée sans la réalisation du contournement Ouest. L'absence du contournement Ouest entrainerait des difficultés circulatoires au droit du Giratoire de la Pierre Plantée qui pourrait être amélioré par la suppression des mouvements de demi-tour depuis/vers le Bd Jean Guigues. Pour cela, il faudrait aménager un nouveau carrefour giratoire au droit de l'accès actuel au parking du centre commercial Hyper U. Cette solution serait satisfaisante pour le fonctionnement circulaire du carrefour giratoire de la Pierre Plantée à l'HPS mais peu qualifiante pour le boulevard Jean Guigues.

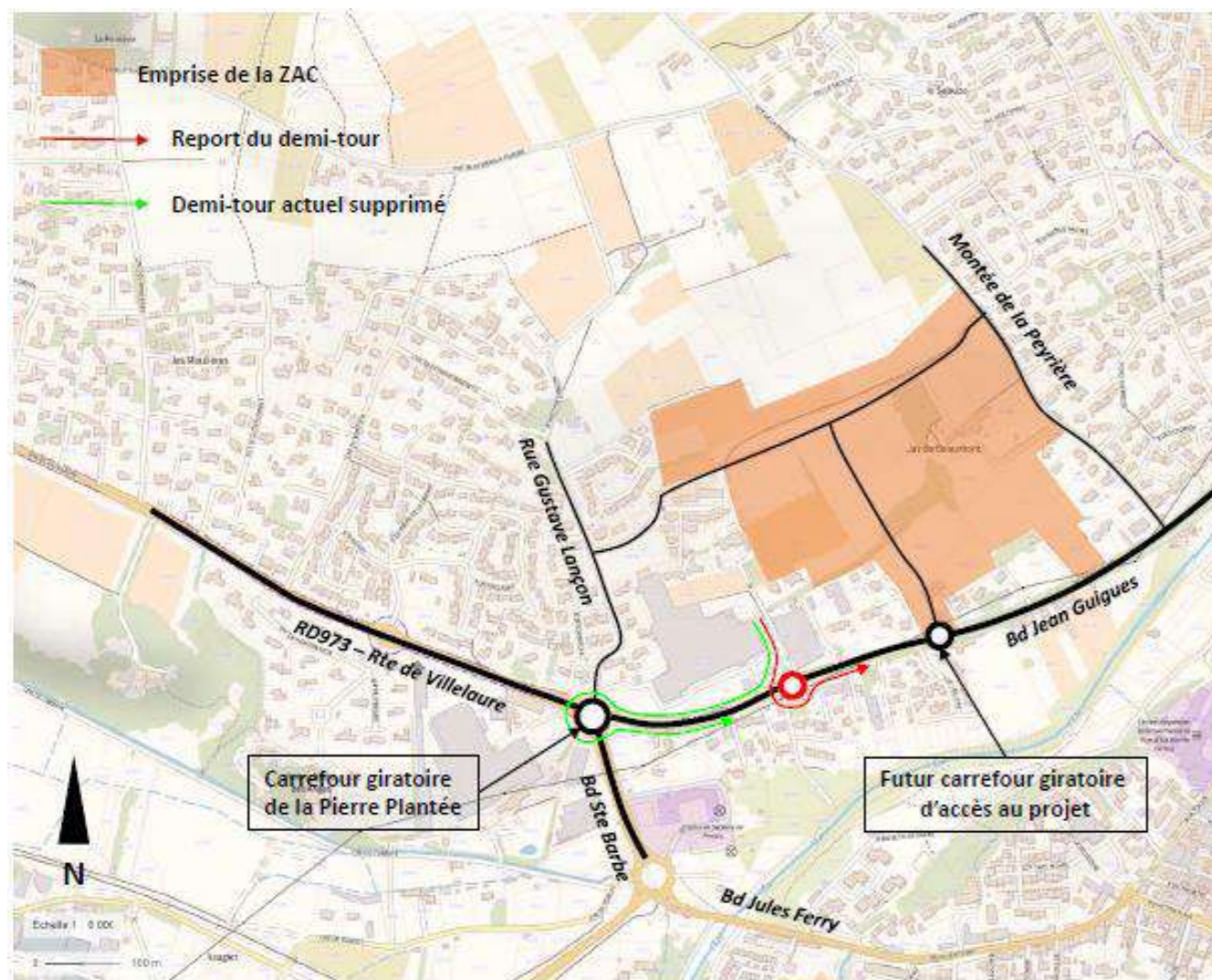
Le contournement Ouest est donc essentiel pour le bon fonctionnement du Secteur Nord-Ouest de la commune de Pertuis afin que le boulevard Jean Guigues devienne un « vrai boulevard urbain ».

C. Synthèse des réserves de capacité au droit des principaux carrefours

Les cartes suivantes présentent les résultats de l'analyse Girabase pour le carrefour « Pierre Plantée » et le nouveau carrefour giratoire en situation actuelle et projetée. Les analyses complètes figurent en annexe.
Analyse du carrefour Pierre Plantée dans le scénario de référence sans la ZAC uniquement augmentation exogène du trafic

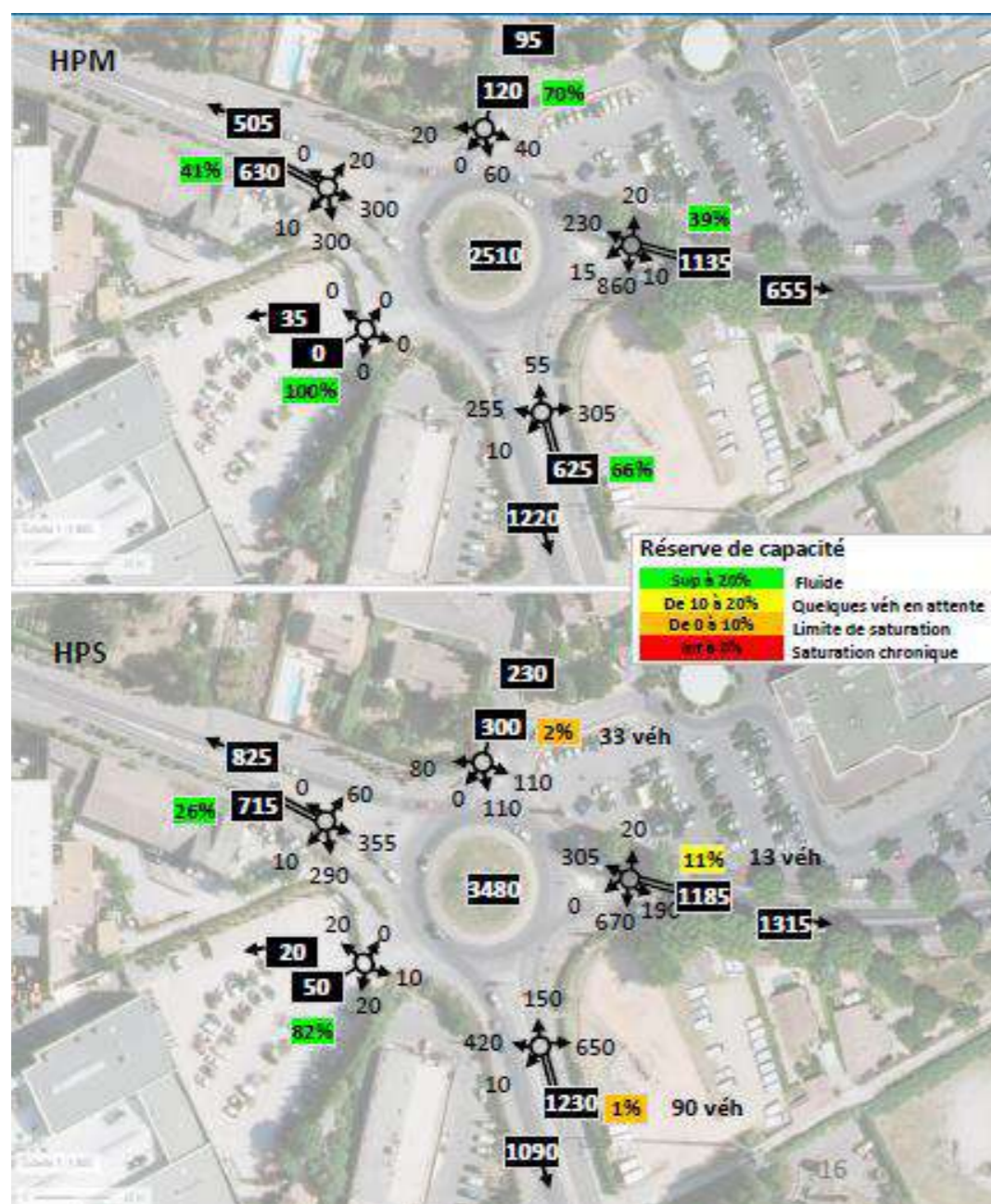


En HPS, les réserves de capacité sont faibles pour les branches du Bd Guigues et très faibles pour les branches Gustave Lançon et Ste Barbe.

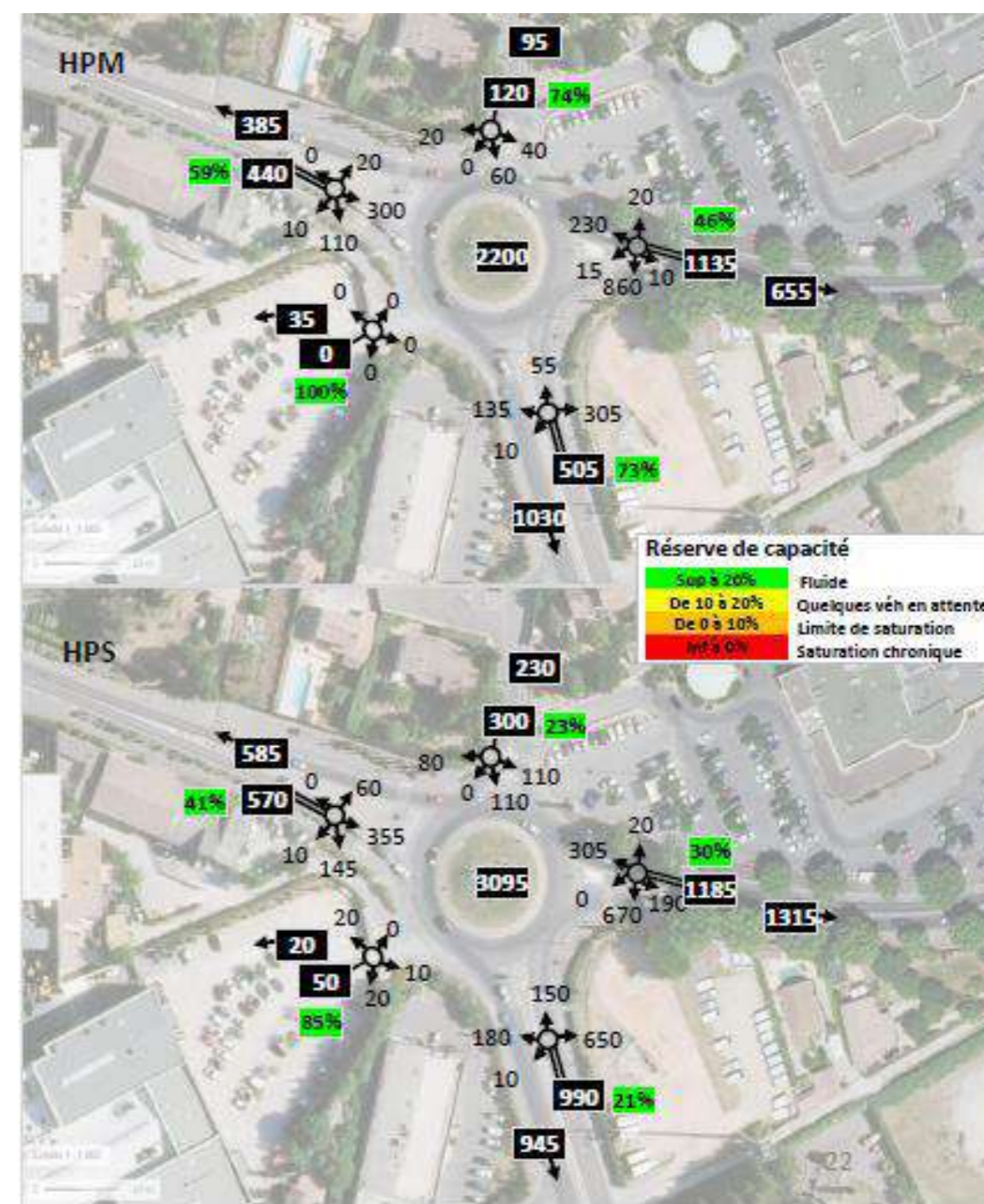


Aménagement à prévoir dans le cas où le contournement Ouest ne serait pas réalisé

Analyse de la circulation du carrefour Pierre Plantée avec la ZAC



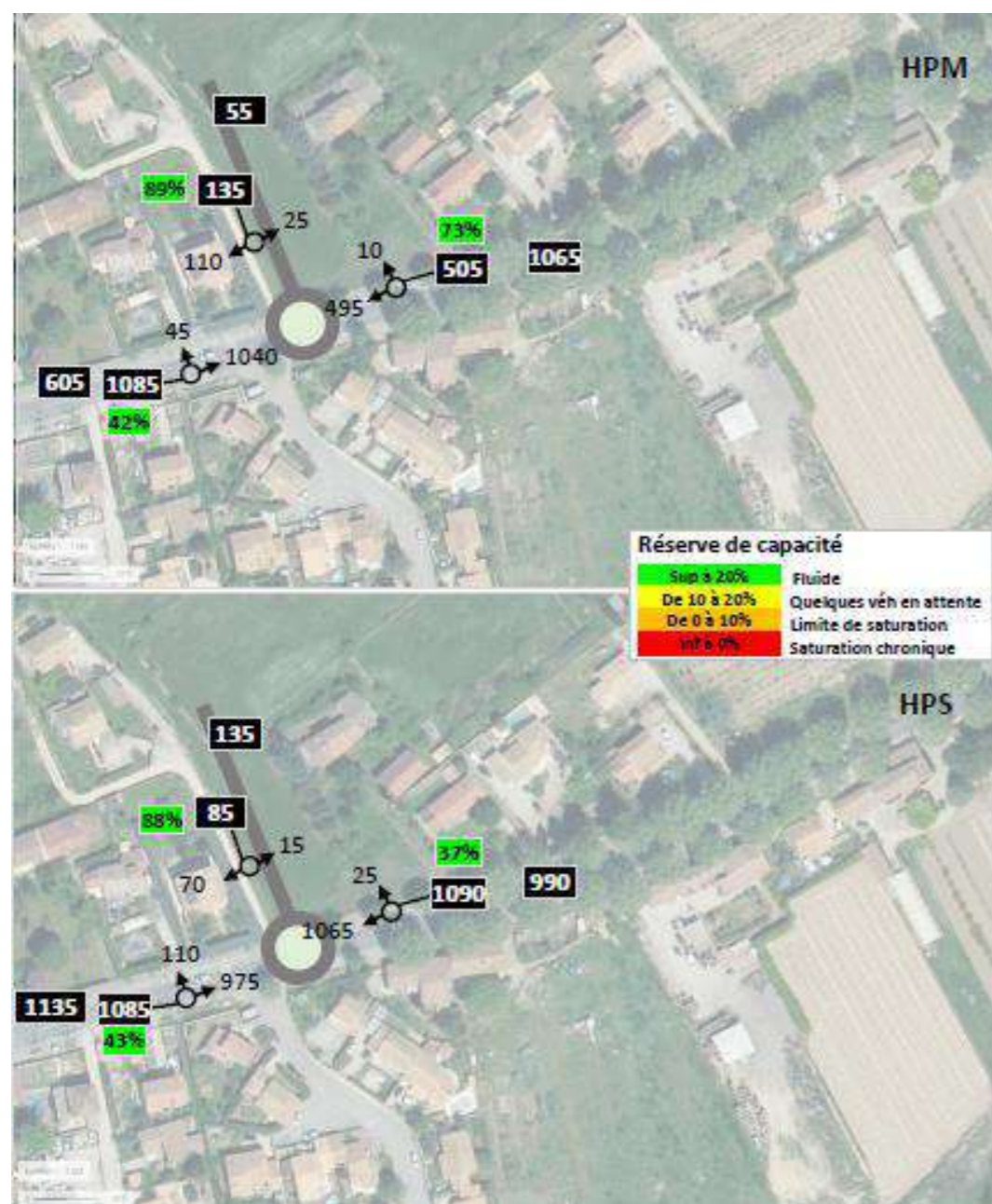
Analyse du carrefour pierre planté avec la ZAC et le contournement Ouest Pertuis



Il ressortirait en HPM en situation projetée des réserves de capacité légèrement dégradées sur le carrefour mais satisfaisantes sur le nouveau carrefour giratoire. Les réserves de capacité sont proches de la saturation pour les branches du Bd Guigues, Gustave Lançon et surtout le Bd Ste Barbe. Des ralentissements se produiraient tous les soirs en période de point en provenance du Sud avec au maximum 90 véhicules en attente sur deux voies, soit un linéaire impacté de 230 mètres. Or, le carrefour giratoire avec le Bd Ferry est situé à 190 mètres plus au Sud. Ce dernier serait donc bloqué par la file d'attente. Des ralentissements conséquents sont donc à prévoir.

Avec le contournement Ouest de Pertuis, le fonctionnement circulaire du carrefour giratoire de la Pierre Plantée serait satisfaisant même avec les trafics supplémentaires générés par la ZAC du Jas de Beaumont.

Analyse du carrefour d'accès principal à la ZAC



Le fonctionnement circulatoire serait satisfaisant.

D. Effets sur les déplacements doux

Le projet apporte un maillage de cheminements doux aux habitants des quartiers Ouest de Pertuis. Le parc paysager relie l'Hyper U au nouveau quartier et est situé en continuité des berges de l'Eze, permettant de faciliter le cheminement vers le centre ville de la commune.

Ainsi, le parc sera bénéfique aux nouveaux habitants mais aussi aux habitants des tissus résidentiels adjacents.

De plus, la ligne de bus L14 est déviée pour passer au coeur du quartier. Deux nouveaux arrêts sont ainsi créés : un au niveau de la place commerçante et un autre en lien avec le lotissement des Terrasses de la Peyrière. Le

bus traverse alors des espaces plus attractifs que le long du boulevard Jean Guigues (présence de commerces, du parc, rapprochement aux habitations).



Carte des déplacements doux (piétons, cyclables et bus) du projet et lien avec la ville

2.5.9. EFFETS SUR LE PATRIMOINE CULTUREL

Le périmètre de la ZAC comprend une bastide qui constitue un « bâti à valeur patrimoniale d'intérêt remarquable ». Celle-ci est mise en valeur par le projet : constitution d'un parc à ses abords.

De plus, le projet ménage des cônes de vue vers le centre ancien de Pertuis et participe donc de sa mise en valeur.

Le site n'est pas dans une zone à sensibilité archéologique. Le projet n'a donc pas d'effet sur ce site.

2.5.10. EFFETS SUR L'AMBIANCE SONORE

Sur la base du modèle numérique créé à l'étape précédente, des simulations à l'état futur sont réalisées.

A. Hypothèses – Trafic état futur

Hypothèses trafics retenues :

Les données du trafic routier projeté à l'horizon 2041 sont issues des données estimées à horizon 2025 par la société Transmobilités (étude 2021) et d'une augmentation annuelle de 0,9 % (hypothèse définie par Transmobilités). Les valeurs retenues sont les suivantes :

Infrastructure concernée	Vitesse de circulation	Trafic TMJA 2041	Poids lourds
Accès ZAC au sud	50 km/h	2 539	1,5 %
Giratoire accès ZAC au sud	30 km/h	24 237	2,4 %
Traversée ZAC au nord	50 km/h	1 962	0,9 %
Traverse ZAC au sud	50 km/h	1 154	0,9 %
D119 Bld J. Guigues-1	50 km/h	24 237	2,4 %
D119 Bld J. Guigues-2	50 km/h	21 582	2,4 %
D119 Bld J. Guigues-3	50 km/h	19 967	2,4 %
Rue Gustave Lancon-1	50 km/h	4 039	2,5 %
Rue Gustave Lancon-2	50 km/h	1 731	2,5 %
Rue Gustave Lancon-3	50 km/h	1 270	3,5 %
Chemin Draille Pugère	50 km/h	2 077	1,5 %
Montée de la Peyrière	30 km/h	1 616	0,9 %

Hypothèses de projection :

L'implantation des bâtiments correspond au plan projet fournis par ANGELOTTI AMENAGEMENT : plan masse du site (en date du 27/09/21).



Visualisation 3D du modèle numérique de la situation future – Vue depuis le nord-est, d'après le plan masse du 27 septembre 2021

Enrobé :

Un revêtement de voie de type R2 est considéré dans les calculs. Ce revêtement est un revêtement usuellement utilisé.

Vitesse : Une vitesse de circulation de 50 km/h est considérée sur l'ensemble des voies créées.

B. Cartes de bruit à l'état FUTUR – Aucune protection

Les cartes de bruit suivantes correspondent aux résultats de calcul considérant :

- L'état projeté global (infrastructures existantes et créées) - Période diurne
- L'état projeté considérant seulement les voies créées dans le cadre de la ZAC - Période diurne

Ces cartes de bruit sont réalisées à partir du modèle numérique recalé avec les mesures in situ et des hypothèses de trafic futur et représentent la répartition sonore au rez-de-chaussée (hauteur de calcul : 2 mètres).

Seule la période diurne est présentée ici, cette dernière étant la plus contraignante pour le projet (les cartes de bruit nocturnes sont présentées en annexe).

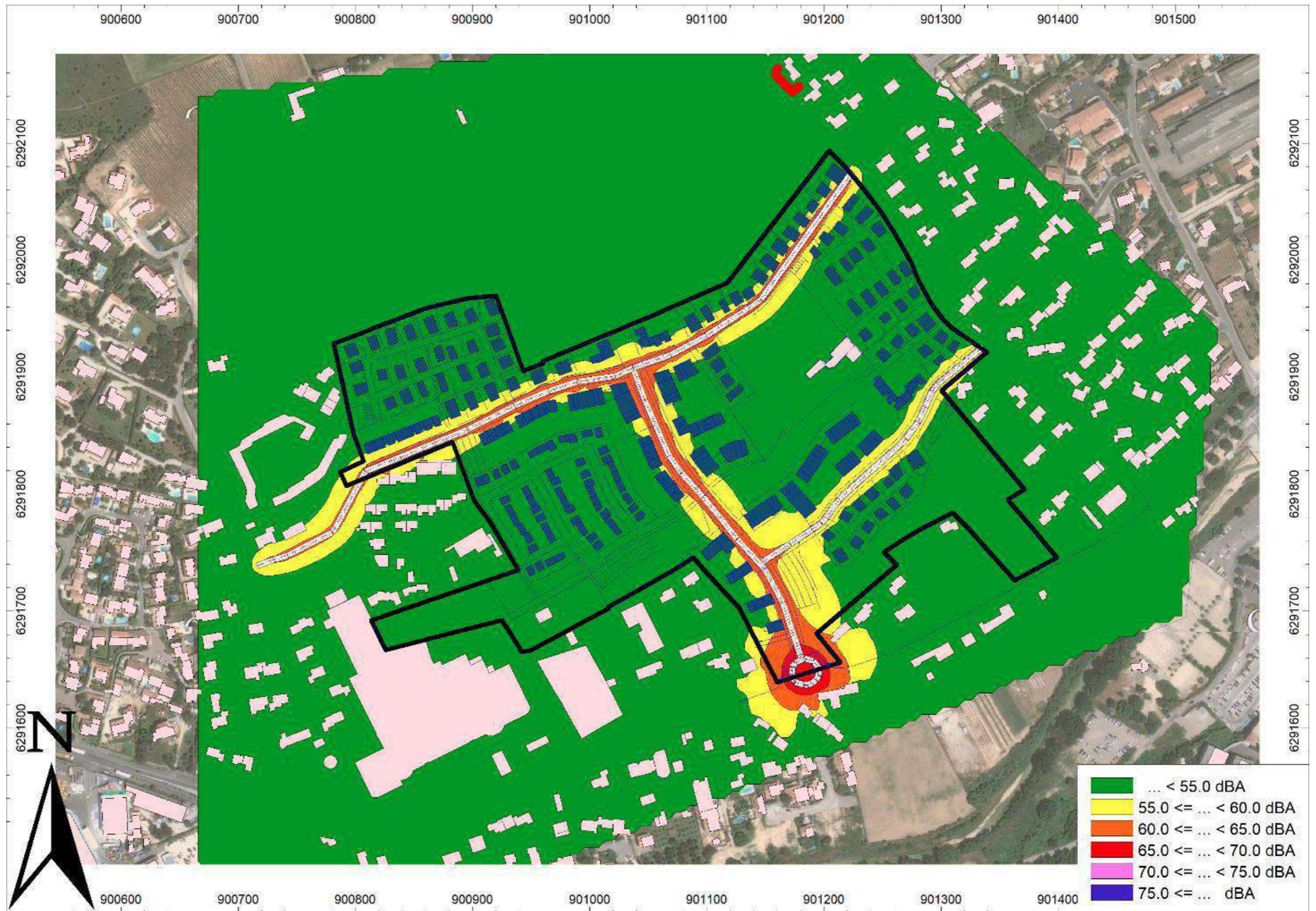
Les cartes de bruit représentent la répartition sonore sur la zone en termes d'indicateur de gêne : LAeq 6h-22h.

Les cartographies de bruit de l'état futur sont présentées ci-après et permettent d'évaluer les niveaux sonores induits par les nouvelles infrastructures pour chacune des périodes diurne (6-22h) et nocturne (22-6h) sur l'ensemble du périmètre de l'étude, notamment en façade des bâtiments existants.

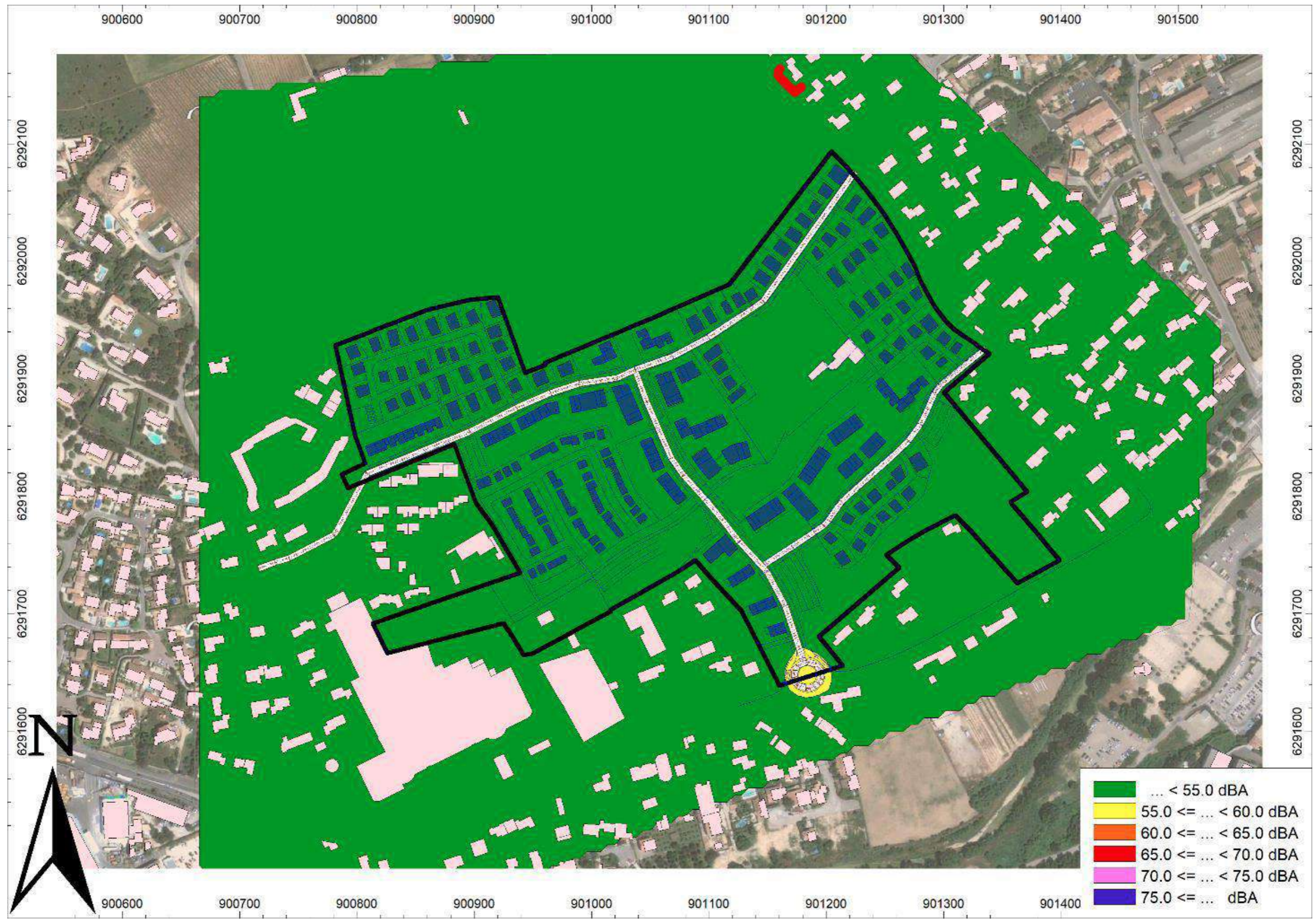
Les cartographies de bruit sont réalisées à une hauteur de 4m de haut.

La gamme de couleur utilisée pour les cartes de bruit est la suivante :

Niveau sonore en dBA	Couleur	Bruit des routes créées sur les habitations existantes	Bruit de toutes les routes sur les habitations créées
< 55	Vert	Seuil réglementaire nocturne	
55-60	Jaune	Seuil réglementaire diurne	Seuil réglementaire nocturne
60-65	Orange		Seuil réglementaire diurne
65-70	Rouge		
70-75	Violet		
>75	Violet foncé		



Carte de bruit – Etat futur – Période diurne – Horizon 2041 – Voie créées seules



Carte de bruit – Etat futur – Période nocturne – Horizon 2041 – Voies créées seules

Commentaire concernant les voies créées :

Les cartes de bruit montrent que les niveaux sonores maximums admissibles sont respectés sur l'ensemble des habitations existantes et voisines de la ZAC, mis à part à l'entrée sud, entre le carrefour giratoire créé sur le Boulevard Jean Guigues et l'accès aux commerces et stationnement (place publique).

En effet, sur cette zone, certaines habitations existantes se situent dans la zone LAeq 6h-22h ≥ 60 dBA (isophone orange).

Des mesures compensatoires seront déterminées afin de conformer l'ensemble des habitations aux exigences réglementaires.

Commentaire concernant les habitations créées :

Les résultats montrent que les niveaux d'impact sonore des infrastructures routières sur les habitations construites, sont globalement inférieurs au seuil de 60 dBA de jour.

La zone entre l'entrée Sud de la ZAC et la place publique est la plus bruyante, notamment en raison du trafic attendu, mais les niveaux estimés sont inférieurs à 65 dBA. Notons, que les moyens de réduction du bruit détaillés plus bas permettront de réduire l'impact sonore.

C. Niveaux sonores prévisionnels à l'état FUTUR - Aucune protection

a. Effets des voies créées sur les habitations existantes

Sur la quasi-totalité des points, l'impact sonore prévisionnel est inférieur aux seuils relatifs aux habitations existantes en zone modérée. Les résultats associés sont donc conformes à la réglementation et aucune mesure compensatoire n'est à prévoir.

Néanmoins, au point 4, l'impact des voies engendrera des niveaux sonores supérieurs au seuil réglementaire en façade de l'habitation, en période diurne. Des mesures compensatoires doivent donc être mises en place pour se conformer à la réglementation.

Le point 3 présente un impact sonore égal au seuil réglementaire. La valeur est donc conforme mais l'impact est relativement élevé et pourrait faire l'objet d'un traitement en cohérence avec le point 4.

Notons qu'en ces points 3 et 4 l'impact vient principalement du trafic sur le giratoire d'accès à la ZAC.

L'impact aux points 13, 14 et 18 est également proche du seuil de 60 dBA de jour, sans toutefois dépasser cette valeur.



Localisation des points d'étude

Le tableau ci-dessous présente les résultats aux points retenus pour l'étude (les calculs sont réalisés au RDC et au R+1 lorsqu'il existe) :

Récepteur	Niveaux sonores simulés [dBA]		Objectifs à respecter [dBA]		Conformité	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit
Pt 01	52,0	42,0	60	55	C	C
Pt 02	53,5	43,5	60	55	C	C
Pt 03	60,0	49,5	60	55	C	C
Pt 04	62,0	52,0	60	55	NC	C
Pt 05	50,0	40,5	60	55	C	C

Pt 06	43,0	34,0	60	55	C	C
Pt 07	55,0	45,5	60	55	C	C
Pt 08	56,5	46,5	60	55	C	C
Pt 09	39,5	31,0	60	55	C	C
Pt 10	51,5	41,5	60	55	C	C
Pt 11	40,0	30,5	60	55	C	C
Pt 12	38,0	30,0	60	55	C	C
Pt 13	59,0	49,5	60	55	C	C
Pt 14	59,5	49,5	60	55	C	C
Pt 15	57,5	47,5	60	55	C	C
Pt 16	53,5	44,0	60	55	C	C
Pt 17	54,0	44,5	60	55	C	C
Pt 18	58,5	48,5	60	55	C	C

Les résultats sont arrondis à 0,5 dBA près

Les écarts entre les niveaux à l'état existant (2021) et ceux prévus à l'état futur (2041) après réalisation du projet, sont compris entre 0,5 et 18,5 dBA.

L'environnement sonore augmentera sur l'ensemble des bâtiments existants.

Cette augmentation est très variable en fonction des localisations. En effet, les habitations actuellement soumises à des niveaux relativement élevés verront leur exposition sonore moins évoluer que celles localisées dans une zone plus calme (points 13 et 14).

Les niveaux sonores en façades des points 3 et 4 sont relativement élevés puisqu'ils égalent voire dépassent 65 dBA. Les mesures compensatoires prévues dans la suite de l'étude permettront de réduire cet impact.

b. Effets des voies créées sur les habitations projetées



Localisation des points de l'étude

Les niveaux sonores prévus au sein de la ZAC sont compris entre 40,5 dBA et 65 dBA de jour et entre 31 et 54,5 dBA de nuit.

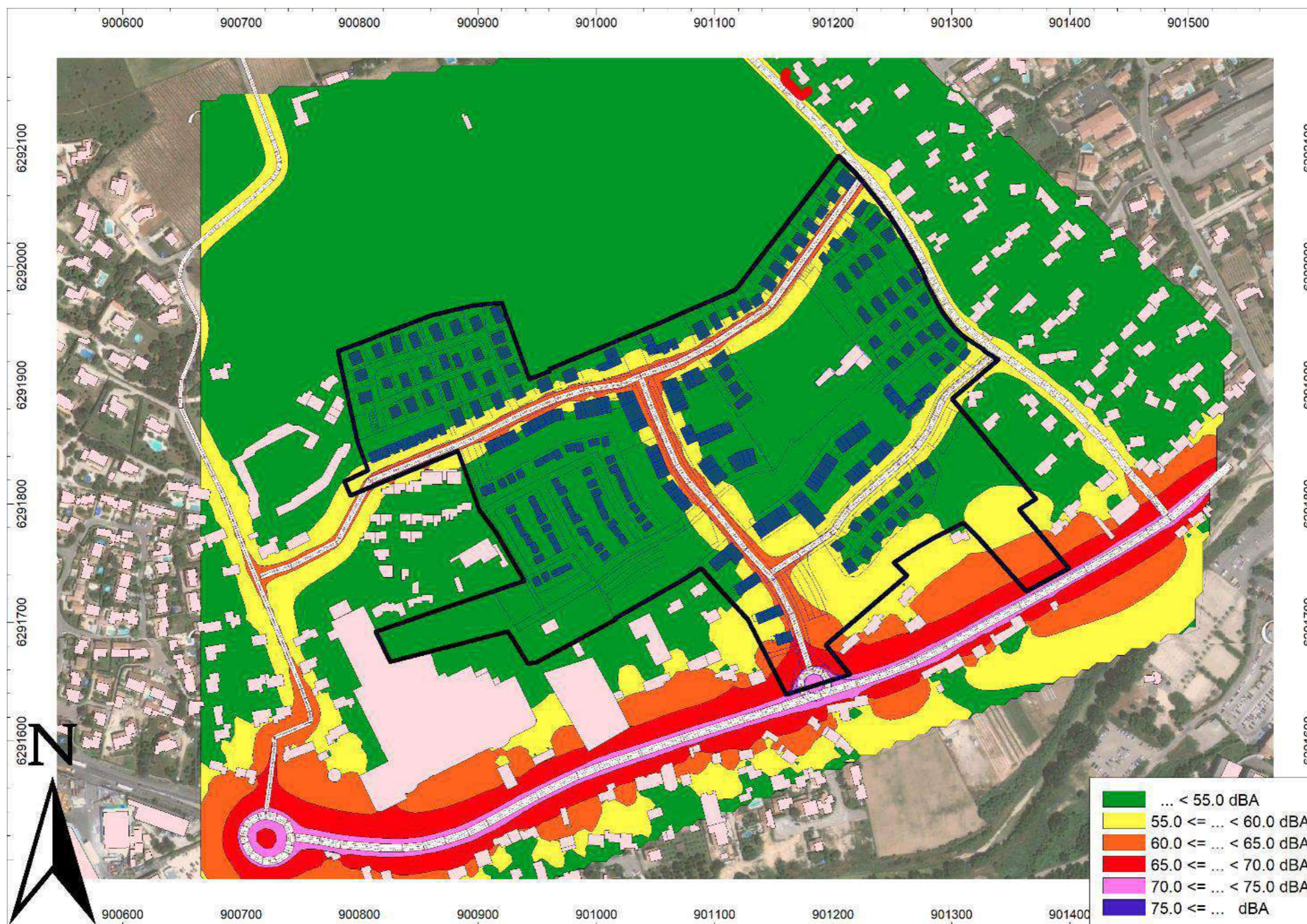
En raison de la proximité avec le boulevard Jean Guigues, le point ZAC 1, situé à l'entrée sud de la ZAC est le plus impacté. Le niveau sonore est estimé à 65 dBA de jour, il est donc relativement important et pourrait nécessiter des traitements particuliers si le maître d'ouvrage du bâtiment le souhaite (renforcement des isolements de façade par exemple).

Le tableau ci-dessous présente les résultats aux points retenus pour l'étude (nouveaux bâtiments dans la ZAC) :

Récepteur	Niveaux sonores simulés	
	Jour	Nuit
ZAC 01	65,0	54,5
ZAC 02	59,0	49,5
ZAC 03	57,0	47,0
ZAC 04	54,0	44,5
ZAC 05	46,5	37,5
ZAC 06	57,0	47,5
ZAC 07	54,5	47,0
ZAC 08	59,5	50,0
ZAC 09	44,0	35,5
ZAC 10	60,5	50,5
ZAC 11	57,0	47,0
ZAC 12	40,5	31,0
ZAC 13	59,5	49,5
ZAC 14	42,5	33,0

c. Cartographies de l'état futur pour l'ensemble des voies

Les cartographies de bruit de l'état futur sont présentées ci-après et permettent d'évaluer les niveaux sonores induits par l'ensemble des infrastructures pour chacune des périodes diurne (6-22h) et nocturne (22-6h) dans la ZAC et au niveau des bâtiments existants. Elles prennent en compte l'impact sonore de l'ensemble des voies, créées et existantes, à l'horizon 2041. Les cartographies de bruit sont réalisées à une hauteur de 4m.



Carte isophone – Etat futur – Période diurne – Horizon 2041
Ensemble des voies (voies existantes et voies créées) Carte isophone – Etat futur – Période nocturne – Horizon 2041



d. Conclusion sur les effets sur l'ambiance sonore

Il ressort que les effets sont concentrés autour du carrefour giratoire. Il impacte trois bâtiments : deux habitations existantes et un bâtiment projeté. Des mesures de réduction sont envisagées.

2.5.11. EFFETS SUR LE PAYSAGE

L'aménagement de la ZAC créera un paysage architectural et urbain organisé et maîtrisé qui se substituera au paysage actuel mêlant terres agricoles, espaces naturels et quartiers d'habitations. Le projet aura ainsi un effet de substitution sur le paysage actuel, mais aussi de structuration plus en adéquation avec la situation du site en « dent-creuse » quasiment au coeur de Pertuis. L'urbanisation du site va modifier sa perception visuelle depuis les points de vue extérieurs.

L'aménagement de la ZAC se traduira par une modification des composantes spatiales et de la découverte visuelle générale du paysage local. En effet, le caractère agricole sur fond de quartier pavillonnaire actuellement observé sur le secteur, laissera place à un paysage au caractère d'ordre urbain qui interviendra par l'ajout de volumes et de textures.

Les perceptions lointaines depuis le site (notamment vers le centre ancien) seront préservées par les aménagements prévus.

Les principes généraux de composition sont :

- La préservation des cônes de vues du fait de la topographie générale, de la faible hauteur des bâtiments, et du cadrage de ces points de vue
- La trame interne paysagère notamment nord sud en accompagnement du système de gestion des eaux.
- Le maintien de la Bastide.
- La mise en oeuvre du parc urbain dans une stratégie d'ensemble de valorisation des bords de l'Eze.

Le projet dans sa formalisation conserve la topographie naturelle du terrain afin de garder l'histoire des lieux, en plateaux et restanques. Les formes urbaines programmées permettent de conserver des vues vers le centre ancien depuis le nouveau quartier. Le coteau arboré présent sur le site est valorisé au sein d'une promenade reliant les quartiers voisins est et ouest.



Coupes du projet Jas de Beaumont

La trame paysagère sert de support à la gestion des eaux pluviales. Des noues sont intégrées le long des voies publiques. Elles permettent de gérer les eaux pluviales et d'offrir un espace végétalisé aux riverains.

Tous les logements bénéficient d'un espace extérieur privatif. Ces espaces sont travaillés afin de proposer des espaces végétalisés et ombragés. La bastide et son parc sont maintenus.

La promenade le long du coteau planté et le parc paysager au sud du site de projet offrent un espace de respiration aux habitants de tout le secteur Ouest de Pertuis. Ces espaces auront un effet sur les quartiers en offrant aux habitants un lieu public et paysager de loisirs. Le parc est situé à proximité des berges de l'Eze et sera connecté à celles-ci lorsque les actions de requalification des berges seront menées. Ainsi, le parc sera un élément important dans la trame paysagère de la ville.



Insertion de la ZAC dans la trame paysagère communale (en vert, les espaces naturels et agricoles)

Le projet respecte les composantes paysagères du site existant en maintenant les cônes de vues, en respectant la topographie et en conservant la Bastide.

2.5.12. EFFETS SUR LA QUALITE DE L'AIR ET LA SANTE PUBLIQUE

Conformément au décret n°2003-767 du 1^{er} août 2003 (article 2), l'étude d'impact doit présenter une analyse des effets du projet sur la santé.

L'objectif de ce chapitre est de rechercher si les modifications apportées à l'environnement par le projet peuvent avoir des incidences positives ou négatives sur la santé humaine, autrement dit évaluer les risques d'atteinte liés aux différentes pollutions et nuisances résultant de la réalisation et de l'exploitation de l'aménagement.

L'analyse des effets du projet doit permettre de prévoir les mesures destinées à supprimer, réduire et si possible compenser les conséquences dommageables pour l'environnement et la santé.

A. Effets potentiels de la pollution atmosphérique sur la santé publique

Conformément à la circulaire n°98-36 du 17 janvier 1998 relative à l'application de l'article 19 de la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (loi n°96-1236 du 30 décembre 1996), il est nécessaire d'évaluer l'impact du projet sur la qualité de l'air et d'évaluer les pollutions atmosphériques résultant de l'exploitation du réseau de voirie et des bâtiments à construire.

Le développement de cette partie trouve des limites dans l'état actuel de la connaissance scientifique et technique et des avancées méthodologiques.

a. Effets directs

La contamination humaine par effet direct s'effectue essentiellement par inhalation et à moindre mesure par contact (épiderme, muqueuses).

Les effets potentiels des polluants atmosphériques sur la santé suivis dans cette étude sont listés ci-après :

- Le **monoxyde de carbone (CO) atmosphérique** provoque une baisse de l'oxygénation du sang (hypoxie) en se fixant à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine. Aux concentrations rencontrées dans les villes, il peut être responsable de crise d'angine de poitrine, d'épisodes d'insuffisance cardiaque ou d'infarctus chez les personnes sensibles.
- Le **dioxyde de carbone (CO₂)** n'a pas d'effet direct démontré sur la santé humaine, et des concentrations nocives ne se rencontrent jamais en milieu ouvert.
- **Les oxydes d'azote (Nox)** : leurs principaux effets sur la santé sont une altération de la fonction respiratoire chez l'enfant en particulier, une hyper réactivité bronchique chez l'asthmatique et des troubles de l'immunité du système respiratoire.
- Les **hydrocarbures** sont absorbés au niveau du poumon, et une partie est rapidement éliminée par le rein, tandis que l'autre est transformée au niveau de l'organisme (foie, moelle osseuse).
- Les **particules** altèrent la fonction respiratoire chez l'enfant en particulier, irritent les voies respiratoires inférieures, ont des effets mutagènes et cancérogènes (dus notamment aux hydrocarbures aromatiques polycycliques, ou HAP, adsorbés à sa surface).
- Les **métaux lourds fixés** sur les particules sont également responsables de troubles spécifiques :
- Le plomb est un poison du système nerveux (saturnisme) et engendre des troubles sur la biosynthèse de l'hémoglobine. Heureusement la généralisation de l'essence sans plomb (depuis 1989) et la diésélisation du parc ont entraîné une baisse notable des teneurs constatées
 - Le zinc est moins nocif, mais sa présence s'accompagne de celle du cadmium d'une toxicité très forte.
- Le **dioxyde de soufre (SO₂)** est produit par oxydation du soufre présent dans le gazole. C'est un élément phytotoxique très agressif, il peut se manifester par des brûlures, des nécroses, des tâches. Un jaunissement progressif des feuilles et des chloroses entraîne une sénescence précoce et une baisse des rendements.
- **L'ozone (O₃)**, polluant secondaire, ne fait pas partie des polluants suivis dans cette étude mais il se forme à partir de précurseurs ici étudiés Nox, CO, hydrocarbures. Il présente une toxicité similaire à celle des Nox mais à dose inférieure baisse de la capacité pulmonaire aggravée par les activités sportives et chez les asthmatiques et irritation des muqueuses (les yeux notamment).

b. Effets indirects

Les effets des polluants atmosphériques sur la santé humaine peuvent être indirects et résulter du transfert

de substances toxiques à travers la chaîne alimentaire. L'évaluation de cet impact est généralement difficile à appréhender.

c. Pollution à grande échelle

Les émissions polluantes liées au réaménagement génèrent un impact négligeable, vis-à-vis de la pollution à grande échelle, mais il faut néanmoins signaler qu'elles contribuent à accentuer les deux phénomènes suivants :

L'effet de serre

- Le CO₂ intervient de manière prédominante,
- les hydrocarbures sont responsables de 14 % de l'effet de serre (source ADEME), essentiellement par l'action du méthane,
- Le CO intervient indirectement en se transformant en CO₂ et en augmentant la présence de méthane, l'ozone troposphérique est très actif.

L'acidification des pluies

Les Sox, Nox et les hydrocarbures participent activement aux phénomènes des précipitations acides.

Les composés d'origine naturelle ou dus à l'activité humaine ont la propriété de subir des transformations chimiques dans l'atmosphère. Ils peuvent former des acides et des sels acides. Ces dépôts acides lors des précipitations peuvent dégrader les écosystèmes aquatiques sensibles, et entraîner une dégénérescence des massifs forestiers en agissant sur la croissance végétale.

B. Effets du projet

a. Effets sur la pollution atmosphérique

La ZAC Jas de Beaumont n'accueillera aucune activité polluante. Aucune industrie lourde ne sera accueillie sur site. La source principale d'impact sera donc liée à l'augmentation du trafic routier.

Les véhicules circulant sur les voies sont susceptibles de générer des émissions de monoxyde de carbone, dioxyde de carbone, oxydes d'azote, composés organiques volatiles et métaux lourds (plomb, cadmium, vanadium). Les émissions attendues ne devraient pas détériorer la qualité actuelle de l'air à l'échelle de la CPA et de la commune de Pertuis.

◆ Dioxyde d'azote (NO₂)

L'impact principal de la ZAC Jas de Beaumont concerne l'augmentation du trafic routier et ainsi l'augmentation des concentrations de dioxyde d'azote (NO₂) dans l'air.

Les modélisations sont réalisées sur deux pas de temps (2025 et 2040) et comparées à la situation actuelle (2021). Il est observé que la moyenne de toutes les concentrations modélisées dans la bande d'étude, à tous les horizons et scénarios, est inférieure à la valeur seuil réglementaire et à l'objectif de qualité (tous deux de 40 µg/m³ en moyenne annuelle).

Les concentrations maximales sont égales à 28,6 µg/m³ en 2021, environ 27 µg/m³ en 2025 et environ 24 µg/m³ en 2045.

A tous les horizons étudiés, au fil de l'eau ou en projet, aucun dépassement de la valeur seuil réglementaire et l'objectif de qualité du dioxyde d'azote (tous deux de 40 µg/m³ en moyenne annuelle) n'est observé dans la bande d'étude.

Globalement dans la bande d'étude, la moyenne de l'impact du projet sur les concentrations est très faible avec +0,5 % en 2025 et +0,2 % en 2045. Localement l'impact du projet sur les concentrations en dioxyde d'azote reste faible, avec un maximum de + 1,8 % en 2025 et + 0,6 % en 2045.

On constate ainsi des concentrations plus élevées près des axes routiers et qui décroissent en s'en éloignant. La répartition spatiale de l'impact du projet sur les concentrations met en évidence que l'impact du projet, bien que globalement faible, est plus important :

- Dans la zone de projet de la ZAC où la nouvelle voie est créée ;
- Le long de la RD119.

◆ Particules fines (PM10)

Les concentrations maximales, sont comprises entre à 19,5 µg/m³ et 19,7 µg/m³ à tous les horizons et scénarios : à tous les horizons étudiés, au fil de l'eau ou en projet, aucun dépassement de la valeur seuil réglementaire et l'objectif de qualité du dioxyde d'azote (respectivement de 40 µg/m³ et de 30 µg/m³ en moyenne annuelle) n'est observé dans la bande d'étude.

Globalement dans la bande d'étude, la moyenne de l'impact du projet sur les concentrations est nulle, avec un impact moyen de 0,2 % en 2025 et de 0,1 % en 2045. Localement l'impact du projet sur les concentrations en particules PM10 reste faible, avec un maximum de + 0,5 % en 2025 et en 2045.

La répartition spatiale de l'impact du projet sur les concentrations met en évidence que l'impact du projet, bien que globalement et localement faible, est plus important :

- Dans la zone de projet de la ZAC où la nouvelle voie est créée ;
- Le long de la RD119.

◆ Particules fines (PM2,5)

La concentration maximale ainsi que la moyenne dans la bande d'étude, à tous les horizons et scénarios est supérieure à l'objectif de qualité (10 µg/m³) ainsi qu'à la valeur guide de l'OMS pour la protection de la santé (5 µg/m³ - référence 2021). Cependant, la concentration de fond intégrée aux calculs était de 10,5 µg/m³, déjà supérieure à l'objectif de qualité et à la valeur guide de l'OMS.

Globalement dans la bande d'étude, la moyenne de l'impact du projet sur les concentrations est nulle, avec un impact moyen de 0,1 % en 2025 et 2045. Localement l'impact du projet sur les concentrations en particules PM2,5 reste très faible, avec un maximum de + 0,4 % en 2025 et + 0,3 % en 2045.

La répartition spatiale de l'impact du projet sur les concentrations met en évidence que l'impact du projet, bien que globalement et localement faible, est plus important :

- Dans la zone de projet de la ZAC où la nouvelle voie est créée ;
- Le long de la RD119.

◆ Effet global du projet

On retiendra que la mise en service du projet de la ZAC Jas de Beaumont à plus ou moins long terme, entraîne naturellement une augmentation du trafic routier, par l'apport de nouveaux habitants.

Ainsi cette augmentation du trafic routier entraîne une augmentation des émissions de polluants et de gaz à effet de serre.

Cependant, ces émissions supplémentaires n'ont pas d'impact significatif sur la qualité de l'air locale. En effet, les modélisations des concentrations (dioxyde d'azote et particules PM10 et PM2,5) montrent un impact moyen du projet inférieur à 1 % dans la bande d'étude.

De plus, il faut noter que le projet n'est pas à l'origine des dépassements des valeurs réglementaires ou des

valeurs de l'OMS : la concentration de fond actuelle est déjà supérieure à certaines de ces valeurs.

b. Risques sanitaires

Afin d'évaluer l'impact des infrastructures sur la population, la méthode de l'indice IPP (indice d'exposition de la population à la pollution) a été appliquée. Elle consiste à croiser les concentrations calculées aux données de population sur le domaine étudié.

La mise en service de la ZAC Jas de Beaumont entraîne des variations de l'Indice Pollution Population global avec +7 % en 2025 et +6,7 % en 2045. Ces variations sont imputables à l'ajout de population entraîné par le projet.

En effet, l'étude de la répartition spatiale de l'impact du projet sur les IPP montre des variations entre 30 % et environ 150,0 % dans la zone de projet de la ZAC tandis que les variations sont inférieures à 2 % dans tout le reste de la bande d'étude.

L'impact du projet sur les IPP est donc globalement faible.

En étudiant l'évolution du nombre d'habitants exposés à différentes gammes de concentrations, il est observé :

- En situation de référence et de projet 2025, plus aucun habitant n'est exposé à une concentration supérieure à 28 µg/m³. En situation de référence et de projet 2045, plus aucun habitant n'est exposé à une concentration supérieure à 26 µg/m³. On constate donc une nette amélioration des concentrations dans le temps par rapport à 2021, bénéfique aux habitants ;

En situation de projet en 2025, par rapport à la situation de référence :

- 469,9 personnes voient la concentration à laquelle ils étaient exposés augmenter passant d'une exposition entre 22 et 24 µg/m³ à une exposition entre 24 et 26 µg/m³ ;
- Les 862,4 nouveaux habitants de la ZAC Jas de Beaumont ajoutés en projet sont répartis de la façon suivante :

543,1 d'entre eux sont exposés à des concentrations entre 24 et 26 µg/m³ ;
319,3 d'entre eux sont exposés à des concentrations entre 26 et 28 µg/m³ ;

- En situation de projet en 2045, par rapport à la situation de référence :

- 762,4 personnes de plus sont exposées à des concentrations entre 22 et 24 µg/m³ ;
- 100 personnes de plus sont exposées à des concentrations entre 24 et 26 µg/m³ ;

Cela ne constitue pas pour autant une détérioration des conditions de vie des habitants actuels : en effet il s'agit simplement de l'ajout des 862,4 nouveaux habitants de la ZAC Jas de Beaumont.

Dans toutes les situations étudiées, la population est exposée à des concentrations situées sous la valeur seuil réglementaire et sous l'objectif de qualité annuel (tous les deux de 40 µg/m³).

Ainsi globalement, le projet n'entraîne pas d'impact pour les riverains et n'entraîne pas de dépassement des valeurs réglementaires en dioxyde d'azote.

2.5.13. EFFETS SUR LE RISQUE INONDATION

Le projet fait l'objet d'une étude d'incidences au titre de l'article R.181-14 du code de l'environnement. L'évaluation des incidences est détaillée dans cette étude.

👉 Voir Pièce 4.1. « Etude d'incidences au titre de l'article R. 181-14-II du Code de l'Environnement »

3. ANALYSE DES EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS SUR L'ENVIRONNEMENT

Ce chapitre permet de présenter dans un premier temps les éventuels projets connus et d'en envisager les effets cumulés avec le projet de ZAC.

Au sens de l'article R122-5 du code de l'environnement, sont considérés comme projets connus, ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique ou d'une étude d'impact au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement a été rendu public.

Les effets cumulatifs sont le résultat du cumul et de l'interaction de plusieurs effets directs et indirects générés par un même projet ou par plusieurs projets dans le temps et l'espace et pouvant conduire à des changements brusques ou progressifs des milieux. Il importe d'analyser les effets cumulatifs lorsque :

- Des effets ponctuels se répètent fréquemment dans le temps ou l'espace et ne peuvent plus être assimilés par le milieu,
- L'effet d'une activité se combine avec celui d'une autre, qu'il s'agisse d'une activité existante ou d'un projet en cours d'instruction. Dans certains cas, le cumul des effets séparés de plusieurs projets ou programmes de travaux peut conduire à un effet synergique, c'est-à-dire à un effet supérieur à la somme des effets élémentaires,
- Il y a cumul d'actions en chaîne induites par un projet unique sur un compartiment particulier du milieu.

Dans le cadre de ce projet et au sens de l'article R122-5 du code de l'environnement, aucun projet n'est connu sur site ou à proximité.

Une nouvelle STEP a été mise en service en 2018. Elle a un effet positif pour le projet, car la capacité de la station est maintenant suffisante pour mener le projet à terme. Elle a aussi un effet positif sur l'environnement car elle a été créée pour répondre aux enjeux de bonne qualité des masses d'eau.

4. MESURES ENVISAGEES POUR SUPPRIMER, RÉDUIRE OU COMPENSER LES CONSÉQUENCES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

L'article L.122 du Code de l'Environnement prévoit plusieurs types de mesures qui doivent être précisées dans l'étude d'impact «... les mesures envisagées pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables pour l'environnement...».

Les mesures d'atténuation visent à atténuer les impacts négatifs d'un projet comprennent les mesures d'évitement et les mesures de réduction.

La mise en place des mesures d'évitement correspond à l'alternative au projet de moindre impact. En d'autres termes, elles impliquent une révision du projet initial notamment en reconsidérant les zones d'aménagement et d'exploitation. Ces mesures permettront d'éviter les impacts négatifs sur le milieu naturel et/ou les espèces exposés.

Les mesures de réduction interviennent lorsque les mesures d'évitement sont pas envisageables. Elles permettent de limiter les impacts pressentis relatifs au projet.

Les mesures d'atténuation consistent essentiellement à modifier certains aspects du projet afin de supprimer ou de réduire ses effets négatifs sur l'environnement. Les modifications peuvent porter sur trois aspects du projet :

- sa conception ;
- son calendrier de mise en œuvre et de déroulement ;
- son lieu d'implantation.

Les mesures de compensation, à caractère exceptionnel interviennent lorsque les mesures d'atténuation n'ont pas permis de supprimer et/ou réduire tous les impacts. Il subsiste alors des impacts résiduels importants qui nécessitent la mise en place des mesures de compensation (cf. article 2 de la loi n°76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature). Elles doivent offrir des contreparties à des effets dommageables non réductibles d'un projet et ne doivent pas être employées comme un droit à détruire.

Afin de garantir la pertinence et la qualité des mesures compensatoires, plusieurs éléments doivent être définis :

- qui ? (responsable de la mise en place des mesures),
- quoi ? (les éléments à compenser),
- où ? (les lieux de la mise en place des mesures),
- quand ? (les périodes de la mise en place des mesures),
- comment ? (les techniques et modalités de la mise en œuvre).

Il est indiqué que les mesures liées à l'étude d'incidences au titre de l'article R.181-14 du code de l'environnement ne sont pas présentes dans les paragraphes suivants mais uniquement dans la pièce 4.1 du dossier de demande d'autorisation environnementale unique.

4.1. MESURES D'ATTENUATION

4.1.1. MESURES D'ÉVITEMENT

A. Mesure E1 : Maintien des haies et des lisières (et notamment de la haie arborée en limite nord-ouest du projet)

Compartiments concernés : reptiles, oiseaux et mammifères (chiroptères)

Les chauves-souris sont attachées aux lignes de force du paysage (haies, chemins, cours d'eau et lisières) et les suivent lors de leurs déplacements locaux et très certainement pour les grandes distances (LIMPENS & KAPTEYN, 1991 ; COIFFARD 2001). Ces lignes permettent de maintenir une continuité écologique entre la zone d'emprise et les parcelles voisines, et sont utilisées par les chauves-souris comme sources de nourriture, comme corridors de transit, ainsi que comme protection contre le vent.

Les haies et lisières présentes sur la zone d'étude, et notamment celles situées au niveau du futur projet, devront, dans la mesure du possible, être conservées. Elles correspondent au territoire de chasse de plusieurs espèces avérées ou potentielles sur la zone d'étude. De plus, ce type de structure linéaire et verticale du paysage est très important pour le Grand et le Petit Rhinolophe. **Les efforts devront se concentrer notamment sur la haie arborée et arbustive présente au nord-ouest de la zone de projet, cette haie étant également favorable aux oiseaux.**

Cette mesure bénéficiera également aux reptiles.

B. Mesure E2 : Conservation des arbres gîtes potentiels pour les chiroptères

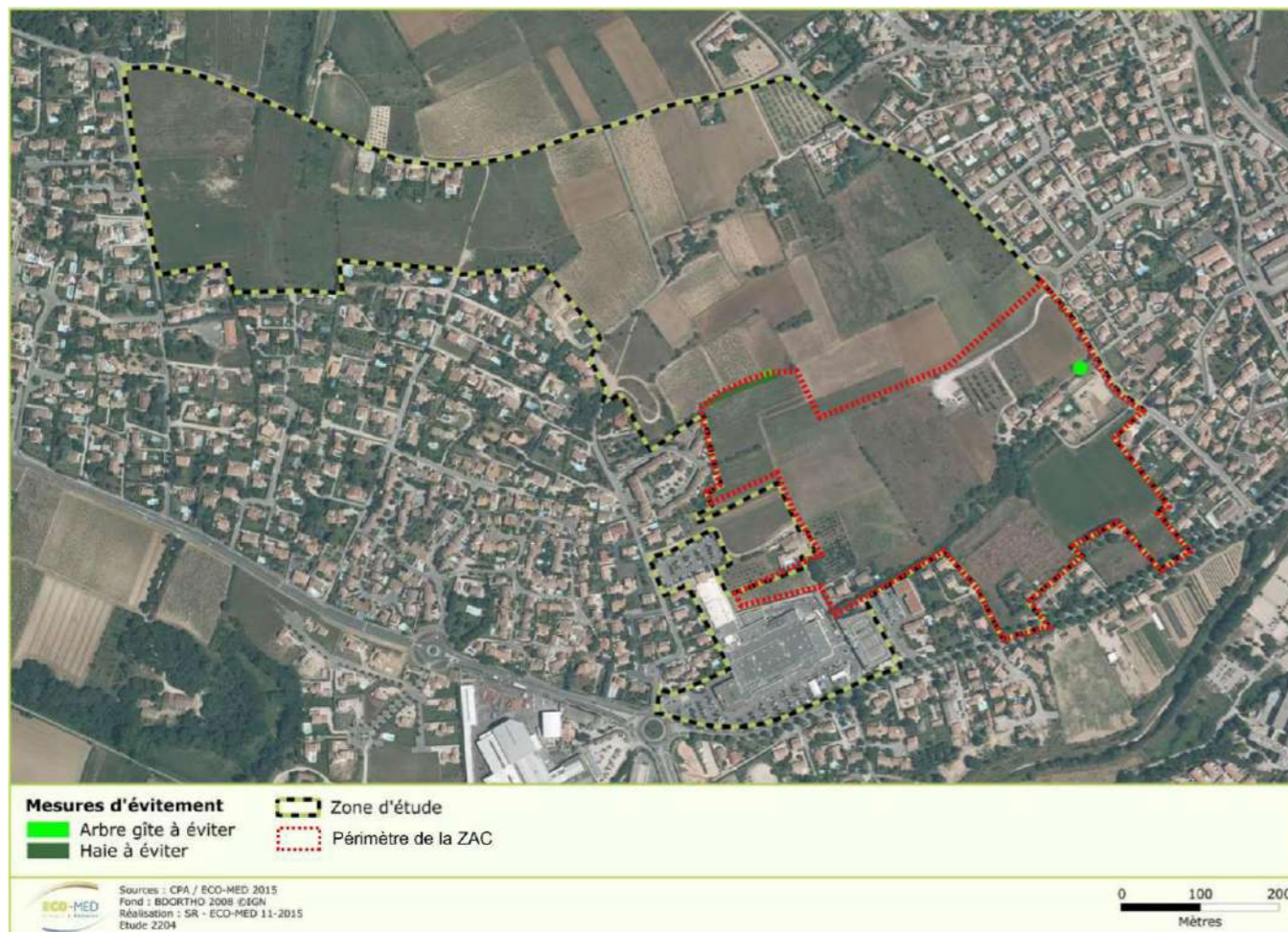
Compartiments concernés : mammifères (chiroptères)

Un certain nombre d'arbres présents dans la zone d'étude est susceptible d'abriter des espèces de chiroptères arboricoles (Noctule de Leisler, pipistrelles, etc.).

Sachant que ces espèces de chiroptères utilisent un réseau d'arbres comme gîtes, toute cavité d'arbre est propice à l'installation d'individus et est susceptible d'être occupée. Par conséquent, afin d'éviter la destruction des individus susceptibles d'y loger au moment des travaux, et de préserver à long terme ces habitats de repos, un certain nombre d'arbres et de boisements favorables ont été référencés afin qu'ils soient conservés lors des travaux. Les deux arbres les plus au sud de la zone d'étude risquent d'être, dans l'immédiat, concernés par le projet.

Si certains de ces arbres doivent impérativement être élagués (pour des raisons de sécurité notamment), il faudra éviter, dans tous les cas, la coupe de charpentières afin de préserver l'intégrité des cavités favorables à l'ensemble du cortège d'espèces. Il convient également d'éviter d'endommager les grosses racines de ces arbres en creusant une tranchée à proximité du tronc dans un rayon de 5 à 10 m. Un balisage des arbres concernés sera effectué par un écologue en amont de la phase de travaux. Il sera suivi d'un audit avant, pendant et après le chantier.

Dans le cas où certains arbres doivent impérativement être enlevés, un abattage spécifique devra être mis en place (cf. mesure R3)



Mesures d'évitement

Afin d'éviter la destruction des individus susceptibles d'y loger au moment des travaux, et de préserver à long terme ces habitats de repos, un certain nombre d'arbres et de boisements favorables ont été référencés afin qu'ils soient conservés lors des travaux. Les deux arbres les plus au sud de la zone d'étude risquent d'être, dans l'immédiat, concernés par le projet.

Si certains de ces arbres doivent impérativement être élagués (pour des raisons de sécurité notamment), il faudra éviter, dans tous les cas, la coupe de charpentières afin de préserver l'intégrité des cavités favorables à l'ensemble du cortège d'espèces. Il convient également d'éviter d'endommager les grosses racines de ces arbres en creusant une tranchée à proximité du tronc dans un rayon de 5 à 10 m. Un balisage des arbres concernés sera effectué par un écologue en amont de la phase de travaux. Il sera suivi d'un audit avant, pendant et après le chantier.

Un de ces arbres étant situé dans l'emprise du projet, il devra impérativement être enlevé. Un abattage spécifique sera mis en place (cf. mesure R3).

4.1.2. MESURES DE REDUCTION

A. Mesure R1 : Respect strict de la zone d'emprise

Compartiments concernés : flore, insectes, reptiles, oiseaux et mammifères

Cette mesure a pour objectif de limiter l'emprise des travaux ainsi que le dépôt de sol durant la phase des travaux. Ceci afin de limiter la propagation des espèces rudérales nitrophiles et surtout des exotiques à caractère envahissant, fréquentes en zone urbaine et périurbaine mais également d'éviter la destruction d'espèces protégées durant la phase travaux (lors d'une manoeuvre d'engins de chantier par exemple).

Pour ce faire, les zones de travaux, de stockage de matériaux, de vie et de retournement d'engins seront balisées par un expert écologue. Des audits réguliers permettront de s'assurer du bon respect de cette mesure.

Cette mesure permet de s'assurer qu'aucun débordement de la zone de travaux (y compris stockage de matériaux ou de terre, installation des zones de vie du chantier et manoeuvre des engins) n'aura lieu dans la zone de projet. Cela permettra notamment d'éviter toute destruction d'individus situés en bordure immédiate de la ZAC, dont la Roémie hybride.

B. Mesure R2 : Adaptation du calendrier des travaux à la phénologie des espèces faunistiques à enjeu

Compartiments concernés : reptiles, oiseaux, chiroptères

Cette mesure permet de réduire l'impact sur plusieurs compartiments :

Concernant les reptiles, il est possible que des individus de Seps strié se déplacent au sein de la ZAC en période d'activité pour s'alimenter. L'adaptation des premiers travaux de décapage en dehors de la période d'activité de l'espèce permettra de rendre la zone défavorable à l'espèce durant sa phase d'inactivité hivernale et ainsi éviter qu'elle y vienne en période d'activité et qu'elle y soit détruite.

Concernant les oiseaux, cette mesure permettra d'éviter un dérangement notable des espèces en pleine période de reproduction.

Concernant les chiroptères, cette mesure permettra d'éviter le dérangement des individus en période de mise bas et d'élevage des jeunes (toutes espèces identifiées confondues) et d'éviter la destruction d'individus en hibernation au sein des arbres identifiés (pour le Murin de Natterer, le Murin à oreilles échancrées, la Noctule de Leisler et la Pipistrelle pygmée). De ce fait, les travaux de débroussaillage et de décapage seront réalisés en dehors de la période d'activité des chiroptères et ne seront plus favorables à la chasse et au transit de ces espèces ce qui limitera considérablement le dérangement pour toutes les espèces qui utilisent le secteur en chasse et en transit.

a. Reptiles

Bien que le projet évite les secteurs à enjeu, les reptiles sont susceptibles de se déplacer. La période d'activité maximale de ce compartiment biologique se situe entre avril et fin juin avec une période de moindre activité en été pour reprendre en septembre-octobre. Durant cette période, les individus sont donc particulièrement vulnérables face à la circulation d'engins. La mesure de respect stricte de l'emprise de projet va permettre de réduire sensiblement cet impact, néanmoins, pour limiter le risque d'écrasement d'individus lors des premiers travaux il conviendrait de les réaliser en dehors de la période d'activité de ce groupe. Ainsi, le démarrage des travaux de décapage est préconisé dès mi-novembre et avant fin février.

Une fois les travaux démarrés, en cas d'interruption, le redémarrage pourra s'effectuer à n'importe quelle période de l'année, la zone ayant été « stérilisée » par les premiers travaux de défrichage et de terrassement.

b. Oiseaux

La sensibilité des oiseaux au dérangement est plus importante en période de nidification que lors des autres périodes du cycle biologique (migration, hivernage, etc.). De façon générale également, **cette période de nidification s'étend du mois de mars pour les espèces les plus précoces au mois d'août pour les espèces les plus tardives.** Aussi, il est préconisé de ne pas démarrer les travaux (défrichage et terrassement) à cette époque de l'année, ce qui entraînerait une possible destruction de nichées (oeufs ou juvéniles non volants) d'espèces protégées et un dérangement notable sur les espèces en cours de reproduction.

Une fois débuté en dehors de cette période, les travaux de préparation du terrain peuvent être continués même durant la période de reproduction. En effet, les oiseaux, de retour de leurs quartiers d'hivernage africains ou sédentaires, ne s'installeront pas dans le secteur du chantier, du fait des perturbations engendrées, et aucune destruction directe d'individus ne sera à craindre.

Une fois les travaux démarrés, en cas d'interruption, le redémarrage pourra s'effectuer à n'importe quelle période de l'année, la zone ayant été « stérilisée » par les premiers travaux de défrichage et de terrassement.

a. Chiroptères

Les chiroptères sont vulnérables de mai à août car les femelles mettent bas et élèvent leurs jeunes à cette période. Ainsi, pour limiter l'impact sur les chiroptères, les travaux devront être effectués en dehors de cette période.

L'hivernation est aussi une période critique dès qu'il s'agit des gîtes hivernaux. En effet, les chauves-souris sont très sensibles et un dérangement à cette période peut être fatal à une colonie.

Il convient donc de réaliser les travaux d'abattage d'arbres, en octobre, évitant ainsi et la période de mise bas et d'élevage des jeunes et la période d'hivernation. A cette période les jeunes sont émancipés et les chiroptères actifs et peu fragiles au contraire de la période printanière.

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Réalisation des travaux d'abattage des arbres recensés												
Démarrage des premiers travaux de débroussaillage et de décapage												

B. Mesure R3 : Abattage « de moindre impact » des arbres gîtes potentiels

Compartiments concernés : mammifères

Si l'évitement des arbres gîtes potentiels est impossible (voir mesure E2), la mesure d'abattage de moindre impact est nécessaire.

Avant les travaux, le passage d'un expert chiroptérologue pour le marquage des arbres devant faire l'objet de la mesure est nécessaire. Ce passage constitue une étape importante car ciblée sur les arbres. Ainsi, il est possible que de nouveaux arbres (non pointés dans le cadre de l'inventaire) soient découverts et doivent faire l'objet de cette mesure.

Ensuite, une phase d'expertise poussée des arbres pointés est proposée afin de cibler les arbres devant faire l'objet de cette mesure. Deux méthodes complémentaires sont proposées :

- un passage de chiroptérologue en début de nuit avec détecteur dans les secteurs où les arbres ont été pointés permettra de cibler éventuellement la présence des bêtes.
- une expertise sur les arbres fortement potentiels avec une nacelle et à l'aide d'un endoscope permettra de tenter d'avérer des gîtes occupés, ou justement non occupés au moment des prospections et ainsi de pouvoir boucher (par un système de non-retour) certaines cavités visibles et non occupées.

N.B. : La principale difficulté de cette opération réside dans les possibilités de détection de certaines espèces arboricoles (chiroptères notamment) qui ont une grande faculté à atteindre des zones extrêmement difficiles (voire impossible) à visualiser. Ainsi, malgré l'expertise par un chiroptérologue, l'absence d'indices avérés ne peut être considérée comme une absence certaine d'individus.

De plus, en cas de présence de colonie dans un arbre, le système de non-retour ne permet pas de s'assurer de l'évacuation complète de la colonie. D'où l'application dans tous les cas de la mesure d'abattage de « moindre impact ».

Cette phase est à réaliser quelques jours avant les travaux d'abattage.

Si la présence de chiroptères est avérée dans l'arbre, l'abattage devra être reporté. En cas de non détection de chiroptères, l'abattage devra avoir lieu en fin de journée (afin de permettre une « évacuation éventuelle » du gîte dans de meilleures conditions pour les animaux).

Abattage de moindre impact :

Deux méthodes proches peuvent être mise en œuvre dans le cadre de cette mesure. Le choix devra se faire en fonction des contraintes techniques inhérentes à la zone de travaux.

Méthode 1 : Elle consiste à saisir l'arbre avec un grappin hydraulique, puis à le tronçonner à la base sans l'ébrancher. Ensuite, l'arbre sera déposé délicatement sur le sol à l'aide du grappin et laissé *in-situ* jusqu'au lendemain, ce qui permet aux chiroptères (en cas de présence non détecté) de s'échapper.

Méthode 2 : Elle consiste en un « démontage » de l'arbre (tronçon par tronçon, de haut en bas), sans l'ébrancher. Chaque tronçon devant être posé délicatement au sol à l'aide d'un grappin hydraulique et laissé *in-situ* jusqu'au lendemain, ce qui permet aux chiroptères (en cas de présence non détecté) de s'échapper.

Si l'arbre doit absolument être ébranché pour des raisons techniques, ceci peut-être fait en considérant chaque branche comme la chandelle. C'est-à-dire, que la branche sera avant d'être tronçonnée, fixée par le grappin hydraulique, et ensuite déposée délicatement au sol. Comme pour la chandelle.

Il est rappelé que la destruction d'habitat ou d'individus d'espèces protégées doit faire l'objet d'un dossier de dérogation.

Cette mesure permettra de limiter significativement le risque de destruction d'individus pour toutes les espèces de chiroptères arboricoles.

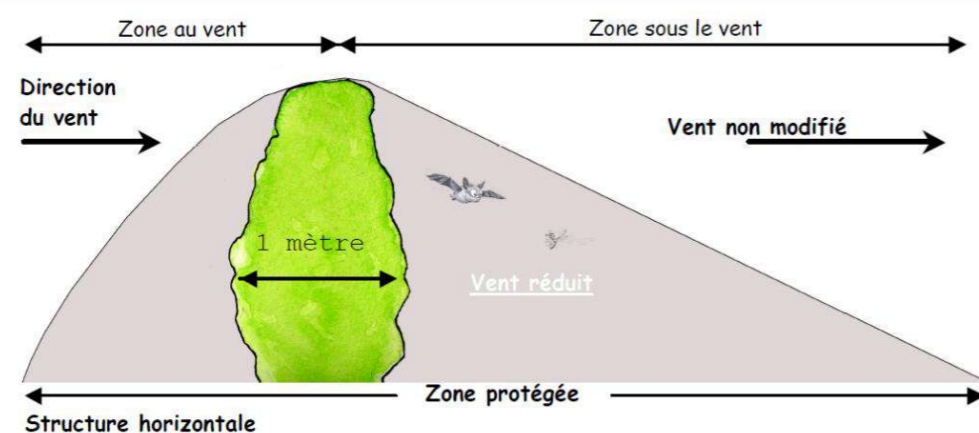
Cette mesure, couplée à la mesure R2, est une mesure supplémentaire pour éviter tout risque de destruction d'individus potentiellement en gîte dans un des arbres identifiés. Cette mesure permettra d'éviter toute destruction d'individus de Murin de Natterer, de Murin à oreilles échanquées, de Noctule de Leisler et de Pipistrelle pygmée.

C. Mesure R4 : Création de nouveaux corridors pour les chiroptères et reconnexion avec les corridors existants

Compartiments concernés : mammifères. Egalement favorable aux reptiles, oiseaux et invertébrés

La zone présente plusieurs haies et lisières favorables au gîte et à la chasse de nombreuses espèces de chiroptères. Certains de ces corridors vont être détruits lors du projet de création de la ZAC. Afin de réduire l'impact de ce projet, la plantation de haies tout le long de la délimitation de la zone du projet devra être réalisée. Le choix des essences à planter devra se porter d'abord sur des espèces indigènes.

De plus, afin de reconnecter cette zone d'un point écologique, il est important que ces haies soient liées avec les autres haies déjà existantes au nord de la zone d'étude. La localisation précise pour la plantation de nouvelles haies devra être déterminée en amont du chantier par un écologue mandaté, dans le cadre de la conduite des travaux.



Rôle de protection d'une haie
Source : GCMP, 2009

Recommandations pour le plantage d'une haie (GCMP, 2009) :

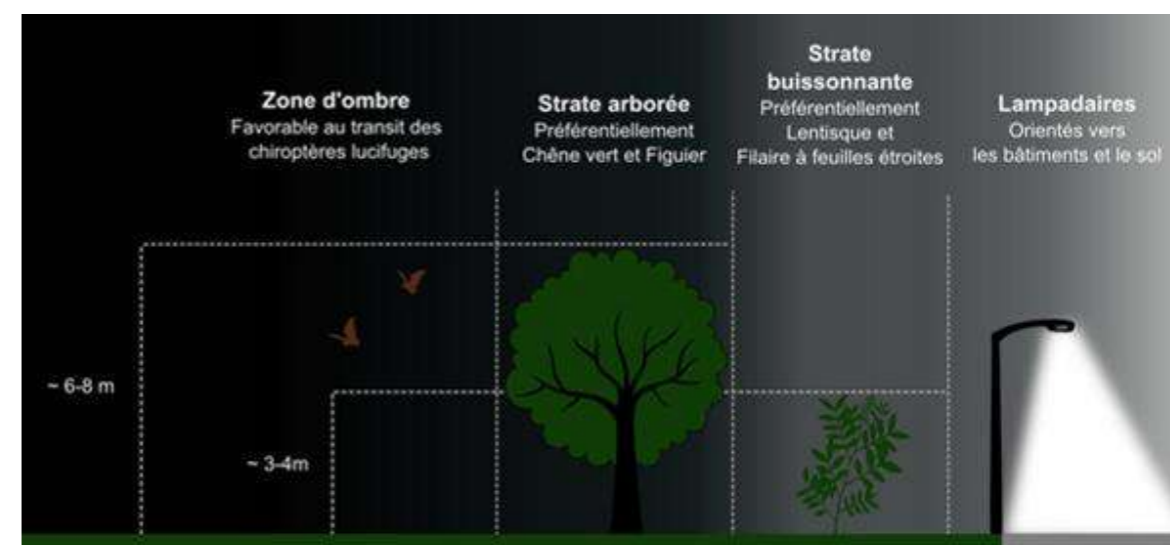
- Pour son rôle de brise vent, il faut une épaisseur de 1 m minimum ;
- Diversité des essences autochtones et du stade de développement (âge et taille) ;
- Des espèces florifères à croissance lente (fusain, aubépine, cornouiller, prunellier, chèvrefeuille...), buissons épineux (surtout pour les oiseaux et les micro-mammifères) ;
- Association d'espèces végétales à feuilles caduques et persistantes : offre une source de nourriture aux chauves-souris pendant toute leur période d'activité.

Espèces envisagées :

- Arborescentes : Chêne pubescent, Chêne vert, Erable de Montpellier ;
- Arbustives : Ciste blanc, Ciste cotonneux, Genévrier oxycèdre, Badasse, Romarin, Filiaire à feuilles étroites, Arbousiers, Noisetier, Sureau

Recommandation pour entretenir une haie (GCMP, 2009) :

- Laisser les résidus des coupes de branches dans la haie ou en bordure de celle-ci (insectes et abris) ;
- Conserver les souches et les arbres morts sur pied (gîtes potentiels).



Certes, cette mesure ne réduit pas la destruction potentielle de corridors existants mais permet néanmoins, en phase exploitation, de limiter le dérangement des espèces de chiroptères lucifuges parmi lesquelles 4 sont jugées potentielles dans la zone d'étude (Grand Rhinolophe, Petit Rhinolophe, Grand Murin et Petit Murin) et deux sont avérées (Sérotine commune et Vespère de Savi). Cette mesure est par ailleurs couplée à la mesure R5 qui prévoit, en phase d'exploitation également, de limiter et d'adapter l'éclairage en faveur des chiroptères. Elle permet ainsi de protéger les milieux naturels utilisés par les chiroptères tout autour de la ZAC de la pollution lumineuse vis-à-vis des espèces lucifuges et ainsi de leur permettre d'utiliser ces milieux en chasse et en transit.

D. Mesure R5 : Limitation et adaptation de l'éclairage

Compartiments concernés : insectes, oiseaux et mammifères

Les références bibliographiques de cette mesure sont issues du document de SIBLET, 2008.

La notion de « pollution lumineuse » a été introduite dans le droit de l'environnement en France par le Grenelle de l'environnement. On la définit comme une présence nocturne anormale de lumière pouvant avoir des conséquences sur les écosystèmes (RICH AND LONGCORE, 2006). En effet, sachant que plus de 30 % des mammifères et plus de 60 % des invertébrés sont nocturnes (HÖLKER *et al.*, 2010), l'introduction de lumière artificielle dans l'environnement pourrait perturber les rythmes biologiques et écologiques des espèces. Il est donc important de prendre en compte la qualité de l'environnement nocturne dans les réseaux écologiques, l'établissement, la protection et la gestion de corridors afin de favoriser leurs utilisations par la biodiversité nocturne (RICH AND LONGCORE, 2006). Pour ces raisons, la notion de Trame noire vient compléter la Trame verte et la Trame bleue dans le Grenelle 2. En effet, il a été démontré que l'introduction de l'éclairage artificiel dans l'environnement peut perturber la dynamique des populations en **modifiant la physiologie, la mortalité et la perturbation des rythmes biologiques des espèces.**

Par exemple, certains **oiseaux** se reproduisant près de lampadaires chantent plus précocement que des individus se reproduisant dans une forêt (LOE *et al.*, 2010).

Chez les mammifères terrestres, il a été observé des modifications de leurs comportements de recherche de nourriture, de leur horloge biologique et également une augmentation de risque de prédation et de collisions routières à cause d'un éblouissement (BEIER *et al.*, 2006). Pour exemple, les micros-mammifères se nourrissent moins dans les zones fortement éclairées, phénomène également constaté chez les lagomorphes (BEIER, 2006, BIRD *et al.*, 2004).

Concernant les chiroptères, trois principales causes de perturbations sont identifiées (HOLSBECK, 2008) :

- des effets sur les colonies de reproduction, les gîtes d'hibernation et les reposoirs,
- un effet de barrière visuelle contribuant à la fragmentation du paysage nocturne,
- une interférence avec l'activité alimentaire incluant la distribution des proies et la compétition interspécifique,

Il a également été montré des **modifications sur les déplacements et les distributions d'espèces.**

Concernant **des changements de distribution spatiale**, on a noté chez **les invertébrés** des changements de communautés (DAVIES *et al.* 2012) et des **pertes de diversités spécifiques** (BATES *et al.* 2014). **Chez les insectes**, le phénomène d'attraction des insectes nocturnes par la lumière (phototaxie positive) est bien connu (BETZ, 1961, BLAB *et al.*, 1988, BRUSSEAU, 1991, LHONORE, 1987). FRANK (2006) relève que cette attraction lumineuse a souvent une issue fatale pour les insectes : un grand nombre tourne autour des lampes jusqu'à épuisement, d'autres sont grillés par la température élevée des lampes, happés par les véhicules, ou dévorés par des chauves-souris ou des crapauds. Cette hécatombe a des répercussions sur l'ensemble du réseau trophique.

Aussi, tout éclairage permanent est à proscrire, surtout s'il s'agit d'halogènes, sources puissantes de lumière.

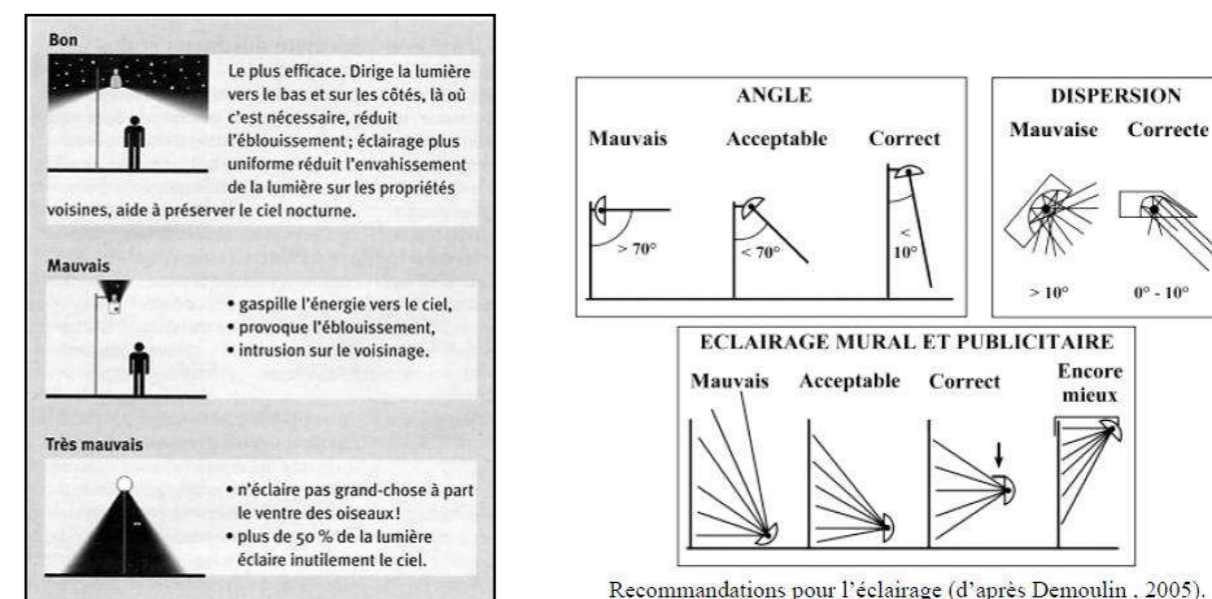
Une utilisation ponctuelle peut être tolérée, seulement si les conditions suivantes sont respectées :

- minuteur ou système de déclenchement automatique (système plus écologique mais aussi plus économe et dissuasif (sécurité)) ;
- éclairage au sodium à basse pression (si impossible sodium haute pression) ;
- si les LEDs sont envisagées, attention à la puissance et la longueur d'onde (certaines attirent les insectes fortement). La couleur orangée doit être privilégiée (590 nm) ;
- orientation des réflecteurs vers le sol, en aucun cas vers le haut ;

- l'abat-jour doit être total ; le verre protecteur plat et non éblouissant (des exemples de matériels adaptés sont cités dans les documentations de l'Association Nationale pour la Protection du Ciel Nocturne (ANPCN)) ;
- moins de 5 % de l'émission lumineuse doit se trouver au-dessus de l'horizontale (voir schémas ci-après) ;

Représentation des différentes manières d'éclairer

Source : ANPCN, 2003



Recommandations pour l'éclairage (d'après Demoulin, 2005).

- à proximité du parc urbain et de l'ensemble des espaces verts ou à vocation plus naturelle : minimiser les éclairages inutiles et éviter tout éclairage dans le parc afin de permettre un développement de populations animales (amphibiens, insectes, etc.)
- pour les parkings : privilégier les éclairages au sol.



Exemple d'éclairage au sol

(source : http://www.noticenature.ie/files/BCIrelandGuidelines_Lighting.pdf)

- au niveau de l'ensemble des voiries : privilégier les éclairages à déclenchement automatique (il a été noté qu'un lampadaire sur deux suffit pour une même visibilité). Cela permettra également de limiter le risque de collision de chiroptères chassant au niveau des lampadaires.

E. Mesure R6 : Proscrire l'implantation d'espèces exotiques

Compartiments concernés : milieux naturels, faune et flore

Afin d'éviter toute dégradation des milieux naturels environnants (et notamment les secteurs à enjeu), il est proscrit de planter, sur la zone de la ZAC, toute espèce exotique qu'elle soit inscrite ou non sur la liste noire des espèces végétales exotiques à caractère envahissant (INPN, 2013). Le pétitionnaire pourra se rapprocher du botaniste d'ECO-MED pour valider la liste de plantations envisagées.

Cette mesure permet de s'assurer qu'aucune espèce exotique ne sera introduite au sein de la ZAC, avec tous les risques que cela induit : et notamment l'altération des milieux périphériques dont la fonctionnalité pour les espèces identifiées pourrait être affectée.

F. Mesure R7 : Proscription totale de l'usage de biocides et d'engrais

Compartiments concernés : milieux naturels, faune et flore

Globalement, lors de la phase de travaux mais aussi durant la gestion des « espaces verts », l'emploi de biocides et d'engrais est à proscrire pour la conservation des espèces de plantes et d'insectes et, par conséquent, de leurs prédateurs comme les amphibiens, les reptiles, les chauves-souris ou les oiseaux. Concernant la gestion des « espaces verts », aucun produit chimique phytocide ne devra être utilisé. L'entretien de la végétation pourra se faire par débroussaillage en dehors des périodes sensibles vis-à-vis de la faune (en dehors de la période de reproduction chez les oiseaux et en dehors de la période d'activité des reptiles notamment).

Cette mesure permet de s'assurer que les secteurs situés en dehors de la ZAC et utilisés par les chiroptères et les autres espèces pour s'alimenter ne seront pas altérés par des substances toxiques. Cela permettra notamment de préserver ces secteurs, de garantir leur attractivité pour la faune et la flore mais surtout de garantir leur fonctionnalité comme zones de chasse (chiroptères et oiseaux notamment).

G. Bilan des mesures d'atténuation

Le tableau ci-après présente l'atténuation induite par les mesures d'intégration proposées pour chaque compartiment biologique.

Cette atténuation permet une réévaluation des impacts bruts présentés en partie 5 (cf. colonne « Impacts résiduels »).

	Habitats naturels	Flore	Insectes	Amphibiens	Reptiles	Oiseaux	Mammifères
Mesure E1	+	0	+	+	++	++	++
Mesure E2	0	0	0	0	0	0	+++
Mesure R1	+	+	+	+	+++	++	++
Mesure R2	0	0	0	+	+++	+++	+++
Mesure R3	0	0	0	0	0	0	++
Mesure R4	0	0	0	0	++	++	++
Mesure R5	0	0	0	0	+	+	+
Mesure R6	++	+	0	0	0	0	0
Mesure R7	+	+	++	++	++	++	++

Légende : 0 = sans effet ; + = atténuation faible ; ++ = atténuation moyenne ; +++ = atténuation forte

H. Bilan des enjeux, des impacts bruts et des impacts résiduels

Habitats naturels	Surface dans la zone d'emprise	Statut réglementaire	Enjeu local de conservation	Impacts bruts	Mesure d'atténuation	Impacts résiduels
Friches	7,4 ha	-	Faible	Faibles	R1, R2	Très faibles
Monocultures (Sainfoin, céréales)	0 ha	-	Faible	Nuls	R1, R2	-
Boisement à Frêne	0,62 ha	-	Faible	Faibles	R1, R2	Très faibles
Vignobles	0 ha	-	Faible	Nuls	R1, R2	-
Bosquets de feuillus	0,13 ha	-	Faible	Très faibles	R1, R2	-

Légende des abréviations : cf. Annexe1

Groupe considéré	Espèce	Interaction habitats/ espèces	Présence		Statut de protection, liste rouge	Enjeu local de conservation	Impacts bruts	Mesure d'atténuation	Impacts résiduels
			Zone d'étude	Zone d'emprise					
Flore	Renoncule en faux (<i>Ceratocephala falcata</i>)	Zones cultivées, bordures de champs	Avérée	Non avérée	PNA messicole	Fort	Très faibles	R1, R6 et R7	Très faibles
	Vélézie raide (<i>Velezia rigida</i>)	Pelouse sèche sableuse	Avérée	Non avérée	PNA messicole	Fort	Très faibles	R1, R6 et R7	Très faibles
	Roemérie hybride (<i>Roemeria hybrida</i>)	Zones cultivées, bordures de champs	Avérée	Non avérée	PNA messicole, LR2	Modéré	Très faibles	R1, R6 et R7	Très faibles
	Pavot hybride (<i>Papaver hybridum</i>)	Zones cultivées, bordures de champs	Avérée	Non avérée	PNA messicole	Faible	Très faibles	R1, R6 et R7	Très faibles
Insectes	Damier de la Succise (<i>Euphydryas aurinia</i>)	Reproduction hors zone d'emprise (friches sèches à Scabieuse maritime)	Avérée	-	PN3, DH2, BE2 / LC (France et PACA)	Modéré	Nuls	R1 et R7	Nuls
	Agrion de Mercure (<i>Coenagrion mercuriale</i>)	Uniquement en repos et transit	Avérée	Avérée	PN3, DH2, BE2 / NT (France et PACA)	Modéré	Très faibles	R1 et R7	Très faibles
	Gomphe semblable (<i>Gomphus simillimus</i>)	Uniquement en chasse, transit et repos	Avérée	Avérée	NT (France et PACA)	Modéré	Très faibles	R1 et R7	Très faibles
	Sympétrum du Piémont (<i>Sympetrum pedemontanum</i>)	Uniquement en chasse, transit et repos	Avérée	Fortement potentielle	VU (France), NT (PACA)	Modéré	Très faibles	E1, R1 et R7	Très faibles
	Zygène de Nîmes (<i>Zygaena erythrus</i>)	Habitats favorables au cycle biologique de l'espèce / Reproduction possible hors zone d'emprise	Avérée	Fortement potentielle	-	Faible	Très faibles	E1, R1 et R7	Très faibles
	Diablotin (<i>Empusa pennata</i>)	Habitats favorables au cycle biologique de l'espèce / Reproduction possible hors zone d'emprise	Avérée	Fortement potentielle	-	Faible	Très faibles	R1 et R7	Très faibles
Amphibiens	Crapaud commun (<i>Bufo bufo</i>)	Phase terrestre / Transit et alimentation	Avérée	Potentielle	PN3, BE3	Faible	Très faibles	E1, R1, R2, R4 et R7	Très faibles
Reptiles	Seps strié (<i>Chalcides striatus</i>)	Alimentation, reproduction, transit / Friches	Avérée	Potentielle	PN3, BE3	Modéré	Modérés	E1, R1, R2, R4 et R7	Très faibles
	Couleuvre de Montpellier (<i>Malpolon monspessulanus</i>)	Alimentation, reproduction, transit	Avérée	Potentielle	PN3, BE3	Faible	Faibles	E1, R1, R2, R4 et R7	Très faibles
	Lézard des murailles (<i>Podarcis muralis</i>)	Alimentation, reproduction, transit	Avérée	Potentielle	PN2, BE2, DH4	Faible	Faibles	E1, R1, R2, R4 et R7	Très faibles
Oiseaux	Circaète Jean-le-Blanc (<i>Circaetus gallicus</i>)	Milieus ouverts / Alimentation Ensemble de la zone d'étude / Déplacement	Avérée à plus de 500 m	Potentielle	PN3, DO1, BO2, BE2	Fort	Très faibles	R1 et R7	Très faibles
	Chevêche d'Athéna	Milieus ouverts / Alimentation	Avérée	Potentielle	PN3, BE2	Modéré	Faibles	E1, R1, R2, R5 et R7	Très faibles

Groupe considéré	Espèce	Interaction habitats/ espèces	Présence		Statut de protection, liste rouge	Enjeu local de conservation	Impacts bruts	Mesure d'atténuation	Impacts résiduels
			Zone d'étude	Zone d'emprise					
	<i>(Athene noctua)</i>	Bâtiments en pierre et arbres à cavités / Reproduction							
	Petit-duc scops <i>(Otus scops)</i>	Milieux ouverts / Alimentation Arbres à cavités / Reproduction	Avérée	Potentielle	PN3, BE2	Modéré	Faibles	E1, E2, R1, R2, R5 et R7	Très faibles
	Rougequeue à front blanc <i>(Phoenicurus phoenicurus)</i>	Habitations et arbres à cavités / Reproduction Bois de feuillus / Alimentation	Avérée à 50 m	Potentielle	PN3, BE2	Modéré	Très faibles	E2, R1, R2 et R7	Très faibles
	Alouette lulu <i>(Lullula arborea)</i>	Milieux ouverts / Alimentation	Avérée	Potentielle	PN3, DO1, BE3	Faible	Très faibles	R1, R2 et R7	Très faibles
	Bruant proyer <i>(Emberiza calandra)</i>	Milieux ouverts / Alimentation	Avérée	Avérée	PN3, BE3	Faible	Très faibles	R1, R2 et R7	Très faibles
	Buse variable <i>(Buteo buteo)</i>	Milieux ouverts / Alimentation Ensemble de la zone d'étude / Déplacement	Avérée à 140 m	Potentielle	PN3, BO2, BE2	Faible	Très faibles	R1, R2 et R7	Très faibles
	Cisticole des joncs <i>(Cisticola juncidis)</i>	Milieux ouverts / Reproduction et alimentation	Avérée	Potentielle	PN3, BE3	Faible	Faibles	R1, R2 et R7	Très faibles
	Epervier d'Europe <i>(Accipiter nisus)</i>	Milieux ouverts / Alimentation Ensemble de la zone d'étude / Déplacement	Avérée	Avérée	PN3, BO2, BE2	Faible	Très faibles	R1, R2 et R7	Très faibles
	Faucon crécerelle <i>(Falco tinnunculus)</i>	Milieux ouverts / Alimentation Ensemble de la zone d'étude / Déplacement	Avérée	Avérée	PN3, BO2, BE2	Faible	Très faibles	R1, R2 et R7	Très faibles
	Hirondelle de fenêtre <i>(Delichon urbicum)</i>	Milieux ouverts / Alimentation Ensemble de la zone d'étude / Déplacement	Avérée	Avérée	PN3, BE2	Faible	Très faibles	R1, R2 et R7	Très faibles
	Hirondelle rustique <i>(Hirundo rustica)</i>	Milieux ouverts / Alimentation Ensemble de la zone d'étude / Déplacement	Avérée	Avérée	PN3, BE2	Faible	Très faibles	R1, R2 et R7	Très faibles
	Linotte mélodieuse <i>(Carduelis cannabina)</i>	Milieux ouverts / Alimentation	Avérée	Avérée	PN3, BE2	Faible	Très faibles	R1, R2 et R7	Très faibles
	Moineau friquet <i>(Passer montanus)</i>	Habitations et arbres à cavités / Reproduction et alimentation Milieux ouverts / Alimentation	Avérée	Avérée	PN3, BE3	Faible	Faibles	R1, R2 et R7	Très faibles
	Tarier pâtre <i>(Saxicola rubicola)</i>	Milieux ouverts / Reproduction et alimentation	Avérée	Potentielle	PN3, BE2	Faible	Nuls	-	Nuls

Grâce à l'application des mesures énumérées ci-dessus, l'impact résiduel sur les chiroptères est évalué à très faible. Aucune destruction d'individus n'est à prévoir. Seule une perte très limitée de zones de chasses et de transit est à envisager. Néanmoins, cette perte n'est absolument pas de nature à remettre en cause l'état de conservation des populations locales au vu des faibles surfaces impactées et de la présence d'habitats similaires dans les habitats périphériques.

Espèce concernée	Enjeu local de conservation	Impacts bruts				Évaluation globale des impacts bruts	Commentaires	Mesure de réduction	Impact résiduel
		1 : Destruction des habitats de chasse et des corridors de transit 2 : Déplacement voire désertion de gîte pendant la phase de travaux 3 : Destruction de gîtes et d'individus en gîte							
		Nature	Type	Durée	Portée				
Minioptère de Schreibers (<i>Miniopterus schreibersii</i>)	Très fort	1	Direct	Permanente	Locale	Très faibles	Perte d'une faible surface des zones de chasse et de transit.	E1 : Maintien des haies et des lisières R1 : Respect emprise stricte R2 : Adaptation du calendrier R5 : Adaptation de l'éclairage R7 : Proscription de l'usage de biocides	Très faibles
Grand Rhinolophe (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>)	Fort	1	Direct	Permanente	Locale	Faibles	Perte d'une faible surface des zones de chasse et de transit et de quelques corridors de transit et de chasse. Espèce lucifuge.		Très faibles
Petit Rhinolophe (<i>Rhinolophus hipposideros</i>)	Fort	1	Direct	Permanente	Locale	Faibles	Perte d'une faible surface des zones de chasse et de transit et de quelques corridors de transit et de chasse. Espèce lucifuge.		Très faibles
Grand Murin (<i>Myotis myotis</i>)	Fort	1	Direct	Permanente	Locale	Faibles	Perte d'une faible surface des zones de chasse et de transit. Espèce lucifuge.		Très faibles
Petit Murin (<i>Myotis blythii</i>)	Fort	1	Direct	Permanente	Locale	Faibles	Perte d'une faible surface des zones de chasse et de transit. Espèce lucifuge.		Très faibles
Murin à oreilles échanquées (<i>Myotis emarginatus</i>)	Fort	1	Direct	Permanente	Locale	Modérés	Espèce potentiellement en gîte dans les arbres à cavités.		E1 : Maintien des haies et des lisières E2 : Conservation des arbres gîtes
		2	Direct	Temporaire	Locale				

		3	Direct	Permanente	Locale			<p>R1 : Respect emprise stricte R2 : Adaptation du calendrier R3 : Abattage de moindre impact R4 : Création de nouveaux corridors R5 : Adaptation de l'éclairage R7 : Proscription de l'usage de biocides</p>	
Noctule de Leisler (<i>Nyctalus leisleri</i>)	Modéré	1	Direct	Permanente	Locale	Modérés	Espèce potentiellement en gîte dans les arbres à cavités.	<p>E2 : Conservation des arbres gîtes R1 : Respect emprise stricte R2 : Adaptation du calendrier R3 : Abattage de moindre impact R4 : Création de nouveaux corridors R5 : Adaptation de l'éclairage R7 : Proscription de l'usage de biocides</p>	Très faibles
		2	Direct	Temporaire	Locale				
		3	Direct	Permanente	Locale				
Pipistrelle pygmée (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>)	Modéré	1	Direct	Permanente	Locale	Modérés	Espèce potentiellement en gîte dans les arbres à cavités.	<p>E1 : Maintien des haies et des lisières E2 : Conservation des arbres gîtes R1 : Respect emprise stricte R2 : Adaptation du calendrier R3 : Abattage de moindre impact R4 : Création de nouveaux corridors R5 : Adaptation de l'éclairage R7 : Proscription de l'usage de biocides</p>	Très faibles
		2	Direct	Temporaire	Locale				
		3	Direct	Permanente	Locale				
Sérotine commune (<i>Eptesicus serotinus</i>)	Modéré	1	Direct	Permanente	Locale	Faibles	Perte d'une faible surface des zones de chasse et de transit. Espèce peu lucifuge.	<p>E1 : Maintien des haies et des lisières R1 : Respect emprise stricte R2 : Adaptation du calendrier R4 : Création de nouveaux corridors R5 : Adaptation de l'éclairage R7 : Proscription de l'usage de biocides</p>	Très faibles

Pipistrelle de Nathusius <i>(Pipistrellus nathusii)</i>	Modéré	1	Direct	Permanente	Locale	Modérés	Espèce potentiellement en gîte dans les arbres à cavités.	E1 : Maintien des haies et des lisières E2 : Conservation des arbres gîtes R1 : Respect emprise stricte R2 : Adaptation du calendrier R3 : Abattage de moindre impact R4 : Création de nouveaux corridors R5 : Adaptation de l'éclairage R7 : Proscription de l'usage de biocides	Très faibles
		2	Direct	Temporaire	Locale				
		3	Direct	Permanente	Locale				
Molosse de Cestoni <i>(Tadarida teniotis)</i>	Modéré	1	Direct	Permanente	Locale	Très faibles	Perte d'une faible surface des zones de chasse et de transit.	R1 : Respect emprise stricte R2 : Adaptation du calendrier R5 : Adaptation de l'éclairage R7 : Proscription de l'usage de biocides	Très faibles
Murin de Natterer <i>(Myotis nattereri)</i>	Modéré	1	Direct	Permanente	Locale	Modérés	Espèce potentiellement en gîte dans les arbres à cavités.	E1 : Maintien des haies et des lisières E2 : Conservation des arbres gîtes R1 : Respect emprise stricte R2 : Adaptation du calendrier R3 : Abattage de moindre impact R4 : Création de nouveaux corridors R5 : Adaptation de l'éclairage R7 : Proscription de l'usage de biocides	Très faibles
		2	Direct	Temporaire	Locale				
		3	Direct	Permanente	Locale				
Pipistrelle commune <i>(Pipistrellus pipistrellus)</i>	Faible	1	Direct	Permanente	Locale	Très faibles	Perte d'une faible surface des zones de chasse et de transit.	E1 : Maintien des haies et des lisières R1 : Respect emprise stricte R2 : Adaptation du calendrier R4 : Création de nouveaux corridors R5 : Adaptation de l'éclairage R7 : Proscription de l'usage de biocides	Très faibles
Pipistrelle de Kuhl	Faible	1	Direct	Permanente	Locale	Très	Perte d'une faible surface des	E1 : Maintien des haies et des	Très faibles

<i>(Pipistrellus kuhlii)</i>						faibles	zones de chasse et de transit.	lisières R1 : Respect emprise stricte R2 : Adaptation du calendrier R4 : Création de nouveaux corridors R5 : Adaptation de l'éclairage R7 : Proscription de l'usage de biocides	
Vespère de Savi <i>(Hypsugo savii)</i>	Faible	1	Direct	Permanente	Locale	Faibles	Perte d'une faible surface des zones de chasse et de transit. Espèce peu lucifuge.	E1 : Maintien des haies et des lisières R1 : Respect emprise stricte R2 : Adaptation du calendrier R4 : Création de nouveaux corridors R7 : Proscription de l'usage de biocides	Très faibles
Oreillard gris <i>(Plecotus austriacus)</i>	Faible	1	Direct	Permanente	Locale	Très faibles	Perte d'une faible surface des zones de chasse et de transit.	E1 : Maintien des haies et des lisières R1 : Respect emprise stricte R2 : Adaptation du calendrier R4 : Création de nouveaux corridors R5 : Adaptation de l'éclairage R7 : Proscription de l'usage de biocides	Très faibles

I. Mesures de réduction acoustiques

Compte tenu des dépassements prévisionnels des niveaux sonores réglementaires admissibles, des mesures de réduction s'avèrent nécessaires.

Plusieurs axes de traitement sont étudiés :

- Mise en place d'écrans acoustiques
- La réalisation d'un renforcement acoustique de façade des habitations

À noter cependant que le dimensionnement précis des protections acoustiques à mettre en oeuvre devra être étudié en phase plus avancée du projet, et tiendra compte des hypothèses finales retenues.

a. Généralités sur les solutions envisageables

Type d'écran envisageable

Les écrans acoustiques peuvent être :

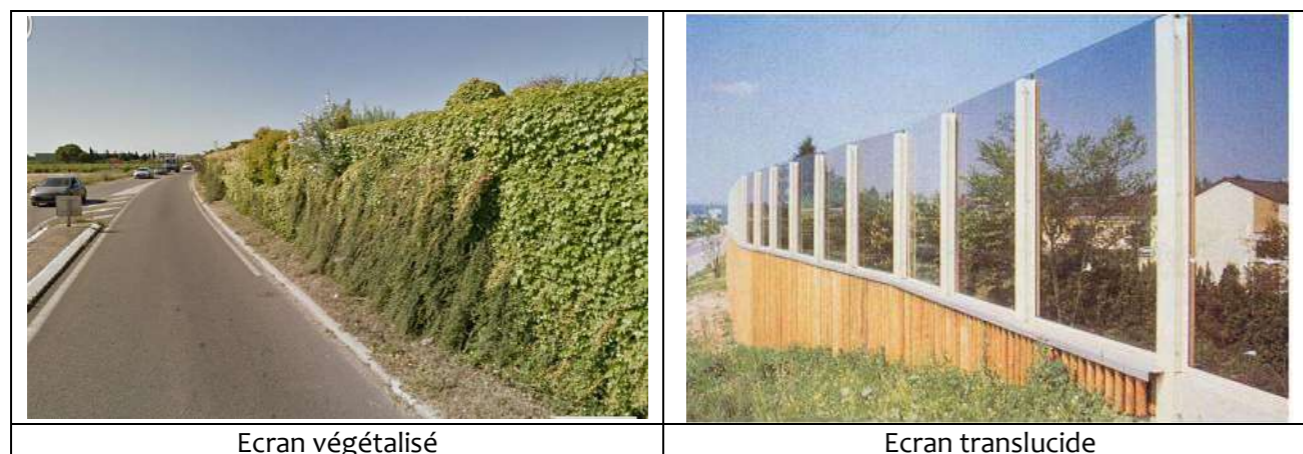
- hors ouvrage ou sur ouvrage,
- simple ou avec diffracteur,
- verticale ou inclinée,
- réfléchissant, absorbant simple face, absorbant double face,
- en béton, béton bois, bois, métal, végétalisée, etc...
- fondés sur pieux, sur micro-pieux, sur semelles, etc...

Les conceptions d'écrans acoustiques sont assez très diverses.

Pour le cas présent, l'écran acoustique prévu sera doté des caractéristiques suivantes : hors ouvrage, vertical, et absorbant simple face (face côté route).

Les autres caractéristiques seront au choix de la maîtrise d'ouvrage.

Exemples d'écrans acoustiques :



Performance en isolation de l'écran (transmission) :

D'ordinaire, on considère que si le bruit transmis à travers l'écran est inférieur de 10 dB aux bruits réfléchis, diffractés et absorbés, ce premier peut être considéré comme négligeable.

En réalité, les fabricants fournissent à peu près tous des écrans dotés de performances isolantes $D_{LR} \geq 25$ dB, ce qui est suffisant pour négliger le phénomène de transmission.

Il sera nécessaire de s'assurer que l'écran est classé dans la catégorie B3 ($D_{LR} \geq 25$ dB)

Performance en absorption de l'écran :

L'écran préconisé dans la cadre de la présente étude sera absorbant côté voirie, de manière à limiter la réflexion du son de l'écran vers les habitations situées à l'est.

Bord diffractant :



Il existe plusieurs sortes de bord diffractant, comme le montre l'illustration ci-dessous :

Son efficacité est estimée entre 0,5 et 3 dBA selon :

- la distance source/écran et écran/récepteur
- la forme du bord

Il est néanmoins à noter que le surcote dû à l'ajout d'un bord diffractant est de l'ordre de 25 %.

Inclinaison :

L'inclinaison de l'écran ne présente ici aucun avantage que ce soit en termes financier ou de réduction sonore.

Type de fixation :

La solution la moins onéreuse consiste à fixer les écrans à l'aide de supports de type HEA ou IPE. Ce système a cependant des inconvénients :

- au niveau sécurité lors de la mise en œuvre (les écrans doivent s'insérer verticalement par le haut)
- au niveau des fuites acoustiques que génère le système

La solution alternative (plus-value de 50 € par mètre linéaire) est l'utilisation de poteaux dits universels permettant de corriger ces 2 défauts et de garder une grande efficacité acoustique sur le long terme.

Le poteau universel est réalisé en deux parties qui ont pour objectif de maintenir l'écran de la même manière qu'un étai : ce système permet la pose de l'écran sans avoir à l'insérer dans les supports par le haut.

L'écran est alors directement posé sur le béton du génie civil plutôt que sur les platines de fixations. Ainsi, l'étanchéité acoustique est améliorée en utilisant un simple joint de faible épaisseur (qui sera écrasé entre l'écran et le béton).

Ce type de fixation est bien sûr plus coûteux et dépend du type d'écran que l'on veut utiliser : longueur des entraxes, hauteur de l'écran, etc.

Type de fondation :

Il existe plusieurs types de fondations envisageables pour soutenir un écran acoustique :

- pieux forés,
- micropieux,
- Semelles superficielles ponctuelles ou filantes.

La fondation la plus classique consiste à réaliser des platines en béton, lorsque le sol présente de bonnes caractéristiques géotechniques.

Autres :

Outre les qualités d'isolation, le choix du type d'écran pourra également porter sur des aspects autres qu'acoustiques :

- entretien, facilité de réparation
- nettoyage des graffitis
- transparence

- résistance au vent et aux intempéries
- dépollution

Pour chaque écran, seront demandés des tests de résistances aux chocs, au vent et aux intempéries.

Système anti-graffiti :

Les systèmes anti-graffiti sont nombreux : il convient néanmoins de n'utiliser que des produits 100 % biodégradables, plus performants mais également plus respectueux de l'environnement.

Il faudra prêter une attention particulière au type de produit utilisé en fonction de l'écran défini : certains produits peuvent par exemple opacifier les écrans translucides.

Deux choix sont possibles :

- un anti-graffiti dit sacrificiel, qui doit être remis après chaque tag (15 €/m² environ)
- un anti-graffiti permanent qui ne demande aucun entretien, utilisable sur écrans translucides, béton de bois (plus-value de 85 €/m² environ)

Il faut par contre noter que les anti-graffiti ne peuvent s'appliquer sur les écrans en béton bois dépolluant. Dans ce cas, le préventif n'est plus possible et il s'agit d'utiliser des solutions curatives biodégradables après chaque tag.

a. Mesures de réduction pour le projet

Deux types de solutions sont étudiés pour le présent projet afin de réduire les niveaux sonores induits sur les habitations existantes.

Ces deux types de solutions sont :

- L'amélioration des isolements acoustiques des façades impactées des habitations,
- La mise en place d'écrans acoustiques.

Amélioration des isolements de façades

Au point 4 où un dépassement des seuils réglementaires est estimé, un renforcement de l'isolement acoustique de la façade peut être envisagé.

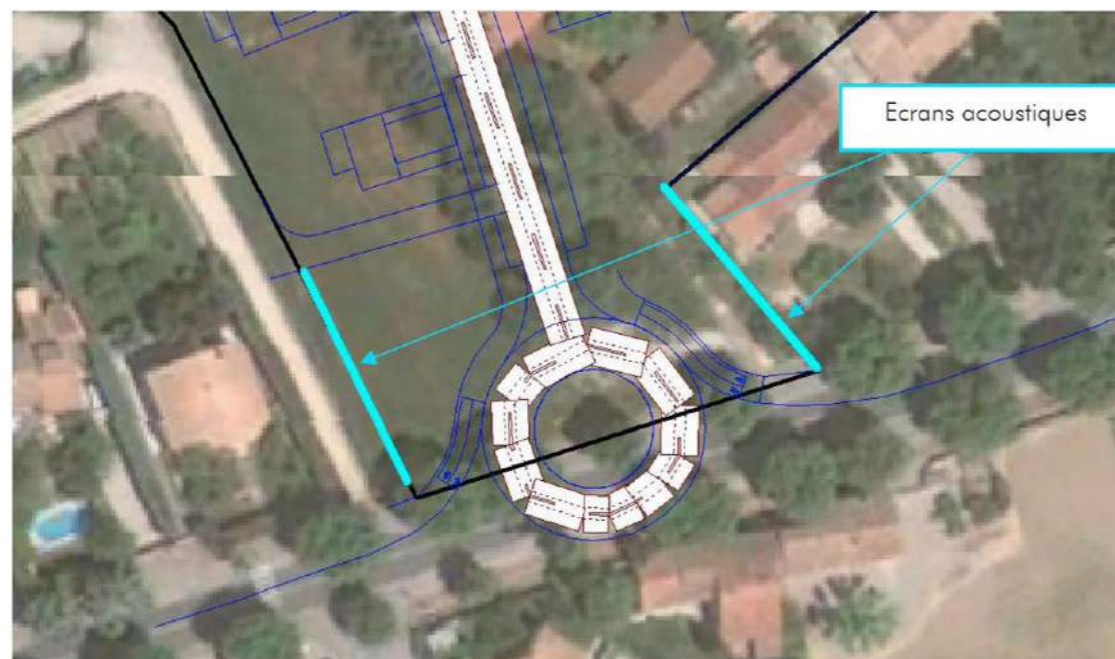
Cette solution n'est cependant pas à privilégier dans la mesure où elle ne permet pas de diminuer l'impact dans les espaces extérieurs (jardins, terrasse...), ni à l'intérieur, lorsque les fenêtres sont ouvertes.

Mise en place d'écrans acoustiques (R8)

Compte tenu du dépassement réglementaire estimé au point 4 et de l'impact égal à la valeur limite au point 3, le traitement envisagé pour réduire les niveaux sonores consiste à mettre en œuvre deux écrans acoustiques situés de part et d'autre du giratoire et de la voie d'accès au sud de la ZAC.

Caractéristiques des écrans :

- Hauteur : 2 mètres,
- Position : le long de la parcelle en limite du projet de ZAC (cf. plan de localisation ci-dessous),
- Linéaire : environ 31 mètres pour chacun des écrans,
- Type : écran béton, panneau bois ou bac acier (cf. 6.1.1.1),
- Performance : DLR ≥ 25 dB.



Plan de localisation des écrans acoustiques

La modélisation réalisée montre que la mise en place des écrans de part et d'autre de l'accès sud de la ZAC, au niveau giratoire, permet de réduire de manière significative l'impact aux points 3 et 4. Les résultats après mise en oeuvre des traitements proposés sont conformes aux exigences réglementaires sur l'ensemble des habitations.

Cartes de bruits avec protections

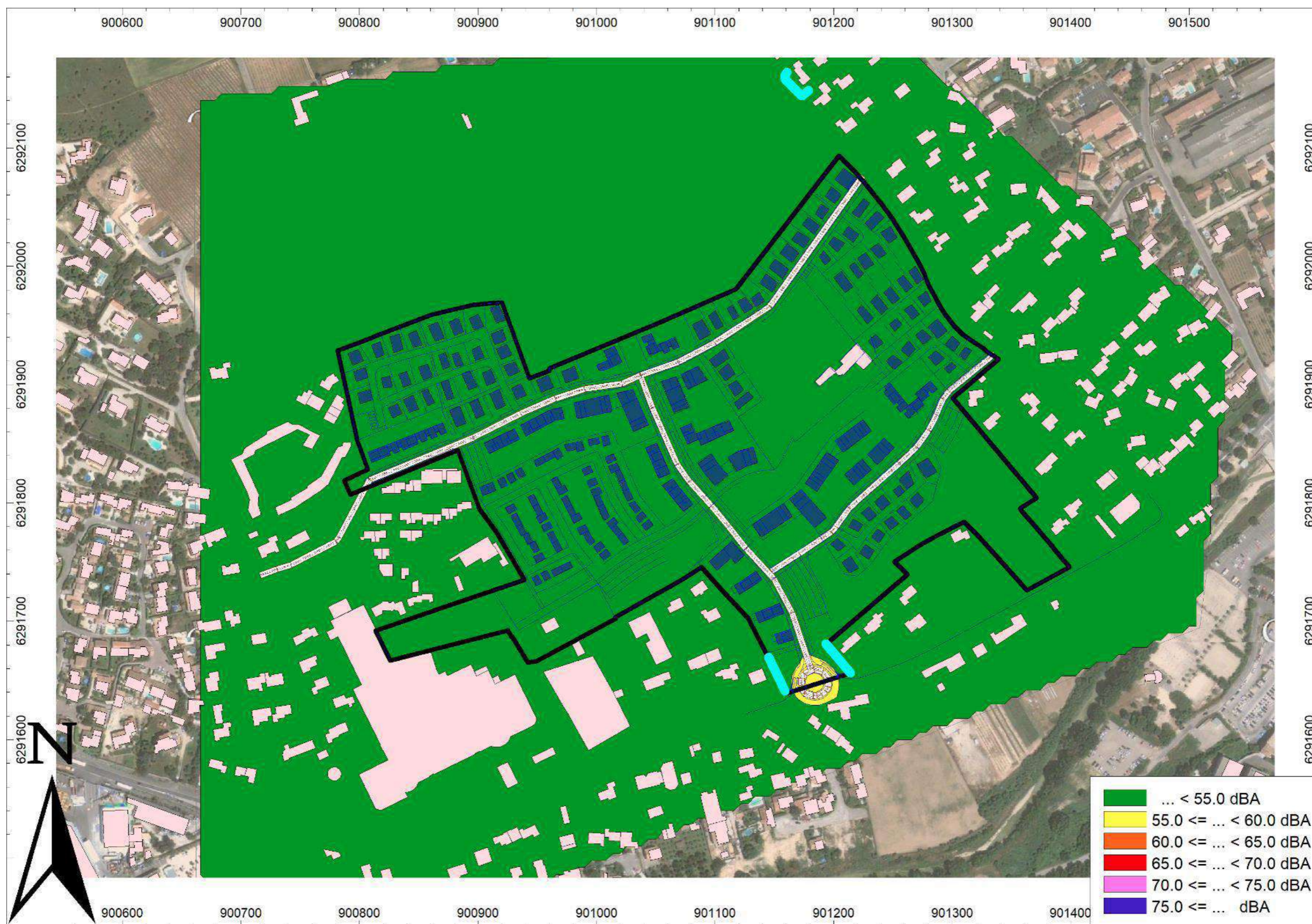
La cartographie de bruit de l'état future est présentée ci-après et permet d'évaluer l'ambiance sonore pour la période diurne (6-22h) et nocturne (22h-6h), sur l'ensemble du périmètre de l'étude.

La gamme de couleur utilisée pour les cartes de bruit est la suivante :

Niveau sonore en dBA	Couleur	Bruit des routes créées sur les habitations existantes	Bruit de toutes les routes sur les habitations créées
< 55	Vert	Seuil réglementaire nocturne	
55-60	Jaune	Seuil réglementaire diurne	Seuil réglementaire nocturne
60-65	Orange		Seuil réglementaire diurne
65-70	Rouge		
70-75	Violet		
>75	Violet foncé		



Carte de bruit - Etat futur avec écrans acoustiques H = 2m - Période diurne - Horizon 2041



Carte de bruit - Etat futur avec écrans acoustiques H = 2m - Période nocturne - Horizon 2041

B. Mesures de réduction de qualité de l'air

a. Mesures envisageables pour réduire l'impact sur la qualité de l'air

La pollution atmosphérique liée à la circulation routière peut être limitée de deux manières :

- Réduction des émissions de polluants à la source,
- Intervention au niveau de la propagation des polluants.

Les émissions polluantes dépendent de l'intensité des trafics, de la proportion des poids lourds, de la vitesse des véhicules et des émissions spécifiques aux véhicules. Ainsi, outre par une modification technique sur les véhicules (par ailleurs en évolution permanentes), on peut limiter les émissions en modifiant les conditions de circulation (limitation des vitesses, restrictions pour certains véhicules...). Dans le cas du présent projet, ces aspects semblent difficilement applicables.

Par ailleurs, plusieurs mesures peuvent être mises en place, dans les projets routiers, pour jouer un rôle dans la limitation de la pollution atmosphérique à proximité d'une voie. Les remblais, la végétalisation des talus et les protections phoniques limitent la dispersion des polluants en facilitant leur dilution et leur déviation. De plus, la diffusion de la pollution particulaire peut quant à elle être piégée par ces écrans physiques (protection phonique) et végétaux (plantation). Les protections phoniques, en plus de limiter l'impact sonore, entraînent ainsi une diminution des concentrations induites par la voie de l'ordre de 10 à 30% à une distance de 70 à 100 m du mur ou du merlon, c'est à dire là où l'impact de la voie est significatif. La plantation d'écrans végétaux, peut également conduire à une diminution sensible des concentrations (10, voire 20 ou 40% suivant les conditions de vent).

Enfin, en cas d'épisode de pic de pollution régional, des mesures réglementaires sont définies par l'arrêté du 7 avril 2016 et peuvent être déclenchées sur décision préfectorale.

b. Mesures envisagées pour réduire l'impact sur la santé

Bien qu'il n'existe pas de mesures compensatoires quantifiables à la pollution atmosphérique générée par le trafic automobile, des actions peuvent toutefois être envisagées pour limiter cette pollution, et de ce fait, les risques pour la santé des personnes exposées.

Les actions énoncées précédemment pour réduire les émissions polluantes à la source et limiter la dispersion de ces polluants participent également à la réduction des risques pour la santé des individus

c. Mesures envisagées pour réduire les impacts en phase chantier

Durant la phase chantier, la pollution émise par les matériels roulants, compresseurs et groupes électrogènes,... ne peut être considérée comme négligeable en termes d'émissions de polluants et de consommation énergétique.

Cependant, il n'est pas possible de quantifier cet apport qui dépend des stratégies qui seront mises en œuvre par les entreprises au moment des travaux (nombre d'engins, circulations, etc.).

D'autres effets inhérents aux travaux, sont à attendre. Il s'agit des émissions de poussières pendant les terrassements, des nuisances olfactives causées par les centrales à bitumes et la réalisation des chaussées et du risque d'une dispersion accidentelle de produit chimique.

Les émissions de poussières peuvent être de deux types :

- Les poussières produites lors de la circulation des engins de terrassement et des mouvements de terre. Ces poussières issues des sols sont susceptibles de se déposer sur les végétaux et les bâtiments à proximité de l'infrastructure. En nombre important, elles peuvent être à l'origine d'une perturbation

de la photosynthèse des végétaux et de salissures sur les bâtiments ;

- Les poussières issues des opérations d'épandage de liants hydrauliques. Lorsqu'un liant hydraulique est nécessaire, les opérations d'épandage peuvent générer des poussières corrosives. A haute dose, ces poussières induisent un risque sanitaire. Elles concourent par ailleurs au dépérissement des plantations proches de l'axe.

Les mesures à prendre pour limiter les impacts liés aux poussières sont les suivantes :

- Réduire la dispersion des poussières en arrosant de manière préventive en cas de conditions météorologiques défavorables ;
- Choisir opportunément le lieu d'implantation des équipements ou zones de stockage de matériaux en tenant compte des vents dominants et de la sensibilité du voisinage;
- Interdire les opérations de traitement à la chaux ou aux liants hydrauliques les jours de grands vents ;
- Éviter les opérations de chargement et de déchargement des matériaux par vent fort;
- Imposer le bâchage des camions, et mettre en place des dispositifs particuliers (bâches par exemple) au niveau des aires de stockage provisoire des matériaux susceptibles de générer des envols de poussières ;
- Interdire les brûlages de matériaux (emballages, plastiques, caoutchouc, etc.) conformément à la réglementation en vigueur.

Les rejets des centrales à bitume issus de la combustion du fuel se composent, pour l'essentiel, de vapeur d'eau, de dioxyde de carbone, d'anhydride sulfureux, de composés organiques volatils et d'hydrocarbures. Elles font donc l'objet d'une procédure d'autorisation ou de déclaration.

Lors de la réalisation des chaussées, des composés organiques volatiles se dégagent des enrobés à chaud. Cela se traduit par une forte odeur qui persiste quelques heures.

Les nuisances engendrées par la centrale pourront être réduites en éloignant, autant que possible, cette dernière des habitations et en veillant au bon fonctionnement des différents équipements qui la composent. Concernant le risque de dispersion accidentelle d'un produit chimique, ce dernier peut être limité en protégeant la zone de stockage, en surveillant les conditions de stockage (identification et intégrité des contenants) et en respectant les consignes de sécurité lors des transvasements.

4.2. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

4.2.1. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT POUR LE MILIEU BIOLOGIQUE

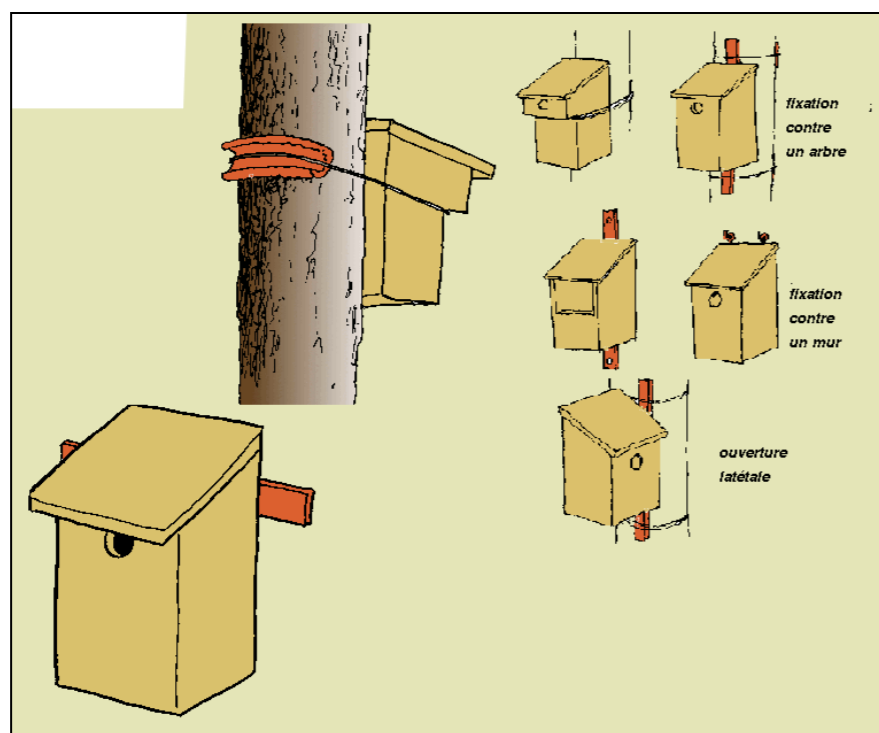
A. Mesure A1 : Pose de nichoirs spécifiques pour oiseaux cavicoles

Compartiments concernés : Oiseaux

Dans le but de créer des supports de nidification favorables à la Chevêche d'Athéna, au Petit-duc scops ainsi qu'au Rougequeue à front blanc, plusieurs nichoirs spécifiques (un à deux par espèce) peuvent être installés au sein de la zone d'emprise et notamment au niveau du futur parc urbain. La mise en place et la disposition des nichoirs sont soumises à quelques recommandations.

Les nichoirs peuvent être mis en place dès l'**automne**, ce qui permet aux oiseaux de les utiliser comme gîtes durant l'hiver. Toutefois, en mars, et même en avril, il n'est pas trop tard pour en installer. En fonction de l'arrivée décalée des migrateurs, une mise en place des nichoirs étalée dans le temps permet de cibler les espèces hôtes en évitant l'occupation par des espèces plus précoces.

En général, la pose des nichoirs se fait entre **2 m et 6 m de hauteur**. Afin d'éviter d'endommager les arbres supportant les nichoirs, il est important d'utiliser pour la fixation des nichoirs, du caoutchouc, du fil de nylon ou de poser des cales en bois entre le nichoir et le tronc.



Différents exemples de fixations contre un arbre (source : nichoirs.net)

Les nichoirs pour différentes espèces doivent être placés à au moins 3 mètres les uns des autres. Ceux destinés à la même espèce doivent, eux, être placés à une distance supérieure à 15 mètres.

Afin de protéger les oiseaux contre le rayonnement solaire intensif et les vents dominants, on oriente généralement le **trou d'envol vers l'est ou le sud**. Afin d'éviter que la pluie pénètre dans les nichoirs, ils devront être placés avec **l'ouverture légèrement dirigée vers le bas**. Il est également possible de **percer des petits trous dans le fond des nichoirs** pour faciliter l'écoulement de l'eau. Ils ne devront être ni exposés toute la journée au grand soleil, ni dans l'ombre permanente.

Il est important d'**installer les nichoirs à l'abri des prédateurs** (chats, écureuils, etc.). Il est ainsi possible d'installer un grillage à mailles larges autour du nichoir, de déposer des branches d'épineux à la base du tronc, de planter un rosier ou encore de fixer un "stop-matou" autour du tronc. Ce dernier doit être placé en hauteur, idéalement au moins à deux mètres du sol (cf. <http://www.lpo-boutique.com/catalogue/jardin-d-oiseaux/protection/systemes-anti-predateurs/>).

Vers la fin de la saison de reproduction, généralement en **septembre ou en octobre**, il faudra **enlever, nettoyer et traiter les nichoirs** à l'aide d'un produit antiparasitaire (essence de thym ou de serpolet, pyrèthrine, Cuprinol, créosote) car les vieux nids peuvent héberger des parasites susceptibles de survivre et de contaminer la nichée de l'année suivante. En effet, les nichoirs abritent parfois des germes de maladies transmissibles à l'Homme ainsi que des colonies de poux, de tiques, de puces et autres arthropodes capables de survivre longtemps sans leurs hôtes, attendant l'arrivée d'un nouvel arrivant pour se glisser dans ses plumes. Des œufs clairs ou des poussins morts peuvent se trouver dans le nid même si la couvée a été réussie. Les nichoirs doivent être vidés de tous ces matériaux. Ensuite, avant de réinstaller les nichoirs, il est préconisé de tapisser le fond avec un peu de paille (copeaux, sciure, paille de lin, tourbe, etc.) pour préparer la prochaine saison de reproduction.

Un accompagnement du porteur de projet pourra être assuré par un écologue avant, pendant et après la pose des nichoirs.

B. Mesure A2 : Pose de nichoirs spécifiques pour les chiroptères

Compartiments concernés : chauves-souris

Afin de favoriser le cortège chiroptérologique dans la zone d'étude et de compenser la perte de gîtes arboricoles, des nichoirs artificiels spécifiques aux chauves-souris pourront être posés sur des arbres ainsi que sur les futurs bâtiments de la ZAC. Les emplacements seront choisis par un écologue-chiroptérologue. L'installation des nichoirs pourra se faire au printemps (au moins 2 à 6 semaines avant le retour de l'hivernage) par un écologue – chiroptérologue (association, bureau d'études).

Ils devront être posés à une hauteur comprise entre 1,5 m (ou 2 m pour éviter le dérangement humain dans le cas de parc urbain) et 8 m. L'orientation des nichoirs sera sud, sud-ouest ou sud-est. L'objectif étant d'avoir une température intérieure stable et comprise entre 27 et 38°C. Ils seront installés dans un secteur ensoleillé (au moins 6h de lumière directe).

N.B. : Les nichoirs devront être posés dans une semi-ombre pour les espèces telles que la Barbastelle d'Europe et bien exposés pour les pipistrelles.

Ce sont des nichoirs de types bois ou béton de bois, couleur medium (pas noir mais plutôt marron clair, si les températures de Juillet sont comprises entre 35 et 38°C, le noir risquant d'entraîner une surchauffe au sein du nichoir). Les branchages limitrophes pourront être coupés pour faciliter l'accès en vol direct par les chauves-souris. La fixation se fera avec du fil de fer sur des protections en bois. Plusieurs nichoirs peuvent être disposés en couronne sur un même arbre (2 ou 3) afin de multiplier les opportunités de réussite et de retours d'expériences.

Par la suite, un passage une fois par an devra être effectué après la saison de reproduction (entre août et octobre) afin de suivre la fréquentation des gîtes et entretenir les gîtes artificiels (habitable, éventuel guano, coupes des branches dérangeant l'accès,...).

N.B. : Si aucun des nichoirs artificiels ne présentent d'occupation d'ici 3 ans de suivi, il pourra être envisagé de les changer de place.

Nichoirs arboricoles



Nichoir sans entretien



Nichoir avec entretien

Source : René Boulay

Nichoirs artificiels en bâti



Gîte artificiel de type «multilogettes»

Source: René Boulay

4.2.2. PRECAUTIONS EN PHASE CHANTIER

Les dispositions à prendre en phase chantier sont limitées et classiques. Elles visent à protéger les sols et sous-sols :

- bacs de rétention pour le stockage des produits inflammables,
- enlèvement des bidons d'huile usagée à des intervalles réguliers,
- création de fossés autour de l'aire de stationnement des engins pour limiter des déversements accidentels.

Dès le début du chantier, un bassin de décantation devra être construit afin de recueillir les eaux du chantier.

Les bennes de transport de matériaux de chantier seront bâchées afin d'éviter la dispersion de poussières entre le lieu de production et le chantier.

Enfin, des sanitaires seront installés pendant toute la durée du chantier.

Durant l'été où la fréquence des précipitations est plus faible, il pourra s'avérer nécessaire d'arroser les pistes de circulation pour la santé et la sécurité du personnel présent sur le site et des riverains.

Il est à noter que le lessivage par l'eau des poussières sur les végétaux ou au sol, leur confère, après un séchage par évaporation, une cohésion qui, lorsqu'elle n'est pas réduite par le passage des engins de chantier, empêche une nouvelle remise en suspension par le vent.

Par ailleurs, durant les saisons où les pluies sont plus fréquentes (automne à printemps), on observera une diminution notable des retombées de poussières par rapport à l'été.

Les travaux seront réalisés durant les jours ouvrables et pendant la journée, n'occasionnant aucune gêne la nuit, le week-end, les jours fériés.

Le transport de matériaux extraits ou nécessaires aux divers aménagements n'occasionnent pas de nuisances phoniques supérieures à celles existantes sur le chantier et ses voies d'accès.

Dans tous les cas, une limitation des vitesses et une signalisation adéquate seront mises en place aux abords du chantier afin de réduire au maximum les risques sur la sécurité du trafic routier.

Les voies d'accès au chantier comporteront une signalisation appropriée.

Une charte de chantier à faible impact environnemental associée à une cellule de coordination et de programmation de chantier sera mise en place pour optimiser l'organisation technique du chantier et prendre en compte les problèmes d'environnement qui pourraient advenir pendant leur déroulement.

Cette cellule sera composée en particulier :

- d'un représentant du Maître d'Ouvrage et de l'aménageur, avec si possible un spécialiste en sécurité et environnement ;
- des représentants des entreprises chargées de la coordination des travaux.

Cette cellule assurera la liaison avec les entreprises de travaux publics, les relations avec les entreprises riveraines et les employés des bâtiments voisins afin d'intégrer leurs problèmes ainsi que le contrôle de la bonne application des mesures environnementales. Ce contrôle passe par le respect du cahier des charges et la conformité des mesures réductrices qu'il prévoit.

Cette charte de chantier à faible impact environnemental permettra de :

- définir la démarche d'information du personnel de chantier et des riverains (ex : visite de chantier, livret d'accueil remis aux compagnons, sous-traitants et fournisseurs),
- définir les moyens mis en œuvre pour organiser le chantier (organisation sur site, propreté, accès et stationnement des véhicules), et limiter les risques sur la santé du personnel et les pollutions de proximité (eaux de lavage, huiles...).
- fixer la procédure de gestion des déchets de chantier et le partage des responsabilités dans le contrôle et le suivi de la charte.

Proposée par le Maître d'Ouvrage, elle peut être rédigée sous le contrôle de la commune et, elle doit être signée par toutes les entreprises intervenant sur le chantier.

4.2.3. PRESERVATION DU PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE

Les vestiges archéologiques connus ou inconnus sont protégés par la loi du 27 septembre 1941. Toutefois durant la phase chantier, le Maître d'Ouvrage sera tenu d'informer sans délai le Ministère des Affaires Culturelles de toute découverte archéologique fortuite (loi du 27 septembre 1941). De plus, tout projet est soumis à la loi n°2001-44 du 17 janvier 2001 modifiée par la loi n°2003-707 du 1^{er} août 2003, relative à l'archéologie préventive. Le Service Régional de l'Archéologie sera consulté préalablement aux travaux afin de vérifier si un diagnostic archéologique préalable doit être envisagé.

4.3. SUIVIS, CONTRÔLES ET ÉVALUATIONS DES MESURES

Les mesures d'atténuation doivent être accompagnées d'un dispositif pluriannuel de suivis et d'évaluations destiné à assurer leurs bonnes mises en œuvre et à garantir à terme la réussite des opérations. Cette démarche de veille environnementale met également en application le respect des engagements et des obligations du maître d'ouvrage en amont (déboisement, défrichage, etc.) et au cours de la phase d'exploitation du site.

Par ailleurs, ces opérations de suivi doivent permettre, compte tenu des résultats obtenus, de faire preuve d'une plus grande réactivité par l'adoption, le cas échéant, de mesures correctives mieux calibrées afin de répondre aux objectifs initiaux de réparation des préjudices.

Le dispositif de suivis et d'évaluation a donc plusieurs objectifs :

- vérifier la bonne application et conduite des mesures proposées ;
- vérifier la pertinence et l'efficacité des mesures mises en place ;
- proposer « en cours de route » des adaptations éventuelles des mesures au cas par cas ;
- composer avec les changements et les circonstances imprévues (aléas climatiques, incendies, ...) ;
- garantir auprès des services de l'Etat et autres acteurs locaux la qualité et le succès des mesures programmées ;
- réaliser un bilan pour un retour d'expériences et une diffusion restreinte des résultats aux différents acteurs.

4.3.1. SUIVI DES MESURES DE REDUCTION ET D'ACCOMPAGNEMENT

Plusieurs mesures de réduction et d'accompagnement ont été proposées dans le présent rapport. Afin de vérifier leur bon respect, un audit et un encadrement écologiques doivent être mis en place dès le démarrage des travaux. Ces audits permettront de repérer avec le chef de chantier les secteurs à éviter (pelouses, haies...), les précautions à prendre et vérifier la bonne application des mesures d'intégration écologique proposées. Cette assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO) écologique se déroulera de la façon suivante :

Audit avant travaux. Un écologue rencontrera le chef de chantier, afin de bien repérer les secteurs à éviter et d'expliquer le contexte écologique de la zone d'emprise. L'écologue pourra éventuellement effectuer des formations aux personnels de chantiers avant le début de travaux afin qu'ils prennent bien connaissance des enjeux et éventuels balisages. Cette phase nécessitera entre 1 et 2 jours de travail.

Audit pendant travaux. Le même écologue réalisera des audits pendant la phase de travaux pour s'assurer que les balisages mis en place sont bien respectés. Toute infraction rencontrée sera signalée au pétitionnaire. Cette phase nécessitera au moins un audit par mois, en fonction de la durée du chantier et des éventuelles infractions rencontrées.

Audit après chantier. Le même écologue réalisera un audit après la fin des travaux afin de s'assurer de la réussite et du respect des mesures d'évitement. Un compte rendu final sera réalisé et transmis au pétitionnaire et aux Services de l'état concernés. Cette phase nécessitera environ 4 jours (terrain + bilan général). Elle sera effective sur un minimum de cinq années.

Qui	Quoi	Comment	Quand	Combien
Ecologues (Bureaux d'études, organismes de gestion, associations)	Suivi des différentes mesures de réduction	Audits de terrain + rédaction d'un bilan annuel	Avant, pendant et après travaux	Avant travaux : 2 journées Pendant travaux : au moins 1 audit par mois Après travaux : 4 journées/ an pendant 5 ans

4.3.2. SUIVI SCIENTIFIQUE DES IMPACTS DE L'AMENAGEMENT SUR LES COMPARTIMENTS BIOLOGIQUES ETUDIES

Afin d'évaluer les réels impacts de la mise en place de la centrale photovoltaïque sur les compartiments biologiques étudiés, il serait opportun de procéder à un suivi de ces compartiments post-travaux.

La présente étude peut constituer la base de ce travail de suivi des impacts et correspond donc à un état initial.

Une synthèse sera effectuée de façon annuelle et l'étude sera étalée sur cinq années.

Qui	Quoi	Comment	Quand	Combien
Ecologues (Bureaux d'études, organismes de gestion, associations...)	Suivi des différents compartiments biologiques et de l'utilisation des gîtes artificiels (Flore, Oiseaux, Mammifères)	Inventaires de terrain + rédaction de bilan annuel	Printemps - été (mars/août)	Au moins un passage par an par compartiment pendant 5 ans

4.4. ESTIMATION SOMMAIRE DES DEPENSES

L'engagement du pétitionnaire est avant tout porté sur la mesure, non sur le budget. Tous les montants sont présentés ici uniquement à titre indicatif.

Type de mesure	Intitulé de la mesure	Coût approximatif et durée minimale de la mesure	Période
Evitement	E1 : Maintien des haies et des lisières	Indéterminable	-
	E2 : Conservation des arbres gîte potentiels	Indéterminable	-
Réduction	Mesure R1 : Respect stricte de la zone d'emprise	Indéterminable	-
	Mesure R2 : Adaptation du calendrier des travaux à la phénologie des espèces faunistiques à enjeu	Indéterminable	Début des travaux entre mi-novembre et début mars
	Mesure R3 : Abattage de moindre impact des arbres gîtes potentiels	Environ 1000 €	Octobre
	Mesure R4 : Création de nouveaux corridors pour les chiroptères et reconnexion avec les corridors existants	Indéterminable	En hiver
	Mesure R5 : Limitation et adaptation de l'éclairage	Indéterminable	-
	Mesure R6 : Proscrire l'implantation d'espèces exotiques	Indéterminable	-
	Mesure R7 : Proscription totale de l'usage de biocides et d'engrais	Indéterminable	-
	Mesure R8 : Mise en œuvre écrans acoustiques n°1 et n°2 (2*31m)	82 315 €	-
Accompagnement	Mesure A1 : Pose de nichoirs spécifiques pour oiseaux cavicoles	900 € pour 6 nichoirs (installation comprise)	Automne
	Mesure A2 : Pose de nichoirs spécifiques pour les chiroptères	1100 € pour 10 nichoirs (installation comprise)	Printemps
Veille écologique (base : 5 années)	Suivi des mesures de réduction	Avant travaux : 3 000 €/an Pendant travaux : 6 000 €/an Après travaux : 3 000 €/an sur 5 années	-
	Suivi des impacts	6 000 €/an sur 1 année pendant 5 années	-

5. EVALUATION DES INCIDENCES DU PROJET SUR LE RESEAU NATURA 2000

Ce chapitre fait l'objet d'un dossier indépendant présenté en Pièce 4.3. Il a été réalisé au moment de la rédaction du dossier de création.

6. METHODES D'EVALUATION DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

La méthodologie appliquée au cours de l'étude s'inscrit dans le cadre des textes réglementaires en vigueur. Elle est fondée sur des visites de terrains, sur la consultation des différents services administratifs et organismes, sur l'analyse de cartes, plans et photos.

6.1. GÉOLOGIE

La méthodologie employée est fondée sur un diagnostic de l'état initial issu de la consultation de la carte géologique de la France au 1/50 000 éditée par le BRGM.

Cette analyse a permis de dégager les différentes sensibilités, afin de pouvoir identifier les conséquences du projet sur les points sensibles.

6.2. EAU

L'évaluation des effets du projet porte essentiellement sur les écoulements de surface, ainsi que sur les réseaux concernés par le projet.

La méthodologie employée est fondée sur un diagnostic de l'état initial issu de la consultation de la bibliographie portant sur le secteur. Cette analyse a permis de dégager les différentes sensibilités, afin de pouvoir identifier les conséquences du projet sur les points sensibles.

6.3. MILIEU BIOLOGIQUE

ECO-MED a mis en place une méthodologie adaptée afin d'identifier le contexte environnemental lié aux périmètres à statut (réglementaire et d'inventaire), les principaux enjeux écologiques avérés et pressentis (basés sur l'analyse du patrimoine naturel avéré et potentiel) et les principales fonctionnalités écologiques.

Le travail de terrain d'ECO-MED a été effectué au cours des périodes clés pour chaque compartiment biologique présentant des enjeux de conservation. Les compartiments suivants ont été étudiés :

- les habitats naturels et la flore par Teddy BAUMBERGER, expert en botanique méditerranéenne ;
- les insectes par Marielle TARDY, experte en entomologie ;
- les reptiles et amphibiens par Grégory DESO et Marine JARDE, experts en herpétologie et chef de projets ;
- les oiseaux par Maxime AMY, expert en ornithologie ;
- les mammifères par Julie JAIL, experte en mammalogie.

Les cartographies ont été réalisées par Sandrine ROCCHI, géomaticienne.

6.3.1. RECUEIL PRELIMINAIRE D'INFORMATIONS

A. Analyse bibliographique

La liste des ressources bibliographiques figure en fin de rapport (§ « Bibliographie »), il est toutefois possible de rappeler brièvement les principales sources ayant constitué la base de ce travail :

- les fiches officielles des périmètres d'inventaire ou à statut proches de la zone d'étude (ZNIEFF, etc.) ;
- les versions officielles des FSD transmises par la France à la commission européenne (site internet du Muséum National d'Histoire Naturelle : <http://inpn.mnhn.fr>) ;
- l'atlas des oiseaux nicheurs en région PACA (FLITTI et al., 2009) ;
- la base de données en ligne de la LPO PACA (<http://www.faune-paca.org/>) ;
- la base de données en ligne du Conservatoire Botanique National Méditerranéen (<http://silene.cbnmed.fr>) ;
- la base de données en ligne du CEN PACA (<http://faune.silene.eu/index.php?cont=accueil>) ;
- la base de données en ligne de la SFO PACA (<http://odonates-paca.org/index.php>) ;
- les bases de données internes intégrant les données issues d'études réalisées à proximité (flore et faune) d'ECO-MED.

B. Consultation des experts

Aucun expert extérieur à ECO-MED n'a été contacté pour la présente mission.

6.3.2. PERSONNES EN CHARGE DE LA MISSION

La qualification et les compétences des écologues d'ECO-MED étant intervenus lors de cette mission d'inventaires complémentaires sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Compartiment étudié	Expert	Terrain	Rédaction
Flore / Habitats naturels	Teddy BAUMBERGER	X	X
Insectes	Marielle TARDY	X	X
Amphibiens	Grégory DESO	X	X
	Marine JARDE	X	X
Reptiles	Grégory DESO	X	X
	Marine JARDE	X	X
Oiseaux	Maxime AMY	X	X
Mammifères	Julie JAIL	X	-

6.3.3. METHODES D'INVENTAIRES DE TERRAIN

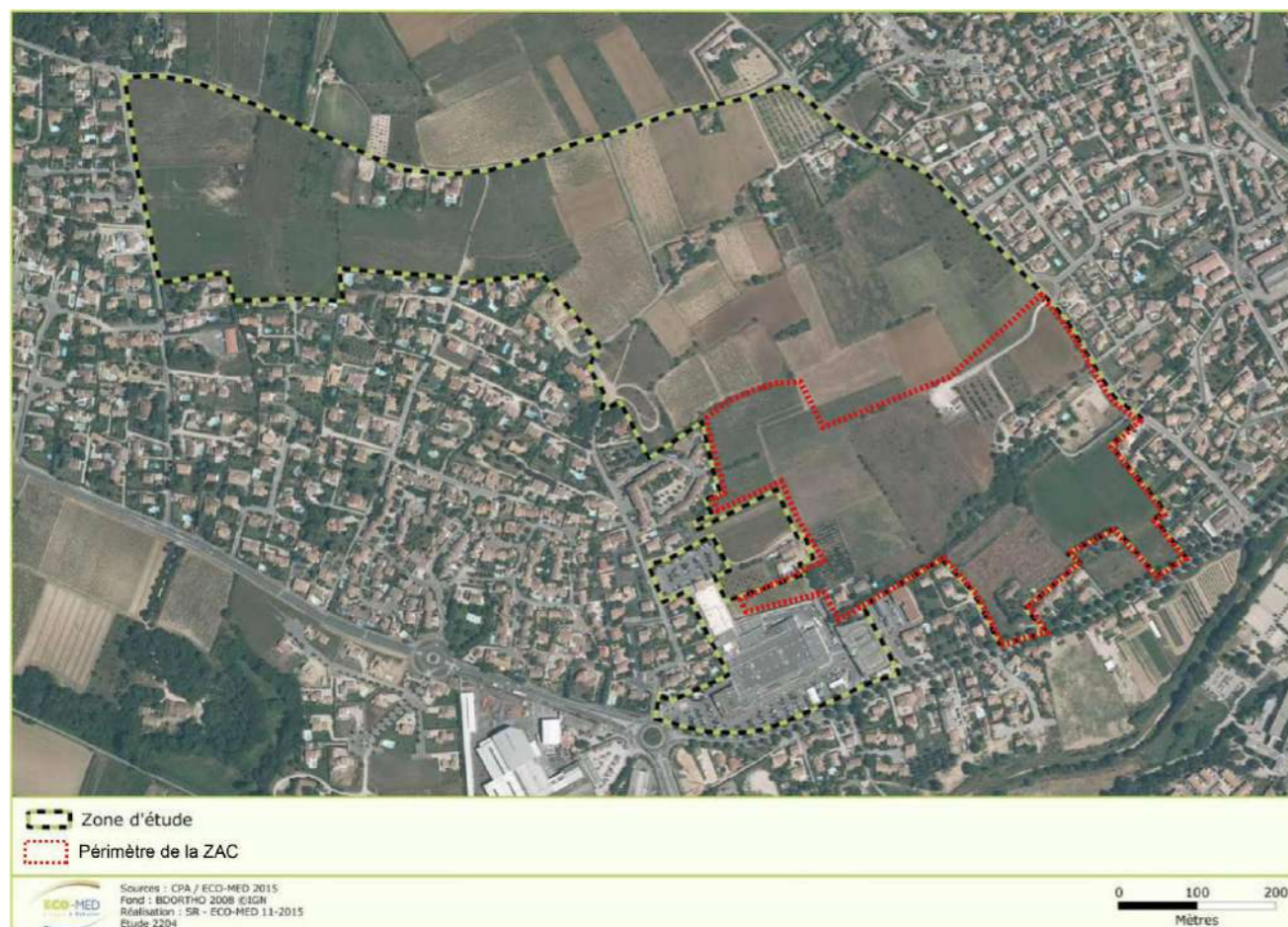
A. Zone d'emprise du projet – zone d'étude

Les experts ont élargi leurs prospections au-delà des limites strictes de l'emprise du projet, en cohérence avec les fonctionnalités écologiques identifiées. Plusieurs termes doivent ainsi être définis :

Zone d'emprise de projet : la zone d'emprise du projet se définit par rapport aux limites strictes du projet (limites physiques d'emprise projetées incluant la phase de chantier et les accès).

Zone d'étude : correspond à la zone prospectée par les experts. Il y a ainsi autant de zones d'étude que de compartiments biologiques étudiés. En effet, chaque zone d'étude est définie au regard des fonctionnalités écologiques du compartiment biologique étudié.

Attention : Par souci de lisibilité, une seule zone d'étude est présentée sur nos cartes, elle correspond à la **zone prospectée minimale commune à tous les compartiments biologiques étudiés**. Chaque compartiment biologique a été étudié, *a minima*, sur l'ensemble de cette zone cartographiée. Ainsi, des espèces observées hors de cette zone prospectée minimale peuvent être représentées, correspondant aux observations effectuées par les experts lors de leurs prospections.



ZONE D'ÉTUDE / PÉRIMÈTRE DE ZAC

B. Calendrier des prospections

Compartiment étudié	Expert	Dates des prospections	Nombre de passages
Flore / Habitats naturels	Teddy BAUMBERGER	18 mars 2015 17 avril 2015 19 mai 2015 8 juillet 2015	4 passages diurnes
Insectes	Marielle TARDY	15 mai 2015 10 juin 2015 01 juillet 2015 07 septembre 2015	4 passages diurnes
Amphibiens	Grégory DESO Marine JARDE	18 mars 2015 19 mars 2015 26 mars 2015	2 passages diurnes 1 passage nocturne
Reptiles	Grégory DESO	30 mars 2015 15 avril 2015 21 avril 2015	3 passages diurnes
Oiseaux	Maxime AMY	26 mars 2015 08 avril 2015 09 juin 2015	3 passages diurnes 3 passages nocturnes
Mammifères	Julie JAIL	20 mai 2015 20 juillet 2015	2 passages diurnes 2 passages nocturnes

Les espèces présentant un enjeu local de conservation ont systématiquement fait l'objet d'une estimation du nombre d'individus (comptage, surface occupée) et de pointages GPS (Global Positioning System).

C. Prospections des habitats naturels et de la flore

L'expert en botanique a effectué 4 journées de prospection sur la zone d'étude. Cette zone a été parcourue selon un itinéraire orienté de façon à couvrir les différentes formations végétales rencontrées.

Les prospections ont été réalisées au printemps et en début d'été, périodes favorables à l'observation d'un maximum d'espèces de plantes vasculaires, notamment les espèces annuelles. La période de passage a permis d'inventorier les

De plus, ces inventaires de terrain ont été plus particulièrement ciblés sur les zones à enjeux floristiques potentiels (notamment à partir de la bibliographie) afin de repérer d'éventuelles espèces protégées et/ou à fort enjeu local de conservation.

Une liste des espèces végétales observées a été dressée par le botaniste d'ECO-MED. Elle figure en annexe 2.

La caractérisation des habitats naturels a été réalisée en même temps que les inventaires floristiques. Deux outils ont aidé à délimiter les habitats ainsi définis : la carte topographique et la photographie aérienne de la zone d'étude.

D. Prospections de la faune

a. Insectes

L'experte entomologiste a effectué quatre passages diurnes de prospection dans la zone d'étude entre mi-mai et mi-septembre 2015 (périodes printanière et estivale). Les dates de passage ont été ciblées pour rechercher en priorité les espèces protégées et/ou à enjeu local de conservation notable connues et pressenties sur la zone d'étude et à ses abords. Les autres espèces, essentiellement les papillons de jour, les odonates, les orthoptères et certaines familles de coléoptères ont également été recensées dans les types d'habitat prospectés. Ceux-ci regroupent la majorité des espèces présentant un statut réglementaire et/ou pour lesquelles un enjeu local de conservation a été déterminé.

Les conditions météorologiques ont globalement été peu favorables lors des deux premiers passages printaniers (vent fort au premier passage et averses au second passage) et favorables lors des deux derniers passages estivaux pour l'observation des insectes en 2015.

La zone d'étude a été parcourue selon un itinéraire orienté de façon à couvrir les différents habitats favorables aux espèces recherchées. La plupart des insectes ont été identifiés à vue ou après capture au filet. Des pierres ont été retournées pour rechercher les espèces géophiles et/ou lapidicoles. Les arbres présents et les milieux environnants ont également été inspectés afin d'identifier d'éventuelles traces (trous d'émergence) et autres indices de présence (macro-restes) d'espèces saproxylophages.

Tableau 1. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux insectes

Date de prospection	Températures moyennes	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
15 mai 2015	17°C	Fort	Quelques nuages	Absentes	Conditions météorologiques peu favorables à favorables
10 juin 2015	22°C	Faible	Nuageux	Averses	
01 juillet 2015	30°C	Faible	Nul	Absentes	
07 septembre 2015	22°C	Faible	Nul	Absentes	

La liste des espèces relevées figure en annexe 3 du rapport.

b. Amphibiens

En premier lieu, une phase préliminaire d'analyse fonctionnelle des habitats de la zone d'étude (analyses SIG) a

été effectuée afin d'orienter les prospections (recherche de zones humides principalement et des zones refuges périphériques que pourraient exploiter les amphibiens).

Puis, la recherche des amphibiens a été réalisée selon plusieurs modes opératoires complémentaires :

- la recherche directe dans l'eau à l'aide de lampes assez puissantes pour identifier à vue les individus reproducteurs et/ou leurs pontes. Elle a été appuyée par une recherche d'individus en déplacement sur les routes humides grâce aux phares de voiture ;

- l'application de plusieurs points d'écoute nocturnes à proximité des points d'eau ;

- l'épuisement de larves et/ou têtards, identification et relâché immédiat dans les points d'eau rencontrés. Cette méthode a été utilisée notamment dans les zones humides peu accessibles ou lorsque les eaux étaient troubles ;

- la recherche des individus matures, immatures et imagos en phase terrestre dans les habitats végétalisés et/ou rupestres ;

- enfin, une recherche d'indices de présence sur les axes routiers principaux ou secondaires (individus écrasés lors de leurs déplacements nocturnes).

Deux passages diurnes et une nuit ont été **réalisés en mars**, autrement dit, lors de la période de reproduction optimale pour les amphibiens, alors bien plus détectables dans les zones humides qu'en phase terrestre. **Les conditions météorologiques d'investigation ont été optimales** (cf. tableau ci-dessous).

Une fois cette période de reproduction achevée, les individus reproducteurs se dispersent dans les milieux terrestres attenants, et laissent à l'abandon leur progéniture (exception faite de quelques espèces qui appliquent de véritables soins parentaux).

Tableau 2. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux amphibiens

Date de prospection	Températures moyennes	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
18 mars 2015	20°C	Moyen	Nul	Absentes	Conditions météorologiques favorables
19 mars 2015	19°C	Moyen	Léger voile	Absentes	
26 mars 2015	10°C	Moyen	Léger voile	Absentes	

La liste des espèces relevées figure en **annexe 4** du rapport.

c. Reptiles

En premier lieu, une phase préliminaire d'analyse fonctionnelle des habitats de la zone d'étude (analyses SIG) a été effectuée afin d'orienter les prospections (recherche de zones refuges favorables aux mœurs des reptiles telles que les habitats rupestres ou humides, les lisières, les haies, les talus, etc.).

L'inventaire des reptiles a quant à lui été réalisé selon trois modes opératoires complémentaires :

- principalement, la recherche à vue où la prospection, qualifiée de semi-aléatoire, s'opère discrètement au niveau des zones les plus susceptibles d'abriter des reptiles en insolation (lisières, bordures de pistes, talus, pierriers, murets, etc.). Cette dernière est systématiquement accompagnée d'une recherche à vue dite « à distance » où l'utilisation des jumelles s'avère indispensable pour détecter certaines espèces farouches telles que le Lézard ocellé, les tortues palustres ou encore les couleuvres ;

- la recherche d'individus directement dans leurs gîtes permanents ou temporaires, en soulevant délicatement les blocs rocheux, souches, débris, etc., et en regardant dans les anfractuosités ;

- enfin, une recherche minutieuse d'indices de présence tels que les traces (mues, fèces) au niveau des gîtes, ou les individus écrasés sur les axes routiers principaux ou secondaires.

Ainsi, trois **journées d'inventaires ont été réalisées en mars et en avril, lors de conditions météorologiques adaptées**. Les inventaires ont ciblé tout particulièrement plusieurs entités écologiques intéressantes pour les mœurs du cortège herpétologique local (disponibilité en gîtes, en zones de chasse et en zones refuges).

Tableau 3. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux reptiles

Date de prospection	Températures moyennes	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
30 mars 2015	22°C	Moyen	Nuageux	Absente	Conditions météorologiques favorables
15 avril 2015	23°C	Moyen	Léger voile	Absente	
21 avril 2015	23°C	Moyen	Léger voile	Absente	

La liste des espèces relevées figure en annexe 5 du rapport.

d. Oiseaux

L'expert ornithologue a effectué trois prospections diurnes et trois prospections nocturnes durant la période printanière de 2015.

Les périodes de passage ont permis d'inventorier les espèces d'oiseaux nicheurs. Au regard des périodes d'investigation, les espèces nicheuses précoces et tardives, qu'elles soient sédentaires ou migratrices, ont ainsi pu être relevées durant les prospections de terrain, rendant celles-ci relativement complètes concernant la période de reproduction. En effet, selon la bibliographie ornithologique, un minimum deux passages est nécessaire afin de tendre à l'exhaustivité dans le recensement des oiseaux nicheurs (BIBBY, 2000 ; SUTHERLAND, 2004). L'ensemble de ces prospections a permis aussi d'appréhender les potentialités de présence d'espèces à enjeu local de conservation notable qui n'auraient pas été observées lors des inventaires.

Les oiseaux ont été étudiés au travers d'un cheminement stratifié ciblé sur les habitats les plus favorables à une avifaune patrimoniale. La zone d'étude a toutefois été parcourue dans son ensemble par l'ornithologue. Chaque prospection diurne a débuté en matinée, période de forte activité vocale pour la majorité des passereaux (BLONDEL, 1975). Durant ces prospections, tous les contacts sonores et visuels ont été pris en compte et le comportement de chaque oiseau a été noté afin d'évaluer son statut biologique dans la zone d'étude. Chaque entité éco-physionomique de la zone d'étude a ainsi été parcourue à la recherche de contacts auditifs et/ou visuels (ex : individus, plumées, chants, cris, nids, etc.). Enfin, les prospections crépusculaires ciblées essentiellement sur la Chevêche d'Athéna et le Petit-duc scops, ont été menées à l'aide d'une repasse (méthode qui consiste à diffuser le chant territorial du mâle afin de provoquer une réponse de ce dernier) pour augmenter les chances de détection de ces espèces aux mœurs nocturnes.

Les conditions météorologiques présentes lors de ces différentes prospections étaient globalement favorables (cf. tableau ci-dessous).

Conditions météorologiques des prospections dédiées aux oiseaux

Date de prospection	Température moyenne	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan

26 mars 2015	11°C	Faible	Léger voile	Absente	Conditions météorologiques favorables
08 avril 2015	11°C	Très faible	Quelques nuages	Absente	
09 juin 2015	24°C	Très faible	Léger voile	Absente	

La liste des espèces relevées figure en **annexe 6** du rapport.

e. Mammifères

Parmi les mammifères, le volet relatif aux chiroptères (chauves-souris) a été approfondi. Concernant les autres espèces de mammifères, les empreintes ou autres indices de présence (poils, fèces, pelotes de rejection, restes alimentaires, coulees, nids, terriers, etc.) ont été systématiquement géoréférencés, décrits, et, si nécessaire, prélevés.

L'étude des chiroptères s'est focalisée sur deux thèmes. Dans un premier temps, la recherche de gîtes et la caractérisation des habitats ont permis d'estimer le type de fréquentation du site d'étude par les chiroptères et de raisonner en termes de fonctionnalités.

Ensuite, des sessions de détection nocturnes ont été réalisées dans la zone d'étude à l'aide de détecteurs à ultrasons.

La détection active à l'aide d'un Pettersson D240X couplé à un enregistreur numérique. Deux techniques ont été utilisées pour cet inventaire acoustique : les points d'écoutes et les transects (trajet prédéfini reliant 2 points d'écoute). Cette méthode permet d'identifier les espèces présentes en chasse ou en transit sur la zone d'étude.

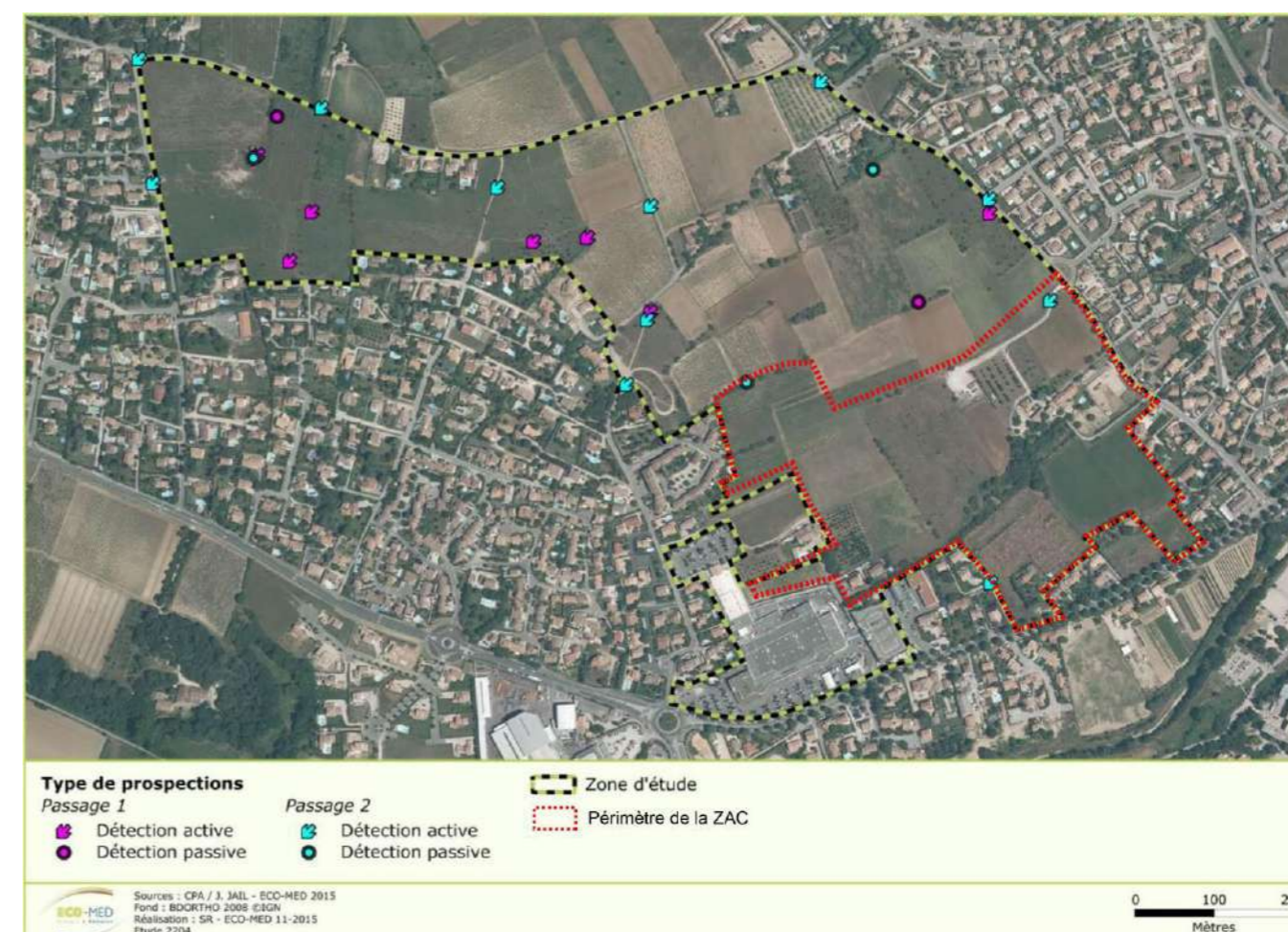
La détection passive à l'aide de détecteurs passifs à enregistrement continu SM2BAT™ (Wildlife acoustic), installés à des emplacements stratégiques sur la zone d'étude. Ce type de détection permet d'estimer la fréquentation de la zone d'étude par les chiroptères de manière quantitative et qualitative.



PETTERSSON D240X couplé à un enregistreur numérique
ECO-MED



Enregistreur continu de type SM2BAT
ECO-MED



Prospections nocturnes

Les ultrasons enregistrés lors des nuits de prospection chiroptérologique sont ensuite analysés et déterminés (quand cela est réalisable) grâce aux logiciels : SonoChiro® 3.0 (Biotope, Recherche et Développement) et BatSound 4.14 (Pettersson electronics and acoustics AB™).

Pour se représenter le cortège d'espèces de chauves-souris présent et identifier les colonies majeures situées aux abords de la zone d'emprise du projet, nous avons procédé à une consultation de la base de données du Groupe Chiroptères de Provence (GCP). En effet, dans la mesure où des espèces parcourent plus de 20 km par nuit et certaines vont chasser parfois à 40 km de la colonie, le rayon considéré a été adapté en fonction de ce paramètre.

Enfin, une analyse de l'activité chiroptérologique a été effectuée. Ainsi, sans distinction d'espèce et de type de contact (transit/chasse), le flux chiroptérologique a été noté en contact*/heure puis associé à une classe d'activité (cf. tableau ci-dessous).

*Un contact : séquence acoustique bien différenciée produite par une chauve-souris. Par convention 1 contact = séquence acoustique de 5 secondes (lorsque plusieurs individus d'une même espèce sont audibles simultanément, on compte autant de contacts que d'individus. Le nombre d'individus est appréciable jusqu'à 4 ou 5 grâce à la combinaison des différences individuelles de rythme et de fréquence).

Tableau 4. Classe d'activité (source : rapports GCP)

Nombre contact/heure	Caractérisation de l'activité*
0-5	Très faible
6-20	Faible
21-60	Moyenne
61-250	Importante
251-500	Elevée et régulière
>501	Forte et permanente

Les conditions météorologiques lors des nuits de prospection ont été peu favorables à favorables pour la détection des chiroptères :

Tableau 5. Conditions météorologiques des prospections dédiées aux mammifères

Date de prospection	Températures moyennes	Vent moyen	Couvert nuageux	Précipitations	Bilan
20 mai 2015	11°C	Fort	Nul	Absentes	Conditions météorologiques peu favorables
20 juillet 2015	21°C	Nul	Nul	Absentes	Conditions météorologiques favorables

Les périodes de passage ont été optimales pour la détection des chiroptères. Elles ont ainsi permis d'effectuer un inventaire pendant le transit printanier et la saison estivale, période de mise-bas et d'élevage des jeunes.

La liste des espèces figure en **annexe** du rapport.

6.3.4. DIFFICULTES RENCONTREES – LIMITES TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES

Etant donnée la grande diversité des milieux et l'importante richesse spécifique des compartiments étudiés il est difficile, tant techniquement que scientifiquement, de réaliser un inventaire exhaustif de la zone d'étude. De plus, de nombreux paramètres influent sur la détectabilité des individus (météorologie, saisonnalité, couvert végétal, discrétion etc.).

Ainsi, pour un effort de prospection équivalent, le nombre d'espèces observées est variable selon les milieux, la météo, etc.

Les mammifères terrestres représentent un groupe très hétérogène, composé d'espèces très discrètes et difficilement observables. Les empreintes et autres indices de présence sont les découvertes les plus fréquentes. Cependant, la qualité de ces derniers dépend des conditions météorologiques et ces données ne sont pas toujours exploitables.

Concernant les chiroptères, la qualité de la détection va notamment des espèces considérées (détectabilité et

identification acoustique). D'une part, la détectabilité va varier entre les différentes espèces. En effet, certaines espèces possèdent un sonar qui ne leur permet d'émettre qu'à quelques mètres. Ainsi, elles sont plus difficiles à détecter que d'autres qui peuvent émettre à plusieurs centaines de mètres. La présence de ces espèces n'émettant qu'à faible distance (Petit et Grand Rhinolophes notamment) est donc souvent sous-évaluée. De plus, les espèces passant à plus d'une vingtaine de mètres de l'observateur ne sont pas toujours comptabilisées car, souvent, leur écholocation et la sensibilité du microphone ne permettent pas de les détecter.

D'autre part, l'analyse des enregistrements ne permet pas toujours une identification jusqu'à l'espèce. En effet, lors du traitement informatique, le recouvrement des gammes d'émission (fréquence) et l'utilisation de signaux acoustiques similaires chez certaines espèces ne permettent pas une détermination aisée et certaine. Dans ce cas, on définit un type acoustique qui correspond à un groupe de plusieurs espèces : Oreillards, Grand et Petit Murin, Pipistrelle de Kuhl et Pipistrelle de Nathusius et enfin Noctules et Sérotines. Même si les critères de détermination de la méthode acoustique évoluent avec l'amélioration des connaissances et les expériences de terrain (Barataud M. com. pers. 2006, 2008 et 2009), les signaux du groupe des Oreillards et des Murins restent difficiles à interpréter.

Il est également à noter que l'acquisition des données ultrasonores pour les espèces émettant à basse fréquence (Noctules, Sérotines, Molosse de Cestoni, etc.) peut être compliquée, en période estivale, par la présence de parasites (orthoptères) émettant dans les mêmes gammes de fréquences (de 5 à 25 kHz).

6.3.5. CRITERES D'EVALUATION

Un certain nombre d'outils réglementaires ou scientifiques permet de hiérarchiser l'intérêt patrimonial des milieux et des espèces observés sur un secteur donné. Il devient alors possible, en utilisant des critères exclusivement biologiques, d'évaluer l'enjeu de conservation des espèces et des habitats, à une échelle donnée. Dans le présent rapport, les statuts réglementaires sont mentionnés explicitement dans les descriptions d'espèces et les tableaux récapitulatifs.

Tous les critères d'évaluation sont présentés en annexe 1. Parmi les outils réglementaires et scientifiques présentés figurent les suivants :

- directive Habitats ;
- directive Oiseaux ;
- protection nationale et/ou régionale et/ou départementale ;
- listes rouges ;
- livres rouges ;
- divers travaux concernant les espèces menacées ;
- convention de Berne ;
- convention de Bonn.

6.3.6. ESPECES D'INTERET PATRIMONIAL ET ENJEU LOCAL DE CONSERVATION

A. Espèces d'intérêt patrimonial

L'intérêt patrimonial d'une espèce est avant tout une définition unanime mais subjective. Elle peut s'exprimer comme « la perception que l'on a de l'espèce, et l'intérêt qu'elle constitue à nos yeux » (intérêt scientifique, historique, culturel, etc.).

Il y a ainsi autant de critères d'évaluation qu'il y a d'évaluateurs. C'est un concept défini indépendamment de

critères scientifiques ou des statuts réglementaires de l'espèce considérée.

Parmi ces critères, citons :

- la rareté numérique, rareté géographique (endémisme), originalité phylogénétique, importance écologique (espèce clef, spécialisée, ubiquiste, etc.) ;
- le statut biologique (migrateur, nicheur, espèce invasive) ;
- la vulnérabilité biologique (dynamique de la population) ;
- le statut des listes rouges et livres rouges ;
- les dires d'experts.

Les connaissances scientifiques limitées pour les espèces découvertes ou décrites récemment, l'absence de statuts réglementaires, l'absence de listes rouges adaptées pour tous les groupes inventoriés, sont autant d'exemples qui illustrent la difficulté à laquelle est confronté l'expert lorsqu'il doit hiérarchiser les enjeux. De fait, la méthode de hiérarchisation présentée dans cette étude se base sur une notion plus objective, que celle relative à l'intérêt patrimonial : l'enjeu local de conservation.

B. Evaluation de l'enjeu local de conservation

L'enjeu local de conservation est la responsabilité assumée localement pour la conservation d'une espèce ou d'un habitat par rapport à une échelle biogéographique cohérente.

La notion d'évaluation est définie uniquement sur la base de critères scientifiques tels que :

- les paramètres d'aire de répartition, d'affinité de la répartition, et de distribution ;
- la vulnérabilité biologique ;
- le statut biologique ;
- les menaces qui pèsent sur l'espèce considérée.

Cinq classes d'enjeu local de conservation peuvent ainsi être définies de façon usuelle, plus une sixième exceptionnelle :

Très fort	Fort	Modéré	Faible	Très faible	Nul*
-----------	------	--------	--------	-------------	------

* La classe « enjeu local de conservation nul » ne peut être utilisée que de façon exceptionnelle pour des espèces exogènes plantées ou échappées dont la conservation n'est aucunement justifiée (ex : Laurier rose, Barbe de Jupiter, etc.).

Ainsi, les espèces sont présentées en fonction de leur enjeu de conservation local, dont les principaux éléments d'évaluation seront rappelés dans les monographies. De fait, il est évident que cette analyse conduit à mettre en évidence des espèces qui ne sont pas protégées par la loi. Inversement, des espèces protégées par la loi mais présentant un faible voire un très faible enjeu local de conservation (Lézard des murailles par exemple, ou Rougegorge familier) peuvent ne pas être détaillées.

C. Espèces fortement potentielles

Sont également intégrées à la présente étude, les **espèces fortement potentielles** sur la zone d'étude (uniquement si elles constituent un enjeu local de conservation très fort, fort ou modéré). La forte potentialité de présence d'une espèce est principalement justifiée par :

- la présence de l'habitat d'espèce ;
- l'observation de l'espèce à proximité de la zone d'étude (petite zone géographique) ;
- la zone d'étude figurant au sein ou en limite de l'aire de répartition de l'espèce ;
- les données bibliographiques récentes mentionnant l'espèce localement.

Une fois ces critères remplis, la potentialité de présence de l'espèce peut être confortée ou non par la période de prospection (date de passage) et la pression de prospection effectuée (se définit par le temps d'observation comparé à la surface de la zone d'étude).

Un passage à une période du calendrier écologique qui n'est pas optimale nous incitera à considérer l'espèce fortement potentielle alors qu'une pression de prospection adaptée, ciblée sur l'espèce sans résultat ne nous permettra pas de considérer cette dernière comme fortement potentielle. Signalons ainsi, qu'à la différence d'un état écologique initial complet intégrable dans une étude réglementaire, un prédiagnostic écologique est réalisé soit à une seule période du calendrier écologique, soit avec une pression de prospection insuffisante. Ces limites nécessitent une approche basée pour majeure partie sur les potentialités de présence.

6.4. AIR

Une étude spécifique a été réalisée par le bureau d'études CIA. La méthodologie employée est la suivante.

6.4.1. METHODOLOGIE DES CAMPAGNES DE MESURES

a) Prélèvements passifs

Les campagnes de mesures sont généralement réalisées sur 2 saisons contrastées différentes, elles s'intéressent au principal polluant gazeux d'origine automobile qui est le dioxyde d'azote (NO₂). Ce polluant est mesuré sur une durée de 4 semaines à l'aide d'échantillonneurs passifs.

Cette technique de mesure permet d'obtenir une évaluation de la concentration atmosphérique moyenne de ce polluant sur cette durée.

La méthodologie d'échantillonnage consiste en la suspension des échantillonneurs passifs dans une boîte les protégeant des intempéries. Ces boîtes sont placées à une hauteur de 2 à 2,5 mètres du sol, en suspension libre, aux endroits de mesures choisis.



Figure 1 : Illustration de l'installation des tubes passifs de NO₂

b) Stratégie d'échantillonnage

Les points sont répartis sur l'ensemble de la zone d'étude afin de caractériser au mieux la qualité de l'air sur les secteurs étudiés.

Les points de mesures sont caractéristiques d'un type de pollution selon leur emplacement. Ainsi, on distingue les sites sous influence :

- Les points de proximité trafic (T), situés à proximité d'un axe de circulation important ;
- Les points de fond (F), situés en dehors de la zone d'influence du trafic routier ;
- Les points industriels (I), situés dans une zone sous influence industrielle.

Les sites de mesures sont également caractérisés par la densité de population et peuvent être des sites urbains, périurbains ou ruraux.

c) Analyse en laboratoire

Les tubes sont ensuite envoyés pour analyse dans un laboratoire spécialisé (PASSAM²), pour obtenir les concentrations mesurées in situ.

d) Méthode d'analyse

Le laboratoire PASSAM est accrédité pour l'analyse de l'air par échantillonneurs passifs selon la norme ISO/IEC 17025.

Celui-ci utilise la méthode d'analyse suivante pour le dioxyde d'azote : SP01 photomètre, Salzman. La limite de quantification est de 0,3 µg/m³ pour une exposition d'un mois pour le dioxyde d'azote.

Les incertitudes de mesures sont inférieures à 25 % pour une gamme de concentration en NO₂ de 40 µg/m³.

e) Interprétation des résultats

Une analyse et une interprétation des résultats obtenus est effectuée suivant la nature des prélèvements, leurs concentrations, les conditions météorologiques locales constatées pendant les mesures.

Les conditions météorologiques durant la campagne de mesures sont précisées au chapitre **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

f) Difficultés rencontrées

Aucune difficulté n'a été rencontrée lors de la première campagne de mesures.

6.4.2. CALCUL DES EMISSIONS

Le calcul des émissions polluantes et de la consommation énergétique est réalisé à partir du logiciel **TREFIC™** distribué par Aria Technologies. Cet outil de calcul intègre la méthodologie **COPERT V** issue de la recherche européenne (European Environment Agency) qui remplace sa précédente version COPERT III (intégrée dans l'outil ADEME-IMPACT fourni par l'ADEME).

La méthodologie COPERT V est basée sur l'utilisation de facteurs d'émission qui traduisent en émissions et consommation l'activité automobile à partir de données qualitatives (vitesse de circulation, type de véhicule, durée du parcours...).

La méthode intègre plusieurs types d'émissions :

- Les émissions à chaud produites lorsque les « organes » du véhicule (moteur, catalyseur) ont atteint leur température de fonctionnement. Elles dépendent directement de la vitesse du véhicule ;
- Les émissions à froid produites juste après le démarrage du véhicule lorsque les « organes » du véhicule (moteur et dispositif de traitement des gaz d'échappement), sont encore froids et ne fonctionnent donc pas de manière optimale. Elles sont calculées comme des surémissions par rapport aux émissions « attendues » si tous les organes du véhicule avaient atteint leur température de fonctionnement (les émissions à chaud) ;
- Les surémissions liées à la pente, pour les poids-lourds ;
- Les surémissions liées à la charge des poids-lourds.

Elle intègre aussi :

- Les corrections pour traduire les surémissions pour des véhicules anciens et/ou ayant un kilométrage important, et ce pour les véhicules essences catalysés ;
- Les corrections liées aux améliorations des carburants.

Le logiciel TREFIC intègre également la remise en suspension des particules sur la base d'équations provenant de l'EPA et en y associant le nombre de jours de pluie annuel sur le site étudié.

Les vitesses très faibles (inférieures à 10 km/h) sont en dehors de la gamme de validité des facteurs d'émissions de la méthode COPERT V (gamme de validité de 10 à 130 km/h). TREFIC™ associe un coefficient multiplicatif aux facteurs d'émissions déterminées à 10 km/h selon la méthode COPERT V pour redéfinir les facteurs d'émissions des vitesses inférieures. Ce coefficient correspond au ratio entre la vitesse basse de validité, soit 10km/h, et la vitesse de circulation pour laquelle le facteur est estimé (par exemple pour une vitesse de circulation de 5 km/h, le coefficient appliqué est de 2). Toutefois, pour les vitesses inférieures à 3km/h, les incertitudes sont trop importantes et les facteurs d'émissions ne peuvent être recalculés.

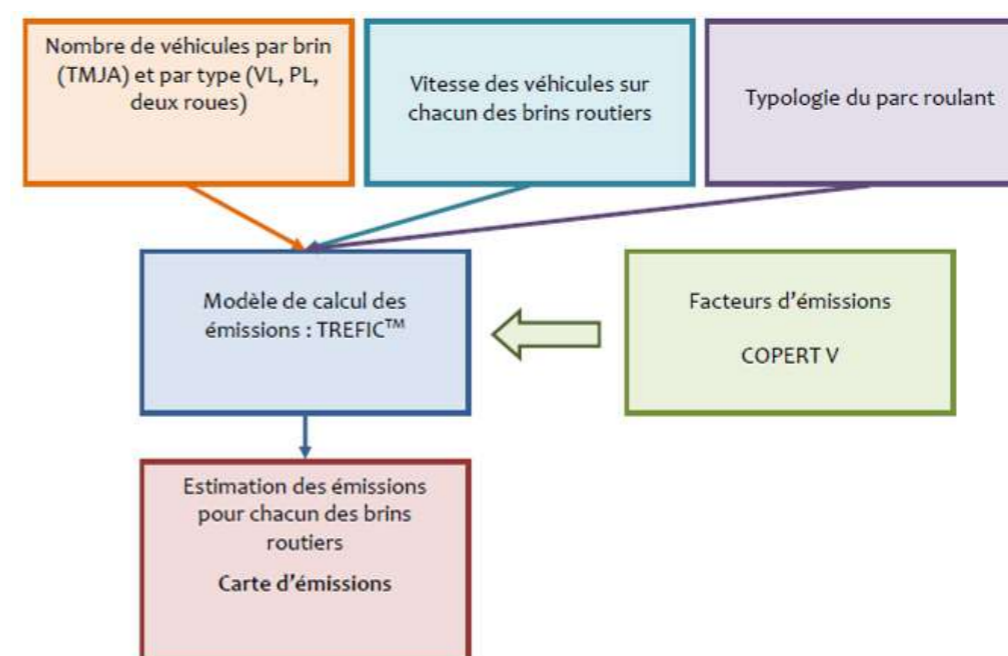


Figure 2 : Méthodologie de calcul des émissions du trafic routier

6.4.3. ANALYSE DES COÛTS COLLECTIFS

Les émissions de polluants atmosphériques issus du trafic routier sont à l'origine d'effets variés : effets sanitaires, impact sur les bâtiments, atteintes à la végétation et réchauffement climatique.

L'instruction du 25 mars 2004 relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructure de transport a officialisé les valeurs des coûts externes établies par le rapport « Boîteux II ». Ces valeurs ne couvrent pas tous les effets externes mais elles concernent notamment la pollution locale de l'air sur la base de ses effets sanitaires. Ainsi, le rapport fournit pour chaque type de trafic (poids lourds, véhicules particuliers, véhicules utilitaires légers) et pour quelques grands types d'occupation humaine (urbain dense, urbain diffus, rural), une valeur de l'impact, principalement sanitaire, de la pollution atmosphérique.

Cette instruction est annulée et remplacée par celle du 16 juin 2014 qui présente le cadre général de l'évaluation des projets de transports, en application des dispositions des articles L.1511-1 à L.1511-6 du code des transports et du décret n°84-617 du 17 juillet 1984. La note technique du 27 juin 2014 présente entre autre, la méthodologie à appliquer pour la monétarisation des émissions liées directement ou indirectement au trafic routier en s'appuyant sur :

² PASSAM AG : Laboratoire accrédité pour l'analyse de l'air par échantillonneurs passifs selon la norme ISO/IEC 17025.

- « L'évaluation socioéconomique des investissements publics » de septembre 2013 du commissariat à la stratégie et à la prospective (mission présidée par Emile Quinet);
- « La valeur tutélaire du carbone » de septembre 2009 du centre d'analyse stratégique (mission présidée par Alain Quinet).

Deux externalités sont étudiées :

- La pollution atmosphérique afin d'intégrer les effets sur la santé, le bâti et la végétation ;
- Les émissions de gaz à effet de serre pour évaluer le coût du réchauffement climatique.

Afin d'aider à conduire les évaluations, des fiches outils sont disponibles sur les éléments clés. Elles contiennent notamment les valeurs de référence communes qui sont prescrites pour le calculs des indicateurs socio-économiques standardisés. Une mise à jour de certaines de ces fiches outils a eu lieu le 3 août 2018 et/ou le 3 mai 2019. L'analyse des coûts collectifs prend en compte ces mises à jour.

a) La pollution atmosphérique

La monétarisation des effets de la pollution atmosphérique repose sur l'analyse de quatre polluants ou famille de polluants : le SO₂, les NO_x, les PM_{2.5} et les COVNM. Les impacts suivants sont considérés dans la monétarisation :

- Particules (PM_{2,5}) : effets sanitaires (mortalité et morbidité) ;
- NO_x : effets sur la santé (via nitrates et O₃), eutrophisation des milieux et effet fertilisation des sols agricoles (via nitrates), pertes de cultures (via O₃) ;
- SO₂ : santé (via sulfates), acidification des milieux, pertes de cultures ;
- COVNM : effets sanitaires (via O₃), pertes de cultures (via O₃).

Les valeurs tutélaire par type de véhicules sont calculées à partir de la somme des coûts en €/véh.km de chaque polluant. Chaque coût (défini par polluant) correspond au produit du facteur d'émission (en g/km) par le coût marginal (en €/g) des impacts sanitaires et environnementaux des émissions du polluant considéré (Équation 1).

$$Valeur\ Tutélaire_v = \sum_p^n (F_{vp} * C_p) \quad \text{Équation 1}$$

Avec :

v : type de véhicule

p : polluant considéré

F_{vp} : facteur d'émission d'un type de véhicule v pour le polluant p (en g/km) C_p : coût marginal du polluant p (en €/g)

Valeur tutélaire_v : valeur tutélaire du type de véhicule p (en €/km)

Les effets sanitaires étant intrinsèquement liés à la présence ou non de population, les valeurs tutélaire sont ensuite modulées en fonction de la densité. Le tableau ci-dessous reprend les facteurs associés et les densités de population considérées.

Facteurs multiplicatifs de densité de population pour le calcul des coûts sanitaire lorsque l'infrastructure passe d'une zone à l'autre

Interurbain à urbain diffus	Urbain diffus à urbain	Urbain à urbain dense	Urbain dense à urbain très dense
-----------------------------	------------------------	-----------------------	----------------------------------

	*10	*3	*3	*3	
<i>Densité de population des zones traversées par l'infrastructure</i>					
hab/km ²	Interurbain	Urbain diffus	Urbain	Urbain dense	Urbain très dense
Fourchette	< 37	37-450	450-1 500	1500 -4 500	> 4500

Afin d'intégrer la variabilité des émissions en fonction de la vitesse de circulation, les facteurs d'émission de chaque polluant sont pondérés par un coefficient dépendant des classes de densité précédemment décrites. Il est en effet considéré que la vitesse décroît en fonction de l'augmentation de l'urbanisation (et donc de la densité de population). Le tableau suivant reprend les différents coefficients. Ces ajustements sont basés sur les facteurs d'émission COPERT V.

Coefficients de vitesse pour le calcul des facteurs d'émissions lorsque l'infrastructure passe d'une zone à une autre

	Interurbain urbain diffus	àUrbain diffus urbain	àUrbain dense	à urbain urbain dense	à urbain très dense
VL NO_x	/1,5	/1,3	*1	*1,5	
VL PM_{2.5}	/1,5	/1,7	*1	*1,3	
PL NO_x	*1,1	*1,2	*1	*1,6	
PL PM_{2.5}	*1	*1,2	*1	*2	

VL : Véhicules Légers ; PL : Poids-Lourds

NB : les facteurs des Véhicules Légers (VL) sont également appliqués aux deux roues et Véhicules Utilitaires Légers (VUL) ; de même, les facteurs PL sont appliqués aux bus également.

Les valeurs tutélaire sont estimées en euro 2015 sur la base d'un parc roulant de 2015. La variation annuelle des valeurs tutélaire au-delà de 2015 correspond à la somme des pourcentages de variation des émissions routières et du PIB par habitant.

La note méthodologique conseille d'utiliser comme taux d'évolution pour les émissions routières :

Taux d'évolution pour les émissions routières

	VL	PL
Diminution annuelle des émissions polluantes de 2015 à 2030	-4,50%	-4,00%
Diminution annuelle des émissions polluantes de 2030 à 2050	-0,50%	-2,50%
Diminution annuelle des émissions polluantes de 2050 à 2070	-0,50%	0,00%

En l'absence de la directive sur les plafonds d'émission et afin d'être cohérent avec la réalité des émissions automobiles, la baisse des émissions est estimée pour la période de 2020 à 2030 selon le même procédé que de 2010 à 2020, soit sur la base des facteurs d'émissions (COPERT V) et du parc automobile français disponibles jusqu'en 2030 (parc IFFSTAR). Cette méthodologie aboutie à une baisse annuelle similaire, soit 4,5% pour les VL et 4% pour les PL. A partir de 2030 jusqu'en 2070, les émissions sont considérées comme constantes ce qui constitue une hypothèse majorante mais conforme à la note méthodologique pour les PL et une baisse de 0,5% par an pour les VL. Au-delà de 2070, les émissions sont considérées comme constantes pour les VL et les PL.

Concernant la variation du PIB par habitant, il est estimé sur la base :

- Des projections INSEE de la population française jusqu'en 2060 ;
- D'un PIB variant jusqu'en 2030 selon l'évolution du PIB de ces 15 dernières années ;
- D'un PIB croissant au-delà de 2030 au taux de 1,5% (hypothèse courante en socio- économie).

b) les émissions de gaz à effet de serre

Suite aux conclusions de la commission de France Stratégie présidée par Alain Quinet, le coût de la tonne de CO₂ (ou CO₂ équivalent) est de :

- 53€ 2015 la tonne de CO₂ en 2018
- 246€ 2015 la tonne de CO₂ en 2030
- 491€2015 la tonne de CO₂ en 2040.

Ces valeurs reprennent les recommandations de la commission Quinet (54€2018 en 2018, 250€2018 en 2030, 500€2018 en 2040) en les rapportant aux conditions économiques de 2015.

La valeur tutélaire du carbone évolue selon un rythme linéaire entre 2018 et 2030 ainsi qu'entre 2030 et 2040. Au-delà de 2040, le coût du carbone augmente au rythme de 4,5% par an pour atteindre 763€2015 en 2050 et 1184€2015 en 2060. Cette valeur reste constante à 1184€2015 au-delà de 2060.

c) Valeurs tutélaires

■ Coûts liés à la qualité de l'air

Le tableau suivant présente les valeurs tutélaires liées aux émissions polluantes du transport routier.

Valeurs tutélaires (€/100 véh.km) déclinées par type de véhicule

€/2015/100 véh.km	Urbain très dense	Urbain dense	Urbain	Urbain diffus	Interurbain
VP	11,6	3,2	1,3	1,1	0,8
VP Diesel	14,2	3,9	1,6	1,3	1
VP Essence	4,4	1,3	0,6	0,4	0,3
VP GPL	3,7	1	0,4	0,3	0,1
VUL	19,8	5,6	2,4	2	1,7
VUL Diesel	20,2	5,7	2,5	2	1,8
VUL Essence	6,3	1,8	0,7	0,5	0,3
PL diesel	133	26,2	12,4	6,6	4,4
Deux-roues	6,7	1,9	0,8	0,6	0,5
Bus	83,7	16,9	8,3	4,5	3,1

Les valeurs tutélaires, faisant une distinction entre la motorisation des VP et VUL (essence, diesel ou GPL), ont été pondérées en fonction de la répartition du parc roulant des années étudiées et de la typologie du parc (urbain, rural ou autoroutier).

Les données sont regroupées dans le tableau suivant :

Répartition du type de motorisation en fonction de l'année et de la typologie de l'axe routier

Parc	Urbain			Rural			Autoroutier			
	Année	2021	2025	2045	2021	2025	2045	2021	2025	2045
VP essence		46,9%	50,7%	56,1%	42,7%	47,2%	52,8%	34,7%	37,4%	43,6%
VP diesel		52,5%	48,8%	43,1%	56,8%	52,2%	46,3%	64,7%	62,0%	55,5%

VP GPL	0,5%	0,6%	0,8%	0,5%	0,6%	0,8%	0,6%	0,6%	0,9%
VUL essence	2,8%	5,4%	10,7%	3,2%	7,1%	13,9%	3,5%	6,1%	12,0%
VUL diesel	97,2%	94,6%	89,3%	96,8%	92,9%	86,1%	96,5%	93,9%	88,0%

Variation annuelle du PIB par tête et des émissions pour chaque horizon d'étude

	2021	2025	2045
Pourcentage annuel d'évolution des émissions depuis 2015	-4,50%	-4,50%	-2,52%
Pourcentage annuel d'évolution du PIB par tête depuis 2015	1,07%	1,33%	1,77%
Pourcentage annuel d'évolution total	-3,43%	-3,17%	-0,75%

Coût unitaire lié à l'effet de serre additionnel

Les valeurs tutélaires de la note méthodologique de 2014 sont récapitulées ci-dessous (actualisée le 03 mai 2019) :

Valeur tutélaire de la tonne de CO₂

T CO ₂ en euro 2015	
2021	101,3
2025	165,6
2045	611,9

Les émissions de CO₂ du projet sont estimées à partir des facteurs d'émissions de COPERT V.

Les valeurs sont recalculées et présentées dans le tableau suivant pour les VP et VUL.

Les valeurs tutélaires pour les horizons 2021, 2025 et 2045 sont modulées en fonction des variations annuelles du PIB par habitant et des émissions récapitulées dans le tableau suivant :

2045	611,9
------	-------

Valeur tutélaires (en €2015/100 véh.km) déclinées par type de véhicule par année et par typologie de voie

Catégorie	Année	Typologie	Urbain Très dense	Urbain dense	Urbain	Urbain diffus	Interurbain
			(€/100 véh.km)	(€/100 véh.km)	(€/100 véh.km)	(€/100 véh.km)	(€/100 véh.km)
VP	2021	Urbain	9,5	2,7	1,1	0,9	0,7
		Rural	10,0	2,8	1,2	0,9	0,7
		Autoroutier	10,7	3,0	1,2	1,0	0,8
	2025	Urbain	9,2	2,6	1,1	0,8	0,6
		Rural	9,5	2,7	1,1	0,9	0,7
		Autoroutier	10,7	3,0	1,2	1,0	0,8
	2045	Urbain	8,6	2,4	1,0	0,8	0,6
		Rural	8,9	2,5	1,1	0,8	0,6
		Autoroutier	10,7	3,0	1,2	1,0	0,8
VUL	2021	Urbain	19,8	5,6	2,4	2,0	1,8
		Rural	19,8	5,6	2,4	2,0	1,8
		Autoroutier	19,7	5,6	2,4	1,9	1,7
	2025	Urbain	19,5	5,5	2,4	1,9	1,7
		Rural	19,2	5,4	2,4	1,9	1,7
		Autoroutier	19,4	5,5	2,4	1,9	1,7
	2045	Urbain	18,7	5,3	2,3	1,8	1,6
		Rural	18,3	5,2	2,3	1,8	1,6
		Autoroutier	18,5	5,2	2,3	1,8	1,6

Variabilité temporelle des émissions	non	Les profils temporaires n'ont pas été utilisés dans les calculs car les émissions ont été calculées en moyenne annuelle via TREFIC
Obstacles autour des voies	non	L'effet « canyon » (encaissement des voies entre des bâtiments) n'a pas été pris en compte dans le modèle
Effet de la topographie (relief) sur la dispersion des panaches	non	La topographie n'a pas été prise en compte dans les calculs
Effets des écrans acoustiques	non	Pas d'information sur ce point

6.4.4. MODELISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUE

Le logiciel utilisé pour cette modélisation est le logiciel Impact v1.8 d'Aria Technologies. Ce logiciel permet d'élaborer des statistiques météorologiques et de déterminer l'impact des émissions d'une ou plusieurs sources ponctuelles, linéiques ou surfaciques. Il permet de simuler plusieurs années de fonctionnement en utilisant des chroniques météorologiques représentatives du site. Il permet de considérer les réactions chimiques des polluants dans l'atmosphère et de tenir compte des concentrations de fond de la zone d'étude.

Les calculs ont été effectués à partir d'une rose des vents normale moyenné sur 10 ans.

Les phénomènes pris en compte dans les calculs sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

Phénomènes pris en compte dans la modélisation des concentrations grâce au logiciel Impact v1.8

Phénomène physique	Pris en compte par le modèle dans l'étude	Commentaires
Météorologie locale	oui	Rose des vents à Aix-en-Provence (13) Période 1991-2010
Nature des sols rencontrés	oui	Hauteur de rugosité constante de 1,5 mètre sur le domaine d'étude (occupation des sols homogène sur le domaine d'étude)
Nature particulière des poussières	non	Les dépôts secs (chute par gravité) et humides (lessivage par les précipitations) n'ont pas été pris en compte

6.5. CONTEXTE SOCIO-ÉCONOMIQUE

La méthodologie employée est fondée sur l'analyse du POS/PLU, l'analyse de données de l'INSEE et d'observations sur le terrain.

L'analyse des différents thèmes a permis de dégager les enjeux socio-économiques du secteur d'étude afin de pouvoir identifier les conséquences du projet sur les points sensibles.

6.6. DÉPLACEMENTS

La méthodologie mise en œuvre par le bureau d'études spécialisé Transmobilités est la suivante :

A. Établir un diagnostic de la situation existante

a. Prise de connaissance du secteur d'étude et des études et données antérieures

Le lancement de l'état des lieux est composé des principales phases suivantes :

- **Études précédentes ou en cours et documents mis à disposition** : prendre connaissance, analyser les concordances et les contradictions, synthétiser. Il sera notamment collecté les études en lien avec la piétonisation du centre historique de Pertuis et les études de circulation relatives au précédent projet de ZAC.
- **Données existantes** à recueillir et **enquêtes et comptages** à définir, l'objectif étant de quantifier et de récolter les données manquantes nécessaires à la connaissance des conditions actuelles de déplacements.
- **Entretiens** avec les principaux **acteurs** : Conseil Général, services techniques et de l'urbanisme de la commune, service du développement économique de l'intercommunalité, dans le but de collecter les intentions et attentes de chacun sur le projet d'aménagement urbain, collecter les données relatives aux logements, aux entreprises et commerces (nombre d'employés, nombre de logements, horaires, flux PL, circulation VL, stationnement, lieux de travail, desserte en transport collectif, ...), synthétiser et orienter.
- **Visite sur site d'une journée sur site** qui comprend notamment un relevé de :
 - l'état des infrastructures routières avec prise de vues et enregistrement vidéo pour illustration et calage du modèle microscopique construit dans le cadre du volet 2 de l'étude,
 - des cheminements piétons (trottoirs et traversées piétonnes),
 - du réseau cyclable (aménagement existants, discontinuités),
 - des points d'arrêt pour le réseau de transport collectif (localisation, configuration, état, fiches horaires),
 - des éventuels dysfonctionnements circulatoires (shunt, retenues, ralentissements, mouvements interdits, vitesse pratiquée, perception par les usagers, conflits d'usage, ...).

b. Mouvements tournants : comptages catégoriels directionnels

Le découpage temporel sera réalisé selon une périodicité de 15 minutes, pour les périodes de pointe du matin

(7h30 – 9h par exemple) et du soir (17h – 18h30 par exemple) en semaine. Chaque enquêteur est placé au droit d'une branche des deux principaux carrefours desservant le projet de ZAC : les carrefours giratoires Bd Jules Ferry / Bd Jean Guigues et Bd Jules Ferry / RD973). En effet, ce sont les carrefours qui subiront l'impact le plus élevé du trafic supplémentaire généré par le programme des constructions.

Ces relevés permettront de connaître la charge et la répartition des flux par type de véhicule (VL, PL/TC, 2R, vélo) pour chaque mouvement.

Le comptage mobilisera **10 enquêteurs** simultanément. Ils seront encadrés par **1 responsable de comptages et d'enquêtes, membre permanent de TransMobilités**. L'enquête se déroulera dans la même semaine que les comptages automatiques routiers présentés plus loin de façon à pouvoir contrôler la qualité des données collectées.

Simultanément aux comptages, les chargés d'enquête et le personnel d'encadrement relèveront les dysfonctionnements circulatoires éventuels (mouvements interdits pratiqués, retenues, shunts, etc) et les illustreront par des prises de vue. Une carte de synthèse des dysfonctionnements sera réalisée à la suite des observations réalisées sur le terrain.

Ces éléments qualitatifs et quantitatifs permettront d'identifier précisément les volumes de trafic supportés par le réseau viaire dans le secteur d'étude, de déterminer les itinéraires empruntés par chaque usager, de connaître les mouvements tournants au droit de chaque carrefour du secteur d'étude.

c. Comptages automatiques routiers

4 compteurs automatiques seront mis en place sur le Bd Jean Guigues, le Bd Jules Ferry, la RD973 (contournement Ouest) et la Route de Villelaure.

Des compteurs automatiques (modèle MIXTRA du fabricant STERELA avec tubes pneumatiques) seront implantés **pendant 7 jours consécutifs**, avec distinction des sens de circulation et des types de véhicules (VL / PL). Ils relèveront également la vitesse pratiquée par chaque conducteur.

Ces éléments quantitatifs complémentaires permettront d'identifier précisément les volumes de trafic actuels et les variations (jour – nuit, semaine – week-end, heures de pointe – heure creuse) supportées par le réseau viaire et d'analyser les vitesses pratiquées.

d. Analyse du stationnement prévisionnel

L'offre de stationnement liée au projet sera évaluée en tenant compte de la desserte en transports collectifs, de l'accessibilité en modes doux et de la motorisation des ménages.

A qui est-elle adressée ? Peut-on réduire l'offre de stationnement par mutualisation avec d'autres usages ? Jusqu'à quel seuil ? Quelle est la demande réelle des usagers ?

e. Analyse du fonctionnement en situation actuelle des voiries de desserte des sites

Au regard des mouvements tournants aux heures de pointe du matin et du soir, les carrefours révélant des risques de dysfonctionnements en situation actuelle seront signalés. Les réserves de capacité (par branche et globalement) seront précisées et les remontées de file estimées et comparées avec les retenues observées. Les sections éventuellement saturées ou en limite de saturation seront signalées. Les carrefours giratoires seront étudiés et analysés avec GIRABASE (CERTU). Le fonctionnement des carrefours à feux tricolores sera analysé en appliquant les méthodes de calcul approuvées par le CERTU.

f. État de la sécurité routière

À partir des relevés de vitesse pratiquée par les usagers et les constats réalisés sur site (perception et

comportement des usagers, état des infrastructures, gestion des carrefours, lisibilité des points d'échanges, ...), une analyse de la sécurité routière dans le secteur d'étude et notamment sur le Bd Jean Guigues sera réalisée. Elle sera notamment illustrée par des prises de vue réalisées sur site.

B. Évaluer la situation future

a. Modélisation de la situation actuelle

Dans un premier temps, il sera complété **le modèle de trafic construit sous AIMSUN dans le cadre de l'étude de la piétonisation du centre historique de Pertuis par le réseau viaire du périmètre d'étude** dans l'objectif de **représenter la situation actuelle** : c'est le **calage**.

Puis, il sera possible de s'appuyer sur ce modèle calé **pour étudier les impacts liés à l'urbanisation envisagée**.

Mise en place d'un modèle de trafic

Le recours à un modèle de trafic est une garantie de prendre en compte des hypothèses plus crédibles de report sur les autres axes, car le modèle aura été paramétré selon les capacités d'écoulement en chaque point. Il injectera donc les charges en fonction des itinéraires disponibles et de leur coût (distance, temps).

Le modèle représente les principales voies du secteur d'étude :

- Les voies sont dessinées et pré-paramétrées par leurs capacités maximales.
- Les zones d'injections de trafic sont intégrées : il s'agit des zones externes et des zones internes de l'enquête origine / destination.
- Les demandes lors des pointes du matin et du soir seront intégrées sous forme de matrices origine / destination.
- Le modèle reconstitue alors les itinéraires et les trafics sur chacun des tronçons dessinés.
- Une phase de "calage" consiste à ajuster dans le détail les paramètres de chacun des axes pour que les différents tronçons et différents carrefours montrent des trafics reconstitués identiques à ceux mesurés lors des comptages directionnels. On aboutit alors au modèle à l'horizon 2014.

b. Modélisation des scénarii d'aménagement envisagés

Chacune des propositions d'aménagement, élaborées en accord avec le Maître d'Ouvrage, fera l'objet de tests de fonctionnement circulatorie scrupuleux (*tests de capacité au droit des carrefours envisagés en tenant compte des principes de régulation du trafic*).

Enfin, une synthèse comparative de l'ensemble des tests effectués guidera le Maître d'Ouvrage sur les avantages et inconvénients liés à chacune des propositions envisagées.

Projection sur la situation future avant le programme des constructions

Afin de mesurer les différents impacts des aménagements projetés, il convient de pouvoir reconstituer la situation future avant aménagement urbain du quartier mais en prenant en compte l'ensemble des autres projets qui auront été identifiés à l'issue des entretiens réalisés avec les services de la commune et de l'intercommunalité. L'ensemble des données issues du diagnostic, à la fois en termes de réseau à modéliser et en termes d'hypothèses sur les matrices de déplacements (création de nouvelles zones d'émissions-réceptions ainsi qu'origines et destinations de ces nouveaux mouvements), permettra de construire la situation avant le programme des constructions.

La situation obtenue sera, après validation, considérée comme la situation de référence pour les évaluations des aménagements futurs.

Les scénarii seront testés en heure de pointe du matin et heure de pointe du soir.

Génération des trafics liés aux éventuels projets d'urbanisation

La démarche est la suivante :

- créations de nouveaux centroïdes pour chaque îlot de la zone d'aménagement (plus la zone est sous-découpée, plus on pourra affiner selon la position des points d'entrée – sortie : il est donc important de prévoir un zonage suffisamment fin),
- branchement en fonction des accès prévus et générations du trafic (émissions et réceptions, y compris partage modal) en fonction du type d'aménagement, selon les origines – destinations des déplacements (et selon des règles à définir à partir de populations, d'emplois, ...).

La génération du trafic due aux nouveaux aménagements, ainsi que sa répartition selon les différents modes de transport, sont une partie délicate et conditionne grandement les résultats.

Compte tenu des hypothèses d'aménagement, il sera estimé, pour chaque îlot, un nombre de véhicules émis et reçus dépendant des éléments suivants :

- report modal lié au transport collectif,
- taux de présence au travail,
- nombre de déplacements par actif,
- nombre de déplacements liés aux services et commerces,
- répartition modale par motif et selon les origines – destinations des déplacements,
- taux d'occupation des véhicules,
- répartition horaire du trafic.

Chacun de ces éléments sera discuté et validé en fonction d'éléments de comparaison que l'on pourra obtenir sur des situations comparables (enquêtes auprès de secteurs résidentiels similaires, analyse des enquêtes ménages ou transports, analyse du recensement et de ses fichiers dérivés, ...).

Il sera estimé une matrice prospective à partir d'hypothèses de croissance des trafics s'appuyant sur :

- Le développement communal et local (en termes notamment d'évolution des emplois et de la population),
- L'évolution récente des trafics observée sur les comptages,
- Les éléments descriptifs et de planification des projets d'aménagement urbain et économique communiqués par les services Urbanisme de la commune et/ou le Conseil Général,

- La desserte en transport collectif supposée.

Il sera alors reconstitué la matrice d'échanges à terme.

Ces matrices de déplacements seront ensuite affectées sur le réseau de référence.

Analyse du fonctionnement prévisionnel du stationnement

Cette étape vise à répondre aux questions suivantes :

- Quel volume d'offre prévisionnel ?
- Quels besoins prévisionnels par îlot urbain ?
- Pour quel usage ?
- Quelle répartition de l'offre (en surface, en ouvrage, public, privé) ?
- Quelle gestion du stationnement ?
- Quelle mutualisation du stationnement ?
- Quelle efficacité par rapport à la politique globale des déplacements ?

Définition et estimation de la demande de stationnement à terme

La demande de stationnement sera évaluée en distinguant stationnement sur voie publique, stationnement public en poche et stationnement privé.

Chaque programme de logements, bureaux, équipements, ... sera identifié et caractérisé par nature et quantité. Des ratios de nombre de place de stationnement seront retenus pour chaque projet. Une synthèse cartographique précisera l'implantation et le nombre des places de stationnement.

Optimisation de l'estimation

Des correctifs ou des compléments sur les ratios de stationnement retenus pourront être apportés en suivant la méthodologie suivante.

Les besoins des résidents, employés et clients seront distingués de ceux des visiteurs (logements, bureaux, activités) et du personnel (commerces, bureaux).

Des places de stationnement pour les 2 roues seront également étudiées.

En prenant en compte ces nouveaux ratios corrigés/complétés, les besoins en stationnement seront détaillés :

- Pour les usagers,
- Pour les visiteurs,
- Pour les 2 roues.

Suivra une synthèse, une évaluation des écarts entre les deux estimations de besoins ainsi qu'une représentation spatiale des écarts.

Incidence des projets sur le fonctionnement du quartier

L'offre de places de stationnement sur la voirie dans le cadre du projet sera détaillée.

Les besoins de stationnement seront alors localisés par îlot.

Les capacités / déficits résultant des éventuels écarts entre offre et besoins seront alors précisés et cartographiés par secteur et par type de stationnement.

Les besoins résultants à satisfaire seront précisés en distinguant.

L'identification des secteurs déficitaires permettra de quantifier les besoins et de rechercher éventuellement un mode de gestion, de tarification et/ou de contrôle approprié.

L'optimisation du stationnement pourra s'appuyer sur des leviers tels que la mise en place d'une tarification attractive et efficace ou la favorisation d'un taux de rotation élevé. Le jalonnement et la signalétique feront partie des outils examinés pour la mise en valeur de l'offre en stationnement.

L'offre de stationnement sera dimensionnée en fonction de la nature des pôles (logements, équipements, commerces, ...) et de la desserte en transports en commun supposée. Les parkings deux-roues seront intégrés en même temps que le stationnement motorisé. La priorité revient aux places deux-roues et aux places réservées aux personnes à mobilité réduite, au plus près des pôles générateurs de déplacements.

La mutualisation des besoins de stationnement sera étudiée, en analysant les demandes de stationnement à différentes heures de la journée et de la nuit.

La demande à la pointe par équipement est pondérée par un « vecteur occupation » qui donne pour chaque période de la semaine le pourcentage de la pointe. La période de la semaine qui rassemble la plus grande demande sera dimensionnante pour les parkings mutualisés à créer. La mise en place de cette méthode faisant jouer les complémentarités permet un gain important de places à construire.

Norme retenue, à répartir entre offre privative et offre mutualisée

Vecteur occupation = pourcentage de la norme sur plusieurs périodes de la semaine

Demande de stationnement mutualisé pour chaque période de la semaine

Equipement	Mesure en unité de référence	unité de réf.	Norme de génération	Norme privative	Nombre de places privatives	Normes mutualisées	Total brut des besoins en places mutualisées	Taux d'occupation					Demande complémentaire en stationnement banalisé					
								soirée	soirée	nuit	après-midi	dimanche	Semaine journée		Semaine soirée			
								jour	soirée	nuit	après-midi	dimanche	Abon	Visit	Total	Abon	Visit	Total
Sous-secteur 1 : Halls aux cars																		
Bureaux	abonnés mutualisés	49 000 m²	1 000 m² SHON	0	0	4	196	100%	30%	10%	0%	0%	196	49	245	59	15	74
	visiteurs mutualisés			1		1	49	100%	30%	10%	0%	0%						
Activités industrielles	abonnés mutualisés	20 000 m²	1 000 m² SHON	0	0	3,3	66	100%	30%	10%	0%	0%	66	60	120	20	19	39
	visiteurs mutualisés			3		3	66	100%	30%	10%	0%	0%						
Logements	places privatives	56 500 m²	1 000 m² SHON	0	10,0	565	0	55%	90%	100%	70%	70%	0	0	0	0	21	21
	visiteurs mutualisés			0		0	71	0%	30%	30%	60%	60%						
Commerces de proximité	abonnés mutualisés	1 000 m²	1 000 m² SHON	0	0	4,2	5	50%	50%	10%	100%	80%	3	2	5	3	1	4
	visiteurs mutualisés			6		6	6	30%	20%	10%	100%	80%						
Restaurants	abonnés mutualisés	500 m²	1 000 m² SHON	0	0	8,75	5	20%	60%	0%	60%	100%	1	3	4	3	13	16
	visiteurs mutualisés			25		25	13	20%	100%	0%	100%	100%						
Groupe scolaire	abonnés mutualisés	3 380 m²	1 000 m² SHON	0	0	2,3	8	100%	0%	0%	60%	0%	8	0	8	0	6	0
	visiteurs mutualisés			9		9	0	70%	0%	0%	100%	0%						
TOTAL					565		272						274	114	388	85	68	153

Offre à créer en parkings privés

Demande à la pointe, dimensionnante pour les parkings mutualisés à créer

11.69 in

À l'issue de l'optimisation de cette mutualisation, la capacité des parkings à construire sera déterminée.

Les principes d'aménagements de la voirie et des espaces publics (profil en travers type, capacité des poches de stationnement) seront définis ainsi qu'un phasage en cohérence avec les projets d'urbanisation.

Simulation des schémas de voirie dans le modèle de trafic

Pour le programme d'urbanisation à analyser, on procédera, à partir de la situation de référence, de la manière suivante :

- Prise en compte des aménagements en termes de réseau, ajouts et modifications des caractéristiques des arcs du modèle,
- Simulation (affectation des déplacements sur le réseau) et analyse des résultats, en particulier extraction des mouvements sur les carrefours sensibles pour des analyses statiques plus poussées.

Il sera ainsi modélisé les situations avec projet d'aménagement urbain réalisé pour les heures de pointe du matin et du soir et en trafic moyen journalier suivant 2 à 3 scénarios.

Analyse du fonctionnement circulation prévisionnel des voiries et des carrefours de desserte des sites

Pour chaque scénario d'organisation de la circulation :

- ⇒ La carte de synthèse des trafics attendus sera extraite du modèle.
- ⇒ Il sera fait une carte de synthèse des niveaux de fonctionnement.
- ⇒ Les aménagements à réaliser seront représentés sous forme de schémas.
- ⇒ **Les seuils de déclenchement des éventuels aménagements complémentaires à réaliser seront indiqués de façon à s'inscrire dans le phasage de la réalisation des constructions.**

Les impacts circulatoires seront analysés. Au regard des mouvements tournants aux heures de pointe du matin et du soir, les principes de fonctionnement des points d'échanges seront définis. Les carrefours révélant des risques de dysfonctionnements en situation prévisionnelle seront signalés. Les réserves de capacité (par branche et globalement) seront précisées et les remontées de file estimées. Les sections éventuellement saturées ou en limite de saturation seront signalées. Les carrefours giratoires et d'éventuelles modifications de géométrie et/ou de fonctionnement seront étudiés et analysés avec GIRABASE. La géométrie et le fonctionnement des carrefours plans seront évalués et optimisés en appliquant les méthodes de calcul approuvées par le CERTU et/ou le SETRA.

6.7. PATRIMOINE CULTUREL

La sensibilité du site est évaluée grâce à la consultation des services ayant en charge la protection du patrimoine (DRAC) et de la ZPPAUP en application sur Pertuis

6.8. AMBIANCE SONORE

A. Caractérisation de l'environnement sonore initial

a. État initial acoustique du site : réalisation de la campagne de mesures in situ

Préparation de la campagne de mesure

Cette étape a pour objectif d'identifier finement l'ambiance sonore du site et de sélectionner l'emplacement des points de mesures de longues et courtes durées. Notre rôle ici est d'apporter un éclairage sur les contraintes auxquels le projet est confronté sur le plan acoustique.

- Relevés (visuels et documentations disponibles) de la topographie de la zone d'implantation
- Description du voisinage, recherche des premières habitations ou bâtiments sensibles susceptibles d'être les plus exposés
- Prise de contact avec les propriétaires retenus pour leur expliquer notre démarche et le déroulement de notre intervention

A l'issue de cette étape, nous vous transmettrons les coordonnées des propriétaires ou des sociétés chez qui nous poserons nos sonomètres et les préviendrons de la date prévisionnelle de notre intervention.

Cette étape donnera lieu à la mise en place d'un protocole de mesures en accord avec le Maître d'Ouvrage pour la caractérisation acoustique de la zone d'étude.

Réalisation des mesures acoustiques

Les mesures acoustiques permettant la caractérisation de la situation initiale du site seront réalisées

conformément aux normes :

- NFS 31-085 « Caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier »
- NFS 31-010 « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement »

La campagne de mesures acoustiques sera de longue durée, c'est-à-dire d'au minimum 24 heures. Nous prévoyons la réalisation de :

- 5 points de mesure de 24 heures (appelés points Longue Durée : LD)
- 8 points de mesure de 30 minutes (appelés points Courte Durée : CD)

Les points LD1 à LD5 seront positionnés en façade de bâtiments à proximité du projet. L'objectif principal sera de déterminer l'impact acoustique du bruit provenant du boulevard Jean Guigues ou boulevard des Jardins) et d'évaluer le niveau sonore ambiant en périphérie du projet.

Les points de « courte durée » : CD1 à CD8, permettront de mailler plus finement la zone du projet et notamment les espaces à construire : ces derniers seront effectués simultanément aux mesures longue durée avec lesquelles ils seront recalés. Cette méthode, proposée par la norme 31-085, permet d'estimer le niveau de bruit sur une journée en chacun de ces points additionnels.

Ces mesures serviront de référence pour la réalisation des cartes de bruit de l'état existant. En effet, elles constitueront des points de comparaison des valeurs mesurées avec celles calculées et permettant ainsi un recalage fiable du modèle numérique.

Ces mesures permettront notamment de caractériser l'environnement sonore du site et de qualifier la zone vis-à-vis du critère d'ambiance sonore préexistante modérée ou non.

Comptage automobile – Trafic lors des mesures

En parallèle aux mesures acoustiques des comptages trafics seront mis en place afin d'estimer la représentativité du trafic observé en regard du TMJA. Les mesures de trafic routier seront réalisées par un des membres de notre groupement (TransMobilités, bureau d'étude spécialisé en ingénierie du trafic et des déplacements dont le siège est à Marseille).

En tout état de cause, de manière à ce que les mesures soient jugées représentatives (et cohérentes vis-à-vis du TMJA), ces dernières seront réalisées en milieu de semaine (mardi ou jeudi) et en dehors des périodes de vacances scolaires.

Gardiennage

Notre prestation ne comprend pas de gardiennage des points dits de longues durées (LD) : par conséquent, les points seront positionnés sur les façades (fixation au niveau des fenêtres) ou dans les jardins d'habitations riveraines ayant une vue directe sur les voies étudiées.

Conditions météorologiques aux points de mesures

Des relevés visuels des conditions météorologiques (ensoleillement, nébulosité, vitesse et direction du vent, température) seront systématiquement effectués par notre acousticien. Les observations seront effectuées sur le site pendant la période de mesurage, et toutes les trois heures pendant la période diurne.

En complément des informations concernant les conditions météorologiques de validation des mesures seront commandées de la station météorologique la plus proche et seront comparées aux conditions météorologiques des dernières années.

L'ensemble de ces relevés qualifieront les paramètres météorologiques influents sur la propagation et l'environnement sonore extérieur. Pour une appréciation qualitative des conditions météorologiques, les recommandations de la norme NF S31-085, avec une évaluation des paramètres de la grille UiTi visant à définir conditions de propagation sonore, seront suivies.

Analyse des résultats

Pour les points situés à proximité des infrastructures de transport, conformément à la norme NF S 31-085, des tests de validation seront réalisés dans le but de :

- Vérifier que le bruit mesuré est imputable au trafic routier
- Vérifier que le bruit mesuré est imputable à l'infrastructure considérée
- Caractériser le type de flux (intermittent ou continu)
- Détecter les périodes de mesurage présentant des singularités dues à une modification des conditions météorologiques
- Éliminer autant que possible les périodes de mesurage perturbées par des bruits parasites

Les tests suivants seront ainsi effectués :

- Test temporel de continuité du signal
- Test statistique vérifiant la répartition gaussienne du bruit dû à l'infrastructure considérée
- Test de cohérence entre niveau LAeq et trafic pour chaque intervalle de base (1h)
- Test de corrélation entre les points « longue durée » et les points « courte durée »

Fiches de mesurage

Pour chaque point de mesure, en sus de l'analyse des niveaux relevés et présentés dans le rapport de synthèse, une fiche de mesurage sera fournie. Chaque fiche comprendra :

- La localisation des points de mesure avec l'emplacement du microphone de mesure, adresse de l'habitation, (reportage photographique)
- Les conditions de mesure et conditions météorologiques
- L'évolution temporelle de la mesure de bruit
- Les niveaux de bruit pour les périodes 6-22h et 22h-6h en LAeq, L10, L50, L90
- Des commentaires sur les résultats obtenus

b. Modélisation acoustique de l'état actuel

Modélisation numérique

Suite à la réalisation des mesures acoustiques, à la réception des données géographiques, météorologiques et aux données de trafic routier, un important travail de compilation et d'importation dans le logiciel CadnaA sera réalisé.

La modélisation et les calculs seront effectués à partir de la norme NF S 31-133 « Acoustique - Bruit des infrastructures de transports terrestres - Calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets météorologiques », complétée par la méthode NMPB 2008 développée par le SETRA, en collaboration avec le CSTB notamment (mise à jour de la NMPB Route 96) et disponible sur le logiciel CadnaA.

Collecte des informations

L'étude comprend la construction d'un modèle informatique et, par conséquent, il appartient au Maître d'Ouvrage de nous apporter les éléments nécessaires à sa réalisation :

- Topographie du site
- Plan de situation et de définition du site
- Profils en long et en travers des infrastructures
- Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA) et % PL
- Type d'enrobés et granulométrie des infrastructures existantes

Calcul des niveaux de bruits en fonction des données de l'état existant

Sur la base de tous les éléments recueillis, notre prestation prévoit un calcul de modélisation de la propagation du bruit sur l'ensemble de la zone.

Sur la base des éléments fournis, nous effectuons un recalage de la simulation numérique avec les résultats de mesure. Ce recalage est réalisé en fonction :

- Des trafics mesurés en simultané aux mesures de bruit
- Des conditions météorologiques correspondant à la période de mesure

Un tableau de comparaison entre les mesures et les calculs sera présenté en guise de validation.

Les niveaux de bruits seront calculés sur l'ensemble de la zone définie par le projet, et des cartographies sonores (isophones par pas de 5 dBA) seront élaborées.

Les objectifs de cette modélisation de l'état existant sont les suivants :

- Réaliser des cartes de bruit permettant la visualisation des zones d'ambiance modérée et non modérée, en périodes diurne et nocturne
- Servir de base de comparaison avec les résultats de l'état futur

Associée aux cartographies, une hiérarchisation des bâtiments impactés sera réalisée, et permettra un meilleur dénombrement des populations exposées.

B. Environnement sonore en situation future

a. Estimation du niveau sonore en situation future

Modélisation numérique

Une mise à jour du modèle numérique existant, réalisé en phase d'état initial, sera effectuée en intégrant l'ensemble des aménagements prévus au sein de la zone de projet ainsi qu'au niveau des infrastructures routières.

Collecte des informations

La modélisation de l'état futur sera réalisée sur la base des éléments fournis :

- Plan de situation et de définition du projet
- Profils en long et en travers des infrastructures à l'état futur
- Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA) et % PL et de l'horizon futur à un horizon de 20 ans sur les infrastructures concernées
- Trafics induits par l'aménagement et autres sources sonores liés aux projets futurs
- Projection des bâtiments du projet

Calcul des niveaux de bruits en fonction des hypothèses de l'état futur après aménagement du projet

Les niveaux de bruits seront calculés, sans protection, au niveau de chaque étage de chaque bâtiment, pour des estimations de trafic liées à l'état futur.

b. Résultats - Élaboration des cartes de bruit

Les résultats seront synthétisés dans un rapport et se présenteront sous forme de :

- Cartographie sonore (isophones par pas de 5 dBA) globale du site pour chacun des intervalles réglementaires
- Cartographie sonore (isophones par pas de 5 dBA) aux abords de chaque habitation
- Tableau récapitulatif des niveaux sonores en façade de chaque bâtiment, à chaque étage

C. Protections acoustiques – mesures de réduction

En fonction des résultats prévisionnels obtenus, la mise en place de scénarii de traitement acoustique sera étudiée.

Il sera recherché en premier lieu des solutions collectives (dites à la source, au plus près des sources de bruit). Lorsque les solutions collectives ne peuvent être retenues pour des raisons technico-économiques, des solutions individuelles (renforcement de l'isolement de façade) seront définies.

Par simulation numérique à l'aide du logiciel CADNAA nous qualifierons et quantifierons les traitements phoniques à mettre en œuvre.

a. Proposition de solutions collectives ou individuelles et chiffrage

Les principaux facteurs influençant la propagation du son au travers du projet urbain sont les suivants :

- Protections acoustiques le long des infrastructures
- Distance des bâtiments par rapport aux infrastructures
- Position des bâtiments par rapport aux infrastructures
- Position des bâtiments entre eux
- Hauteur et forme des bâtiments

S'agissant de bâtiments existants, seules des protections le long des voies des choix concernant les caractéristiques de ces voies sont envisageables.

Afin de satisfaire aux exigences réglementaires, nous nous emploierons à proposer un ensemble de préconisations qui seront hiérarchisées en fonction de leur efficacité (rapport coût/efficacité).

Protections acoustiques le long des infrastructures et distance par rapport aux infrastructures

La création de merlons ou écrans acoustiques pourra être envisagée. En quel cas une optimisation de son dimensionnement sera effectuée et devra permettre d'apporter une réduction significative sur les habitations riveraines.

Caractéristiques des protections acoustiques collectives

Afin d'apporter une efficacité optimale, les protections acoustiques doivent être convenablement étudiées. Plusieurs paramètres conditionneront le choix de la solution la plus adaptée :

- Encombrement disponible
- Hauteur des bâtiments
- Voisinage

En outre, il conviendra de déterminer le meilleur compromis entre :

- Capacité d'affaiblissement acoustique du matériau retenu
- Tenue dans le temps
- Hauteur de la protection
- Distance à la voie

Renforcement des façades

Il sera recherché en premier lieu des solutions collectives, dites à la source, au plus près des futures sources de bruit cependant, lorsque les solutions de traitements acoustiques aux abords des infrastructures ne seront pas suffisantes ou que ces solutions collectives ne sont pas adaptées (raisons techniques ou économiques), il conviendra de dimensionner un isolement acoustique minimum en façade des bâtiments permettant de satisfaire la réglementation en vigueur ou les objectifs fixés par le maître d'ouvrage.

Ainsi, nous dimensionnerons l'isolement acoustique minimum en considérant les protections acoustiques prévues au titre des mesures compensatoires.

Dans le cas d'isollements de façade complémentaires aux solutions à la source, les cartographies réalisées feront apparaître l'isolement acoustique à atteindre pour respecter les exigences réglementaires ou les seuils fixés par la maîtrise d'ouvrage.

Protections proposées

Nous nous efforcerons d'apporter toutes les informations nécessaires concernant les dispositifs de protections acoustiques proposées : implantation (longueur, hauteur, nature.), coût, ratio, effets, estimation financière et matériaux à privilégier.

Le cas échéant des variantes seront proposées et les éléments permettant de retenir la solution la plus avantageuse techniquement et financièrement seront fournis.

6.9. PAYSAGE

Les éléments retenus pour la caractérisation du paysage et de ses contraintes résultent d'une approche globale et d'une analyse paysagère visant à mettre en évidence les éléments visuels marquants pour des observateurs externes au projet.

La structuration de la vision, la sensibilité paysagère et l'utilisation du paysage ont été prises en compte pour l'élaboration du parti d'aménagement paysager.

Pour cela, les méthodes utilisées, mises en œuvre et exploitées, ont été l'analyse des composantes du paysage in situ et les enquêtes photographiques.

7. EQUIPE D'ETUDE

Cette étude d'impact a été réalisée par le bureau d'études d'ADRET et KAX 28 rue François Arago 13005 MARSEILLE sous la responsabilité du chef de projet Chantal LARROUTURE.

Le volet naturel a été réalisé par ECO-MED :

Marine JARDÉ. Marine JARDE – Chef de projet – Batrachologue/Herpétologue

Maxime AMY – Ornithologue

Teddy BAUMBERGER - Botaniste

Grégory DESO – Batrachologue/Herpétologue

Julie JAIL – Mammalogue

Sandrine ROCCHI - géomaticienne

Marielle TARDY - Entomologiste

Le volet déplacement a été réalisé par TRANSMOBILITE, chef de projet : Romain SUEL

Le volet nuisances sonores a été réalisé par VENATECH, chef de projet : Mickaël FAVRE-FELIX

Cette étude d'impact s'appuie également sur les études de définition préalable réalisées par le groupement CONSEIL URBAIN, ALPICITE, LIVEO.

L'actualisation 2021 de l'étude a été réalisée par :

Arnaud Villard, Chloé Froger - Conseil Urbain – AMO Urbaniste

Chantal Larrouture, Tifenn Rolland - Adret – AMO environnement

Franck Livadaris - Livéo – VRD

Conseil Ingénierie Air (CIA) – BE étude complémentaire air et santé

VENATECH – BE étude complémentaire acoustique

Transmobilités – BE étude complémentaire trafics et déplacements

8. SIGLES

APPB : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope
CBN : Conservatoire Botanique National
CDNPS : Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites
CELRL : Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres
CEN : Conservatoire des Espaces Naturels
CNPN : Conseil National de la Protection de la Nature
COPIL : COmité de PILotage Natura 2000
CRBPO : Centre de Recherches sur la Biologie des Populations d'Oiseaux
CREN : Conservatoire Régional d'Espaces Naturels
CROP : Centre de Recherches Ornithologiques de Provence
CSRPN : Conseil Scientifique Régional de la Protection de la Nature
DDASS : Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales
DDT : Direction Départementale des Territoires
DDTM : Direction Départementale des Territoires et de la Mer
DFCI : Défense de la Forêt Contre les Incendies
DOCOB : Document d'Objectifs
DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DTADD : Directive Territoriale d'Aménagement et de Développement Durable
EBC : Espace Boisé Classé
EIE : Etude d'Impact sur l'Environnement
ENS : Espace Naturel Sensible
EPHE : Ecole Pratique des Hautes Etudes
EUROBATS : Accord sur la conservation des populations de chauves-souris européennes
FSD : Formulaire Standard de Données
GCP : Groupe Chiroptères de Provence
GPS : Global Positioning System
ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IGN : Institut Géographique National
INFLOVAR : Association loi 1901, dont le but est de mener l'inventaire et la cartographie de la flore du Var
INPN : Inventaire National du Patrimoine Naturel
LPO : Ligue pour la Protection des Oiseaux
MAB : Man And Biosphere
MEDDE : Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie
MISE : Mission Inter-Services de l'Eau
MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle
ONCFS : Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage
ONEM : Observatoire Naturaliste des Ecosystèmes Méditerranéens
ONF : Office National des Forêts
OPIE : Office Pour les Insectes et leur Environnement
PACA : Provence-Alpes-Côte d'Azur
PLU : Plan Local d'Urbanisme
PN : Parc National
PNA : Plan National d'Action
PNR : Parc Naturel Régional
POS : Plan d'Occupation des Sols
pSIC : proposition de Site d'Importance Communautaire
RNN : Réserve Naturelle Nationale
RNR : Réserve Naturelle Régionale

SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SCAP : Stratégie de Création d'Aires Protégées
SCOT : Schéma de Cohérence Territoriale
SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SIC : Site d'Importance Communautaire
SIG : Système d'Information Géographique
SFEPM : Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères
SFO : Société Française d'Orchidophilie
SOPTOM : Station d'Observation et de Protection des Tortues et de leurs Milieux
UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature
ZICO : Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux
ZNIEFF : Zone d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique
ZPS : Zone de Protection Spéciale
ZSC : Zone Spéciale de Conservation

9. BIBLIOGRAPHIE

ACEMAV coll., DUGUET R. & MELKI F. ed., 2003 – les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France). 480 p.

ANDRE P., DELISLE C. E. & REVERET J.-P., 2003 – L'évaluation des impacts sur l'environnement, processus, acteurs et pratique pour un développement durable, Deuxième édition, Presses internationales Polytechnique, 519 p.

ARNOLD N. & OVENDEN D., 2002 – Le guide herpéto ; 199 amphibiens et reptiles d'Europe. éd Delachaux & Niestlé, Paris, 288 p.

ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2009. – Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire Naturelle, Paris, 544 p.

ASSOCIATION FRANCAISE DES INGENIEURS ECOLOGUES, 1996 – Les méthodes d'évaluation des impacts sur les milieux, 117 p.

BCEOM, 2004 – L'étude d'impact sur l'environnement : Objectifs - Cadre réglementaire - Conduite de l'évaluation. Ed. du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, 153 p.

BIBBY, C.J., BURGESS, N.D., HILL, D.A. & MUSTOE, S.H. 2000 – Bird Census Technique. 2nd edition. Academic Press, London.

BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004 – Birds in the European Union: a status assessment. Wageningen, The Netherlands: BirdLife International, 59 p.

BISSARDON M., GUIBAL L. & RAMEAU J.-C., 1997 – CORINE Biotopes - Version originale - Types d'habitats français ; Ecole nationale du génie rural et des eaux et forêts, Laboratoire de recherches en sciences forestières, Nancy (France), 339 p.

BLONDEL B., FERRY C., FROCHOT B., 1970 - Méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA) ou des relevés d'avifaune par stations d'écoute. Alauda, 38 : 55-70.

BLONDEL, J., 1975 – L'analyse des peuplements d'oiseaux, élément d'un diagnostic écologique ; I. La méthode des échantillonnages fréquents progressifs (E.F.P.). Terre et Vie 29 : 533-589.

BOCK B., 2005 – Base de données nomenclaturale de la flore de France, version 4.02 ; Tela Botanica, Montpellier (France) ; base de donnée FileMaker Pro. VACHER J.P & GENIEZ M., (coords) 2010 – Les Reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.

BOUDOT J.P. (coord), 2009 – Atlas of the Odonata of the Mediterranean and North Africa. Libellula supplement 9 : 2-256.

BOUR R., CHEYLAN M., CROCHET P.A., GENIEZ Ph., GUYETANT R., HAFFNER P., INEICH I., NAULLEAU G., OHLER N. & LESCURE J., 2008 – Liste taxinomique actualisée des Amphibiens et Reptiles de France. Bull. Soc. Herp. Fr., 126 : 37-43.

COIFFARD P., 2001 – Evaluation de l'influence de différents types de haies de prairie sur l'activité de chasse des Chiroptères en plaine de Crau. CEEP, GCP. Rapport de stage BTS A GPN. 40 p.

COSTE H., 1906 – Flore de la France. A. Blanchard. 3 vol.

- DANTON P. & BAFFRAY M. (dir. sc. Reduron J.-P.), 1995 – Inventaire des plantes protégées en France. Ed. Nathan, Paris / A.F.C.E.V., Mulhouse, 296 p.
- DELIRY C. (coord.), 2008 – Atlas illustré des libellules de la région Rhône-Alpes. Dir. du Groupe Sympetrum et Muséum d'Histoire Naturelle de Grenoble. Ed. Biotope, Mèze (Collection parthenope), 408 p.
- DIJKSTRA K-D.B., 2007 – Guide des libellules de France et d'Europe. éd. Delachaux & Niestlé, 320 p.
- DIREN MIDI-PYRENNES & BIOTOPE, 2002 – Guide de la prise en compte des milieux naturels dans les études d'impact, 76 p.
- DOMMANGET J.-L. , 1987 – Etude Faunistique et Bibliographique des Odonates de France - Inventaire de Faune et de Flore, fasc.36, MNHN, Paris, 283 p.
- DUBOIS Ph.J., LE MARECHAL P., OLIOSSO G. & YESOU P., 2008 – Nouvel inventaire des oiseaux de France. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 560 p.
- FLITTI, A., KABOUCHE B., KAYSER Y. & OLIOSSO G., 2009 – Atlas des oiseaux nicheurs de Provence-Alpes-Côte d'Azur. LPO PACA. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 544 p.
- FLITTI A. (LPO PACA) & VINCENT-MARTIN N. (CEN PACA), 2013 – Liste Rouge des Oiseaux nicheurs de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement & Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, 4 pp.
- GROUPE CHIROPTERES MIDI-PYRENEES (GCMP), 2009. Fiche technique N°5 – chauves-souris et espace rural.
- LAFRANCHIS T., 2007 – Papillons d'Europe. DIATHEO. 379p.
- LASCEVE M., CROCQ C., KABOUCHE B., FLITTI A. & DHERMAIN F., 2006 – Oiseaux remarquables de Provence : Ecologie, statut et conservation. LPO PACA, CEEP, DIREN PACA, Région PACA. Delachaux et Niestlé, Paris, 317 p.
- LIMPENS J. G. A. & KAPTEYN K., 1991 – Bats, their behavior and linear landscape elements. Myotis 29: 39-48
- LPO, 2015 – Atlas interactif des oiseaux nicheurs en région PACA : <http://www.faune-paca.org/>.
- ROCAMORA G. & YEATMAN-BERTHELOT D., 1999 – Oiseaux menacés et à surveiller en France. Société d'Etudes Ornithologique de France (SEOF) et Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO). Paris, 598 p.
- SUTHERLAND W.J., NEWTON I., GREEN R.E., 2004 – Bird Ecology and Conservation, Oxford Edition, 386 p.
- THIOLLAY J.M. & BRETAGNOLLE V., 2004 – Rapaces nicheurs de France, distribution, effectifs et conservation. Delachaux et Niestlé, 175 p.
- UICN, 2015 – La Liste Rouge des espèces de reptiles et d'amphibiens menacées de France. Communiqué de presse ; Comité français de l'UICN, http://www.uicn.fr/IMG/pdf/Dossier_presse_reptiles_amphibiens_de_metropole.pdf
- UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2011 – La liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Oiseaux de France métropolitaine, Paris, France, 28 p.
- VACHER J.P & GENIEZ M., (coords) 2010 – Les Reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.

10. ANNEXES ÉTUDE ÉCOLOGIQUE

10.1. ANNEXE 1 : CRITÈRES D'ÉVALUATION

Un certain nombre d'outils réglementaires ou scientifiques permet de hiérarchiser l'intérêt patrimonial des milieux et des espèces observés sur un secteur donné. Il devient alors possible, en utilisant des critères exclusivement biologiques, d'évaluer l'enjeu de conservation des espèces et des habitats, à une échelle donnée. Dans le présent rapport, les statuts réglementaires sont mentionnés explicitement dans les descriptions d'espèces et les tableaux récapitulatifs.

❖ Habitats naturels

Les habitats, en tant qu'entités définies par la directive Habitats bénéficient du statut réglementaire suivant :

➤ Directive Habitats

Il s'agit de la directive européenne n°92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages, elle est entrée en vigueur le 5 juin 1994 :

- Annexe 1 : mentionne les habitats d'intérêt communautaire (désignés « DH1 ») et prioritaire (désignés « DH1* »), habitats dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC).

➤ Zones humides

Selon l'article L. 211-1-1 du code de l'environnement :

« La préservation et la gestion durable des zones humides définies à l'article L.211-1 du code de l'environnement sont d'intérêt général. ». Ce dernier vise en particulier la préservation des zones humides dont l'intérêt patrimonial se retranscrit à travers plus de 230 pages d'enveloppes réglementaires. A noter que :

- leur caractérisation et leur critères de délimitation sont régis selon l'arrêté du 1er octobre 2009 en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement selon des critères pédologiques, botaniques ainsi que d'habitats et désignés « ZH » ;
- le décret du 17 juillet 2006 précise la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration conformément à l'application de la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques de 2006, en intégrant les Zones humides.

Les zones humides peuvent donc prétendre au titre de la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques de 2006 à des mesures correctives ou compensatoires, relatives et résultantes aux aménagements portant atteinte à leur intégrité et/ou à leur fonctionnalité.

➤ Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Les ZNIEFF constituent le socle de l'inventaire du patrimoine naturel. Une liste des espèces et des habitats déterminants (Dét ZNIEFF) ou remarquables (Rq ZNIEFF) ayant servi à la désignation de ces ZNIEFF a été établie pour chaque région et est disponible sur les sites de leurs DREAL respectives.

- PACA : http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/ZNIEFF-2eGEN-ANNEXE1-listes_cle2df19d.pdf
- Languedoc-Roussillon : http://www.languedoc-roussillon.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/ZNIEFF_SpHabDet_cle2e247d-1.pdf

➤ Stratégie de Création d'Aires Protégées

La Stratégie nationale de Création d'Aires Protégées terrestres métropolitaines (SCAP) vise, tout d'abord, à évaluer l'ensemble du réseau d'aires protégées existant, en tenant compte des connaissances actuellement disponibles, afin de pouvoir, ensuite, proposer la planification d'une stratégie d'actions. Le Muséum National d'Histoire Naturelle a notamment participé à l'élaboration d'une liste d'espèces et d'habitats (liste SCAP) qui constitue le fondement du diagnostic patrimonial du réseau actuel des espaces naturels français.

- Pr1 SCAP : espèce ou habitat de priorité 1 pour la SCAP.

❖ Flore

■ Espèces végétales protégées par la loi française

Pour la flore vasculaire (ce qui exclut donc les mousses, algues, champignons et lichens), deux arrêtés fixent en région PACA/Rhône-Alpes/Languedoc Roussillon la liste des espèces intégralement protégées par la loi française. Il s'agit de :

- La liste nationale des espèces protégées sur l'ensemble du territoire métropolitain (désignées « PN »), de l'arrêté du 20 janvier 1982 paru au J.O. du 13 mai 1982, modifié par l'arrêté du 31 août 1995 paru au J.O. du 17 octobre 1995. Cette liste reprend notamment toutes les espèces françaises protégées en Europe par la Convention de Berne (1979).
- La liste régionale des espèces protégées en Provence-Alpes-Côte d'Azur (désignées « PR »), de l'arrêté du 9 mai 1994 paru au J.O. du 26 juillet 1994. Cette liste complète la liste nationale précitée.
- La liste régionale des espèces protégées en Rhône-Alpes (désignées « PR »), de l'arrêté du 4 décembre 1990 paru au J.O. du 29 janvier 1991. Cette liste complète la liste nationale précitée.
- La liste régionale des espèces protégées en Languedoc Roussillon (désignées « PR »), de l'arrêté du 29 octobre 1997 paru au J.O. du 16 janvier 1998.

■ Livre rouge de la flore menacée de France

- Le tome 1 (désigné « LR1 »), paru en 1995 recense 485 espèces ou sous-espèces dites « prioritaires », c'est-à-dire éteintes, en danger, vulnérables ou simplement rares sur le territoire national métropolitain.
- Le tome 2 (désigné « LR2 »), à paraître, recensera les espèces dites « à surveiller », dont une liste provisoire de près de 600 espèces figure à titre indicatif en annexe dans le tome 1.

Une actualisation scientifique de ce dernier tome est effectuée régulièrement par le Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles (C.B.N.M.P.). Elle ne possède pour l'instant aucune valeur officielle mais peut déjà servir de document de travail.

Ainsi, seules les espèces figurant sur la liste du tome 1 sont réellement menacées. Elles doivent être prises en compte de façon systématique, même si elles ne bénéficient pas de statut de protection. Celles du tome 2 sont le plus souvent des espèces assez rares en France mais non menacées à l'échelle mondiale ou bien des espèces endémiques de France (voire d'un pays limitrophe) mais relativement abondantes sur notre territoire, bien qu'à surveiller à l'échelle mondiale.

■ Directive Habitats

Différentes annexes de cette directive concernent les espèces, notamment la flore :

- Annexe 2 : Espèces d'intérêt communautaire (désignées « DH2 ») dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC).
- Annexe 4 : Espèces (désignées « DH4 ») qui nécessitent une protection stricte, sur l'ensemble du territoire de l'Union Européenne.
- Annexe 5 : Espèces (désignées « DH5 ») dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.

■ Plan National d'Action (PNA)

Les plans nationaux d'actions visent à définir les actions nécessaires à la conservation et à la restauration des espèces les plus menacées. Cet outil de protection de la biodiversité est mis en œuvre par la France depuis une quinzaine d'année. Ces plans ont été renforcés suite au Grenelle Environnement. La Direction générale de l'aménagement du logement et de la nature a notamment produit une brochure offrant un aperçu de cet instrument de protection des espèces menacées à tous les partenaires potentiellement impliqués dans leur réalisation (élus, gestionnaires d'espaces naturels, socioprofessionnels, protecteurs de la nature, etc.). http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/PNA-Objectifs_exemples_brochure.pdf

- espèce PNA : espèce concernée par un PNA

Certains de ces plans ont également été déclinés aux échelles régionales :

- espèce PRA : espèce incluse dans la déclinaison régionale du PNA.

■ Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Cf. ci-dessus.

■ Stratégie de Création d'Aires Protégées

Cf. ci-dessus.

❖ Mollusques

■ Directive Habitats (annexe 2)

Directive dont l'annexe 2 concerne trois espèces de gastéropodes terrestres (DH2).

■ Liste nationale des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain

Cette liste est issue de l'arrêté du 7 octobre 1992 ; elle concerne 57 espèces (désignées « PN »).

■ Plan National d'Action (PNA)

Cf. ci-dessus.

■ Travaux concernant les espèces menacées

Deux outils non réglementaires mais à forte valeur scientifique permettent de juger de la valeur patrimoniale des mollusques continentaux rencontrés. Il s'agit de :

- l'inventaire des mollusques d'intérêt patrimonial de la région PACA (espèces clés pour la désignation des ZNIEFF en région PACA) dressée par GARGOMINY & RIPKEN (1999) ;
- la liste rouge mondiale des espèces menacées (IUCN, 2006).

Les connaissances personnelles d'experts locaux permettent aussi de porter un jugement quant à la rareté et/ou au statut local de menace d'une espèce.

■ Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Cf. ci-dessus.

❖ Insectes

■ Convention de Berne

Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (19/09/1979) listant en annexe 2 la faune strictement protégée et en annexe 3 la faune protégée dont l'exploitation est réglementée (espèces désignées « BE2 » et « BE3 »).

■ Directive Habitats (annexes 2, 4 et 5)

Cf. ci-dessus.

■ Liste nationale des insectes protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain

Cette liste est issue de l'arrêté du 23 avril 2007. Elle élargit la protection de l'espèce à son « milieu particulier », c'est-à-dire l'habitat d'espèce. Les espèces protégées seront désignées par « PN ». Cette liste concerne 64 espèces.

■ Listes rouges

Elles présentent les espèces constituant un enjeu de conservation indépendamment de leur statut de protection. Il existe des listes rouges départementales, régionales, nationales ou européennes d'espèces menacées. Au niveau européen, il s'agit de la liste rouge des Lépidoptères diurnes (VAN SWAAY *et al.*, 2010). Au niveau national, il s'agit des listes rouges des Lépidoptères diurnes (IUCN, 2012), des Orthoptères (SARDET & DEFAUT, 2004) et des Odonates (DOMMANGET, 1987). Au niveau régional, il s'agit des listes rouges des Odonates de Provence-Alpes-Côte d'Azur (BENCE *et al.*, 2011) et de Rhône-Alpes (DELIRY & Groupe SYMPETRUM, 2011). Tous les groupes ne disposant pas de telles listes au niveau régional ou même national, l'identification des espèces dites « patrimoniales » peut s'appuyer uniquement sur dires d'experts.

■ Plan National d'Action (PNA)

Cf. ci-dessus.

■ Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Cf. ci-dessus.

■ Stratégie de Création d'Aires Protégées

Cf. ci-dessus.

❖ Poissons

■ Directive Habitats (annexes 2, 4 et 5)

Cf. ci-dessus.

■ Liste nationale des poissons protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain

L'arrêté du 08 décembre 1988 fixe la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national. Sont interdits en tout temps, sur tout le territoire national, la destruction ou l'enlèvement des œufs

ainsi que la destruction, l'altération ou la dégradation des milieux particuliers, et notamment des lieux de reproduction, désignés par arrêté préfectoral, des poissons des espèces désignées « PN ».

■ Liste rouge des espèces de poissons d'eau douce menacés

L'UICN a réalisé des listes rouges à l'échelle internationale (2008) et nationale (2002) présentant les espèces constituant un enjeu de conservation.

Onze niveaux de menaces sont ainsi attribués aux espèces évaluées : « EX » éteint ; « EW » éteint à l'état sauvage ; « CR » gravement menacé d'extinction ; « EN » menacé d'extinction ; « VU » vulnérable ; « NE » non évalué ; « LR » faible risque ; « DE » dépendant de mesures de conservation ; « NT » quasi menacé ; « LE » préoccupation mineure ; « DD » insuffisamment documenté.

■ Plan National d'Action (PNA)

Cf. ci-dessus.

■ Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Cf. ci-dessus.

■ Stratégie de Création d'Aires Protégées

Cf. ci-dessus.

❖ Amphibiens et reptiles

Afin de cerner les enjeux concernant les amphibiens et les reptiles, les principaux textes réglementaires ou scientifiques les concernant, sont rappelés ci-dessous.

■ Convention de Berne (annexes 2 et 3)

Cf. ci-dessus.

■ Directive Habitats (annexes 2, 4 et 5)

Cf. ci-dessus.

■ Liste nationale des reptiles et amphibiens protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain

Correspondant à l'arrêté du 19 novembre 2007 (publié au J.O. du 18 décembre 2007), établissant des listes d'espèces, auxquelles sont associés différents niveaux de protections. Ainsi, les espèces dont l'habitat est également protégé sont désignées « PN2 », les espèces protégées dont l'habitat n'est pas protégé sont désignées « PN3 », les espèces partiellement protégées sont désignées « PN4 » et « PN5 ».

■ Inventaire de la faune menacée de France

Cet ouvrage de référence, élaboré par la communauté scientifique (FIERS et al., 1997) (livre rouge), permet de faire un état des lieux des espèces menacées. Il liste 117 espèces de vertébrés strictement menacées sur notre territoire, voire disparues, dont notamment : 27 mammifères, 7 reptiles, 11 amphibiens. Pour chaque espèce, le niveau de menace est évalué par différents critères de vulnérabilité.

■ Liste rouge des amphibiens et reptiles de France métropolitaine

La Liste rouge de l'UICN est reconnue comme l'outil le plus fiable au niveau mondial pour évaluer le risque d'extinction des espèces. Fondée sur une solide base scientifique, elle met en lumière le déclin marqué et continu de la biodiversité dans le monde grâce à différents critères précis. Le comité français de l'UICN a procédé début 2008 à l'évaluation des espèces d'amphibiens et de reptiles de France métropolitaine. Six

niveaux de menaces sont ainsi attribués aux espèces évaluées : « LC » Préoccupation Mineure ; « NT » Quasi Menacée ; « VU » Vulnérable ; « EN » En Danger ; « CR » En Danger Critique d'Extinction ; « DD » Données Insuffisantes. (<http://www.uicn.fr/Liste-rouge-reptiles-amphibiens.html>)

■ Plan National d'Action (PNA)

Cf. ci-dessus.

■ Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Cf. ci-dessus.

■ Stratégie de Création d'Aires Protégées

Cf. ci-dessus.

❖ Oiseaux

■ Convention de Berne (annexes 2 et 3)

Cf. ci-dessus.

■ Convention de Bonn

Convention relative à la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage du 23 juin 1979 (JORF du 30 octobre 1990). Les espèces de l'annexe 2 (désignées « BO2 ») se trouvent dans un état de conservation défavorable et nécessitent l'adoption de mesures de conservation et de gestion appropriées.

■ Directive Oiseaux

Directive européenne n°79/409/CEE concernant la conservation des oiseaux sauvages, elle est entrée en vigueur le 6 avril 1981.

- Annexe 1 : Espèces (désignées « DO1 ») nécessitant de mesures spéciales de conservation en particulier en ce qui concerne leurs habitats, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans l'aire de distribution.

■ Protection nationale

Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (J.O. du 5 décembre 2009). Les espèces protégées avec leurs habitats sont désignées « PN3 » (article 3 du présent arrêté) ; les espèces protégées sans leurs habitats sont désignées « PN4 » (article 4 du présent arrêté).

■ Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine

La Liste rouge de l'UICN est reconnue comme l'outil le plus fiable au niveau mondial pour évaluer le risque d'extinction des espèces. Fondée sur une solide base scientifique, elle met en lumière le déclin marqué et continu de la biodiversité dans le monde grâce à différents critères précis. Le comité français de l'UICN appuyé du Muséum National d'Histoire Naturelle a publié en décembre 2008 la liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine. Six niveaux de menaces sont ainsi attribués aux espèces évaluées : « LC » Préoccupation Mineure ; « NT » Quasi Menacée ; « VU » Vulnérable ; « EN » En Danger ; « CR » En Danger Critique d'Extinction ; « DD » Données Insuffisantes (UICN, 2008).

■ Livres rouges

Les scientifiques élaborent régulièrement des bilans sur l'état de conservation des espèces sauvages. Ces documents d'alerte, prenant la forme de « livres rouges », visent à évaluer le niveau de vulnérabilité des espèces, en vue de fournir une aide à la décision et de mieux orienter les politiques de conservation de la nature. Concernant les oiseaux, deux livres rouges sont classiquement utilisés comme référence :

- le livre rouge des oiseaux d'Europe (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004) ;
- des livres rouges existent parfois à un échelon régional, comme en Provence-Alpes-Côte d'Azur (LASCEVE et al., 2006).

■ Plan National d'Action (PNA)

Cf. ci-dessus.

■ Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Cf. ci-dessus.

■ Stratégie de Création d'Aires Protégées

Cf. ci-dessus.

❖ Mammifères

Les mammifères peuvent être protégés à divers titres.

■ Convention de Berne (annexes 2 et 3)

■ Convention de Bonn (annexe 2)

■ Directive Habitats (annexes 2, 4 et 5)

■ Liste nationale des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain

Cette liste est issue de l'arrêté du 23 avril 2007, modifiant l'arrêté du 17 avril 1981. La protection s'applique aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée.

■ Plan National d'Action (PNA)

Cf. ci-dessus.

■ Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Cf. ci-dessus.

■ Stratégie de Création d'Aires Protégées

Cf. ci-dessus.

10.2. ANNEXE 2 : RELEVÉ RELATIF À LA FLORE

Relevé effectué par Teddy BAUMBERGER, les 18 mars, 17 avril, 19 mai et 8 juillet 2015.

La nomenclature est conforme au référentiel taxonomique TAXREF v5.0 (Inventaire National du Patrimoine Naturel, 2011)

Famille	Nom latin	Nom vernaculaire	Statut de protection	Autres Statuts	Zone humide	Messicoles
Asteraceae	<i>Achillea millefolium</i> L., 1753	Achillée millefeuille, Herbe au charpentier				
Poaceae	<i>Aegilops ovata</i> L. subsp. <i>ovata</i>	Égilope ovoïde				
Rosaceae	<i>Agrimonia eupatoria</i> L., 1753	Aigremoine				
Poaceae	<i>Agrostis stolonifera</i> L., 1753	Agrostide stolonifère			ZH	
Lamiaceae	<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schreb., 1773	Bugle jaune, Bugle petit-pin				AS
Alliaceae	<i>Allium ampeloprasum</i> var. <i>porrum</i> (L.) J.Gay, 1847	Poireau				
Amaryllidaceae	<i>Allium sphaerocephalon</i> L., 1753	Ail à tête ronde				
Orchidaceae	<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) Rich., 1817	Orchis pyramidal				
Asteraceae	<i>Artemisia vulgaris</i> L., 1753	Armoise commune, Herbe de feu				
Asteraceae	<i>Asteriscus aquaticus</i> (L.) Less., 1832	Astérolide aquatique				
Fabaceae	<i>Astragalus monspessulanus</i> L., 1753	Astragale de Montpellier				
Poaceae	<i>Avena barbata</i> Link subsp. <i>barbata</i>	Avoine barbue				
Poaceae	<i>Avena sativa</i> var. <i>sterilis</i>	Avoine à grosses graines				
Poaceae	<i>Avenula pratensis</i> (L.) Dumort., 1868	Avoine des prés				
Fabaceae	<i>Bituminaria bituminosa</i> (L.) C.H.Stirt., 1981	Trèfle bitumeux, Trèfle bitumineux				
Gentianaceae	<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Huds., 1762	Chlorette, Chloë perfoliée				
Poaceae	<i>Brachypodium phoenicoides</i> (L.) Roem. & Schult., 1817	Brachypode de Phénicie				
Poaceae	<i>Bromus diandrus</i> Roth, 1787	Brome à deux étamines				
Poaceae	<i>Bromus hordeaceus</i> L., 1753	Brome mou				
Poaceae	<i>Bromus madritensis</i> L., 1755	Brome de Madrid				
Poaceae	<i>Bromus sterilis</i> L., 1753	Brome stérile				

Famille	Nom latin	Nom vernaculaire	Statut de protection	Autres Statuts	Zone humide	Messicoles	Famille	Nom latin	Nom vernaculaire	Statut de protection	Autres Statuts	Zone humide	Messicoles
Boraginaceae	<i>Buglossoides arvensis</i> (L.) I.M.Johnst., 1954	Charée				AB	Apiaceae	<i>Eryngium campestre</i> L., 1753	Chardon Roland, Panicaut champêtre				
Brassicaceae	<i>Bunias erucago</i> L., 1753	Bunias fausse-roquette, Roquette des champs					Euphorbiaceae	<i>Euphorbia cyparissias</i> L., 1753	Euphorbe petit-cyprès, Euphorbe faux Cyprès				
Asteraceae	<i>Calendula arvensis</i> L., 1763	Souci des champs					Euphorbiaceae	<i>Euphorbia helioscopia</i> L., 1753	Euphorbe réveil matin, Herbe aux verrues				
Campanulaceae	<i>Campanula rapunculus</i> L. subsp. <i>rapunculus</i>						Euphorbiaceae	<i>Euphorbia serrata</i> L., 1753	Euphorbe dentée				
Brassicaceae	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik., 1792	Capselle bourse-à-pasteur, Bourse-de-capucin					Moraceae	<i>Ficus carica</i> L., 1753	Figuier d'Europe				
Asteraceae	<i>Carduus nigrescens</i> Vill., 1779	Chardon noirâtre, Chardon noircissant					Apiaceae	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill., 1768	Fenouil commun				
Asteraceae	<i>Carduus pycnocephalus</i> L., 1763	Chardon à tête dense					Papaveraceae	<i>Fumaria bastardii</i> Boreau, 1847	Fumeterre de Bastard				
Poaceae	<i>Catapodium rigidum</i> (L.) C.E.Hubb., 1953	Pâturin rigide, Desmazérie rigide					Papaveraceae	<i>Fumaria officinalis</i> L., 1753	Fumeterre officinale				
Cannabaceae	<i>Celtis australis</i> L., 1753	Micocoulier de provence, Falabreguier					Papaveraceae	<i>Fumaria parviflora</i> Lam., 1788	Fumeterre à petites fleurs				
Asteraceae	<i>Centaurea aspera</i> L., 1753	Centaurée rude					Rubiaceae	<i>Galium aparine</i> L., 1753	Gaillet gratteron				
Caryophyllaceae	<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill., 1799	Céraiste aggloméré					Geraniaceae	<i>Geranium molle</i> L., 1753	Géranium à feuilles molles				
Caryophyllaceae	<i>Cerastium pumilum</i> Curtis, 1777	Céraiste nain					Asteraceae	<i>Helichrysum stoechas</i> (L.) Moench, 1794	Immortelle des dunes				
Ranunculaceae	<i>Ceratocephalus falcatus</i> (L.) Pers., 1805	Renoncule en faux, Cératocéphale en faux				SP	Orchidaceae	<i>Himantoglossum robertianum</i> (Loisel.) P.Delforge, 1999	Orchis géant, Orchis à longues bractées, Barlie				
Fabaceae	<i>Cercis siliquastrum</i> L., 1753	Arbre de Judée					Caryophyllaceae	<i>Holosteum umbellatum</i> L. subsp. <i>umbellatum</i>	Holostée en ombelle				
Lamiaceae	<i>Clinopodium nepeta</i> (L.) Kuntze, 1891	Calament glanduleux					Poaceae	<i>Hordeum murinum</i> L., 1753	Orge sauvage				
Convolvulaceae	<i>Convolvulus althaeoides</i> L., 1753	Liseron fausse mauve, Liseron fausse Guimauve					Poaceae	<i>Hordeum vulgare</i> L., 1753	Orge carrée, Orge à quatre rangs				
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L., 1753	Liseron des haies, Vrillée					Hypericaceae	<i>Hypericum perforatum</i> L., 1753	Millepertuis perforé				
Cornaceae	<i>Cornus sanguinea</i> L., 1753	Cornouiller sanguin					Iridaceae	<i>Iris germanica</i> L., 1753	Iris d'Allemagne				
Fabaceae	<i>Coronilla scorpioides</i> (L.) W.D.J.Koch, 1837	Coronille scorpion					Oleaceae	<i>Jasminum fruticans</i> L., 1753	Jasmin jaune, Jasmin d'été				
Asteraceae	<i>Crepis foetida</i> L., 1753	Crépide fétide					Asteraceae	<i>Lactuca sativa</i> L., 1753	Laitue cultivée, Salade				
Asteraceae	<i>Crupina vulgaris</i> Cass., 1817	Crupine commune, Crupine vulgaire					Lamiaceae	<i>Lamium purpureum</i> L., 1753	Lamier pourpre, Ortie rouge				
Boraginaceae	<i>Cynoglossum creticum</i> Mill., 1768	Cynoglosse de Crête, Cynoglosse peint					Fabaceae	<i>Lathyrus cicera</i> L., 1753	Gessette, Jarosse				
Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i> L., 1753	Dactyle aggloméré					Brassicaceae	<i>Lepidium draba</i> L., 1753	Passerage drave, Pain-blanc				
Brassicaceae	<i>Diplotaxis eruroides</i> (L.) DC., 1821	Diplotaxe fausse-roquette, Roquette blanche					Plantaginaceae	<i>Linaria repens</i> (L.) Mill., 1768	Linaire rampante				
Brassicaceae	<i>Diplotaxis tenuifolia</i> (L.) DC., 1821	Diplotaxe vulgaire, Roquette jaune					Plantaginaceae	<i>Linaria vulgaris</i> Mill., 1768	Linaire commune				
Asteraceae	<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter, 1973	Inule visqueuse					Poaceae	<i>Lolium rigidum</i> Gaudin, 1811	Ivraie à épis serrés				
Boraginaceae	<i>Echium vulgare</i> L., 1753	Vipérine commune					Primulaceae	<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U.Manns & Anderb.	Mouron rouge				
Poaceae	<i>Elytrigia campestris</i> (Godr. & Gren.) Kerguelen ex Carreras, 1986	Chiendent des champs					Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i> L., 1753	Mauve sylvestre, Grande mauve				
Geraniaceae	<i>Erodium ciconium</i> (L.) L'Hér., 1789	Érodium Bec-de-cigogne					Lamiaceae	<i>Marrubium vulgare</i> L., 1753	Marrube commun, Marrube vulgaire				
Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér., 1789	Érodium à feuilles de cigue, Bec de grue					Fabaceae	<i>Medicago minima</i> (L.) L., 1754	Luzerne naine				
							Fabaceae	<i>Medicago monspeliaca</i> (L.) Trautv., 1841	Luzerne de Montpellier				
							Fabaceae	<i>Medicago orbicularis</i> (L.) Bartal., 1776	Luzerne orbiculaire				
							Fabaceae	<i>Medicago truncatula</i> Gaertn., 1791	Luzerne tronquée				

Famille	Nom latin	Nom vernaculaire	Statut de protection	Autres Statuts	Zone humide	Messicoles
Caryophyllaceae	<i>Minuartia hybrida</i> (Vill.) Schischk., 1936	Alsine à feuilles étroites				
Asparagaceae	<i>Muscari comosum</i> (L.) Mill., 1768	Muscari à toupet, Muscari chevelu				
Asparagaceae	<i>Muscari neglectum</i> Guss. ex Ten., 1842	Muscari à grappes, Muscari négligé				
Ranunculaceae	<i>Nigella damascena</i> L., 1753	Nigelle de Damas, Herbe de Capucin				
Orobanchaceae	<i>Odontites luteus</i> (L.) Clairv., 1811	Euphrase jaune				
Fabaceae	<i>Onobrychis viciifolia</i> Scop., 1772	Sainfoin, Esparcette				
Asteraceae	<i>Onopordum illyricum</i> L., 1753	Onopordon d'Illyrie				
Orchidaceae	<i>Ophrys passionis</i> Sennen, 1926	Ophrys de la passion				
Orchidaceae	<i>Orchis purpurea</i> Huds., 1762	Orchis pourpre, Grivollée				
Asparagaceae	<i>Ornithogalum umbellatum</i> L., 1753	Ornithogale en ombelle, Dame-d'onze-heures				
Papaveraceae	<i>Papaver hybridum</i> L., 1753	Pavot hybride				AS
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i> L., 1753	Coquelicot				
Lamiaceae	<i>Phlomis herba-venti</i> L., 1753					
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L., 1753	Plantain lancéolé				
Plantaginaceae	<i>Plantago sempervirens</i> Crantz, 1766	Œil de chien, Plantain toujours vert				
Poaceae	<i>Poa bulbosa</i> L., 1753	Pâturin bulbeux				
Poaceae	<i>Poa trivialis</i> L., 1753	Pâturin commun				
Amaranthaceae	<i>Polycnemum majus</i> A.Braun, 1841	Grand polycnème, Grand Polycnémum				
Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i> L., 1753	Renouée des oiseaux				
Rosaceae	<i>Potentilla reptans</i> L., 1753	Potentille rampante, Quintefeuille				
Rosaceae	<i>Prunus dulcis</i> (Mill.) D.A.Webb, 1967	Amandier amer				
Rosaceae	<i>Prunus spinosa</i> L., 1753	Épine noire, Prunellier, Pelossier				
Rosaceae	<i>Pyracantha coccinea</i> M.Roem., 1847	Buisson ardent				
Fagaceae	<i>Quercus ilex</i> L., 1753	Chêne vert				
Fagaceae	<i>Quercus pubescens</i> Willd., 1805	Chêne pubescent				
Asteraceae	<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth, 1787	Reichardie				
Resedaceae	<i>Reseda phyteuma</i> L., 1753	Réséda raiponce				
Rhamnaceae	<i>Rhamnus alaternus</i> L., 1753	Alaterne				
Papaveraceae	<i>Roemeria hybrida</i> (L.) DC., 1821	Roémérie hybride		LR2		SP
Rosaceae	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott, 1818	Rosier à feuilles d'orme, Ronce à feuilles d'Orme				
Polygonaceae	<i>Rumex crispus</i> L., 1753	Rumex crépu				
Rutaceae	<i>Ruta montana</i> (L.) L., 1756	Rue des montagnes				

Famille	Nom latin	Nom vernaculaire	Statut de protection	Autres Statuts	Zone humide	Messicoles
Lamiaceae	<i>Salvia viridis</i> L., 1753	Sauge verte				
Rosaceae	<i>Sanguisorba minor</i> Scop., 1771	Petite Pimprenelle				
Scrophulariaceae	<i>Scrophularia provincialis</i> Rouy, 1909					
Asteraceae	<i>Senecio vulgaris</i> L., 1753	Séneçon commun				
Lamiaceae	<i>Sideritis romana</i> L., 1753	Crapaudine romaine				
Asteraceae	<i>Sonchus arvensis</i> L., 1753	Laiteron des champs				
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i> L., 1753	Laiteron potager, Laiteron lisse				
Caryophyllaceae	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill., 1789	Mouron des oiseaux				
Poaceae	<i>Stipa iberica</i> Martinovsky, 1966	Plumet d'Espagne, Stipe ibère				
Asteraceae	<i>Taraxacum obovatum</i> (Waldst. & Kit. ex Willd.) DC., 1809	Pissenlit à feuilles obovales				
Asteraceae	<i>Tragopogon porrifolius</i> L., 1753	Salsifis à feuilles de poireau, Salsifis blanc				
Fabaceae	<i>Trifolium arvense</i> L., 1753	Trèfle des champs, Pied de lièvre				
Fabaceae	<i>Trifolium pratense</i> L., 1753	Trèfle des prés				
Fabaceae	<i>Trigonella esculenta</i> Willd., 1809	Trigonelle comestible				
Asteraceae	<i>Urospermum dalechampii</i> (L.) Scop. ex F.W.Schmidt, 1795	Urosperme de Daléchamps				
Caryophyllaceae	<i>Velezia rigida</i> L., 1753	Vélézia raide				
Scrophulariaceae	<i>Verbascum sinuatum</i> L., 1753	Molène sinuée				
Plantaginaceae	<i>Veronica hederifolia</i> L., 1753	Véronique à feuilles de lierre				
Plantaginaceae	<i>Veronica persica</i> Poir., 1808	Véronique de Perse				
Fabaceae	<i>Vicia hybrida</i> L., 1753	Vesce hybride				
Fabaceae	<i>Vicia sativa</i> L., 1753	Vesce cultivée				
Fabaceae	<i>Vicia villosa</i> Roth, 1793	Vesce velue				
Violaceae	<i>Viola arvensis</i> Murray, 1770	Pensée des champs				
Vitaceae	<i>Vitis vinifera</i> L. subsp. <i>vinifera</i>	Vigne cultivée				
Asteraceae	<i>Xanthium orientale</i> L., 1763	Lampourde à gros fruits				

10.3. ANNEXE 3 : RELEVÉ RELATIF AUX INSECTES

Relevé effectué par Marielle TARDY, les 15 mai, 10 juin, 1 juillet et 7 septembre 2015.

Ordre	Famille	Espèce
Araneae	Lycosidae	<i>Hogna radiata</i> (Latreille, 1817)
Coleoptera	Cetoniidae	<i>Oxythyrea funesta</i> (Poda, 1761)
		<i>Protaetia morio</i> (Fabricius, 1781)
		<i>Trichodesalvearius</i> (Fabricius, 1792)
	Cleridae	

Ordre	Famille	Espèce	
Dictyoptera	Coccinellidae	<i>Trichodesapiarius</i> (Linnaeus, 1758)	
		<i>Coccinellaseptempunctata</i> Linnaeus, 1758	
	Meloidae	<i>Mylabrisvariabilis</i> (Pallas, 1781)	
	Empusidae	<i>Empusapennata</i>(Thunberg, 1815)	
	Mantidae	<i>Mantisreligiosa</i> (Linnaeus, 1758)	
	Cercopidae	<i>Cercopisintermedia</i> Kirschbaum, 1868	
Hemiptera	Cicadidae	<i>Cicadaorni</i> Linnaeus, 1758	
		<i>Cicadatraatra</i> (Olivier, 1790)	
		<i>Cicadettabrevipennis</i> Fieber, 1876	
	Pentatomidae	<i>Eurydemaventralis</i> Kolenati, 1846	
		<i>Graphosomalineatum</i> (Linnaeus, 1758)	
	Hesperiidae	<i>Carcharodusalceae</i> (Esper, [1780])	
		<i>Spialiasertorius</i> (Hoffmannsegg, 1804)	
		<i>Ariciaagestis</i> ([Denis &Schiffermüller], 1775)	
	Lycaenidae	<i>Cupidoargiades</i> (Pallas, 1771)	
		<i>Lycaenaphlaeas</i> (Linnaeus, 1761)	
		<i>Polyommatusicarus</i> (Rottemburg, 1775)	
	Noctuidae	<i>Callistege mi</i> (Clerck, 1759)	
	Lepidoptera		<i>Brintesiacirce</i> (Fabricius, 1775)
			<i>Coenonymphapamphilus</i> (Linnaeus, 1758)
			<i>Euphydryasaurinia</i>(Rottemburg, 1775)
			<i>Lasiommatamegera</i> (Linnaeus, 1767)
			<i>Maniolajurtina</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Melanargiagalathea</i> (Linnaeus, 1758)			
<i>Melitaeaathalia</i> (Rottemburg, 1775)			
<i>Melitaeacinxia</i> (Linnaeus, 1758)			
<i>Melitaeadidyma</i> (Esper, [1778])			
<i>Melitaeaparthenoïdes</i> Keferstein, 1851			
Nymphalidae		<i>Melitaeaphoebe</i> ([Denis &Schiffermüller], 1775)	
		<i>Parargeaegeria</i> (Linnaeus, 1758)	
		<i>Pyroniacecilia</i> (Vallantin, 1894)	
		<i>Pyroniatithonus</i> (Linnaeus, 1771)	
		<i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus, 1758)	
		Papilionidae	<i>Iphiclidespodalirius</i> (Linnaeus, 1758)

Ordre	Famille	Espèce
	Pieridae	<i>Papilio machaon</i> Linnaeus, 1758
		<i>Coliasalfacariensis</i> Ribbe, 1905
		<i>Pierisnapi</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Pierisrapae</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Pontiadaplidice</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Sesia apiformis</i> (Clerck, 1759)
	Sesiidae	<i>Sesia apiformis</i> (Clerck, 1759)
Neuroptera	Zygaenidae	<i>Zygaenaerythrus</i>(Hübner, [1806])
	Ascalaphidae	<i>Libelloidescocajus</i> Denis &Schiffermüller, 1775
Odonata	Coenagrionidae	<i>Coenagrion mercuriale</i> (Charpentier, 1840)
	Gomphidae	<i>Gomphussimillimus</i>Selys, 1840
	Libellulidae	<i>Libellulafulva</i> O. F. Müller, 1764
		<i>Sympetrumfonscolombii</i> (Selys, 1840)
		<i>Sympetrum pedemontanum</i>(O. F. Müller in Allioni, 1766)
		<i>Anacridiumaegyptium</i> (Linnaeus, 1764)
	Acrididae	<i>Oedipodacaerulescens</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Omocestus (Omocestus) rufipes</i> (Zetterstedt, 1821)
		<i>Pezotettixgiornae</i> (Rossi, 1794)
		<i>Euchorthippusgr.elegantulus/chopardi</i>
<i>Decticusalbifrons</i> (Fabricius, 1775)		
Orthoptera	Tettigoniidae	<i>Platycleis affinis</i> Fieber, 1853
		<i>Platycleistessellata</i> (Charpentier, 1825)
		<i>Tylopsislilifolia</i> (Fabricius, 1793)
Scorpiones	Euscorpidae	<i>Euscorpissp.</i>

Légende

En gras : espèce protégée

Code couleur relatif à l'enjeu local de conservation d'une espèce :

Fort
Modéré
Faible
Très faible

10.4. ANNEXE 4 : RELEVÉ RELATIF AUX AMPHIBIENS

Relevé effectué par Grégory DESO et Marine JARDE, les 18 mars, 19 mars et 26 mars 2015.

AMPHIBIENS					
Nom vernaculaire	Espèce	Statut protection français 19 novembre 2007	Convention de Berne	Directive Habitats 92/43/CE	Liste rouge France
Crapaud commun	<i>Bufo bufo spinosus</i>	PN3	BE3	-	LC

Protection Nationale 19 novembre 2007
 PN2 Article 2 : Protection stricte de l'espèce et de son habitat
 PN3 Article 3 : Protection de l'espèce

Convention de Berne
 BE2 Espèces strictement protégées sur l'ensemble du territoire des pays signataires
 BE3 Espèces protégées sur l'ensemble du territoire des pays signataires

Directive Habitats
 DH2 Espèces d'intérêt communautaire strictement protégées sur l'ensemble du territoire européen dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (habitats d'espèces)
 DH4 Espèces d'intérêt communautaire strictement protégées sur l'ensemble du territoire européen
 DH5 Espèces d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion

Liste rouge France	(IUCN)
CR	En danger critique d'extinction
EN	En danger
VU	Vulnérable
NT	Quasi menacée (espèces proches du seuil des espèces menacées ou qui pourraient être menacées si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pu être réalisée faute de données suffisantes)
NA	Non applicable (espèce non soumise car : (a) introduite dans la période récente ou (b) présente en France uniquement de

manière occasionnelle)

10.5. ANNEXE 5 : RELEVÉ RELATIF AUX REPTILES

Relevé effectué par Gregory DESO, les 30 mars, 15 avril et 21 avril 2015.

REPTILES					
Nom vernaculaire	Espèce	Statut protection français 19 novembre 2007	Convention de Berne	Directive Habitats 92/43/CE	Liste rouge France
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	PN2	BE2	DH4	LC
Psammodrome d'Edwards	<i>Psammodromus hispanicus edwardsianus</i>	PN3	BE3	-	NT
Couleuvre de Montpellier	<i>Malpolon monspessulanus monspessulanus</i>	PN3	BE3	-	LC

Protection Nationale 19 novembre 2007
 PN2 Article 2 : Protection stricte de l'espèce et de son habitat
 PN3 Article 3 : Protection stricte de l'espèce
 PN4 Article 4 : Protection partielle de l'espèce

Convention de Berne
 BE2 Espèces strictement protégées sur l'ensemble du territoire des pays signataires
 BE3 Espèces protégées sur l'ensemble du territoire des pays signataires

Directive Habitats
 DH2 Espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (habitats d'espèces)
 DH4 Espèces d'intérêt communautaire strictement protégées sur l'ensemble du territoire européen

Liste rouge France	(IUCN)
CR	En danger critique d'extinction
EN	En danger
VU	Vulnérable
NT	Quasi menacée (espèces proches du seuil des espèces menacées ou qui pourraient être menacées si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)
LC	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)
DD	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pu être réalisée faute de données suffisantes)

Espèces menacées

NA

Non applicable (espèce non soumise car : (a) introduite dans la période récente ou (b) présente en France uniquement de manière occasionnelle)

10.6. ANNEXE 6 : RELEVÉ RELATIF AUX OISEAUX

Relevé effectué par Maxime AMY les 26 mars, 8 avril et 9 juin 2015.

Espèce	Observations du 26/03/2015	Observations du 08/04/2015	Observations du 09/06/2015	Statut biologique sur la zone d'étude	Enjeu de conservation au niveau régional PACA	Vulnérabilité EUROPE (2004) (a)	Vulnérabilité FRANCE Nicheurs (2008) (b)	Vulnérabilité PACA Nicheurs (2013) (b)	Statuts de protection (Janvier 2013)
Circaète Jean-le-Blanc (<i>Circaetus gallicus</i>)		1 Ind	1 Ind	Nalim/Tra	Fort	S	LC	LC	PN3, DO1, BO2, BE2
Chevêche d'Athéna (<i>Athene noctua</i>)	2 à 3 Ind	3 Ind	1 Ind	Sed (Npr)	Modéré	D	LC	LC	PN3, BE2
Petit-duc scops (<i>Otus scops</i>)			1 Ind	Npo	Modéré	DP	LC	LC	PN3, BE2
Rougequeue à front blanc (<i>Phoenicurus phoenicurus</i>)		1 M	1 M	Npo	Modéré	DP	LC	LC	PN3, BE2
Alouette lulu (<i>Lullula arborea</i>)			1 Ind	Npo	Faible	DP	LC	LC	PN3, DO1, BE3
Bruant proyer (<i>Emberiza calandra</i>)		2 Ind		Npo	Faible	D	NT	NT	PN3, BE3
Buse variable (<i>Buteo buteo</i>)		1 Ind	1 Ind	Sed (Nalim/Tra)	Faible	S	LC	LC	PN3, BO2, BE2
Cisticole des joncs (<i>Cisticola juncidis</i>)		4 Ind	3 Ind	Npr	Faible	S	LC	LC	PN3, BE3
Epervier d'Europe (<i>Accipiter nisus</i>)	1 Ind			Sed (Nalim/Tra)	Faible	S	LC	LC	PN3, BO2, BE2
Faucon crécerelle (<i>Falco tinnunculus</i>)		2 Ind	1 Ind	Sed (Nalim/Tra)	Faible	D	LC	LC	PN3, BO2, BE2
Hirondelle de fenêtre (<i>Delichon urbicum</i>)		X	XX	Npo	Faible	D	LC	LC	PN3, BE2
Hirondelle rustique (<i>Hirundo rustica</i>)	X	X	XX	Npo	Faible	D	LC	LC	PN3, BE2
Linotte mélodieuse (<i>Carduelis cannabina</i>)		X		Nalim/Tra	Faible	D	VU	VU	PN3, BE2
Moineau friquet (<i>Passer montanus</i>)		X	X	Sed (Npo)	Faible	D	NT	VU	PN3, BE3
Tarier pâtre (<i>Saxicola rubicola</i>)		1 M		Npo	Faible	S	LC	VU	PN3, BE2

Espèce	Observations du 26/03/2015	Observations du 08/04/2015	Observations du 09/06/2015	Statut biologique sur la zone d'étude	Enjeu de conservation au niveau régional PACA	Vulnérabilité EUROPE (2004) (a)	Vulnérabilité FRANCE Nicheurs (2008) (b)	Vulnérabilité PACA Nicheurs (2013) (b)	Statuts de protection (Janvier 2013)
Bruant zizi (<i>Emberiza circlus</i>)		X	X	Sed	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2
Chardonneret élégant (<i>Carduelis carduelis</i>)	X	X	X	Sed	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2
Choucas des tours (<i>Corvus monedula</i>)	X	XX	X	Sed	Très faible	S	LC	LC	PN3
Corneille noire (<i>Corvus corone</i>)		X	X	Sed	Très faible	S	LC	LC	C, BE3
Etourneau sansonnet (<i>Sturnus vulgaris</i>)	X			Sed	Très faible	D	LC	LC	C
Fauvette à tête noire (<i>Sylvia atricapilla</i>)	X	X	X	Sed	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2
Fauvette mélanocéphale (<i>Sylvia melanocephala</i>)		X	X	Sed	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2
Grive draine (<i>Turdus viscivorus</i>)	X			Sed	Très faible	S	LC	LC	C, BE3
Martinet noir (<i>Apus apus</i>)			XX	Npo	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE3
Mésange bleue (<i>Cyanistes caeruleus</i>)			X	Sed	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2
Mésange charbonnière (<i>Parus major</i>)	X	X	X	Sed	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2
Mésange huppée (<i>Lophophanes cristatus</i>)		X		Sed	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2
Moineau domestique (<i>Passer domesticus</i>)	X	X	X	Sed	Très faible	D	LC	LC	PN3
Pie bavarde (<i>Pica pica</i>)	X	X	X	Sed	Très faible	S	LC	LC	C
Pigeon biset domestique (<i>Columba livia domestica</i>)	X	X	X	Sed	Très faible	-	-	-	-
Pinson des arbres (<i>Fringilla coelebs</i>)	X	X		Sed	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE3
Pipit farlouse (<i>Anthus pratensis</i>)		X		Migr	Très faible	D	VU	-	PN3, BE2
Rougegorge familier (<i>Erithacus rubecula</i>)	X			Sed	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2
Rougequeue noir (<i>Phoenicurus ochruros</i>)		X		Sed	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2
Serin cini (<i>Serinus serinus</i>)	X	X	X	Sed	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE3