



## Projet de ZAC de la Gare Aix-en-Provence (13)

**Dossier de saisine du CNPN  
relatif à la demande de dérogation  
aux interdictions de perturbations intentionnelles, de  
destruction d'individus d'espèces végétales et  
animales protégées, d'altération et de destruction de  
leurs habitats**

Réalisé pour le compte de TERRA 13

Chef de projet **Frédéric PAWLOWSKI**  
06 85 31 47 56  
f.pawlowski@ecomед.fr

### Référence bibliographique à utiliser

ECO-MED 2015 – Dossier CNPN du Projet de ZAC de la Gare – TERRA 13 – Aix-en-Provence(13) – 158 p.

### Suivi de la version du document

06/10/2015 – Version 1 (a)  
29/10/2015 – Version 2 (b)  
09/11/2015 – Version 3 (c)  
01/12/2015 – Version 4 (d)

### Porteur du projet

TERRA 13  
467 chemin du Littoral - CS 80061 - bât. 110 à 130  
13321 Marseille Cedex 20  
Contact Projet : Aline CERRONE  
Coordonnées : 04 96 16 75 32, mail : [acerrone@terra13.fr](mailto:acerrone@terra13.fr)

### Equipe technique ECO-MED

Frédéric PAWLOWSKI – Chef de projet – Ornithologue  
Maxime AMY - Ornithologue  
Jean-Marc BOUFFET - Géomaticien  
Florian BEGOU – Batrachologue/Herpétologue  
David JUINO - Botaniste  
Sylvain MALATY - Entomologiste

Le présent rapport a été conçu par l'équipe ECO-MED selon les normes mises en place dans le cadre de son Projet de Certification ISO 9001 et a été soumis à l'approbation de Silke HECKENROTH.

## TABLE DES MATIERES

1.	Introduction .....	6
2.	Résumé non-technique .....	7
3.	Demande de dérogation .....	10
3.1.	Objet de la demande de dérogation.....	10
3.2.	Le demandeur .....	11
3.3.	Présentation du projet.....	12
3.4.	Raisons impératives d'intérêt public majeur .....	21
3.5.	Etude des alternatives possibles et recherche du projet de moindre impact environnemental (étude des solutions alternatives).....	23
4.	Données et méthodes .....	30
4.1.	Récapitulatif de la démarche d'inventaires naturalistes .....	30
4.2.	Définition précise des zones d'étude et d'emprise .....	30
4.3.	Méthodes d'inventaire pour l'étude écologique .....	33
4.4.	Critères d'évaluation des habitats et des espèces.....	38
5.	Contexte et enjeux écologiques .....	39
5.1.	Localisation du secteur d'étude.....	39
5.2.	Contexte biogéographique de la zone d'étude .....	45
5.3.	Choix des espèces soumises à dérogation.....	57
5.4.	Présentation des espèces soumises à dérogation .....	59
6.	Evaluation des impacts bruts du projet .....	87
6.1.	Descriptif du projet.....	87
6.2.	Méthodes d'évaluation des impacts bruts .....	88
6.3.	Impacts bruts sur la flore .....	89
6.4.	Impacts bruts sur les insectes.....	89
6.5.	Impacts bruts sur les reptiles.....	89
6.7.	Impacts bruts sur les oiseaux.....	90
7.	Mesures d'atténuation des impacts du projet et mesures d'accompagnement .....	91
7.1.	Mesures d'évitement.....	91
7.2.	Mesures de réduction.....	91
7.1.	Mesures d'accompagnement .....	92
7.2.	Contrôle des préconisations et encadrement des travaux.....	99
8.	Effets cumulatifs.....	101
8.1.	Méthode d'évaluation des effets cumulatifs .....	101
8.2.	Effets cumulatifs sur la flore .....	102
8.3.	Effets cumulatifs sur les insectes .....	102
8.4.	Effets cumulatifs sur les reptiles .....	103

8.5.	Effets cumulatifs sur les oiseaux.....	103
9.	Evaluation des impacts résiduels du projet .....	104
9.1.	Méthodes d'évaluation des impacts résiduels .....	104
9.2.	Impacts résiduels sur la flore .....	105
9.3.	Impacts résiduels sur les insectes.....	105
9.4.	Impacts résiduels du projet sur les reptiles .....	106
9.5.	Impacts résiduels du projet sur les oiseaux.....	107
9.6.	Bilan des impacts résiduels du projet .....	109
10.	Mesures de compensation .....	110
10.1.	Généralités.....	110
10.2.	Mesures de compensation proposées.....	110
10.3.	Localisation des mesures de compensation .....	110
10.4.	Garantie sur la pérennité des mesures.....	122
10.5.	Analyse de l'équivalence et de la plus-value écologique.....	123
10.6.	Réflexion sur le ratio de compensation et conformité avec le principe fondamental de la compensation 122	
11.	Mesures de suivi.....	125
11.1.	Mesure S1 : Suivi des mesures d'atténuation.....	125
11.2.	Mesure S2 : Suivi de l'efficacité des mesures compensatoires .....	125
12.	Chiffrage et programmation des mesures proposées .....	130
13.	Conclusion .....	132
	Bibliographie.....	133
	Sigles .....	135
	Annexe 1. Qualification des personnes intervenues sur le dossier de demande dérogation (ECO-MED) .....	136
	Annexe 2. Relevés entomologiques.....	138
	Annexe 3. Relevés batrachologiques .....	139
	Annexe 4. Relevés herpétologiques .....	140
	Annexe 5. Relevés ornithologiques .....	141
	Annexe 6. Critères d'évaluation.....	148
	Annexe 7. Localisation des emprises et des enjeux floristiques.....	151
	Annexe 8. Localisation des emprises et des enjeux entomologiques.....	152
	Annexe 9. Localisation des emprises et des enjeux herpétologiques .....	153
	Annexe 10. Localisation des emprises et des enjeux ornithologiques .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>

## TABLE DES CARTES

Carte 1 : Localisation et description des périmètres du projet de ZAC .....	31
Carte 2 : Localisation et description des zones d'étude, d'emprise du projet et des parcelles compensatoires .....	32
Carte 3 : Localisation de la zone d'étude .....	39
Carte 4 : Situation du secteur d'étude par rapport aux ZNIEFF .....	41
Carte 5 : Situation du secteur d'étude par rapport aux périmètres Natura 2000 .....	43
Carte 6 : Localisation des parcelles compensatoires du CD13 sur fond cadastral .....	111
Carte 7 : Localisation des parcelles compensatoires par rapport aux emprises .....	112

## TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Habitats naturels présents au sein de la zone d'étude .....	47
Tableau 2 : Espèces à enjeu local de conservation avérées ou potentielles au sein de la zone d'étude .....	51
Tableau 3 : Enjeux écologiques, impacts, mesures d'intégration et impacts résiduels globaux du projet de ZAC tenant compte des effets cumulatifs .....	109

## 1. INTRODUCTION

---

La loi du 10 juillet 1976, relative à la protection de la nature, a fixé les principes et les objectifs de la politique nationale en matière de protection de la faune et de la flore sauvages. Ces principes sont retranscrits dans les articles L.411-1 et 2 du Code de l'Environnement qui prévoient, notamment, l'établissement de listes d'espèces protégées fixées par arrêtés ministériels.

En règle générale, ces différents arrêtés (faune et flore) interdisent : l'atteinte aux spécimens (destruction, capture, mutilation, etc.), leur perturbation intentionnelle, la dégradation de leurs habitats, leur détention ainsi que leur transport, etc.

Le Code de l'Environnement, en son article L.411-2, introduit la possibilité de déroger à cette protection des espèces. Ce champ des dérogations à la loi sur la protection de la nature est strictement encadré au travers notamment de l'Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L.411-2 du Code de l'Environnement.

Trois conditions doivent être réunies pour qu'une dérogation puisse être délivrée :

- que l'on se situe dans le cas (c) de l'article L411-2 du Code de l'Environnement : *« Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement »* ;
- qu'il n'y ait pas d'autre solution ayant un impact moindre (localisation, variantes, mesures d'évitement et de réduction, choix des méthodes, etc.) ;
- que les opérations ne portent pas atteinte à l'état de conservation de l'espèce concernée (que l'on affecte des individus, des sites de reproduction ou des aires de repos).

Cette démarche est synthétisée dans le schéma présenté ci-après (cf. page suivante).

**Sept écologues** ont été mis à contribution pour la rédaction de ce dossier « CNPN » :

- **Martin Dalliet** et **David JUINO**, experts en botanique méditerranéenne et spécialistes dans la caractérisation des habitats naturels ;
- **Florian BEGOU**, expert en herpétologie et en batrachologie ;
- **Sylvain MALATY**, expert en entomologie ;
- **Maxime AMY**, expert en ornithologie ;
- **Jean-Marc BOUFFET**, expert géomaticien.

L'ensemble de ces écologues ont été assistés par **Frédéric PAWLOWSKI**, coordinateur scientifique et technique de cette mission.

## 2. RESUME NON-TECHNIQUE

---

Ce paragraphe a pour objectif de faire un résumé non technique assez précis du présent rapport venant accompagner la demande de dérogation pour destruction d'espèces protégées concernant le projet de ZAC de la Gare.

Il reprend le fil conducteur de la réflexion engagée dans le cadre de cette étude et en fait une synthèse pédagogique et concise tout en se focalisant sur les éléments marquants.

### ❖ Demande de dérogation :

La demande de dérogation formulée par le maître d'ouvrage porte sur un total de **8 espèces de la faune et de la flore** dont :

- 1 espèce d'insecte ;
- 1 espèce de la flore ;
- 2 espèces de reptiles ;
- 4 espèces d'oiseaux.

Les éléments relatifs aux espèces intégrées à la démarche de demande de dérogation sont présentés sur les formulaires CERFA auxquels il convient de se référer.

Dans le cadre de ce rapport, la société TERRA 13 a étayé la notion **d'intérêt public majeur** en mettant en avant l'intérêt de ce projet à destination d'une activité économique locale de territoire.

La société TERRA 13 a également développé la notion **d'absence de solutions alternatives**.

### ❖ Données et méthode :

La société TERRA 13 porte un projet de ZAC, sur la commune d'Aix-en-Provence dans le département des Bouches-du-Rhône.

Une étude faune flore a été réalisée en 2013, par le bureau d'études NATURALIA.

Le bureau d'étude ECO-MED a par la suite été missionné en 2015 pour réaliser une expertise complémentaire ciblée sur les espèces soumises à dérogation.

### ❖ Contexte et enjeux écologiques :

Au sein de la commune d'Aix-en-Provence, dans le département des Bouches-du-Rhône, la zone d'étude se situe à l'Est du plateau de l'Arbois dans un contexte naturel impacté par l'anthropisation progressive du milieu. Elle se compose de milieux de type garrigue calcicole en mosaïque avec des pelouses à Brachypode rameux résiduelles et d'une strate arborée composée de Pin d'Alep et de Chêne vert. Tous ces milieux ont subi, ou subissent encore, l'impact des activités humaines direct (parcours en véhicule motorisé) ou indirect (dépôts de déchets en tout genre).

Outre ces habitats naturels, la zone d'étude présente un grand nombre de surfaces d'origine anthropique comme des friches post-culturelles au nord-est, des secteurs rudéraux au sud et les restes d'une ancienne base militaire américaine en son centre.

### ❖ Evaluation des impacts bruts :

Les impacts du projet ont été jugés forts sur l'Ophrys de Provence, modérés sur la Proserpine, forts sur le Lézard ocellé, et modérés sur le Psammodrome d'Edwards et quatre espèces d'oiseaux (Alouette lulu, Engoulevent d'Europe, Fauvettes pitchou et passerinette).

Les principaux impacts bruts pressentis correspondent à la **destruction** d'individus d'espèces protégées, au **dérangement d'individus en période de reproduction** et à la **destruction d'habitat vital**.

❖ **Mesures d'évitement et de réduction d'impact :**

Aucune mesure d'évitement stricte n'est proposée dans le cadre de ce projet. **Une mesure de réduction d'impact** est proposée et concerne :

- L'adaptation du calendrier des travaux à la phénologie des espèces à enjeux fréquentant la zone d'étude.

**Deux mesures d'accompagnement sont proposées et concernent :**

- Le transfert de terre de surface là où des stations d'Aristoloches pistoloche ont été repérés afin de tenter de limiter l'impact du projet sur la Proserpine ;
- Le transfert de pieds d'Ophrys de Provence afin de tenter de limiter l'impact du projet sur cette espèce.

**Un encadrement écologique** des travaux permettra également de veiller à une insertion moins brutale du projet, par la mise en défens des secteurs à enjeu écologique notable et la tenue d'audits écologiques des travaux, incluant la formation et la sensibilisation des maîtres d'œuvre à la prise en compte des enjeux écologiques.

❖ **Effets cumulés :**

L'analyse des effets cumulés a été effectuée au travers de la consultation de plusieurs ressources documentaires (Avis de l'AE sur d'autres projets locaux connus notamment).

Certains projets semblent engendrer des impacts qui vont venir se cumuler avec ceux provoqués dans le cadre du projet de ZAC de la Gare.

❖ **Evaluation des impacts résiduels et choix des espèces intégrant la démarche dérogatoire :**

Les impacts résiduels du projet pour chaque espèce ont été analysés, après considération des mesures de réduction. Sur les huit espèces protégées étudiées en détails, les effets du projet restent significatifs sur quatre d'entre elles. Le projet conduira donc toujours à des perturbations du milieu naturel et à un impact sur certaines espèces protégées. En conséquence, une demande de dérogation conjointe pour leur destruction et/ou leur perturbation doit donc être réalisée.

**Ces huit espèces ont été intégrées à la demande de dérogation** pour destruction d'espèces protégées ou de leurs habitats, et jouent le rôle d'**espèces parapluies** dans le cadre de ce dossier.

❖ **Mesures de compensation :**

La surface de compensation proposée s'élève à **46 ha**, qui ont été sélectionnés dans un secteur non loin du projet.

La société TERRA 13 propose en effet de mener des actions compensatoires sur environ 36 ha de garrigues propriétés du Conseil Départemental des Bouches-du-Rhône (CD13). Ces parcelles seront ensuite classées et intégrées à l'ENS de l'Arbois. Les 10 ha sont en cours de maîtrise foncière par TERRA 13.

Le but de cette mesure est d'avoir une action d'ouverture de milieux de manière mécanique et une gestion conservatoire, axée sur les huit espèces soumises à dérogation.

Une seconde mesure compensatoire concerne la création de gîtes en faveur des reptiles.

❖ **Suivis :**

**Deux types de suivis sont enfin proposés :**

- **un suivi de l'impact réel des travaux et des activités du site** sur les biocénoses et notamment les biocénoses indicatrices des milieux fréquentés ;
- **un suivi des mesures de compensation proposées.**

❖ **Conclusion :**

**Cette étude a permis de démontrer que les trois conditions pour qu'une dérogation au titre de l'article L.411-2 du Code de l'Environnement soit délivrée sont respectées.**

En effet, la société TERRA 13 a étayé la notion d'**intérêt public majeur** du projet de ZAC, mais aussi le choix quant à **l'alternative retenue**.

Enfin, concernant **l'atteinte à l'état de conservation** des espèces concernées par la démarche dérogatoire, nous pouvons considérer que, sous réserve de la bonne application de la mesure de réduction d'impact et de l'apport des mesures de compensation, **le projet ne nuira pas au maintien des espèces concernées et de leurs habitats dans un état de conservation favorable au sein de leur aire de répartition naturelle.**

### 3. DEMANDE DE DEROGATION

---

#### 3.1. OBJET DE LA DEMANDE DE DEROGATION

Un total de huit espèces à enjeu local de conservation a fait l'objet de l'évaluation des impacts (cf. 5.3.2.). La démarche d'intégration écologique du projet a globalement permis de limiter les impacts résiduels sur ces espèces. La demande de dérogation à l'interdiction de destruction d'individus d'espèces de flore et de faune protégées, de perturbation et de perte d'habitat concerne finalement **un total de huit espèces avérées dans la zone d'étude**. Elles sont listées ci-après par groupe biologique :

##### 3.1.1. FLORE : 1 ESPECE

- **Ophrys de Provence** (*Ophrys provincialis*), **espèce avérée à enjeu local de conservation modéré**, pour laquelle le projet va entraîner :
  - o La destruction de 120 à 150 pieds ;
  - o L'altération de l'habitat d'espèce.

##### 3.1.2. ENTOMOFAUNE : 1 ESPECE

- **Proserpine** (*Zerynthia rumina*), **espèce avérée, à enjeu local de conservation modéré**, pour laquelle le projet va entraîner :
  - o La destruction des individus présents sur la zone que ce soit à l'état d'imagos, de chenilles, d'œufs ou de nymphes en fonction de la période d'intervention ;
  - o La destruction de l'habitat d'espèce avec notamment la destruction des pieds d'Aristolochie pistoloche (*Arsitochia pistolochia*), plante-hôte de la Proserpine.

##### 3.1.3. HERPETOFAUNE : 2 ESPECES

- **Lézard ocellé** (*Timon l. lepidus*), **espèce avérée, à enjeu local de conservation fort**, pour laquelle le projet va entraîner :
  - o La destruction, ou *a minima* le dérangement, de 2 à 5 individus lors de la phase des travaux ;
  - o La destruction d'habitats d'espèce (superficie estimée à environ 8 ha), présentant de nombreux gîtes potentiels, utilisés par l'espèce pour la réalisation de son cycle biologique complet ;
  - o L'altération d'un corridor de transit connectant une zone de reproduction avérée à l'ouest de la zone d'étude et une zone de nurserie à l'est.
- **Psammodrome d'Edwards** (*Psammodromus edwardsianus*), **espèce avérée, à enjeu local de conservation modéré**, pour laquelle le projet va entraîner :
  - o La destruction, ou *a minima* le dérangement, d'environ 10 à 20 individus lors de la phase des travaux (terrassement notamment) ;
  - o La perte d'environ 8 hectares d'habitats d'espèce (garrigues semi-ouvertes) utilisés par l'espèce pour la totalité de son cycle biologique (reproduction, hibernation, insolation, alimentation).

##### 3.1.4. AVIFAUNE : 4 ESPECES

- **Alouette lulu** (*Lullula arborea*), **espèce avérée, à enjeu local de conservation faible**, pour laquelle le projet va entraîner :

- une perte de moins de 15 ha d'habitat vital ;
- un dérangement d'individus.
- **Engoulevent d'Europe** (*Caprimulgus europaeus*), **espèce avérée**, à **enjeu local de conservation faible**, pour laquelle le projet va entraîner :
  - une perte de moins de 15 ha d'habitat vital ;
  - un dérangement d'individus.
- **Fauvette passerinette** (*Sylvia cantillans*), **espèce avérée**, à **enjeu local de conservation faible**, pour laquelle le projet va entraîner :
  - une perte de moins de 15 ha d'habitat vital ;
  - un dérangement d'individus.
- **Fauvette pitchou** (*Sylvia undata*), **espèce avérée**, à **enjeu local de conservation faible**, pour laquelle le projet va entraîner :
  - une perte de moins de 15 ha d'habitat vital ;
  - un dérangement d'individus.

## 3.2. LE DEMANDEUR

### 3.2.1. UNE SPL, FILIALE DU DEPARTEMENT DES BOUCHES-DU-RHONE

TERRA 13 est une Société Anonyme Publique Locale (SAPL) créée en 2010 et au capital de 500 000 euros, détenue par : le Conseil Départemental des Bouches-du-Rhône (98 %) et le Syndicat Mixte de l'Arbois (2 %).

Compte-tenu de son statut spécifique, TERRA 13 réalise la totalité de son chiffre d'affaires avec les commandes qui lui sont passées de gré à gré par ses actionnaires et ce, conformément à l'article 3-1° du Code des Marchés Publics.

### 3.2.2. UNE SOCIETE AUX COMPETENCES DIVERSIFIEES ET COMPLEMENTAIRES

**Ses domaines de compétences sont :**

- l'aménagement : (ZAC)
- l'environnement : études sur les thématiques liées à la gestion des déchets (déchets de chantier, déchets ménagers et d'entreprises), à la dépollution des sols, à la réhabilitation de friches industrielles, à l'énergie (ex : énergies renouvelables, bilans carbone, etc.), à la valorisation des ressources naturelles (ex : bois, construction, ameublement, énergie, etc.), au Développement Durable (Agenda 21, etc.), à la gestion de l'eau et à la gestion des espaces naturels.
- les équipements publics : construction de collèges, gymnases, gendarmeries, centres de secours, etc.

**Les missions exercées sont de type :** Concession d'aménagement, Mandat de Maîtrise d'Ouvrage, Assistance à Maîtrise d'Ouvrage et Conduite d'Opérations, Assistance Technique à Maîtrise d'Ouvrage, Etudes, Audits et Expertises.

### 3.2.3. UN OPERATEUR DEPARTEMENTAL RECONNU, EN SYMBIOSE AVEC LES COLLECTIVITES TERRITORIALES ET LES ETABLISSEMENTS PUBLICS

TERRA 13 est titulaire d'une dizaine d'opérations « vivantes » dans le cadre de conventions de mandat ou traités de concession, confiées par ses actionnaires représentant un investissement de plus de 130 millions d'euros.

Ses propres compétences techniques adossées aux compétences financières, administratives et juridiques regroupées au sein d'un GIE dont elle est membre Fondateur, permettent la réalisation de collèges, de gendarmeries, de centres de secours, de gymnases ainsi que d'opérations d'aménagement de grande envergure telles que la ZAC du Domaine de la Gare à Aix-en-Provence ou la ZAC du Tourillon.

TERRA 13 est en relation constante avec les collectivités, les administrations, des sociétés de services et de travaux, avec lesquelles elle entretient des échanges privilégiés.

TERRA 13 possède une expérience très forte dans la méthodologie à suivre pour lancer les différentes consultations, permettre les meilleurs choix, instruire les procédures dans leurs moindres détails, assurer un suivi rigoureux du budget et permettre de soutenir une vision technique, environnementale et économique. Ce savoir-faire permet d'apporter un éclairage nécessaire et l'information administrative, juridique et technique dans de nombreux choix.

#### **3.2.4. UNE SOCIETE ORGANISEE PAR METIER POUR REpondre AUX BESOINS SPECIFIQUES DE SES CLIENTS**

**La Direction de la Construction Publique et de l'Aménagement** réalise depuis quatre ans des ouvrages de qualité pour le compte du Conseil Départemental des Bouches-du-Rhône.

Elle est également en charge de l'opération d'aménagement de la ZAC du Domaine de la Gare de l'Arbois à Aix-en-Provence (40 hectares) et de la réalisation d'études préalables pour la création de la ZAC du Tourillon à Aix-en-Provence (60 hectares).

Son effectif est de 8 collaborateurs aux profils et aux expériences complémentaires qui disposent de compétences éprouvées et de haut niveau dans le domaine de la construction et de l'aménagement.

**La Direction de l'Environnement** : la société est dotée d'un pôle Environnement intervenant principalement dans l'Évaluation et la Gestion des Risques Environnementaux, la Gestion des Déchets, la Gestion de l'Eau et des Ressources Naturelles, la Construction, le Développement et l'Aménagement Durables des territoires.

**TERRA 13** est membre fondateur, avec la Société Anonyme d'Economie Mixte du Département des Bouches-du-Rhône, d'un GIE créé le 1<sup>er</sup> décembre 2010. C'est un Groupement d'Intérêt Economique, dénommé GIE-13-Coordination-Environnement-Construction-Aménagement. Ce GIE, dont l'objectif est de mettre en œuvre tous les moyens propres à faciliter, à développer et à améliorer l'activité professionnelle de ses membres, permet une mutualisation des moyens humains et matériels.

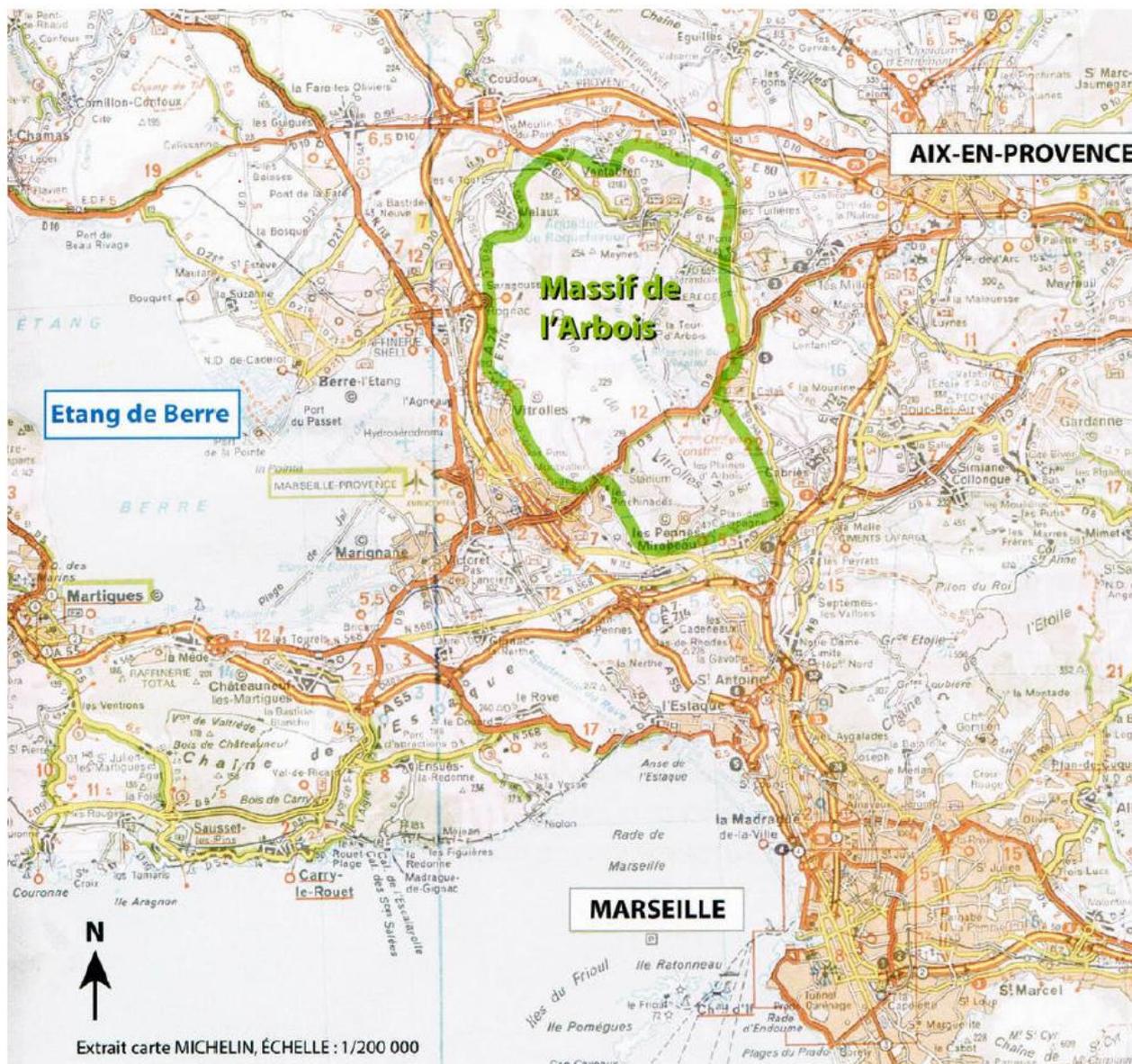
#### **3.2.5. LA PLURIDISCIPLINARITE : UN ATOUT CERTAIN DE TERRA 13**

Pour satisfaire les besoins d'un projet, TERRA 13 peut faire appel à tout moment aux multiples compétences de la Direction de l'Environnement, de la Direction de la Construction Publique, et de l'Aménagement, des pôles fonctionnels de son GIE à savoir, les services marchés et assurances, comptabilité, gestion financière, juridique et informatique (10 personnes).

### **3.3. PRESENTATION DU PROJET**

#### **3.3.1. LA NAISSANCE DU PROJET DE TECHNOPOLE ARBOIS MEDITERRANEE**

Le Plateau de l'Arbois s'étend sur 10 000 hectares situés au cœur du triangle économique constitué par Marseille, Aix-en-Provence et les villes du pourtour de l'Etang de Berre.



Les 10 000ha du massif de l'Arbois entre Aix-en-Provence, l'étang de Berre et Marseille

Il constitue un vaste espace naturel, ponctuellement occupé par des équipements anciens abandonnés ou réhabilités au profit d'activités nouvelles.

Les infrastructures routières importantes se trouvent en périphérie du plateau avec la R.D.9 au Sud, la R.D.65 au Nord et la R.D.543 à l'Est.

Le plateau est traversé du Nord au Sud par la R.D.65b qui permet la liaison entre la R.D.65 et la R.D.9.

Sa situation isolée a favorisé le développement d'un tissu d'activités lâche et improvisé, sans organisation d'ensemble qui ont peu à peu donné une image négative de cet espace naturel.

C'est pourquoi, le plateau de l'Arbois a fait l'objet de nombreux souhaits d'aménagement de la part du Conseil Départemental des Bouches-du-Rhône, de la ville d'Aix-en-Provence et de l'OREAM (Organisation pour les Etudes d'Aménagement de l'Aire Métropolitaine Marseillaise).

Jusqu'en 1975, l'objectif principal de ces différents organismes était d'utiliser le site de l'Arbois à des fins de loisirs destinés aux habitants des grands pôles urbains (dont le développement très important était prévisible), sans nuire à l'environnement naturel et en apportant ainsi une réponse à la demande toujours plus importante en équipements sportifs et de loisirs de plein air.

Le plateau de l'Arbois était alors considéré comme une des coupures vertes des Bouches-du-Rhône, au même titre que les Calanques de Marseille ou les massifs de la Sainte-Victoire et de la Sainte-Baume. Il était jugé nécessaire de lui conserver ses caractéristiques d'espace naturel, voué aux loisirs des citadins.

A partir de 1986, à l'initiative notamment du Conseil Départemental des Bouches-du-Rhône, le secteur Est du plateau de l'Arbois, correspondant au Petit Arbois, à la vallée du Grand Torrent et au secteur de la gare TGV a changé de vocation, pour devenir le site d'un technopôle destiné à accueillir les entreprises liées aux sciences et techniques de l'environnement, aux ambitions au moins égales à celles de Sophia-Antipolis, dans le département des Alpes-Maritimes, le reste du plateau conservant sa vocation initiale de « coupure verte ».

Pour mener à bien ce projet, un Syndicat Mixte d'Aménagement, d'Équipement et de Gestion a été créé en 1991, regroupant le Conseil Départemental des Bouches-du-Rhône, la Ville d'Aix-en-Provence (à l'origine puis substituée par la Communauté du Pays d'Aix-en-Provence), la Région et la CCIP. Son périmètre de compétence couvre 4 500 ha essentiellement situés sur la commune d'Aix-en-Provence.



### 3.3.2. LES OBJECTIFS DU PROJET DE TECHNOPOLE ARBOIS MEDITERRANEE

La volonté de créer le technopôle Arbois Méditerranée est d'abord née de la nécessité d'apporter une réponse aux questions posées par la situation économique de l'Aire Métropolitaine Marseillaise.

A la fin des années 1980, le constat est le suivant. L'Aire Métropolitaine Marseillaise est caractérisée par la coexistence de pôles industriels et tertiaires, de ressources scientifiques et technologiques, d'unités de recherche, d'université et d'infrastructures de communication performants qui esquissent progressivement les traits d'une « vaste technopôle de fait » dont l'image économique demeure cependant déficitaire. L'analyse de la situation montre que les atouts des Bouches-du-Rhône ne sont pas déterminants en eux-mêmes. Ils supposent une démarche volontariste pour tirer bénéfice de cette situation et permettre le développement d'un carrefour qui soit non seulement un lieu de passage mais aussi un espace d'innovation et de développement économique.

Ce constat a conduit à entamer une réflexion stratégique d'ensemble qui s'est concrétisée par un projet de technopôle sur le plateau de l'Arbois. Les fondements de ce travail se sont trouvés confortés en septembre 1990 par Jean-Paul de GAUDEMAR, Directeur Scientifique de la DATAR, chargé d'une mission de réflexion sur le devenir de l'Aire Marseillaise. Il préconisait « la création d'un pôle nouveau concrétisant vers le Nord/Ouest l'extension du potentiel scientifique et technologique de l'Aire Métropolitaine Marseillaise qui pourrait permettre l'unification du marché métropolitain ».

### 3.3.2.1. L'Arbois pour exprimer la cohérence du tissu technologique de l'Aire Métropolitaine Marseillaise

L'ensemble technopolitain en émergence se compose de trois segments disposés quasiment en triangle dans l'aire métropolitaine : Marseille et ses pôles scientifiques, Fos-Etang de Berre et ses industries de process, le Pays d'Aix et les hautes technologies.

Ces trois segments fonctionnent de manière insuffisamment intégrée, leurs fécondations et leurs fertilisations réciproques étant trop peu développées :

- L'appareil scientifique marseillais « exportateur » n'est pas suffisamment valorisé dans les deux autres segments au profit des entreprises et de l'emploi métropolitain ;
- Les industries de process de Fos-Etang de Berre sont situées à l'amont de leurs filières, elles sont essentiellement « exportatrices » mais leur impact sur la recherche régionale est insuffisant et elles n'ont pratiquement aucun effet industrialisant et créateur d'emploi en aval de leurs propres activités ;
- Les activités de haute technologie du Pays d'Aix constituent déjà une remarquable agglomération mais ne constitueront un ensemble pérenne et compétitif que si elles sont davantage visibles, organisées et territorialement ancrées.

L'Europole de l'Arbois, du fait de sa centralité géographique dans l'aire métropolitaine, de sa parfaite accessibilité, de la qualité de son site et de celle des aménagements qui y sont possibles, de la possibilité d'innover qu'autorise son caractère de site « vierge », est particulièrement adapté à la résolution de ces problèmes.

**L'Arbois est très bien situé entre d'une part Marseille et son appareil de sciences « dures » et d'autre part Aix-en-Provence et son appareil de sciences humaines et sociales.** Le rapprochement de ces sciences au travers de « méthodologies carrefour » d'un type nouveau que sont le génie industriel, la veille technologique, l'intelligence économique, le management des technologies, etc., peut seul contribuer à la compétitivité des entreprises. Qui plus est, l'Arbois est dépourvu des inerties, des pesanteurs et des cloisonnements existant sur les anciens sites, qui empêchent généralement le développement et le transfert de ces méthodologies nouvelles essentiellement pluridisciplinaires et innovantes.

**L'Arbois doit être un lieu d'innovation technologique afin de diversifier vers l'aval le potentiel productif des grandes industries de process de l'aire métropolitaine,** notamment les industries de la chimie, satisfaisant ainsi un objectif social de création d'emplois et un objectif économique stratégique de valorisation et d'ancrage territorial de ce type d'industrie. Ainsi, le développement d'activités innovantes de valorisation des matières plastiques peut constituer un programme, souvent évoqué mais jamais entrepris, conforme à ces objectifs.

L'Arbois est un lieu idéal pour le développement de ce type de programme car idéalement situé pour favoriser la coopération entre les scientifiques marseillais et aixois et les grandes et petites entreprises du pourtour de l'Etang de Berre.

**L'Arbois doit être un lieu permettant à des institutions scientifiques et technologiques trop enclavées ou isolés de s'ouvrir** avec la plus facilité sur les acteurs productifs et sur les publics professionnels. Cette ouverture, qui peut se réaliser par la création d'antennes, de vitrines, d'opérations de formation et de rencontres ; est indispensable à de grands organismes de recherche publique trop confinés sur leur site comme le CEA Cadarache.

L'Arbois, de ce point de vue, est également un lieu idéal aussi bien par sa centralité et son accessibilité dans l'aire métropolitaine que par la qualité de son site.

### 3.3.2.2. L'Arbois pour une impulsion nouvelle au développement technologique

Le développement technologique dans l'aire métropolitaine marseillaise est un phénomène essentiellement redevable d'une série d'impulsions données depuis le milieu des années 1960 par des institutions ou des incitations publiques (CEA Cadarache, Fos-sur-Mer, Thomson à Rousset, Gemplus à Gemenos, l'Off-Shore et le Bio-Médical à Marseille, les universités, le CNRS, etc.). Ce développement, cependant, n'était pas stabilisé et la tendance observée dans les années 1990 était encore réversible. L'ambition de faire de l'aire métropolitaine marseillaise un nœud majeur dans le dispositif d'aménagement du territoire du Sud-Est français impliquait l'ancrage définitif du monde de la technique, des hommes de la technique et des valeurs de la technicité au sein de cette aire. Il fallait pour cela qu'une nouvelle et forte impulsion soit donnée ; une impulsion qui serait au développement technologique de cette aire ce qu'Euroméditerranée entendait y être au développement du négoce international, de la logistique portuaire et des fonctions décisionnelles ; une impulsion qui assurerait la visibilité, la coopération et la mise en réseau des principaux

sites technologiques de l'aire métropolitaine, de Cadarache à Istres, de Fos-sur-Mer à Aubagne-Gémenos et du pays d'Aix à Château Gombert et Luminy.

L'Europôle de l'Arbois, du fait de la nature de son site et de sa position dans l'aire métropolitaine mais aussi du fait des ambitions, des intentions ou des rêves qui n'ont cessé d'y être projetés par un certain nombre d'acteurs économiques et sociaux, apparaissait comme le lieu à privilégier pour une telle impulsion.

Le projet était alors clairement affiché de **développer à l'Arbois un technopôle d'une nouvelle génération principalement centré sur la thématique du « rapport Homme / Technique / Environnement »** ; étant entendu que cette thématique exprimait un ensemble de problématiques articulant de manière indissociable une facette économique (celle de l'industrie, du « business », de l'emploi) et une facette sociétale (celle qui concerne l'engagement du citoyen dans la gestion soutenable des problèmes de la planète).

Un projet de cette nature dépasse considérablement le niveau local. Il traduit le souci de ses promoteurs de conduire une opération susceptible de permettre à l'économie départementale de trouver une nouvelle dynamique en recomposant l'appareil productif dans les domaines plus technologiques, et en permettant la création d'une nouvelle génération d'emplois qualifiés. A plus long terme, il participe également de l'ambition d'inscrire les Bouches-du-Rhône et le Sud français dans l'Europe en construction, en offrant une nouvelle dynamique territoriale à l'Arc Méditerranéen.

**L'Europôle Méditerranéen de l'Arbois est une opération exploitant les nombreux atouts d'un site en friche, visant à son aménagement et à sa valorisation globale sous la forme d'un « Technopôle vert » ou d'un « Poumon vert intelligent ». Destiné à recoudre les divers éléments du développement technologique et industriel de l'aire métropolitaine, il vise aussi à donner une nouvelle et forte impulsion à ce développement.**

### 3.3.3. LES ANNEES FONDATRICES DU PROJET DE TECHNOPOLE ARBOIS MEDITERRANEE

Première pierre à ce grand projet, la ZAC du Domaine du Petit Arbois est créée le 25 novembre 1994 sur 75 ha dont 20 ha aménageables.

Dans cet élan, l'ancien sanatorium du Domaine du Petit Arbois est réhabilité en 1995 et le CEREGE, créé par Daniel Nahon, ancien Directeur de la Recherche à l'Education Nationale, Professeur émérite des Universités, y installe ses locaux.

Dans le même temps, un premier concours d'idées est lancé, en 1994, pour l'aménagement de l'est du plateau de l'Arbois auquel participent plusieurs équipes de concepteur et qui aboutit à un premier schéma d'aménagement d'ensemble représentant 1 million de m<sup>2</sup> de SHON pour la totalité du secteur, et notamment 400 000 m<sup>2</sup> pour le secteur situé à proximité de la future gare TGV. Ce projet d'envergure est soumis à l'avis des services de l'Etat qui le refuse.

En 1997, la poursuite des études sur l'aménagement du technopôle reprend avec une équipe composée d'architectes et d'urbanistes (F. Guy, A. Amédéo et Padlewsky, etc.).

Le schéma d'aménagement est alors revu à la baisse, et la constructibilité totale est ramenée à 700 000 m<sup>2</sup> de SHON sur l'ensemble dont toujours 400 000 m<sup>2</sup> sur le secteur de la gare.

L'aménagement de l'Europôle Méditerranéen de l'Arbois couvre un site de 4 500 hectares **dont 90 % des surfaces resteront naturelles ou agricoles.**

Le schéma d'aménagement propose :

- De s'intégrer dans une dimension environnementale de valorisation de la nature, de démonstration et de formation à l'environnement,
- De créer un complexe d'activités scientifiques et technologiques permettant d'attirer des programmes régionaux et interrégionaux structurants dans le domaine de la gestion de l'environnement,
- D'assurer une protection et une valorisation de l'environnement par l'application stricte des lois de protection de la nature.

Les deux Domaines dédiés à l'accueil des activités sont **le Domaine du Petit Arbois et le Domaine de La Gare**. Leur vocation est d'accueillir des entreprises de haute technologie, des unités de recherche, des organismes de formation, des départements universitaires et des associations intervenant dans le domaine de l'environnement.

- **Le « Domaine de la Gare »**

Il devait accueillir à long terme, sur 160 ha, 400 000 m<sup>2</sup> de planchers.

C'est le domaine de la densité, des échanges rapides ; de par sa localisation au contact de la gare TGV. C'est le domaine des services et des activités. C'est dans le « Domaine de la Gare » que s'implanteront plus particulièrement les hôtels, les immeubles de bureaux (vitrine, grandes institutions ou enseignes du monde de l'environnement).

- **Le « Domaine du Petit Arbois »**

Il accueillera à long terme sur ses 150 ha, 300 000 m<sup>2</sup> de plancher (dont 135 000 d'ores et déjà autorisés en 1997).

C'est le domaine de l'étude et de la recherche. Les constructions installées dans des clairières calmes favoriseront la concentration et les échanges entre chercheurs et entrepreneurs. Ce sera le lieu des constructions consacrées à l'enseignement, aux laboratoires de recherche, aux équipes de recherche-développement et à l'accueil d'activités de haute technologie.

Il s'agit là de poursuivre la vocation existante sur le Petit Arbois, en partant notamment du noyau constitué par le CEREGE : enrichir, diversifier, multiplier les thèmes de recherche ayant trait à l'environnement

En 1999 suite à ce deuxième schéma, un consensus entre le préfet, représentant de l'Etat, et le Syndicat Mixte de l'Arbois permet de définir un périmètre de 100 ha autour de l'ancien sanatorium pour le « Petit Arbois » **et un périmètre de 40 ha pour la réalisation du secteur de la gare.**

Ainsi, avec l'accord du préfet, les études complémentaires menées par F. Guy aboutissent à une réceptivité de **100 000 m<sup>2</sup> de SHON sur le secteur de la gare TGV.**

Parallèlement, le préfet reçoit un mandat complémentaire en vue de la préparation de la DTA, ce qui a abouti de manière générale au troisième schéma d'aménagement de l'Europôle.

**Ce troisième schéma d'aménagement a servi de base à la révision du POS d'Aix-en-Provence en 2001 et notamment à l'élaboration de l'ensemble des règles d'urbanisme sur le quartier de la Gare.**

### 3.3.4. LE TECHNOPOLE ARBOIS-MEDITERRANEE AUJOURD'HUI

Le périmètre de gestion du Syndicat Mixte de l'Arbois couvre 4 500 ha essentiellement situés sur la commune d'Aix-en-Provence, avec trois « Domaines » représentant 205 ha.

1. Le **Domaine du Petit Arbois** : ZAC créée fin 1994 sur 75 ha dont 20 ha aménageables. Sur les 60 000 m<sup>2</sup> de SHON autorisés, 28 000 m<sup>2</sup> restent à réaliser.  
Le Petit Arbois constitue le cœur du technopôle avec 12 laboratoires de recherche, 6 pôles de compétitivité<sup>1</sup>, 2 PRIDES, une pépinière, 30 start-ups, 3 plateformes technologiques et un pôle d'enseignement supérieur.
2. Le **Domaine du Tourillon** : 90 ha dont 9 ha détachés pour réaliser le lotissement du Tourillon (20 000 m<sup>2</sup> de SHON).
3. Le **Domaine de la Gare** : 40 ha, 100 000 m<sup>2</sup> de SHON. La ZAC de la gare a été créée le 09 mai 2003 et sa réalisation a été autorisée par arrêtee du 31 mars 2006. Cette opération s'est trouvée ralentie pour des raisons de non accord avec RFF sur le coût de rachat du foncier.

Au total, 55 000 m<sup>2</sup> de SHON sont réalisés sur les 310 000 m<sup>2</sup> prévus sur les trois sites. Le potentiel est estimé à 5 000 emplois à terme. Depuis sa labellisation « Technopôle » en 2001, « Arbois-Méditerranée » s'est surtout développé grâce à la qualité de ses équipes de recherche. Depuis 2005, la mise en place d'une offre d'immobilier d'entreprises dédiée et la création des Pôles de compétitivité (notamment le pôle Risques<sup>2</sup>), marque un tournant dans le développement du technopôle.

Aujourd'hui, le Technopôle de l'Environnement Arbois-Méditerranée reste une opération à enjeux pour l'attractivité du territoire local, mais également national.

Arbois-Méditerranée accueille sur son territoire 1 100 salariés, 300 chercheurs et 300 étudiants (masters et doctorants) répartis comme suit :

- 120 entreprises innovantes (SP3H, Hélion, Génésis, Nhéolis, Safe technologies, etc.),
- 11 laboratoires de recherche (CEREGE, Collège de France, INRA, INERIS, FRB, etc.),
- 1 Ecole Doctorale Sciences de l'Environnement, Aix-Marseille Université,
- 1 Master Sciences de l'Environnement Terrestre, Aix-Marseille Université,
- 2 écoles d'ingénieurs (CESI Méditerranée, Icadémie),
- 1 pépinière d'entreprises innovantes,
- 3 plateformes technologiques (Halle génie des procédés<sup>3</sup>, ASTERisques<sup>4</sup>, ARDEVIE<sup>5</sup>),

---

<sup>1</sup> Le gouvernement français a labellisé 71 Pôles de Compétitivité.

Une démarche partenariale sur une thématique et un territoire donné.

Un pôle de compétitivité rassemble sur un même territoire: des entreprises, des laboratoires de recherche et des établissements de formation pour développer des synergies et des coopérations.

D'autres partenaires sont associés tels les pouvoirs publics, nationaux et locaux, ainsi que des services aux membres du Pôle.

<sup>2</sup> Pôle Risques est le pôle de compétitivité Gestion des risques et vulnérabilité des territoires. Il regroupe **260 adhérents** : des PME, des ETI/GE/EPIC, et laboratoires de recherche en relation directe avec les entreprises notamment au travers d'une centaine de projets collaboratifs. Une communauté d'investisseurs est également très présente pour soutenir les actions de développement des entreprises.

<sup>3</sup> **HALLE D'ESSAIS DU LABORATOIRE DE MÉCANIQUE, MODÉLISATION ET PROCÉDÉS PROPRES**  
Mise au point de pilotes à vocation industrielle dans le domaine du traitement des eaux et des procédés propres.

<sup>4</sup> **ASTER** (Accélérateur pour les Sciences de la Terre, l'Environnement et les Risques) 5ème spectromètre de masse par accélérateur de particules d'Europe, ASTER travaille sur les mouvements sismiques, l'érosion des sols, le réchauffement climatique ou encore la datation. D'une manière générale, un spectromètre de masse permet de séparer les éléments atomiques en fonction de leurs masses. Toutefois, lorsque les masses de différents éléments sont trop proches ou lorsqu'un élément est très surabondant par rapport à un autre, la séparation électromagnétique n'est plus suffisamment efficace. Pour une séparation plus précise, on a besoin de différencier les éléments en fonction du nombre de protons dans le noyau. L'accélérateur de particules permet de donner au faisceau composite l'énergie suffisante pour cette opération. En traversant l'écran matériel, les éléments atomiques sont freinés et perdent d'autant plus d'énergie qu'ils sont lourds. On obtient ainsi une séparation des atomes qui permet de les « compter » avec un niveau de précision très élevé.

- 9 Pôles de compétitivité/PRIDES (Risques, Pégase, Capénergies, Trimatec, BDM, Eco-entreprises et Développement Durable, Eau, Novachim et Artemis).

Les acteurs présents sur le Technopôle (unités de recherche, centres de formation, entreprises, structures d'aide à l'innovation) travaillent dans 3 domaines de compétence :

- La surveillance environnementale, santé et gestion des risques,
- Les énergies et l'éco-construction,
- La gestion de l'eau et des déchets.

L'objectif poursuivi à travers cette concentration d'acteurs est de favoriser les collaborations et le partage de connaissances entre chercheurs, entreprises et étudiants, afin de susciter la création d'innovations environnementales issues du travail de la Recherche et du Développement économique. Là réside toute une partie du travail d'accompagnement du Syndicat Mixte de l'Arbois.

Le Technopôle ambitionne de devenir à horizon de 10 ans un Campus International de l'Environnement. Ce développement se fera par le renforcement du noyau technopolitain implanté sur le Petit Arbois (PRIDES, pôles de compétitivité, pépinière d'entreprises) accueillant les fonctions d'aide à l'innovation, de formation supérieure, de recherche, de service/échange mais aussi par l'aménagement de la ZAC de la Gare pour l'accueil d'un centre d'affaires avec pôle de services.

Le Technopôle, déjà certifié ISO 14001, pour ses activités d'études, d'aménagement, d'équipement et de gestion de la ZAC du Petit Arbois, a demandé à TERRA 13 d'être également certifié ISO 14001 dans le cadre de la conception, de la réalisation et de la commercialisation de la ZAC de la gare de l'Arbois : TERRA 13 est donc en cours de certification.

---

<sup>5</sup> Le programme structurant Ardevie vise à mettre en place sur le Technopôle Arbois-Méditerranée, un pôle d'excellence sur la valorisation des déchets, avec pour principal objectif de favoriser une valorisation « durable » des déchets, à des coûts allégés, de façon à répondre à la nécessité d'économiser les ressources naturelles.

« Le point original de ce programme est que les partenaires qui en sont à l'origine (Ineris et Cerege) relient les problèmes de la valorisation des déchets et les risques qui y sont liés », explique Roger Revalor, Délégué régional de l'Ineris et responsable du programme. L'idée est ici de trouver des solutions pour la valorisation de matériaux en minimisant les risques à long terme et donc en mettant au point des modèles prédictifs de leurs comportements, basés sur une analyse très fine de leurs structures. Le programme dispose sur le site d'une plate-forme d'essais de 400 m<sup>2</sup> afin de pouvoir valider les résultats à l'échelle pilote.

### 3.3.5. PRESENTATION DU PROJET DE LA ZAC DE LA GARE

Le projet de la ZAC de la Gare est une opération d'aménagement restreinte à 40 ha au nord de la gare TGV d'Aix-en-Provence.

Localisée sur le secteur sud du plateau, la Zone d'Aménagement Concerté de la gare constitue le deuxième pilier du technopôle Arbois-Méditerranée. De par sa localisation privilégiée au contact de la gare TGV et de la route départementale 9, ce domaine doit soutenir les échanges et la communication du technopôle avec l'extérieur. La vocation du site est d'accueillir un centre d'affaires (sièges sociaux des grandes entreprises et administrations du secteur de l'environnement et activités en lien avec les domaines de compétence du technopôle) ainsi que des services liés à la gare et aux besoins du technopôle (centre de conférences, restauration, hôtellerie, etc.).

Ce projet s'inscrit également dans une continuité des aménagements déclarés d'utilité publique (la ligne TGV, la gare de l'Arbois, le doublement de la RD9).

La réalisation de la ZAC de la Gare a été confiée par le Syndicat Mixte de l'Arbois à la Société d'Economie Mixte, Treize Développement, par convention publique notifiée le 08 septembre 2003. La réalisation de ce projet d'aménagement a par la suite été transférée à la Société Publique Locale, TERRA 13, dont l'actionnariat est partagé entre le Conseil Départemental des Bouches-du-Rhône et le Syndicat Mixte de l'Arbois suite à la notification de la concession d'aménagement en date du 05 août 2013.

Cette opération d'aménagement emblématique est importante à 2 niveaux :

- Elle constitue **une façon d'aménager durable** et respectueuse de l'environnement d'un site naturel de qualité mais partiellement dégradé par des infrastructures peu qualitatives et disparates,
- Et surtout, elle tire parti **de sa situation exceptionnelle et de son excellente desserte pour constituer une vitrine du technopôle** et pour développer une offre de **100 000 m<sup>2</sup> de surface de plancher** d'activités économiques et de services,

Le développement durable est au cœur de la démarche qu'il s'agisse d'aménagement et de préservation de l'environnement, d'accueil d'entreprises et de création d'emplois, de desserte et de cadre de travail.

Les grandes orientations pour le projet d'aménagement sont les suivantes :

- Trame viaire et alignements favorisant une architecture bioclimatique,
- Intégration dans le paysage et limitation des impacts sur la faune et la flore :
  - o urbanisme plus marqué face à la Gare, au niveau des espaces dégradés du sud du plateau, et s'assouplissant en pénétrant vers les espaces naturels au nord,
  - o thalwegs et lignes de crêtes marqués par des pénétrantes des espaces naturels traversant la ZAC,
  - o limiter l'emprise au sol des constructions à 40 % au maximum de la surface des terrains + 20 % minimum de la superficie du terrain affecté aux espaces verts (limiter l'imperméabilisation et favoriser le maintien à l'état naturel du terrain.
- Favoriser les modes doux de déplacement sans pour autant adopter une position idéaliste, qui consisterait à ignorer les pratiques actuelles en termes de trajets liés au travail,
- Recours à des techniques innovatrices et privilégiant des traitements « naturels » pour le traitement des eaux pluviales (noues végétalisées équipées de filtres à sable) ;
- Et dans le cadre de la certification ISO 14001, garantir :
  - o La prévention des risques naturels (incendie, inondation, sanitaires) et la gestion des pollutions accidentelles,
  - o La prévention des pollutions des sols et des eaux superficielles et souterraines,
  - o La qualité paysagère des aménagements publics et privés,
  - o La gestion économe de l'énergie et le développement de nouvelles sources d'énergie,
  - o La gestion économe des ressources naturelles (eau, matériaux, recyclage des déchets),
  - o La limitation des gênes et des nuisances (nuisances olfactives, circulation, bruit).

Sur ces bases,

- la modification du POS d'Aix-en-Provence et le dossier de création (et notamment l'étude d'impact) de la ZAC de la Gare, ont été approuvés et rendus exécutoires, après concertation publique, respectivement le 14 février 2002 et le 09 mai 2003 ;
- le dossier de réalisation - et notamment le Programme des Equipements Publics et l'étude d'impact complétée d'une étude des incidences au titre de l'article L.414-4 du Code de l'Environnement suite au décret de classement en ZPS du Plateau de l'Arbois intervenu le 27 août 2003 - a été approuvé par arrêté préfectoral en date du 31 Mars 2006.

### 3.4. RAISONS IMPERATIVES D'INTERET PUBLIC MAJEUR

Le projet de développement du technopôle Arbois-Méditerranée dépasse considérablement le niveau local.

A l'origine, il traduisait le souci de ses promoteurs de conduire une opération susceptible de permettre à l'économie départementale de trouver une nouvelle dynamique en recomposant l'appareil productif dans les domaines plus technologiques, et en permettant la création d'une nouvelle génération d'emplois qualifiés.

Aujourd'hui, le technopôle ambitionne de devenir à l'horizon de 10 ans un Campus international de l'Environnement et de créer sur son territoire 5 000 emplois à forte valeur ajoutée.

Ce développement du technopôle se fera par le renforcement du noyau technopolitain implanté sur le Petit Arbois mais aussi par l'aménagement de la ZAC de la Gare qui lui apportera l'envergure et la visibilité. La ZAC de la gare permettra d'accueillir 3 000 à 3 500 emplois sur son site.

**L'objectif de développement porté par le Technopôle de l'Environnement Arbois-Méditerranée, à travers notamment du projet d'aménagement de la ZAC de la gare, répond à celui de développement économique transcrit dans la Directive Territoriale d'Aménagement des Bouches-du-Rhône, approuvé le 10 mai 2007, à savoir : « encourager le développement de pôles de compétitivité, combinant pour une même filière et sur un même territoire trois ingrédients (entreprises, centres de formation, unités de recherche) et trois facteurs décisifs (partenariat, innovation, visibilité internationale. » Cet objectif de développement économique concerne explicitement le Technopôle de l'Environnement Arbois-Méditerranée, dont deux des pôles de compétitivité sont cités dans la DTA (gestion des risques et énergies non génératrices d'effet de serre). La carte suivante des orientations de la DTA des Bouches-du-Rhône illustre ce propos.**

Préfecture des Bouches-du-Rhône



**Directive Territoriale  
d'Aménagement (DTA)  
des Bouches-du-Rhône**  
Carte orientations

*Le principe de concentration de cette carte est celui de la représentation  
d'un état de la situation de référence.  
Elle n'a pas vocation à être de nature réglementaire et l'état des  
différents équipements locaux.*

Mai 2007

11/2011/008  
11/2011/008  
002

Echelle: 1/125 000e

© 1999 - 2006 - 04

**ETAT EXISTANT**

- Réseaux routiers**
  - Autoroutes
  - Routes nationales
  - Routes départementales
- Réseaux ferroviaires**
  - Lignes à grande vitesse (LGV)
  - Lignes ferroviaires classiques ou TGV
- Infrastructures aéronautiques**
  - ✕ Aéroports
  - ✕ Pistes d'atterrissage
  - ✕ Hélicoptères
- Infrastructures portuaires**
  - Ports
  - Bassins
- Centres affectés à un usage particulier**
  - Zones affectées à un usage particulier (ZUP, ZAC, etc.)

**ORIENTATIONS RELATIVES AU BAYONNEMENT ET A LA METROPOLITANISATION**

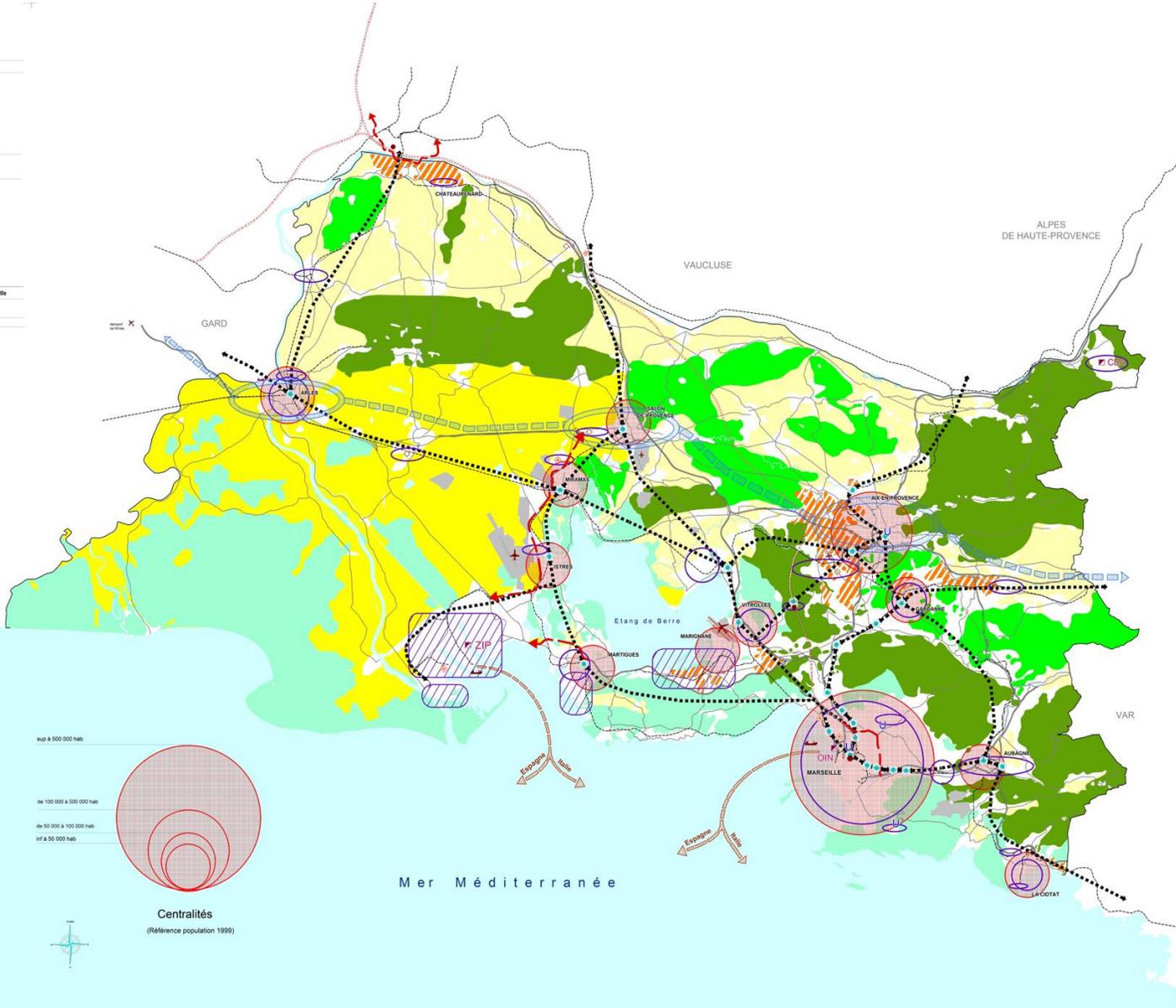
- Grandes aires d'extension
- Centres à renforcer
- Centres de la métropole (Marseille, Aix-en-Provence)
- Centres secondaires
- Centres tertiaires
- Centres d'extension
- Centres de la métropole (Marseille, Aix-en-Provence)
- Centres secondaires
- Centres tertiaires
- Centres d'extension

**ORIENTATIONS RELATIVES AU FONCTIONNEMENT DES TERRITOIRES**

- Transport collectif - situation de référence
- Principaux pôles d'attraction
- Intégration spatiale et à l'habitat
- Reconversion économique
- Développement économique
- Centres à renforcer
- Centres de la métropole (Marseille, Aix-en-Provence)
- Centres secondaires
- Centres tertiaires
- Centres d'extension

**ORIENTATIONS RELATIVES AUX ESPACES RURAUX ET AGRICOLES**

- Espaces agricoles productifs (hors zones de protection)
- Espaces agricoles productifs (zones de protection)
- Espaces agricoles productifs (zones de protection)
- Espaces naturels sensibles
- Espaces naturels sensibles (hors zones de protection)
- Espaces naturels sensibles (zones de protection)
- Espaces naturels sensibles (zones de protection)



### 3.5. ETUDE DES ALTERNATIVES POSSIBLES ET RECHERCHE DU PROJET DE MOINDRE IMPACT ENVIRONNEMENTAL (ETUDE DES SOLUTIONS ALTERNATIVES)

Le plan d'aménagement de la ZAC de la Gare résulte de différentes études établies depuis 1994 prenant en compte l'état initial des espaces naturels, leurs richesses biologiques et paysagères et les enjeux environnementaux du site.

L'évolution du plan d'aménagement a permis de recentrer la zone à urbaniser sur un périmètre le plus réduit possible et le moins impactant pour la richesse naturelle du plateau de l'Arbois tout en permettant l'accueil d'un programme de constructions à l'échelle des besoins de développement du technopôle.

L'examen attentif de l'état initial des espaces naturels entrepris en 1994 mais aussi de l'accessibilité au site a permis de proposer un premier périmètre d'aménagement pour le Domaine de la Gare.

L'Arbois offre un important potentiel paysager avec des vues remarquables sur le Pays d'Aix et l'Etang de Berre. Sa morphologie très particulière de plateau-cuesta entaillé de ravins crée des unités très personnalisées aux échelles et aux ambiances contrastées, alternant les vastes espaces ouverts et les micro-sites fermés, l'infini et l'intime, l'aride et le luxuriant.

L'étude détaillée de l'environnement a permis d'identifier clairement quatre grandes zones :

- **La zone ou le paysage est fermé, intime et luxuriant** : c'est la zone de la « Vallée de la Mérindole », « du Grand Torrent » et des vallons qui y confluent.

Cette vallée Nord-Sud sépare les deux plateaux du Grand-Arbois et du Petit-Arbois, depuis le bassin du Réaltor jusqu'à la Vallée de l'Arc.

Elle est drainée par le Grand-Torrent, petit cours d'eau dont le débit permanent est artificiellement alimenté par le bassin du Réaltor.

Cette vallée est relativement protégée par des conditions d'accès difficiles : une seule route aux caractéristiques réduites, assez mal reliée aux grandes voies de liaison.

Ce secteur agreste, marqué par une anthropisation ancienne et une agriculture persistante constitue une entité d'un intérêt majeur tant du point de vue du paysage que de la faune et de la flore.

La vallée de la Mérindole, du Grand Torrent et les vallons y convergeant abritent plusieurs espèces protégées ou remarquables. On y trouve, en ce qui concerne la faune, de nombreux oiseaux nicheurs : rapaces diurnes, passereaux, échassiers, palmipèdes ; des petits mammifères dont des chiroptères et dans le Grand-Torrent, poissons et crustacés dont les fameuses écrevisses à pieds blanc, indicatrices d'une absence de pollution de l'eau. En ce qui concerne la flore, l'élément le plus remarquable est sans contexte la ripisylve du Grand-Torrent, mais on trouve en outre des chardons, des orchidées, des lilacées et des pelouses à brachypodes.

Cette zone contient aussi des constructions remarquables : le hameau de la Mérindole et le château de la Tour d'Arbois notamment.

- **La zone des « hauts du Plateau »** (secteur Nord du Plateau de l'Arbois) paysage ouvert, au couvert végétal partiellement détruit. Le relief de ce plateau est constitué d'une table calcaire doucement déversée vers l'Est drainée par les vallons qui convergent vers la Vallée de la Mérindole.

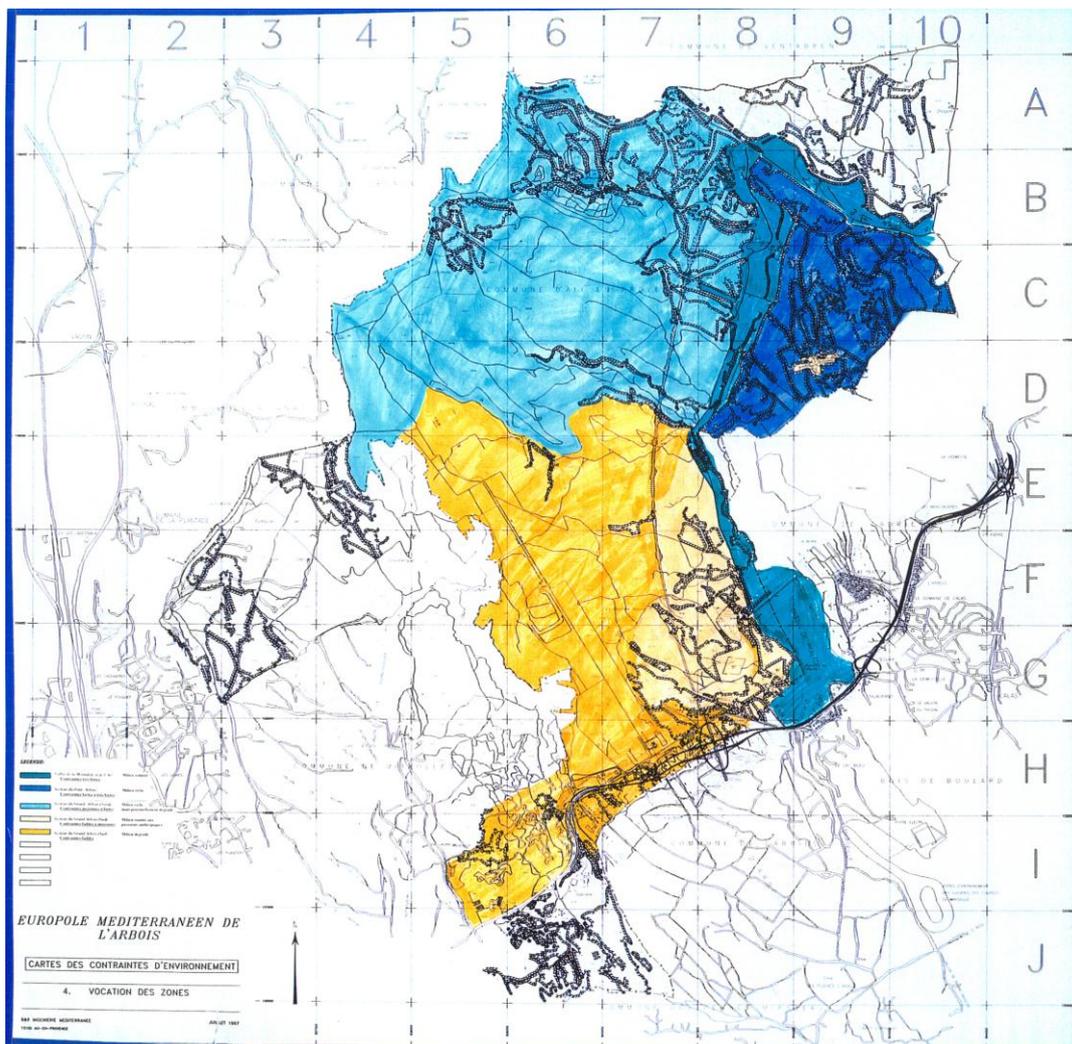
Les « hauts du plateau » sont bordés sur les flancs Ouest et Nord par les escarpements rocheux très caractéristiques de Vitrolles, Rognac et Velaux. Ces escarpements constituent une protection naturelle efficace de la partie Nord-Ouest du site, qui est ainsi pratiquement inaccessible depuis ces communes.

De ce fait, les secteurs de Salvarenque (à l'Ouest) et du Grand-Arbois (au Nord du Vallon de Mion) constituent des espaces naturels préservés. Cette difficulté d'accès a cependant eu pour regrettable conséquence la destruction partielle du couvert végétal à l'occasion de nombreux incendies dévastateurs (huit incendies importants au cours des trente dernières années), seuls les boisements de fond de vallon ayant été épargnés.

Cette zone abrite les habitats et territoires de chasse privilégiés d'une avifaune particulièrement riche, principalement le long des escarpements.

Les espèces remarquables ou protégées nichant sur le site comprend divers rapaces diurnes et nocturnes (dont l'Aigle de Bonelli) et des passereaux.

- **La zone du « Petit-Arbois »** paysage boisé de pinèdes bordées à l’Ouest par la vallée de la Mérindole et au Nord par la vallée de l’Arc. Ces frontières naturelles ont permis une relative protection du plateau. Ce sont cependant 260 hectares qui ont brûlé en juillet 1997. Cette zone contient l’ancien sanatorium réalisé dans les années 30 par l’architecte Grand Prix de Rome CASTEL. Cet espace constitue un habitat privilégié pour l’avifaune. Comme pour le Grand-Arbois, les espèces remarquables ou protégées nichant sur le site comprennent divers rapaces diurnes et nocturnes ainsi que des passereaux.
- **Le « Bas Plateau »** (secteur Sud du plateau de l’Arbois) :  
 Contrairement au secteur Nord, cette zone qui borde la R.D.9 et s’étend jusqu’au vallon du Mion, connaît une dégradation accélérée du fait du voisinage de la départementale, de la déprise agricole et de l’implantation d’activités qui ne favorisent pas l’environnement : moto-cross, S.P.A., accueil des gens du voyage, etc.  
 Ces équipements hétéroclites se sont implantés sans schéma d’organisation, les incendies et les décharges sauvages ont accéléré la dégradation.  
 Cette partie du plateau présente aujourd’hui un paysage largement altéré et assez pauvre sur le plan biologique, exception faite de boisements résiduels et de quelques habitats d’oiseaux (Circaète Jean-le-Blanc et Coucou geai).  
 D’une manière générale, l’absence de statut et de gestion de cette zone est le principal facteur de la dégradation constatée.



L’implantation du Domaine de la gare sur le « Bas Plateau » permet à la fois de bénéficier de conditions d’accès privilégiées (au contact de la R.D.9. et de la gare TGV), d’un relief peu accidenté, de restaurer un paysage en cours de

dégradation, sous peine de voir celui-ci continuer à se dégrader de façon irrémédiable et de préserver les espaces qualitatifs de la « Vallée de la Mérindole », des « hauts du Plateau » ou du « Petit Arbois ».

Le Plateau de l'Arbois représente un patrimoine biologique caractéristique qui constitue une des variantes de la végétation méditerranéenne illustrée par ses associations végétales, comme le soulignaient déjà ses inventaires de Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (Z.N.I.E.F.F.), reconnue à l'échelle nationale et européenne, et de Zone d'Importance Communautaire pour les Oiseaux (Z.I.C.O).

C'est pourquoi, un arrêté relatif au projet de protection du massif de l'Arbois sur les communes d'Aix-en-Provence, de Cabriès, des Pennes-Mirabeau, de Rognac, de Velaux, de Ventabren et de Vitrolles a été signé en 2001. Il s'agit d'un Projet d'Intérêt Général au sens des Articles L.123-14 et R.121-3 du Code de l'Urbanisme. Les espaces dégradés au sud du plateau ont été exclu de ce périmètre.

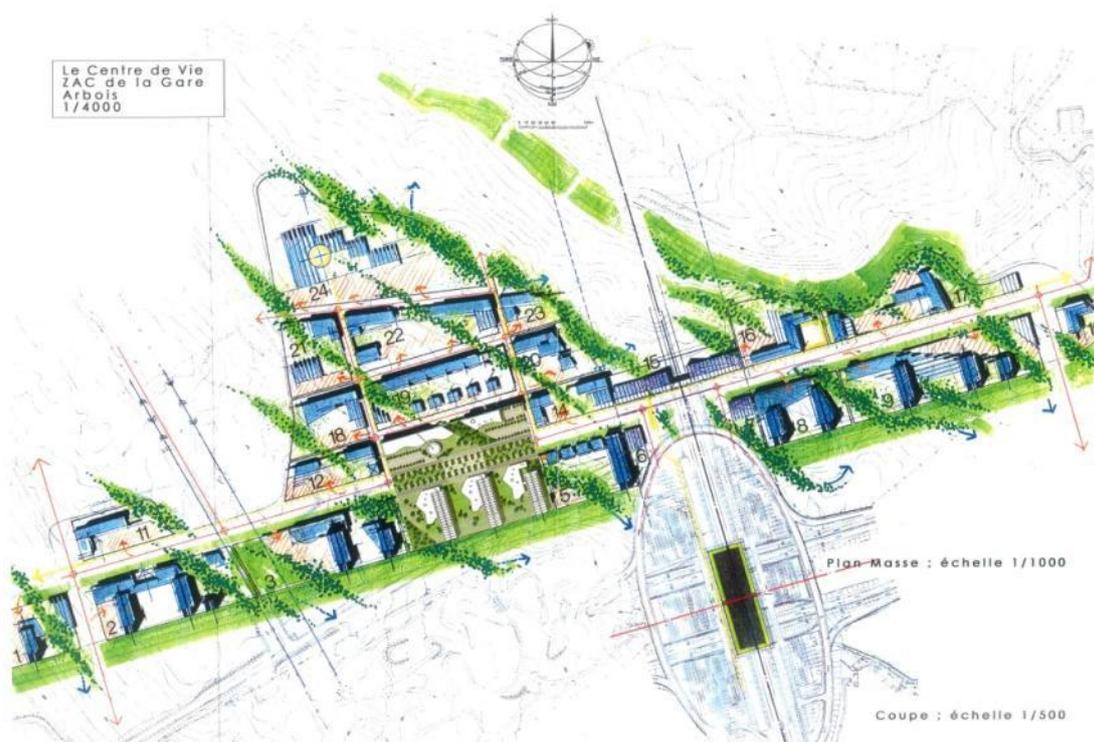
Le projet de protection du massif de l'Arbois revêt trois aspects de nature complémentaire :

- Une protection au titre des sites et paysages (loi du 02 mai 1930) dont le périmètre et le contenu réglementaire seront définis en fonction d'études de site ;
- Des mesures de protection du patrimoine naturel, telles que la désignation en Zone de Protection Spéciale (ZPS) et l'étude de mesures de protection et de gestion complémentaire (arrêté de biotope, réserve naturelle, réserve biologique domaniale, réserve biologique forestière) ;
- Une protection de la ressource en eau et des milieux aquatiques remarquables qui débouchera sur un périmètre de protection propre au Réaltor.

Dès lors, la préservation de la richesse biologique et paysagère de l'Arbois présente également un caractère d'utilité publique et devant ce postulat le plan d'aménagement proposé en 1994 et 1997 est modifié. Le périmètre à urbaniser du Domaine de la Gare est réduit de 160 à 40 ha et sa constructibilité abaissée de 400 000 m<sup>2</sup> de planchers à 100 000 m<sup>2</sup>.

Le plan d'aménagement est alors amputé de sa partie ouest afin de s'éloigner du bord de la cuesta. L'ouest du Bas Plateau est identifié comme un espace atypique à préserver. En effet, entre la cuesta et la route du CET, le plateau forme une étendue quasiment plane, à la végétation rase. Eloigné de la gare, cet espace ouvert ne semble pas propice à l'urbanisation car cette dernière serait en effet très visible et altérerait les qualités paysagères du lieu : corniche ouverte sur l'horizon césanien.

La partie nord du domaine est également fortement réduite afin que l'urbanisation s'arrête aux portes du massif matérialisées par le vallon de la Bastide Neuve.



Ce nouveau plan d'aménagement a servi de base à la révision du POS d'Aix-en-Provence en 2001 et notamment à l'élaboration de l'ensemble des règles d'urbanisme sur le quartier de la gare. Le périmètre de la Zone d'Aménagement

à Concerter de la Gare a ainsi été défini et la création de l'opération officialisée par arrêté préfectoral du 09 mai 2003. L'arrêté de réalisation a été obtenu le 31 mars 2006.

Le projet a par la suite connu quelques ralentissements, liés notamment à la négociation foncière avec RFF et à l'obtention de l'arrêté autorisant le rejet des eaux pluviales dans le milieu naturel.

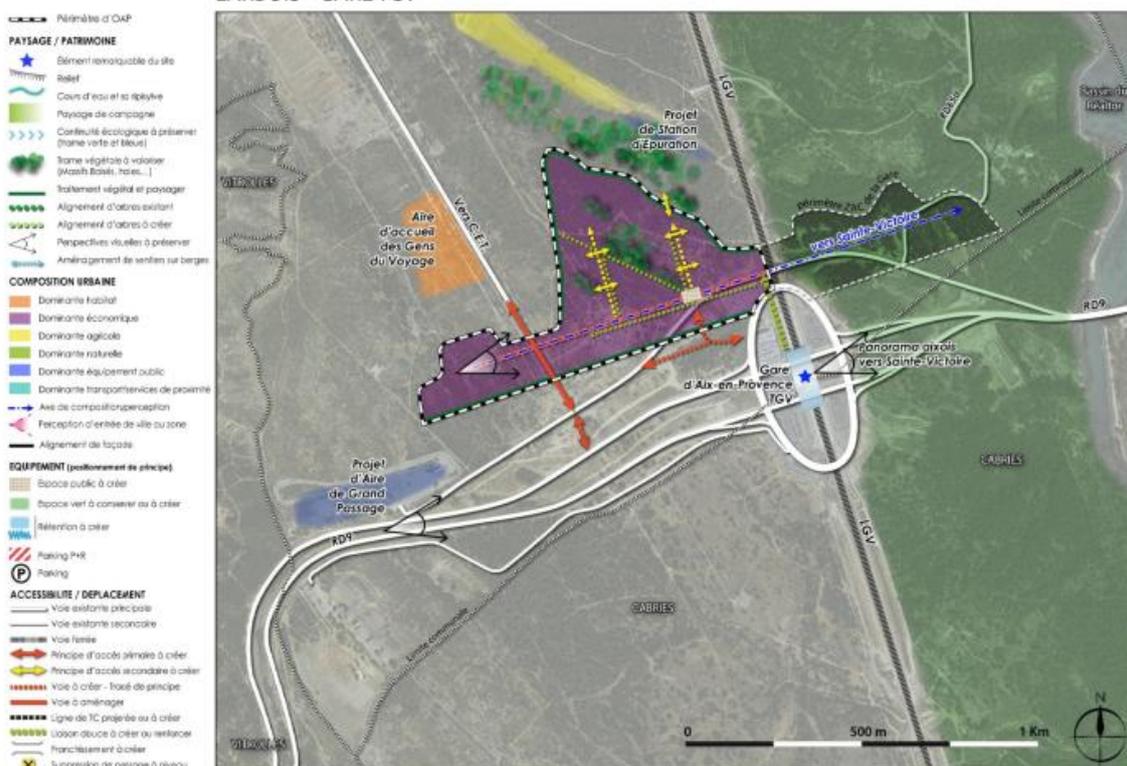
En 2012, suite aux études menées par le ministère chargé des sites pour la mise en place du périmètre protégé au titre de la loi Paysage, le périmètre à urbaniser de la ZAC de la Gare est réduit afin de limiter la constructibilité à l'Est de la ligne T.G.V. et de conserver le cadre naturel et la perspective vers Aix-en-Provence et la Sainte-Victoire.

La diminution de la superficie urbanisable tout en maintenant la constructibilité à 100 000 m<sup>2</sup> de surface de planchers est rendue possible grâce à la modification du POS d'Aix-en-Provence intervenue en 2013. La suppression du Coefficient d'Occupation des Sols à la parcelle et l'augmentation des hauteurs de 3 mètres pour les futurs bâtiments ont permis de diminuer l'emprise au sol des constructions et par ce biais de favoriser la compacité des futurs constructions, de diminuer l'imperméabilisation des sols et d'augmenter par conséquent les espaces verts dans la ZAC. Le maintien des espaces à l'état naturel à l'est du périmètre de l'opération favorise celui des espèces floristiques ou faunistiques remarquables.

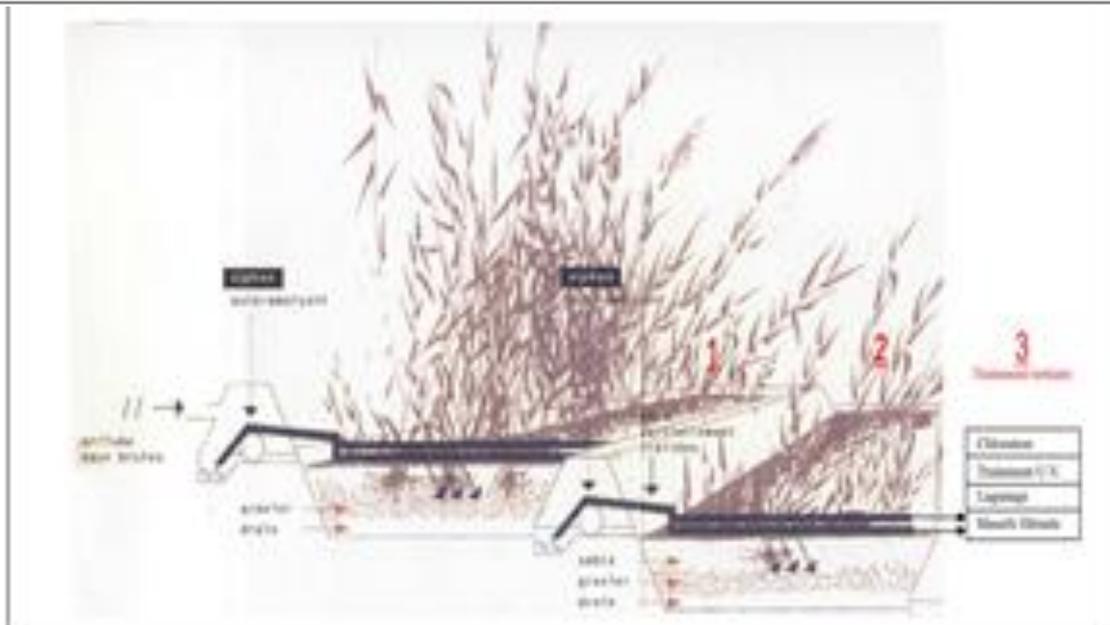
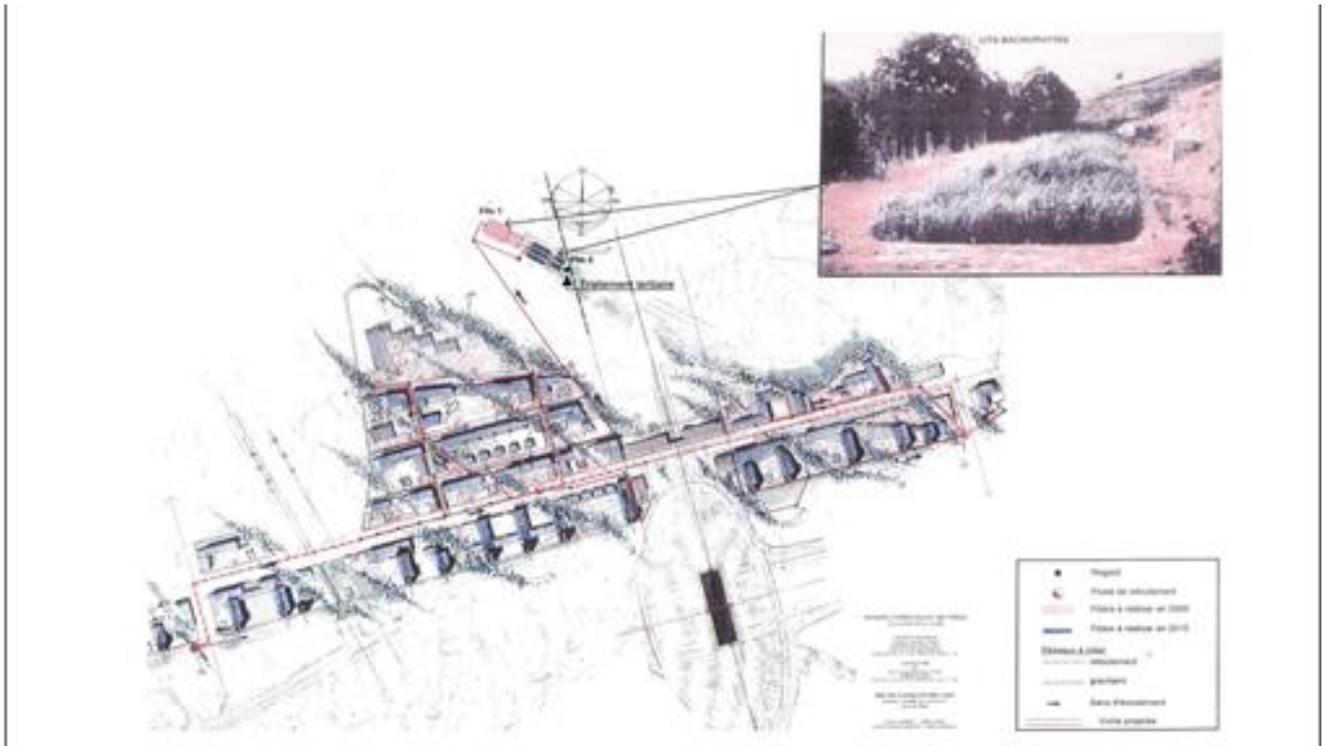


Cette nouvelle diminution du périmètre urbanisable de la ZAC de la Gare est officialisée dans la révision du PLU d'Aix-en-Provence, dont l'enquête publique s'est achevée le 30 janvier 2015.

## L'ARBOIS - GARE TGV



Parallèlement à cette réflexion et dans le cadre de l'instruction du dossier d'autorisation de rejet des eaux pluviales dans le milieu naturel au titre de la loi sur l'Eau, TERRA 13, aménageur de la ZAC de la gare, en concertation avec la Ville d'Aix-en-Provence et la Direction Départementale des Territoires et de la Mer des Bouches-du-Rhône a abandonné le projet de station d'épuration à lits macrophytes destinée à traiter les eaux usées de la ZAC au profit de la création d'une canalisation enterrée acheminant les eaux usées vers la station d'épuration de Saint-Pons. Initialement, dans le dossier de création de la ZAC datant de 2003, les effluents étaient traités par une station à lits filtrants plantés de roseaux dont le caractère innovant et le bon rendement ont été les principaux facteurs de choix. La station d'épuration était prévue à 200 m au nord de la ZAC de la Gare dans le vallon de la Bastide Neuve sur un emplacement réservé au POS d'Aix-en-Provence de 1,7 ha.



Bien qu'utilisant des techniques respectueuses de l'environnement, cet équipement dédié à la ZAC consomme de l'espace et notamment dans un site d'une grande richesse biologique comme l'indiquent les inventaires menés dans le cadre du présent dossier de demande de dérogation et présente le risque de diriger les eaux usées dans le bassin versant du réservoir du Réaltor et donc d'une contamination accidentelle de cette réserve d'eau.



Une solution alternative est en cours d'étude. Elle consiste à acheminer dans un réseau enterré les eaux usées de la ZAC de la Gare vers la station de relevage du hameau de la Mériménil, équipement projeté par la régie des eaux de la Ville d'Aix-en-Provence pour amener les eaux usées domestiques de la Mériménil vers la station d'épuration de Saint-Pons.

**Le choix du tracé pour cette canalisation est en attente des résultats des inventaires de terrain réalisés en 2015 pour l'étude d'impact de cette nouvelle infrastructure.**

**Le périmètre urbanisable de la ZAC de Gare résulte ainsi :**

- **Du choix initial d'accueillir ce projet sur le sud du plateau** en raison du caractère altéré de cette zone où le paysage a déjà subi de nombreuses dégradations liées à l'implantation d'infrastructures lourdes (décharge d'ordures ménagères, DRIRE, refuge SPA, lignes haute tension, piste moto-cross, etc.) et de sa localisation privilégiée au contact de la RD9 et de la gare TGV,

- **Des études environnementales et paysagères menées par l'Etat au travers du PIG** qui ont impulsé des évolutions positives et successives du plan d'aménagement, démontrant ainsi qu'à l'Arbois, un éco-urbanisme peut naître de la volonté du Syndicat Mixte de l'Arbois de concilier Ville et Nature.

**L'aménagement réfléchi de ce secteur permet par ailleurs d'être une alternative positive à un terrain laissé en déshérence.**

## 4. DONNEES ET METHODES

---

### 4.1. RECAPITULATIF DE LA DEMARCHE D'INVENTAIRES NATURALISTES

En préalable à ce dossier CNPN, des inventaires ont été menés par le bureau d'étude NATURALIA en 2013, pour la constitution des dossiers réglementaires : volet naturel de l'étude d'impact et évaluation appropriée des incidences Natura 2000.

Suite à l'instruction de ces dossiers, l'Autorité Environnementale a estimé nécessaire, au regard des espèces impactées, de constituer un dossier de demande de dérogation pour destruction d'individus d'espèces protégées, pour du dérangement intentionnel, et pour destruction et altération d'habitats d'espèces protégées.

Les espèces concernées par la présente demande de dérogation ayant été identifiées par la DREAL PACA, la mission d'ECO-MED en 2015 a été de réaliser des inventaires complémentaires ciblés sur les espèces soumises à dérogation, à la fois au sein des emprises projetées pour la future ZAC, mais également sur des parcelles proches, sur lesquelles pourraient se porter une mesure compensatoire.

### 4.2. DEFINITION PRECISE DES ZONES D'ETUDE ET D'EMPRISE

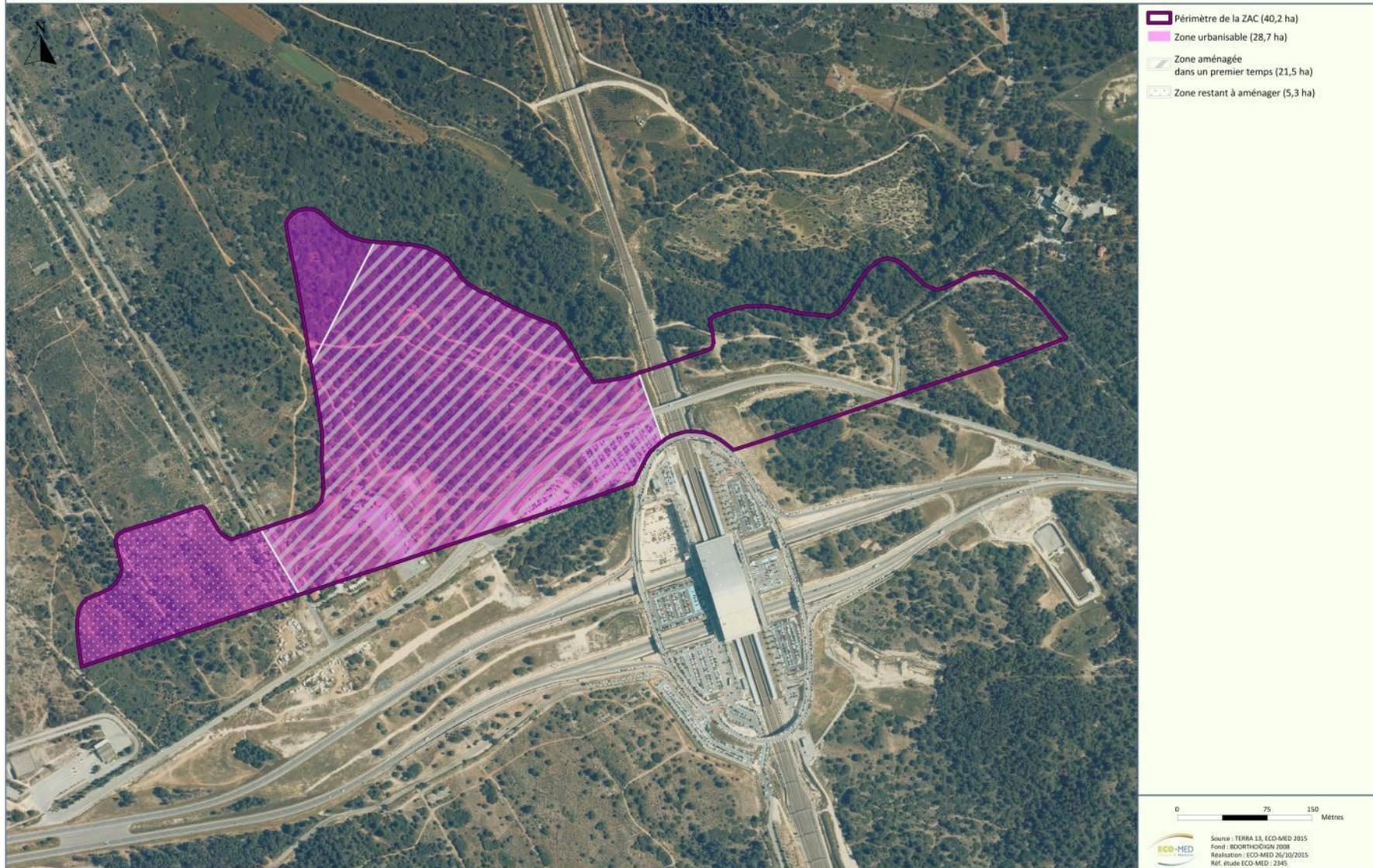
Dans la droite ligne de ce qui a été présenté juste avant, le périmètre de la future ZAC a été prospecté en 2013 et 2015, mais également des parcelles situées non loin de ces emprises, afin de rechercher les espèces concernées par la présente demande de dérogation.

Ainsi, les inventaires naturalistes réalisés dans le cadre de cette demande de dérogation ont été effectués à des échelles spatiales différentes.

Les experts ont élargi leurs prospections au-delà des limites strictes de l'emprise du projet, en cohérence avec les fonctionnalités écologiques identifiées. Pour plus de clarté dans la compréhension de cette étude, plusieurs termes doivent ainsi être définis :

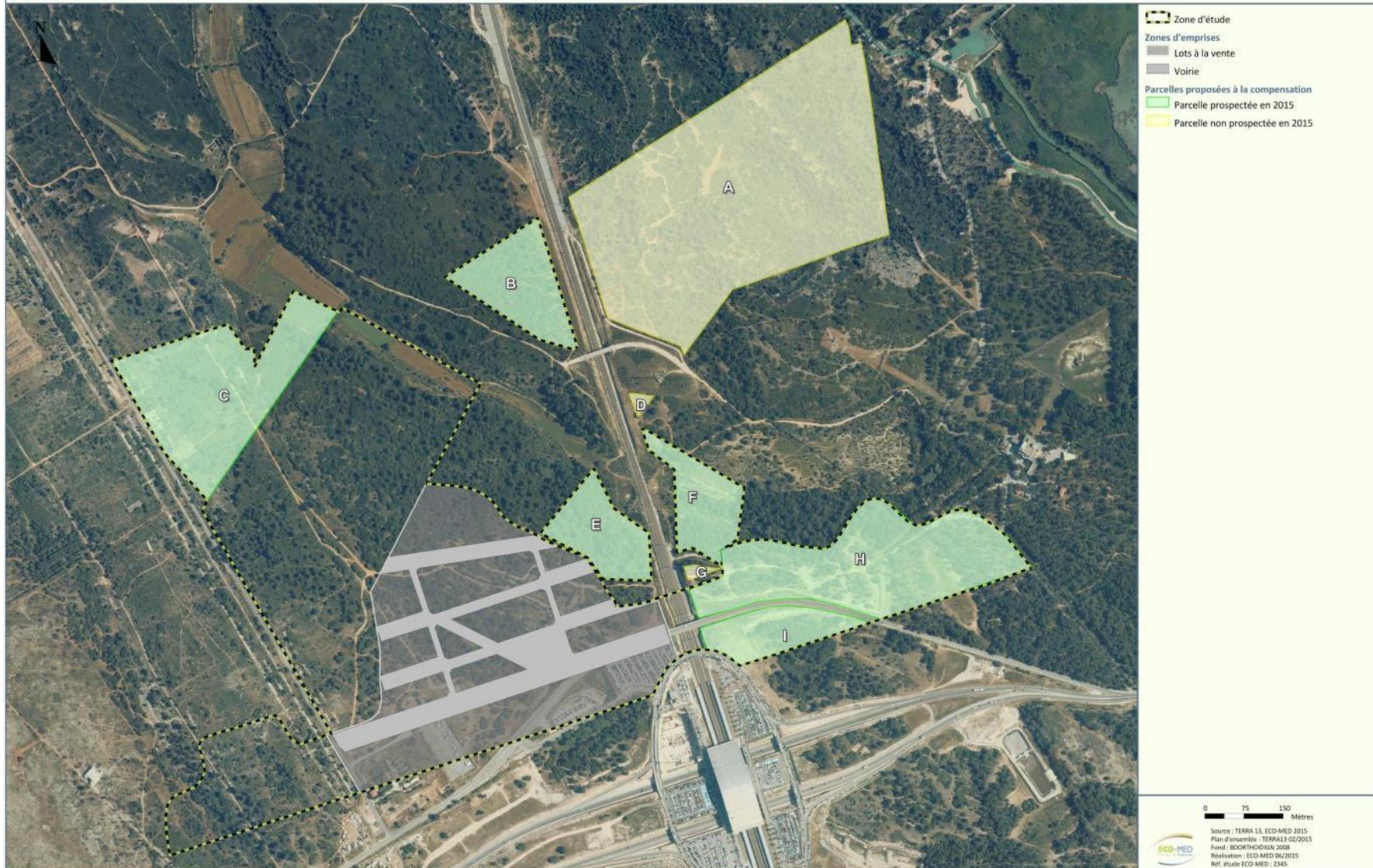
- **Périmètre de la ZAC** : il s'agit du périmètre du projet de ZAC inscrit comme tel dans le PLU d'aix-en-Provence. La superficie est de 40,2 ha.
- **Zone urbanisable** : il s'agit du périmètre urbanisable au sein du périmètre de la ZAC. La superficie est de 28,7 ha.
- **Zone aménagée dans un premier temps** : il s'agit de l'**emprise du projet** faisant l'objet du dossier CNPN. La superficie est de 21,5 ha (14,5 ha correspondant aux lots à la vente et 7 ha correspondant à la voirie) dont 15,5 ha seront défrichés.
- **Zone restant à aménager** : il s'agit de la superficie restante de la zone urbanisable de la ZAC. Elle ne fait pas l'objet du dossier CNPN et donc n'est pas prise en compte dans l'emprise du projet. La superficie est de 5,3 ha.
- **Zone d'étude** : elle correspond à la zone prospectée par les experts. La **zone d'étude présentée ci-après englobe à la fois le périmètre de la ZAC, mais également les parcelles alentour prospectées pour l'éventuelle compensation.**

## PÉRIMÈTRES DE LA ZONE D'AMÉNAGEMENT CONCERTÉE (ZAC)



Carte 1 : Localisation et description des périmètres du projet de ZAC

## ZONE D'ÉTUDE, ZONE D'EMPRISE ET PARCELLES PROPOSÉES À LA COMPENSATION



Carte 2 : Localisation et description des zones d'étude, d'emprise du projet et des parcelles compensatoires

## 4.3. METHODES D'INVENTAIRE POUR L'ETUDE ECOLOGIQUE

### 4.3.1. RECHERCHE 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>) ;
- la base de données en ligne SILENE du Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles (<http://flore.silene.eu>) ;
- la base de données en ligne de l'Observatoire Naturaliste des Ecosystèmes Méditerranéens (ONEM – <http://www.onem-france.org/>) ;
- l'atlas des oiseaux nicheurs en PACA en ligne sur le site Faune-PACA (<http://www.faune-paca.org/>), ainsi que les listes communales (2015) ;
- les bases de données internes (flore et faune) d'ECO-MED.

### 4.3.2. CONSULTATION D'EXPERTS

Aucun expert extérieur à ECO-MED n'a été consulté dans le cadre de cette étude.

### 4.3.3. PERSONNES EN CHARGE DES INVENTAIRES ET QUALIFICATIONS

Pour la **flore**, Messieurs Martin DALLIET et David JUINO, experts en botanique méditerranéenne et spécialistes dans la caractérisation des habitats naturels.

Les **prospections faunistiques** ont été réalisées par :

- Monsieur **Sylvain MALATY**, expert en entomologie ;
- Monsieur **Florian BEGOU**, expert en herpétologie et batrachologie ;
- Messieurs **Frédéric PAWLOWSKI** et **Maxime AMY**, experts en ornithologie.

Des données antérieures à l'étude d'ECO-MED ont été intégrées à ce document. Les inventaires de terrain ont été réalisés par le bureau d'études NATURALIA, et trois experts sont intervenus : Messieurs **Nicolas BIANCHIN**, **Sylvain FADDA** et **Thomas ROUSSEL**.

### 4.3.4. PERSONNES EN CHARGE DE L'ETUDE ET LEURS QUALIFICATIONS

La qualification et les compétences des écologues d'ECO-MED étant intervenus lors de cette mission d'inventaires complémentaires sont présentées en **annexe 1**.

### 4.3.5. CALENDRIER DES PROSPECTIONS

Compartiment étudié	Experts	Dates des prospections	Pression de prospection
FLORE / HABITATS NATURELS	Nicolas BIANCHIN (NATURALIA, 2013) David JUINO Martin DALLIET (2015)	24 avril 2013 (1 J) 03 juin 2013 (1 J) 20 avril 2015 (1 J) 21 avril 2015 (1 J)	4 jours
ENTOMOFAUNE	Sylvain FADDA (NATURALIA, 2013)	24 avril 2013 (1 J) 05 juin 2013 (1 J)	4 jours

Compartiment étudié	Experts	Dates des prospections	Pression de prospection
	Sylvain MALATY (2015)	28 avril 2015 (1 J) 11 mai 2015 (1 J)	
HERPETOFAUNE	Thomas ROUSSEL (NATURALIA, 2013) Florian BEGOU (2015)	10 avril 2013 (1 J) 28 mai 2013 (1 J) 05 mai 2015 (1 J) 04 juin 2015 (1 J)	4 jours
AVIFAUNE	Thomas ROUSSEL (NATURALIA, 2013) Maxime AMY (2015)	10 avril 2013 (1 J) 28 mai 2013 (1 J) 19 février 2015 (1 J) 20 mars 2015 (1 J) 10 avril 2015 (1 J) 20 avril 2015 (1 J) 18 mai 2015 (1 J) 08 juin 2015 (0,5 J + 0,5 N) 18 juin 2015 (1 J + 0,5 N) 10 juillet 2015 (1 J) 28 juillet 2015 (1 J)	10,5 jours + 2x0,5 nuit
<b>TOTAL</b>			<b>20,5 jours et 2 nuits</b>

#### 4.3.6. METHODOLOGIE DE PROSPECTION

##### ➤ Prospection des habitats naturels et de la flore

En 2013 les prospections de la flore et des habitats naturels se sont déroulées de la manière suivante :

- un relevé de végétaux par entité homogène de végétation et rattachement aux groupements de référence (Prodrome des végétations de France / Code Corine Biotopes / Cahiers des habitats naturels Natura 2000) ;
- une recherche floristique ciblée aux vues des configurations mésologiques et qualités des groupements végétaux en présence.

En 2015, l'inventaire s'est porté uniquement sur l'Ophrys de Provence. Ainsi, un parcours orienté, permettant de couvrir un maximum de surface d'habitat favorable au développement de l'espèce a été réalisé. Ceci a permis de réaliser une estimation des plus fiables du point de vu quantitatif concernant la population qui occupe la zone d'étude.

Lors des prospections, la position GPS de chaque individu (ou groupe d'individus) a été relevé et reportée sur une cartographie.

Pour ce faire, **deux journées** de prospections ont été réalisées en **avril 2015**, lors de la période optimum d'observation de l'espèce considérée.

##### ➤ Prospection de l'entomofaune

En 2013, les inventaires entomologiques, réalisés par le bureau d'études NATURALIA, ont consisté en une prospection aléatoire à la recherche d'espèces d'arthropodes patrimoniaux identifiés à vue ou après capture au filet fauchoir. Les plantes-hôtes de certains lépidoptères ont été recherchées ainsi que les trous d'émergences d'espèces saproxylophages dans les arbres. Ces inventaires ont été réalisés en avril et juin 2013.

Les inventaires de 2015, réalisés par ECO-MED, s'appuyant sur les inventaires réalisés en 2013 par NATURALIA, visaient à une évaluation approfondie des potentialités d'accueil et des fonctionnalités écologiques des deux espèces d'insectes préalablement avérées sur ou à proximité de la zone d'étude, la Proserpine et la Magicienne dentelée. Pour la Proserpine, une recherche des stations de sa plante-hôte, l'Aristolochie pistoloche, ainsi que des individus que ce soit à l'état d'imagos, d'œufs ou de chenilles a été réalisé afin d'établir une cartographie précise de l'espèce sur la zone d'étude, d'évaluer la surface d'habitat disponible et les effectifs présents. Pour la Magicienne dentelée, l'objectif de ces prospections 2015 était d'avérer la présence de l'espèce au sein de la zone d'étude en réalisant un parcours semi-aléatoire, en ciblant les secteurs les plus favorables à l'espèce.

**Deux journées** de prospections ont ainsi été réalisées en **avril et mai 2015** dans des conditions météorologiques favorables à l'expertise entomologique. La période de passage était optimale pour la recherche de la Proserpine et plus généralement pour les cortèges de lépidoptères méditerranéens printaniers.

### Conditions météorologiques des prospections entomologiques réalisées en 2015

Journées d'inventaires	Températures ambiantes moyennes (°C)	Vent	Couvert nuageux	BILAN
28 avril 2015	20 °C	Modéré à fort	modéré	Conditions météorologiques acceptables
11 mai 2015	30 °C	nul	Nul	Conditions météorologiques optimales

La liste des espèces relevées figure en **annexe 2** du rapport.

#### ➤ **Prospection de la batrachofaune**

Après consultation des rapports élaborés par la société NATURALIA, aucun élément méthodologique témoignant de la réalisation de prospections batrachologiques lors des campagnes d'inventaires réalisées en 2013 n'a été identifié.

En 2015, une analyse fonctionnelle des habitats naturels, réalisée par ECO-MED, a mis en évidence la faible attractivité de la zone d'étude pour les amphibiens (absence totale de zones humides même temporaires). La réalisation de prospections spécifiques à ce compartiment faunistique n'est donc pas apparu nécessaire.

Les différentes espèces composant le cortège batrachologique local ont néanmoins été recherchées lors des inventaires herpétologiques réalisés en mai et juin 2015. Deux modes opératoires ont été utilisés pour cibler ces espèces à savoir :

- une recherche des individus matures, immatures et imagos dans leurs gîtes terrestres (sous les pierres, débris, souches, etc. ;
- une recherche d'indices de présence sur les axes routiers principaux ou secondaires (individus écrasés lors de leurs déplacements nocturnes).

La liste des espèces relevées figure en **annexe 3** du rapport.

#### ➤ **Prospection de l'herpétofaune**

En 2013, les inventaires herpétologiques réalisés par la société NATURALIA ont consisté en une prospection des places de thermorégulation aux heures les plus propices de la journée (particulièrement lors des premières journées chaudes du printemps), ainsi qu'à la recherche d'individus actifs (transit) ou dans leurs gîtes.

Deux journées d'inventaires ont ainsi été réalisées en mai et juin 2013 par la société NATURALIA.

Par ailleurs, les données issues du premier dossier d'étude d'impact de défrichement réalisé en 2004, ainsi que les données disponibles sur Faune PACA, ont également été intégrées à l'étude.

En 2015, les inventaires herpétologiques réalisés par ECO-MED ont tous d'abord consisté en une phase préliminaire d'analyse fonctionnelle des habitats de la zone d'étude (analyses SIG) afin d'orienter les prospections (recherche de zones refuges favorables aux mœurs des reptiles telles que les habitats rupestres, les lisières, les haies, les talus, etc.).

Suite à cette analyse, l'inventaire des reptiles a 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 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, **deux journées d'inventaires ont été réalisées en mai et juin, lors de conditions météorologiques optimales**. 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).

**Conditions météorologiques des prospections herpétologiques réalisées en 2015**

Journées d'inventaires	Températures ambiantes moyennes (°C)	Vent	Couvert nuageux	BILAN
05 mai 2015	29 °C	Nul	Nul	<b>Conditions météorologiques optimales</b>
04 juin 2015	26 °C	Faible	Nul	

La liste des espèces relevées figure en **annexe 4** du rapport.

➤ **Prospection de l'avifaune**

En 2013, les inventaires ornithologiques réalisés par la société NATURALIA ont consisté en une recherche aléatoire d'espèces patrimoniales. Des points d'observation et d'écoute ont également été menés. Deux journées d'inventaires ont ainsi été réalisées en mai et juin 2013 par la société NATURALIA.

En 2015, l'expert ornithologue d'ECO-MED a effectué 8,5 jours et deux demi-nuits de prospection dans la zone d'étude et ses alentours entre février et juillet 2015 prenant en compte essentiellement la période de reproduction des oiseaux et, dans une moindre mesure, la période de migration pré-nuptiale ainsi que la période hivernale. Les périodes de passage ont permis, d'une part, d'inventorier les espèces d'oiseaux nicheurs (sédentaires et estivants) et, d'autre part, d'expertiser les espèces d'oiseaux migrateurs et hivernants. Concernant les oiseaux nicheurs, les migrateurs précoces, arrivant essentiellement avant le 15 mai, et les migrateurs tardifs, arrivant après cette date, ont ainsi pu être relevés durant les prospections de terrain de début mars à fin juillet tout autant que les espèces sédentaires, rendant celles-ci relativement complètes concernant la période de reproduction. En effet, selon la bibliographie ornithologique, au moins deux passages (l'un avant le 15 mai et l'autre après cette date) sont nécessaires afin de tendre à l'exhaustivité dans le recensement des oiseaux nicheurs (BIBBY, 2000 ; SUTHERLAND, 2004). L'ensemble de ces prospections a permis, de plus, d'appréhender les potentialités de présence d'espèces à enjeu local de conservation qui n'auraient pas été observées.

Chaque prospection 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. Ce comportement permet, selon une grille standardisée (cf. ci-après), d'évaluer la probabilité de nidification de chaque espèce rencontrée.

<b>Nicheur possible</b>
1. Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification.
2. Mâle chanteur (ou cris de nidification) en période de reproduction.
<b>Nicheur probable</b>
3. Couple observé dans un habitat favorable durant la saison de reproduction.
4. Territoire permanent présumé en fonction de l'observation de comportements territoriaux ou de l'observation à huit jours d'intervalle au moins d'un individu au même endroit.
5. Parades nuptiales.
6. Fréquentation d'un site de nid potentiel.
7. Signes ou cris d'inquiétude d'un individu adulte.
8. Plaque incubatrice sur un oiseau tenu en main.
9. Construction d'un nid ou creusement d'une cavité.
<b>Nicheur certain</b>
10. Adulte feignant une blessure ou cherchant à détourner l'attention.
11. Nid utilisé récemment ou coquille vide (œuf pondu pendant l'enquête).
12. Jeunes fraîchement envolés (nidicoles) ou poussins (nidifuges).
13. Adultes entrant ou quittant un site de nid laissant supposer un nid occupé (incluant les nids situés trop haut ou

les cavités et nioirs dont le contenu n'a pas pu être examiné) ou adulte en train de couver.
14. Adulte transportant des sacs fécaux ou de la nourriture pour les jeunes.
15. Nid avec œuf(s).
16. Nid avec jeune(s) (vu ou entendu).
<i>Codes comportementaux et statuts de reproduction définis d'après l'EOAC (European Ornithological Atlas Committee).</i>

Chaque entité éco-physionomique de la zone d'étude a 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 l'Engoulevent d'Europe, 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 cette espèce aux mœurs nocturnes.

#### Conditions météorologiques des prospections ornithologiques réalisées en 2015

Journées d'inventaires	Températures ambiantes moyennes (°C)	Vent moyen	Couvert nuageux	BILAN
19 février 2015	7,5°C	Très faible	0-25%	<b>Conditions météorologiques favorables</b>
20 mars 2015	13°C	Très faible	75-100%	
10 avril 2015	11°C	Faible	25-50%	
20 avril 2015	15°C	Très faible	75-100%	
18 mai 2015	18,5°C	Très faible	0-25%	
08 juin 2015	26°C	Faible	0-25%	
18 juin 2015	24°C	Modéré	0-25%	
10 juillet 2015	25,5°C	Très faible	0-25%	
28 juillet 2015	25°C	Modéré	0-25%	

La liste des espèces relevées figure en **annexe 5** du rapport.

#### ➤ **Prospection de la mammafaune**

Aucun inventaire spécifique n'avait été réalisé dans le cadre de l'étude de NATURALIA de 2013, qui n'a de plus pas attiré l'attention sur de potentiels enjeux dans ce secteur pour ce compartiment biologique.

Compte tenu des habitats naturels présents au sein de la zone d'étude, il ne nous a pas semblé pertinent de réaliser des inventaires nocturnes pour l'étude des chiroptères, compte tenu des données récoltées dans le même secteur de l'Arbois concernant des espèces anthropophiles et de la présence toute proche de la ligne TGV et de la gare d'Aix.

Ainsi, les prospections effectuées pour l'étude des chiroptères ont été ciblées pour la recherche d'éventuels arbres-gîtes potentiels pour des espèces arboricoles.

### **4.3.7. DIFFICULTES RENCONTREES**

#### **4.3.7.1. Difficultés techniques**

Plusieurs difficultés techniques ont été rencontrées au cours de cette étude :

- Concernant la Proserpine, il apparaît que le printemps 2015 a été mauvais en termes de reproduction pour l'espèce, à l'échelle du département des Bouches-du-Rhône. En effet, de nombreuses localités abritant classiquement l'espèce ont été désertées cette année. En cause sans doute, les conditions météorologiques fraîches du début du printemps. Ce phénomène global a ainsi entraîné l'inobservation d'imagos, de pontes ou de chenilles au sein de la zone d'étude. Toutefois, les données récoltées par NATURALIA en 2013 ont été intégrées à ce dossier, et l'analyse pour cette espèce a été effectuée sur la base de sa plante-hôte spécifique, l'Aristolochie pistoloche.

- La zone du projet est fortement fréquentée par diverses activités humaines : vendeurs de drogue, prostitués, gens du voyage, décharges sauvages multiples, voitures brûlées, etc. Outre d'avoir perturbé légèrement les prospections nocturnes, ces perturbations répétées doivent avoir un impact sur l'exploitation de ce secteur par la faune vertébrée, difficilement quantifiable.

#### **4.3.7.2. Difficultés scientifiques**

Aucune difficulté scientifique n'a été rencontrée dans le cadre de cette étude.

### **4.4. CRITERES D'EVALUATION DES HABITATS ET DES ESPECES**

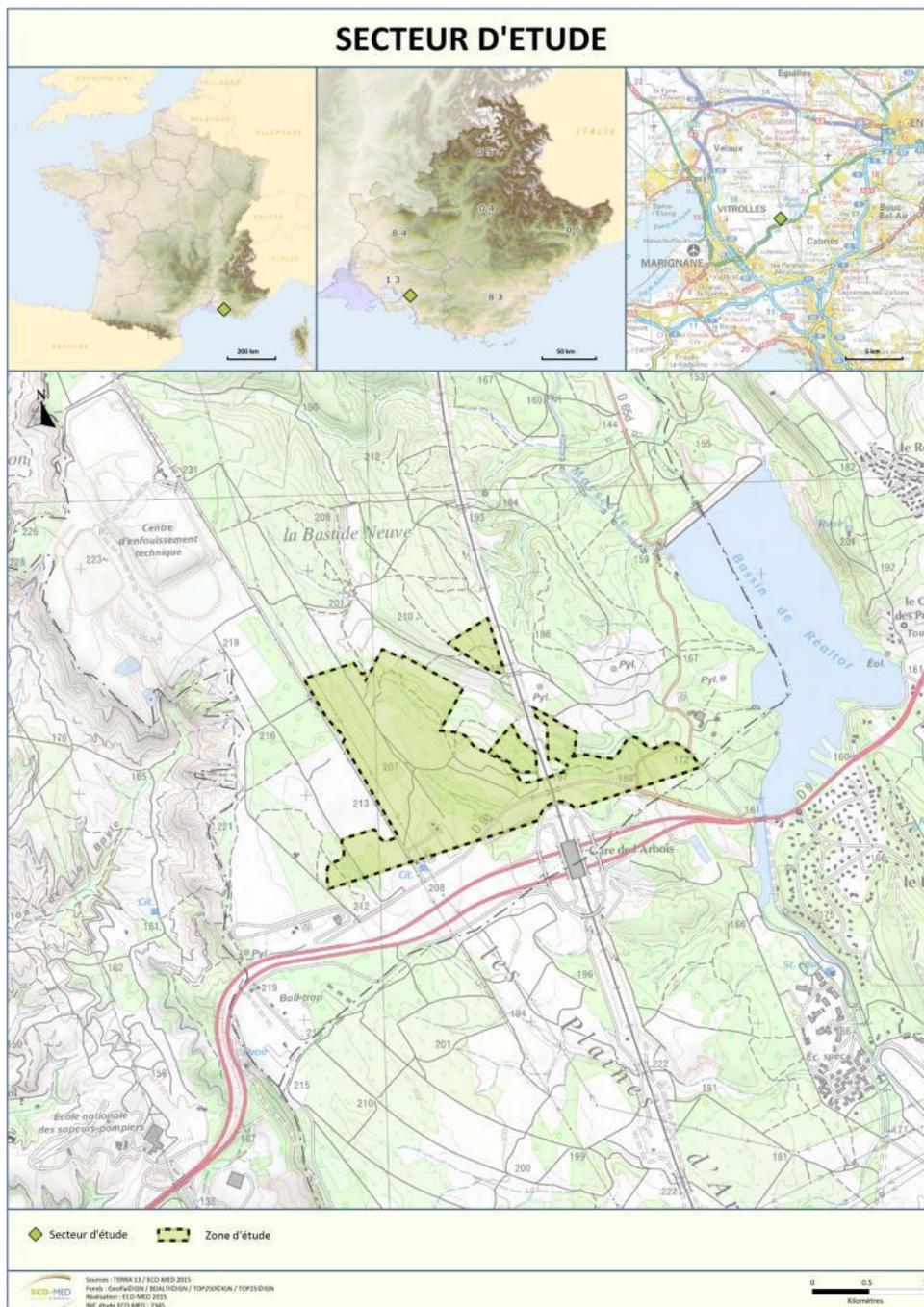
Les critères sur lesquels se sont appuyés les experts d'ECO-MED en charge de l'inventaire et de l'évaluation des enjeux liés aux espèces et habitats sont précisés en **annexe 6**.

## 5. CONTEXTE ET ENJEUX ECOLOGIQUES

### 5.1. LOCALISATION DU SECTEUR D'ETUDE

La zone d'étude est située sur la commune d'Aix-en-Provence, dans le département des Bouches-du-Rhône. Elle s'étend au nord de la RD9 et de la gare TGV d'Aix, à l'ouest de la ligne TGV, et à l'est de la voie d'accès à la décharge (CET) du plateau de l'Arbois.

La zone d'étude est située dans la partie sud du plateau de l'Arbois, à environ 1 km à l'ouest du bassin du Réaltor.



Carte 3 : Localisation de la zone d'étude

### 5.1.1. PERIMETRES D'INVENTAIRES

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

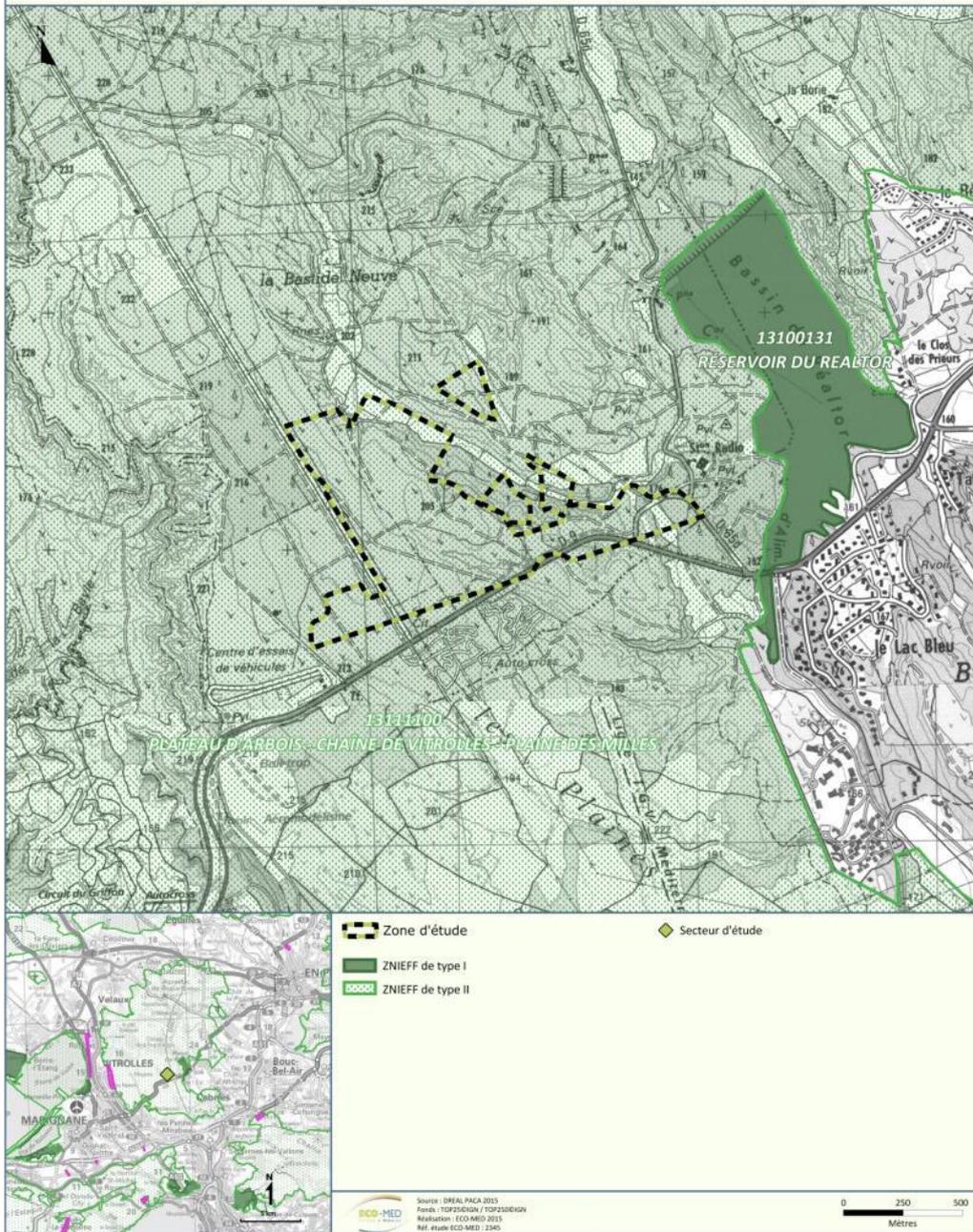
- Les **ZNIEFF de type I** : ensemble de quelques mètres carrés à quelques milliers d'hectares constitués d'espaces remarquables : présence d'espèces rares ou menacées, de milieux relictuels, de diversité d'écosystèmes.
- Les **ZNIEFF de type II** : ensemble pouvant atteindre quelques dizaines de milliers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

Nom du site	Type	Espèce(s) déterminante(s)	Distance avec le projet	Lien écologique
N°13100131 « Réservoir du Réaltor »	I	2 espèces de plantes 1 espèce d'insecte 3 espèces d'oiseaux	1 000 m	Très faible
N°13111100 « Plateau d'Arbois – Chaîne de Vitrolles – Plaine des Mille »	II	1 habitat naturel 3 espèces d'invertébrés 8 espèces d'oiseaux 16 espèces de plantes	Incluse	Fort

**N.B. :**

Les périmètres ZNIEFF traversés par la zone d'étude ainsi que ceux situés à proximité ont été pris en compte dans cette étude. Ainsi, les listes d'habitats et d'espèces ayant motivé leur désignation ont été consultées en amont de la mission d'inventaires complémentaires menée par ECO-MED.

# INVENTAIRES ZNIEFF



Carte 4 : Situation du secteur d'étude par rapport aux ZNIEFF

## 5.1.2. PERIMETRES DE GESTION CONCERTEE

### 5.1.2.1. Le réseau Natura 2000

L'Union européenne a choisi d'agir pour la conservation de la biodiversité en s'appuyant sur un réseau cohérent d'espaces désignés pour leur richesse particulière.

Ce réseau abrite des habitats naturels d'intérêt communautaire ou habitats d'espèces animales ou végétales participant à la richesse biologique du continent européen.

Le réseau contribue à l'objectif européen de « mettre un terme à l'appauvrissement de la biodiversité » (Conseil de l'Union européenne, 30 juin 2004).

Il est mis en place en application des directives "Oiseaux" et "Habitats" au titre desquelles des Zones de Protection Spéciale (ZPS) et des Zones Spéciales de Conservation (ZSC) sont désignées.

Après un travail régional puis une validation nationale, les sites Natura 2000 sont proposés à la commission européenne pour intégrer le réseau.

Les sites font ensuite l'objet d'un document d'objectifs (DOCOB), document d'orientation et de gestion élaboré sous la responsabilité des collectivités territoriales réunies au sein d'un comité de pilotage (copil), en partenariat avec les gestionnaires et usagers du territoire, les scientifiques, les représentants des associations de protection de la nature, et les représentants de l'Etat.

Le DOCOB définit, pour chaque site Natura 2000, un état des lieux, des enjeux et des objectifs et une stratégie de gestion.

Il est établi par un opérateur, structure désignée par les élus du comité de pilotage, en concertation et avec l'appui de groupes de travail locaux.

Une fois le DOCOB approuvé par le préfet, une structure animatrice est désignée par les élus du comité de pilotage et chargée de l'animation et de la mise en œuvre des actions prévues. Elle assure l'information, la sensibilisation, l'assistance technique à l'élaboration des projets et au montage des contrats de gestion.

La mise en œuvre du DOCOB, donc la réussite de Natura 2000, reposent sur l'adhésion volontaire à des chartes ou des contrats de gestion pluriannuels entre l'État et les gestionnaires et/ou acteurs du territoire (contrats Natura 2000 : contrats Natura 2000 non agricoles, MAET, etc.).

L'État français a choisi cette voie contractuelle mais il est tenu face à l'Europe à une obligation de résultats : maintenir la biodiversité à l'échelle du réseau.

Nom du site	Type	Habitat(s) Espèce(s) d'intérêt communautaire	Distance avec le projet	Lien écologique
FR9312009 « Plateau de l'Arbois »	ZPS	37 espèces DO1 et EMR	1 km	Faible

ZPS : Zone de Protection Spéciale

DO1 : espèce inscrite à l'annexe 1 de la directive Oiseaux

EMR : Espèce Migratrice Régulière

#### **N.B. :**

**La localisation de la zone d'étude par rapport à ce site Natura 2000 a entraîné la réalisation d'une Evaluation Appropriée des Incidences au regard des objectifs de conservation de ce site. Cette étude a été réalisée en 2013 par NATURALIA et statue sur une atteinte « non-notable dommageable » du projet au regard de l'intégrité de ce site Natura 2000.**



### 5.1.3. PERIMETRES DE PROTECTION REGLEMENTAIRE

La zone d'étude n'est concernée par aucun périmètre de type réglementaire.

### 5.1.4. TRAME VERTE ET BLEUE

La Trame Verte et Bleue (TVB) est introduite par le Code de l'Environnement en ses articles L.371-1 à 7.

« La Trame Verte et Bleue est un outil d'aménagement du territoire qui vise à (re)constituer un réseau écologique cohérent, à l'échelle du territoire national, pour permettre aux espèces animales et végétales, de circuler, de s'alimenter, de se reproduire, de se reposer... En d'autres termes, d'assurer leur survie, et permettre aux écosystèmes de continuer à rendre à l'homme leurs services. » (Extrait du site du MEDDTL : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/-La-Trame-verte-et-bleue,1034-.html>).

Les collectivités locales doivent prendre en compte les continuités écologiques dans les documents d'urbanisme et leurs projets de territoire, qui encadrent notamment le développement de l'urbanisation.

La TVB est un réseau formé de continuités écologiques terrestres et aquatiques identifiées par les schémas régionaux de cohérence écologique ainsi que par les documents de l'Etat, des collectivités territoriales et de leurs groupements. Elle constitue un outil d'aménagement durable du territoire.

La TVB contribue à l'état de conservation favorable des habitats naturels et des espèces et au bon état écologique des masses d'eau. Elle s'étend jusqu'à la laisse de basse mer et dans les estuaires, à la limite transversale de la mer.

Les **continuités écologiques** constituant la TVB comprennent des **réservoirs de biodiversité** et des **corridors écologiques**.

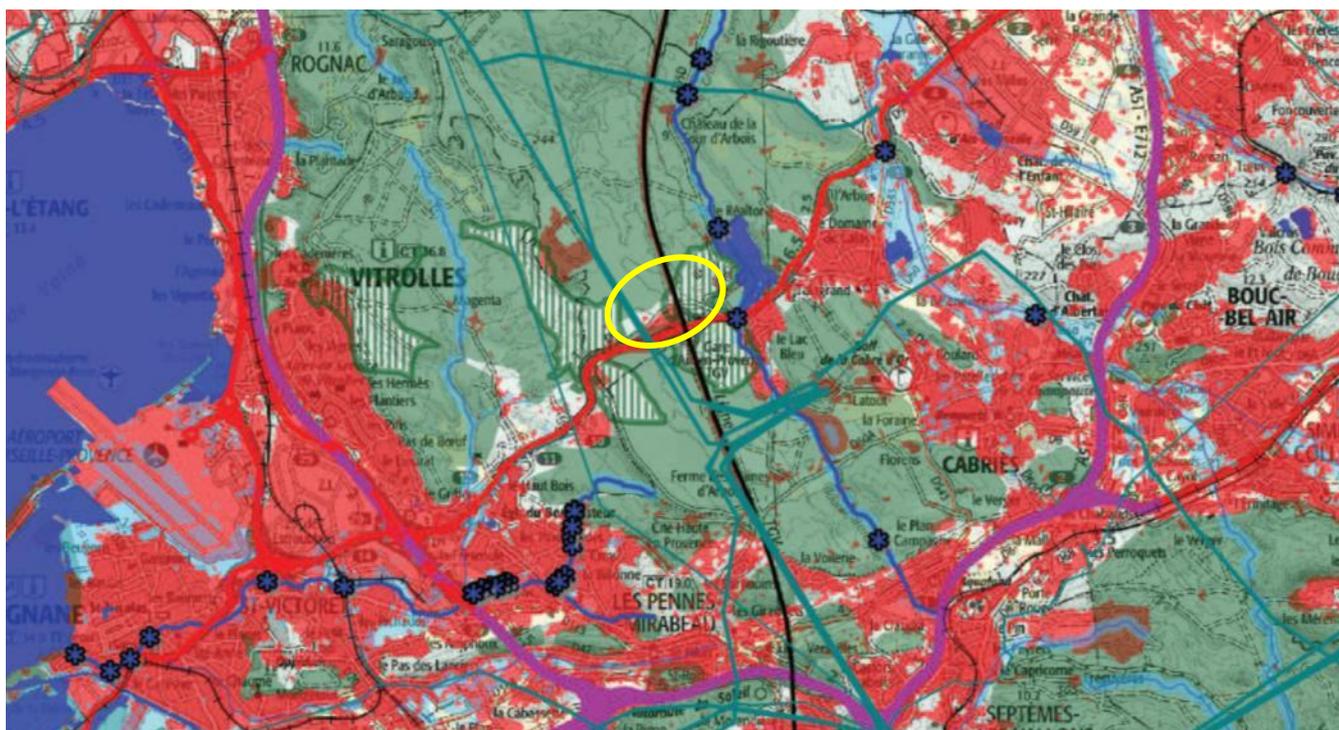
Les **réservoirs de biodiversité** sont des espaces dans lesquels la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement en ayant notamment une taille suffisante, qui abritent des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent ou qui sont susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces. Les réservoirs de biodiversité comprennent tout ou partie des espaces protégés et les espaces naturels importants pour la préservation de la biodiversité (article L. 371-1 II et R. 371-19 II du code de l'environnement).

Les **corridors écologiques** assurent des connexions entre des réservoirs de biodiversité, offrant aux espèces des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie. Les corridors écologiques peuvent être linéaires, discontinus ou paysagers. Les corridors écologiques comprennent les espaces naturels ou semi-naturels ainsi que les formations végétales linéaires ou ponctuelles permettant de relier les réservoirs de biodiversité, et les couvertures végétales permanentes le long des cours d'eau mentionnées au I de l'article L. 211-14 du code de l'environnement (article L. 371-1 II et R. 371-19 III du code de l'environnement).

Les **cours d'eau**, parties de cours d'eau et canaux classés au titre de l'article L. 214-17 du code de l'environnement et les autres cours d'eau, parties de cours d'eau et canaux importants pour la préservation de la biodiversité constituent à la fois des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques (article L. 371-1 III et R. 371-19 IV du code de l'environnement).

Les **zones humides** dont la préservation ou la remise en bon état contribue à la réalisation des objectifs visés au IV de l'article L. 212-1 du code de l'environnement, et notamment les zones humides mentionnées à l'article L. 211-3 ainsi que les autres zones humides importantes pour la préservation de la biodiversité constituent des réservoirs de biodiversité et/ou des corridors écologiques.

La déclinaison régionale de la TVB est le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE), document régional qui identifie les réservoirs de biodiversité et les corridors qui les relient entre eux. Les documents cartographiques du **SRCE** sont disponibles et permettent d'appréhender la localisation de la zone d'étude au sein de trames définies. La figure ci-après localise la zone d'étude (localisée par le cercle jaune) au sein des éléments de la TVB :



La zone d'étude est située en limite d'un réservoir de biodiversité (au nord) et de deux corridors de la trame verte (l'un à l'est, l'autre à l'ouest), et en limite d'un espace artificialisé au sud.

Le projet ne va donc pas provoquer de rupture de continuité ni de corridor, et ne va concerner que de manière marginale un réservoir.

## 5.2. CONTEXTE BIOGEOGRAPHIQUE DE LA ZONE D'ETUDE

Au sein de la commune d'Aix-en-Provence, dans le département des Bouches-du-Rhône, la zone d'étude se situe à l'est du plateau de l'Arbois dans un contexte naturel impacté par l'anthropisation progressive du milieu. Elle se compose de milieux de type garrigue calcicole en mosaïque avec des pelouses à Brachypode rameux résiduelles et d'une strate arborée composée de Pin d'Alep et de Chêne vert. Tous ces milieux ont subi, ou subissent encore, l'impact des activités humaines direct (parcours en véhicule motorisé) ou indirect (dépôts de déchets en tout genre).

Les garrigues se trouvent dans un bon état de conservation et présentent une typicité relativement bonne. Ainsi, elles présentent un grand nombre de surfaces ouvertes permettant le développement d'une flore variée. C'est essentiellement dans ce milieu que l'on rencontre des espèces possédant un enjeu local de conservation notable, dans lequel elles trouvent les conditions de lumière propices à leur développement. Les pinèdes et chênaies, quant à elles, sont assez typiques de la transition pinède/chênaie verte sur substrat dense avec un sol peu développé. Elles sont dans un bon état de conservation. Ces boisements montrent des sous-bois plus ou moins denses peu propices au développement d'une flore variée. En effet, le développement d'une strate arbustive dense limite les possibilités de croissances des espèces annuelles et vivaces de la strate herbacée.

Outre ces habitats naturels, la zone d'étude présente un grand nombre de surfaces d'origine anthropique comme des friches post-culturelles au nord-est, des secteurs rudéraux au sud et les restes d'une ancienne base militaire américaine en son centre.

### 5.2.1. BILAN DES HABITATS NATURELS

Huit habitats naturels ont été identifiés au sein de la zone d'étude. Parmi eux, un présente un enjeu local de conservation, cinq un enjeu local de conservation modéré, et deux un enjeu faible.

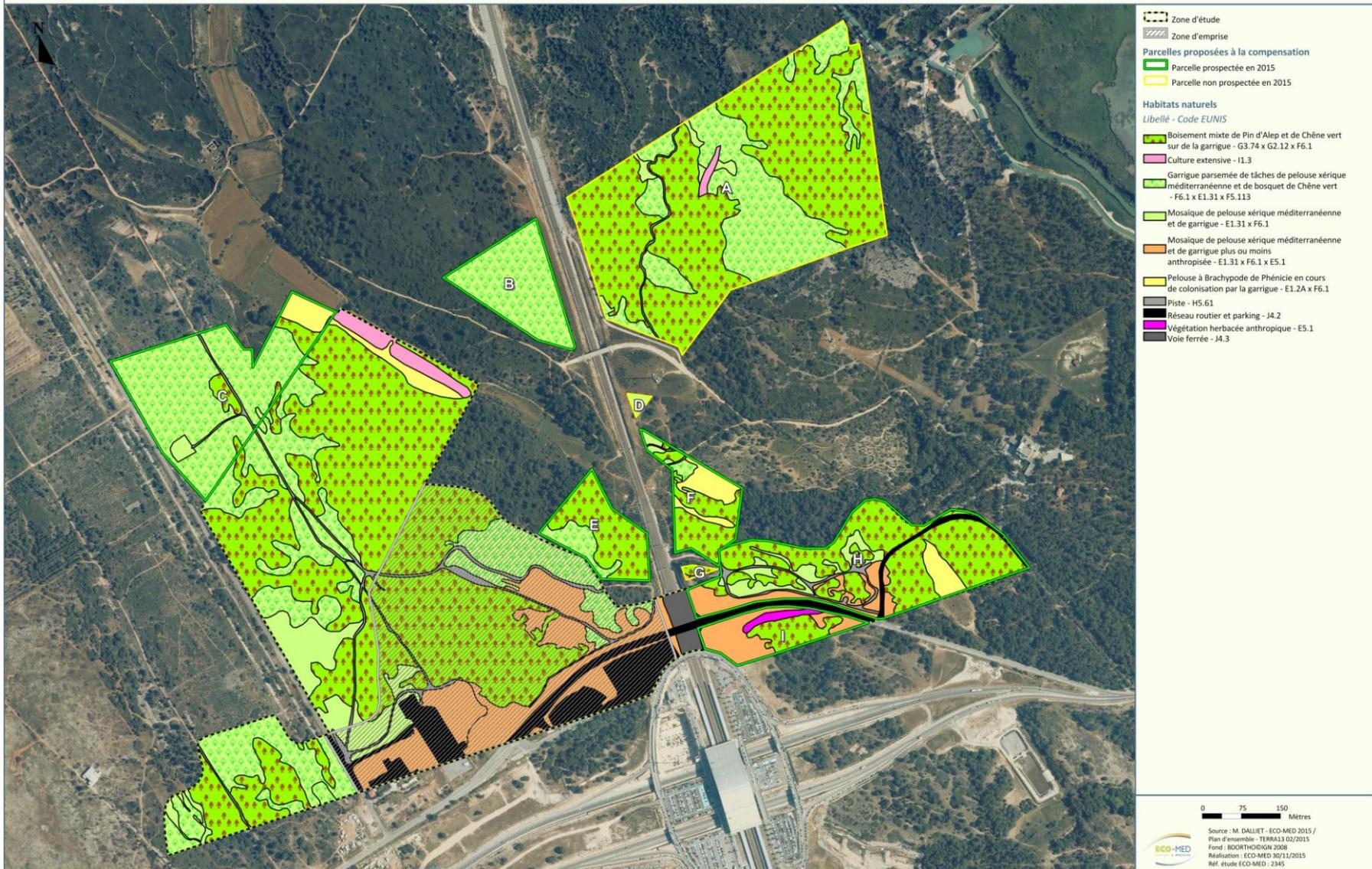
Tableau 1 : Habitats naturels présents au sein de la zone d'étude

Photographie	Type d'habitat naturel	Surface (ha)	Code EUNIS	Etat de conservation	Enjeu local de conservation
	Matorrals arborescents	-	F5.1	Moyen	Modéré
	Garrigues à Romarin et à Ciste blanchâtre	-	F6.1	Moyen	Modéré

Photographie	Type d'habitat naturel	Surface (ha)	Code EUNIS	Etat de conservation	Enjeu local de conservation
	Ourlets à Brachypode de Phénicie	-	E1.2A	Moyen	Modéré
	Ensemble complexe de pelouses annuelles et d'ourlets méditerranéens	-	E1.31	Bon	Fort
	Taillis de Chêne vert	-	G1.121	Moyen	Modéré

Photographie	Type d'habitat naturel	Surface (ha)	Code EUNIS	Etat de conservation	Enjeu local de conservation
	Boisements de Pin d'Alep	-	G3.74	Moyen	Modéré
	Friches culturales	-	I1.51	Moyen	Faible
-	Friches semi-rudérales thermophiles à Inule visqueuse et Faux millet	-	E5.13	Moyen	Faible

## HABITATS NATURELS - CLASSIFICATION EUNIS



Carte 6 : Carte des habitats naturels de la zone d'étude

### 5.2.2. BILAN GLOBAL DES ESPECES A ENJEU LOCAL DE CONSERVATION

Une espèce floristique à enjeu local de conservation modéré et protégée a été avérée au sein de la zone d'étude.

Deux espèces d'insectes protégées et à enjeu modéré ont été avérées au sein de la zone d'étude (pour la Proserpine) et à proximité immédiate (pour la Magicienne dentelée).

Une espèce d'amphibien à enjeu faible a été avérée au sein de la zone d'étude.

Une espèce de reptile à enjeu fort a été avérée au sein de la zone d'étude, de même qu'une espèce à enjeu modéré et deux espèces à enjeu faible.

Pour l'avifaune, deux espèces à enjeu fort ont été observées non loin de la zone d'étude. Trois espèces à enjeu modéré et 16 espèces à enjeu faible ont été avérées au sein de la zone d'étude ou dans ses abords proches.

Tableau 2 : Espèces à enjeu local de conservation avérées ou potentielles au sein de la zone d'étude

Compartiment	Photographie	Espèce	Protection	Présence dans la zone d'étude	Enjeu local de conservation	Habitats associés	Dérogation demandée*
FLORE		<b>Ophrys de Provence</b> ( <i>Ophrys provincialis</i> )	Protection régionale	Avérée	Modéré	Pelouse sèche Garrigues ouvertes	Oui
INSECTES		<b>Proserpine</b> ( <i>Zerynthia rumina</i> )	Protection nationale	Avérée	Modéré	Chênaie verte peu dense, garrigue	Oui

Compartiment	Photographie	Espèce	Protection	Présence dans la zone d'étude	Enjeu local de conservation	Habitats associés	Dérogation demandée*
		<b>Magicienne dentelée</b> <i>(Saga pedo)</i>	Protection nationale	Fortement potentielle (avérée à environ 100 m de la zone d'étude)	Modéré	Milieus ouverts xériques	Non (hors emprises)
<b>AMPHIBIENS</b>		<b>Crapaud commun</b> <i>(Bufo bufo spinosus)</i>	PN3, BE3	Avérée	Faible	Chênaies, garrigues semi-ouvertes (hivernation, transit)	Non
<b>REPTILES</b>		<b>Lézard ocellé</b> <i>(Timon l. lepidus)</i>	PN3, BE2	Avérée	Fort	Garrigues semi-ouvertes	Oui
		<b>Psammodrome d'Edwards</b> <i>(Psammodromus edwardsianus)</i>	PN3, BE3	Avérée	Modéré	Garrigues semi-ouvertes	Oui
		<b>Couleuvre de Montpellier</b> <i>(Malpolon m. monspessulanus)</i>	PN3, BE3	Avérée	Faible	Garrigues semi-ouvertes, friches	Non

Compartiment	Photographie	Espèce	Protection	Présence dans la zone d'étude	Enjeu local de conservation	Habitats associés	Dérogation demandée*
		<b>Lézard vert occidental</b> ( <i>Lacerta b. bilineata</i> )	PN2, BE2, DH4	Avérée	Faible	Chênaies, lisières	Non
		<b>Tarente de Maurétanie</b> ( <i>Tarentola m. mauritanica</i> )	PN3, BE3	Avérée	Faible	Zones rudérales	Non
<b>OISEAUX</b>		<b>Circaète Jean-le-Blanc</b> ( <i>Circaetus gallicus</i> )	PN3, DO1, BO2, BE2	Avérée en simple survol	Fort	Milieus ouverts (pelouses, bois clairs, garrigues, dalles rocheuses) / Alimentation Survol de l'ensemble de la zone	Non
		<b>Pie-grièche méridionale</b> ( <i>Lanius meridionalis</i> )	PN3, BE2	Avérée (hors périmètre ZAC)	Fort	Hors périmètre ZAC	Non
	Non illustré	<b>Autour des palombes</b> ( <i>Accipiter gentilis</i> )	PN3, BO2, BE2	Avérée (hors périmètre ZAC)	Modéré	Zones boisées / Alimentation Survol de l'ensemble de la zone	Non
		<b>Huppe fasciée</b> ( <i>Upupa epops</i> )	PN3, BE3	Avérée	Modéré	Pelouses et chemins / Alimentation Boisements lâches / Halte ou repos	Non

Compartiment	Photographie	Espèce	Protection	Présence dans la zone d'étude	Enjeu local de conservation	Habitats associés	Dérogation demandée*
		<b>Petit-duc scops</b> ( <i>Otus scops</i> )	PN3, BE2	Avérée	Modéré	Milieus semi-ouverts (garrigues, bois clairs) / Alimentation Survol de l'ensemble de la zone	Non
		<b>Alouette lulu</b> ( <i>Lullula arborea</i> )	PN3, DO1, BE3	Avérée à proximité immédiate	Faible	Pelouses, bords de chemins, garrigues, bois clairs / Reproduction et alimentation	Oui
		<b>Bruant jaune</b> ( <i>Emberiza citrinella</i> )	PN3, BE2	Avérée (hors périmètre ZAC)	Faible	Hors périmètre ZAC	Non
		<b>Buse variable</b> ( <i>Buteo buteo</i> )	PN3, BO2, BE2	Avérée	Faible	Ensemble de la zone / Survol voire alimentation	Non
		<b>Engoulevent d'Europe</b> ( <i>Caprimulgus europaeus</i> )	PN3, DO1, BE2	Avérée	Faible	Garrigues et bois clairs / Reproduction et alimentation	Oui

Compartiment	Photographie	Espèce	Protection	Présence dans la zone d'étude	Enjeu local de conservation	Habitats associés	Dérogation demandée*
		<b>Epervier d'Europe</b> ( <i>Accipiter nisus</i> )	PN3, BO2, BE2	Avérée	Faible	Ensemble de la zone / Survol voire alimentation	Non
		<b>Faucon crécerelle</b> ( <i>Falco tinnunculus</i> )	PN3, BO2, BE2	Avérée	Faible	Ensemble de la zone / Survol voire alimentation	Non
		<b>Fauvette passerinette</b> ( <i>Sylvia cantillans</i> )	PN3, BE2	Avérée à proximité immédiate	Faible	Garrigues et chênaies / Reproduction et alimentation	Oui
		<b>Fauvette pitchou</b> ( <i>Sylvia undata</i> )	PN3, DO1, BE2	Avérée	Faible	Fruticées / Reproduction et alimentation	Oui
		<b>Grand Cormoran</b> ( <i>Phalacrocorax carbo</i> )	PN3, BE3	Avérée (hors périmètre ZAC)	Faible	Hors périmètre ZAC	Non
		<b>Guêpier d'Europe</b> ( <i>Merops apiaster</i> )	PN3, BO2, BE2	Avérée (hors périmètre ZAC)	Faible	Hors périmètre ZAC	Non

Compartiment	Photographie	Espèce	Protection	Présence dans la zone d'étude	Enjeu local de conservation	Habitats associés	Dérogation demandée*
		<b>Héron cendré</b> ( <i>Ardea cinerea</i> )	PN3, BE3	Avérée (hors périmètre ZAC)	Faible	Hors périmètre ZAC	Non
		<b>Hirondelle de fenêtre</b> ( <i>Delichon urbicum</i> )	PN3, BE2	Avérée	Faible	Ensemble de la zone / Survol et alimentation	Non
		<b>Hirondelle rustique</b> ( <i>Hirundo rustica</i> )	PN3, BE2	Avérée	Faible	Ensemble de la zone / Survol et alimentation	Non
		<b>Martinet à ventre blanc</b> ( <i>Apus melba</i> )	PN3, BE2	Avérée (hors périmètre ZAC)	Faible	Hors périmètre ZAC	Non
		<b>Milan noir</b> ( <i>Milvus migrans</i> )	PN3, DO1, BO2, BE2	Avérée	Faible	Ensemble de la zone / Survol voire alimentation	Non
		<b>Tourterelle des bois</b> ( <i>Streptopelia turtur</i> )	C, BO2, BE3	Avérée	Faible	Garrigues et bois clairs / Reproduction et alimentation	Non

\*voir chapitre suivant (5.3)

### 5.3. CHOIX DES ESPECES SOUMISES A DEROGATION

#### 5.3.1. METHODOLOGIE DE REFLEXION

A partir de la qualification et de la quantification des **impacts résiduels** du projet sur les **espèces protégées** (cf. § Impacts résiduels), il est envisageable de justifier le choix des espèces soumises à la démarche de dérogation.

Cette réflexion a été organisée en prenant en compte la nature des interdictions émanant des différents arrêtés de protection des espèces, le cadre réglementaire encadrant la démarche dérogatoire mais aussi les préconisations issues du guide « espèces protégées, aménagements et infrastructures » du Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie qui intègre notamment les **notions de significativité et d'acceptabilité de l'impact**.

A partir de ces éléments, une réflexion pour chaque groupe biologique est proposée ci-après.

#### 5.3.2. FLORE

Une espèce floristique protégée a été recensée dans le cadre de ce projet : l'Ophrys de Provence.

Le projet ne devrait pas porter atteinte à l'état de conservation de l'Ophrys de Provence au niveau local, son impact résiduel sur l'espèce est tout de même considéré comme conséquent.

**Par conséquent, la demande de dérogation porte sur l'Ophrys de Provence.**

#### 5.3.3. ENTOMOFAUNE

Du point de vue entomologique, deux espèces protégées sont considérées dans le cadre de cette étude, une avérée au sein de la zone d'étude, la Proserpine, et une potentielle au sein de la zone d'étude car avérée en marge directe de celle-ci lors des inventaires de 2013, à moins de 20 mètres, la Magicienne dentelée. Ces deux espèces présentent un enjeu local de conservation modéré.

Bien que la Magicienne dentelée soit potentielle au sein de la zone d'étude, car les milieux de la zone d'étude sont favorables, elle a été trouvée à moins de 20 mètres de la zone d'étude et que, comme tout animal, la Magicienne dentelée est capable de se déplacer. Etant donné qu'aucun individu n'ayant été trouvé au sein même de la zone d'étude, l'espèce ne sera donc pas intégrée à la demande de dérogation.

La Proserpine, quand a elle, a été avérée dans la zone d'étude lors des prospections de 2013, et il y aura un impact résiduel avec destruction d'individus lors de la réalisation de ce projet. Cette espèce sera donc prise en compte dans la démarche de dérogation.

**La demande de dérogation concernant l'entomofaune porte donc uniquement sur la Proserpine.**

#### 5.3.4. HERPETOFAUNE

Les prospections herpetologiques ont permis de révéler la présence de cinq espèces protégées dans la zone d'étude, dont une espèce à enjeu local de conservation fort, une espèce à enjeu modéré et trois espèces à enjeu faible. Les impacts résiduels sont jugés significatifs pour seulement deux d'entre elles, le Psammodrome d'Edwards et le Lézard ocellé.

Les habitats naturels de la zone d'étude s'avèrent particulièrement favorables à ces espèces, en réunissant notamment les caractéristiques requises à la réalisation de leur cycle biologique complet (hibernation/estivation, alimentation, insolation, reproduction). Le risque de destruction d'individus de ces espèces par le projet ne peut donc être exclu.

Considérant ce risque de destruction d'individus, **seront prises en compte dans la démarche de dérogation : le Lézard ocellé et le Psammodrome d'Edwards.**

### 5.3.5. AVIFAUNE

Les prospections ornithologiques ont permis d'avérer 53 espèces dans le secteur d'étude dont 43 espèces protégées. Parmi ces espèces protégées, 32 ont été avérées au sein ou à proximité immédiate du périmètre de la future ZAC dont une espèce à enjeu local de conservation fort (Circaète Jean-le-Blanc), deux espèces à enjeu modéré (Huppe fasciée et Petit-duc scops), 10 espèces à enjeu faible (Alouette lulu, Buse variable, Engoulevent d'Europe, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle, Fauvette passerinette, Fauvette pitchou, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique et Milan noir) et 19 espèces à enjeu très faible. Au regard de la pression de prospections relativement importante (11 passages) et de la faible qualité et diversité des habitats naturels présents, aucune autre espèce d'oiseau à enjeu notable n'est jugée fortement potentielle dans la zone d'étude.

L'Alouette lulu, l'Engoulevent d'Europe, la Fauvette passerinette et la Fauvette pitchou sont les seules espèces à enjeu notable considérées comme nicheuses au sein de la zone d'étude. Les autres espèces à enjeu notable (fort à faible) ne sont pas considérées comme nicheuses au sein de la zone d'étude mais exploitent plus ou moins régulièrement cette dernière pour s'alimenter, se reposer ou se déplacer. Les principaux impacts bruts pressentis évalués à modérés pour l'Alouette lulu, l'Engoulevent d'Europe, la Fauvette passerinette et la Fauvette pitchou concernent une destruction d'individus, une perte d'habitat vital (reproduction et alimentation notamment) et un dérangement.

Au regard des mesures d'atténuation proposées (notamment la mesure de défavorabilisation écologique et d'adaptation du calendrier des travaux à la phénologie de la faune protégée fréquentant la zone d'emprise), le risque de destruction d'habitats vitaux n'est pas écarté.

**Eu égard à la destruction d'habitats vitaux (reproduction et alimentation), la demande de dérogation concernant l'avifaune porte donc sur l'Alouette lulu, l'Engoulevent d'Europe, la Fauvette passerinette et la Fauvette pitchou.**

**Nota concernant l'Aigle de Bonelli** : cette espèce, qui présente un enjeu local de conservation très fort, se reproduit sur le plateau de l'Arbois. En effet, un couple niche sur un pylône THT, à environ 7 km au nord de la zone du projet, qui est incluse dans le domaine vital de ce couple (en limite sud).

Aucune observation concernant cette espèce n'a été effectuée dans la zone du projet. NATURALIA, dans ses études préalables, considère cette espèce comme faiblement potentielle en alimentation sur la zone d'étude.

Suite à nos inventaires complémentaires, nous évaluons identiquement l'intérêt de la zone d'étude pour cette espèce, qui présente une attractivité très faible comme zone d'alimentation : habitats très fermés, absence quasi-totale d'espèces proies, proximité immédiate de la gare TGV, et enfin très forte fréquentation humaine des parcelles du projet.

La seule observation avec cette espèce a été réalisée à environ 1 km au nord de la zone d'étude, où un individu a été contacté arrivant du nord, et volant directement au-dessus du CET de l'Arbois (centre d'enfouissement technique). L'oiseau a été perdu de vue derrière les merlons paysagers, mais la forte concentration de Choucas des tours, Corneille noire, Etourneau sansonnet et Goéland leucophée peut être attractive pour la chasse de cette espèce.

Ainsi, les résultats obtenus cette année nous conduisent à conclure à une présence extrêmement sporadique des individus du couple de l'Arbois au sein de la zone d'étude, aussi cette espèce n'est pas incluse dans la présente demande de dérogation.

## 5.4. PRESENTATION DES ESPECES SOUMISES A DEROGATION

Les espèces avérées font l'objet de monographies longues alors que les espèces fortement potentielles sont décrites plus succinctement.

### 5.4.1. FLORE AVEREE

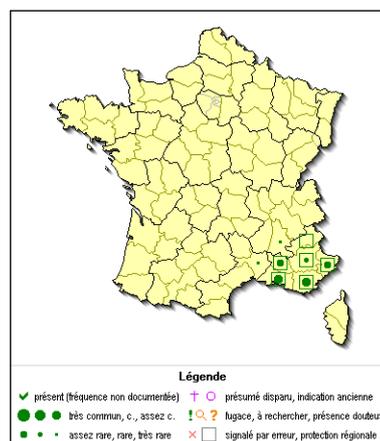
#### 5.4.1.1. Espèce enjeu local de conservation modéré

- **Ophrys de Provence (*Ophrys provincialis*)**



**Ophrys de Provence**

S. MALATY, 28/04/2015, Aix-en-Provence (13)



**Répartition et abondance de l'Ophrys de Provence (*Ophrys provincialis*) en France**

Source : Compilation de sources diverses réalisée par J.F. LEGER, ECO-MED, 2008. Révisée par J. VOLANT, ECO-MED, 2009

L'Ophrys de Provence (*Ophrys provincialis*) est une espèce de la famille des Orchidacées.

#### ➤ Statut de protection

Cette espèce est protégée au niveau régional (arrêté du 9 mai 1994). Elle est également inscrite au livre rouge de la flore menacée de France (tome 1 : e espèces prioritaires).

#### ➤ Biologie et écologie

L'Ophrys de Provence est une plante vivace que l'on trouve dans les milieux semi-ouverts à ouverts en terrain calcaire. Ce géophyte est surtout présent à l'étage méso-méditerranéen.

#### ➤ Répartition

Espèce endémique du sud-est de la France, l'Ophrys de Provence est actuellement connus des départements suivants : le Var, les Bouches-du-Rhône, du Vaucluse, des Alpes-de-Haute-Provence, des Alpes-Maritimes, du Gard et de la Drôme.

#### ➤ Statut démographique

##### A l'échelle de la France

La population globale d'Ophrys de Provence a une tendance à être stable, cependant elle est sous la menace de l'urbanisation et de la fermeture du milieu qui pourrait à terme provoquer une régression de son aire de répartition.

##### A l'échelle de la région Provence-Alpes-Côte-D'azur

L'espèce est présente dans le Var, les Bouches-du-Rhône, les Alpes-de-Haute-Provence et les Alpes-Maritimes.

C'est dans le **département du Var** que le nombre de communes concernées est le plus important, l'Ophrys de Provence est cité sur 90 communes : Ampus, Aups, Bagnols-en-Forêt, Bargème, Bargemon, Barjols, Belgentier, Besse-sur-Issole, Bras, Brignoles, Brue-Auriac, Cabasse, Callas, Callian, Camps-la-Source, Carcès, Carqueiranne, Châteaudouble, Comps-sur-Artuby, Cotignac, Cuers, Draguignan, Entrecasteaux, Esparron, Evenos, Fayence, Figanières, Flassans-sur-Issole, Flayosc, Fox-Amphoux, Gonfaron, Hyères, La-Celle, La-Motte, La-Roquebrussane, La-

Roque-Esclapon, La-Seyne-sur-Mer, La-Verdière, Le-Beausset, Le-Cannet-des-Maures, Le-Castellet, Le-Muy, Le-Revest-les-Eaux, Les-Adrets-de-l'Estérel, Les-Arcs, Les-Mayons, Le-Thoronnet, Le-Val, Lorgues, Mazaugues, Méounes-les-Montrieux, Moissac-Bellevue, Mons, Montauroux, Montfort-sur-Argens, Nans-les-Pins, Néoules, Ollières, Pierrefeu-du-Var, Pignans, Pontèves, Pourcieux, Puget-sur-Argens, Rians, Rougiers, Saint-Antonin-du-Var, Saint-Cyr-sur-Mer, Saint-Julien, Saint-Mandrier-sur-Mer, Saint-Maximin-la-Sainte-Baume, Saint-Paul-en-Forêt, Saint-Zacharie, Salernes, Seillans, Seillons-Source-d'Argens, Signes, Sillans-la-Cascade, Solliès-Toucas, Solliès-Ville, Tanneron, Taradeau, Toulon, Tournettes, Tourtour, Tourves, Trans-en-Provence, Vidauban, Villecroze, Vinon-sur-Verdon et Vins-sur-Caramy.

Dans le **département des Bouches-du-Rhône**, l'Ophrys de Provence est cité sur 63 communes : Aix-en-Provence, Allauch, Alleins, Arles, Aubagne, Aureille, Auriol, Beaufort, Bouc-Bel-Air, Cabriès, Carry-le-Rouet, Châteauneuf-le-Rouge, Châteauneuf-les-Martigues, Cornillon-Confoux, Coudoux, Cuges-les-Pins, Eguilles, Ensues-la-Redonne, Eygalières, Eyguières, Fontvieille, Fos-sur-Mer, Fuveau, Gardanne, Gémenos, Grans, Graveson, Istres, Jouques, La-Barben, La-Fare-les-Oliviers, Lambesc, Lançon-de-Provence, Le-Puy-Sainte-Réparate, Le-Rove, Les-Pennes-Mirabeau, Le-Tholonnet, Mallemort, Marnhac, Marseille, Martigues, Maussane-les-Alpilles, Meyrargues, Meyreuil, Miramas, Orgon, Peyrolles-en-Provence, Rognes, Roquefort-la-Bédoule, Rousset, Saint-Antonin-sur-Bayon, Saint-Cannas, Saint-Chamas, Saint-Estève-Janson, Saint-Marc-Jaumegarde, Saint-Martin-de-Crau, Saint-Mitre-les-Remparts, Saint-Paul-lès-Durance, Saint-Rémy-de-Provence, Sausset-les-Pins, Vauvenargues, Velaux, Venelles et Vitrolles.

Dans le **département du Vaucluse**, l'Ophrys de Provence est connu sur 42 communes : Apt, Auribeau, Beaumettes, Beaumont-de-Pertuis, Cabrières-d'Aigues, Cadenet, Caseneuve, Caumont-sur-Durance, Cavaillon, Cheval-Blanc, Gargas, Gignac, Gordes, Grambois, La-Bastide-des-Jourdans, Lacoste, Lagnes, La-Motte-d'Aigues, La-Roque-sur-Pernes, La-Tour-d'Aigues, Lauris, le-Beaucet, Le-Thor, Lioux, Maubec, Menerbes, Mérindol, Mirabeau, Murs, Pertuis, Peypin-d'Aigues, Puget, Robion, Roussillon, Rustrel, Saint-Martin-de-Castillon, Saint-Martin-de-la-Brasque, Taillades, Vacqueyras, Viens, Villars, Vitrolles-en-Lubéron.

Dans le **département des Alpes-de-Haute-Provence**, l'Ophrys de Provence est connu sur 25 communes : Allemagne-en-Provence, Bevons, Cereste, Corbières, Esparron-de-Verdon, Forcalquier, Gréoux-les-Bains, Limans, Mane, Manosque, Montfuron, Montflaux, Pierrerue, Pierrevert, Puimoisson, Riez, Sainte-Tulle, Saint-Laurent-du-Verdon, Saint-Maime, Saint-Martin-de-Bromes, Saint-Martin-les-Eaux, Sigonce, Valensole, Villemus et Villeneuve.

Dans le **département des Alpes-Maritimes**, l'Ophrys de Provence est connu sur 19 communes : Antibes, Aspremont, Châteauneuf-Grasse, Contes, Coursegoules, Gilette, Gourdon, Grasse, Le-Bar-sur-Loup, Le-Tignet, Mougins, Peille, Saint-Cézaire-sur-Siagne, Saint-Vallier-de-Thiery, Speracedes, Tournettes-sur-Loup, Valbonne, Vence et Villeneuve-Loubet.

### **A l'échelle locale**

**Le secteur de la gare TGV d'Aix-en-Provence, dans le département des Bouches-du-Rhône, montre peu de données relatives à cette espèce. Cependant, au vu du nombre élevé d'individus rencontrés lors des prospections, il est fort probable que ce manque soit le reflet d'une sous-prospection du secteur. Ceci est renforcé par la présence de nombreuses stations dans les cinq kilomètres aux alentours, sur des milieux similaires.**

#### **➤ Contexte local (Zone d'étude)**

Au sein de la zone d'étude, il existe une surfréquentation par les populations locales, qui a pour conséquence une dégradation du milieu. Il a été remarqué, une forte activité motorisée (motos) et de nombreux véhicules brûlés au sein de la zone d'étude. Malgré tout, dans les secteurs où l'Ophrys de Provence est présente, le milieu reste en bon état de conservation et propice au développement de l'espèce. Ainsi, il a été rencontré une petite trentaine de station regroupant un peu plus d'une cinquantaine d'individus dans la zone prospectée en 2015.



**A gauche garrigue ouverte, à droite lisière forestière le long d'un chemin, habitats favorables à la présence de l'Ophrys de Provence**

F. BEGOU, 29/04/2015, Aix-en-Provence (13)

La population est localisée dans les milieux ouverts, comme les bords de chemins ou les garrigues, et dans les milieux semi-ouverts, comme les lisières forestières.  
 Au regard de la taille de la population, nous estimons que la station abrite entre **50 et 60 pieds** au sein de la zone d'étude.

➤ **Menaces**

Les menaces principales sur l'espèce sont :

- la fermeture des milieux par l'abandon du pastoralisme,
- l'urbanisation, diminuant l'espace de développement de l'Ophrys de Provence.

➤ **Enjeu local de conservation**

Compte tenu des éléments apportés précédemment, l'Ophrys de Provence présente un **enjeu local de conservation modéré**.

➤ **Localisation cartographique**

La carte ci-après localise les pointages de cette espèce réalisés au sein de la zone d'étude.

**FLORE : ESPÈCES PROTÉGÉES**



**Carte 7 : Localisation des enjeux floristiques**

**5.4.2. ENTOMOFAUNE AVEREE**

**5.4.2.1. Espèce à enjeu local de conservation modéré**

- **Proserpine (*Zerynthia rumina*), PN3**



**M. AUBERT, 28/04/2009, Espira de l'Agly (66),**



**Répartition et abondance de la Proserpine (*Zerynthia rumina*) en France**

➤ **Statut de protection**

La Proserpine est inscrite sur la liste nationale des insectes protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain, de l'arrêté du 22 juillet 1993 (JORF du 24 septembre 1993), qui concerne 25 espèces de papillons rhopalocères sur les 260 que compte la France.

Il est à noter que les couleurs chatoyantes de la Proserpine lui ont valu d'être longtemps la cible des collectionneurs, en particulier la superbe forme honorati Boisduval, 1832, des environs de Digne, qui a motivé un arrêté préfectoral interdisant toute capture de papillons dans le département des Alpes-de-Haute-Provence depuis 1978.

### ➤ Taxonomie

La Proserpine *Zerynthia rumina* (Linnaeus, 1758) appartient à la famille des Papilionidae, diversifiée sous les tropiques (près de 500 espèces) mais représentée par seulement une douzaine d'espèces en Europe (dont dix en France). Cette famille est caractérisée par la taille relativement grande des imagos, qui disposent de six pattes fonctionnelles dont chaque tarse porte une seule paire de griffes simples. Les chenilles de cette famille ont aussi la particularité de porter un osmatérium, appendice fourchu et gonflable, sur le premier segment du thorax, qu'elles exhibent pour effrayer un prédateur potentiel.

Au sein des Papilionidae, la Proserpine appartient à la sous-famille des Papilioninae, représentée en France par sept espèces ; le genre *Zerynthia* comporte quant à lui deux espèces en France : la Proserpine (*Zerynthia rumina*) et la Diane (*Zerynthia polyxena*).

Deux autres *Zerynthia* sont présents en Europe : *Zerynthia cerisy* du sud-est de l'Europe et du Proche-Orient, et *Z. cretica*, endémique de l'île de Crète.

Plusieurs formes de *Zerynthia rumina* sont décrites, pouvant être considérées comme des sous-espèces par certains auteurs :

- La superbe forme *honoratii* Boisduval, 1832, propre à la région de Digne-les-Bains, a les taches rouges extrêmement grandes et confluentes. Les captures incessantes des collectionneurs avides du siècle dernier ont fait disparaître cette variation génétique locale qui n'a pas été revue depuis plusieurs décennies ;
- Les populations françaises ont fréquemment une tache rouge à la base de la cellule de l'aile postérieure, il s'agit de la forme *medesicaste* Hoffmannsegg, 1803. Les populations européennes sont parfois considérées comme la sous-espèce *Z. rumina medesicaste*, bien que les populations du sud de l'Espagne soient composées de formes de transition avec la forme suivante ;
- En Afrique du Nord, la forme *africana* Stichel, 1907 est plus grande, les dessins noirs sont plus accentués et une tache rouge (en position « s1b ») est manquante sur l'aile antérieure. Cette forme est considérée par certains auteurs comme une sous-espèce ;
- Au Maroc, une sous-espèce a récemment été décrite des oasis de l'Anti-Atlas sous la dénomination *Zerynthia rumina tarrieri* Binagot & Lartigue, 1998.



**La tache rouge dans l'aire basale de l'aile postérieure caractérise la forme dominante en France : la forme medesicaste.**

Y.BRAUD, Rognes (13), 11/5/2004

### ➤ Aire de répartition

La Proserpine est un élément ouest-méditerranéen distribué au Maroc (Rif, Moyen Atlas et Anti-Atlas), nord de l'Algérie (Atlas), nord de la Tunisie, Espagne (largement répartie), Portugal, et sud-est de la France.

A l'échelle française, sa répartition est calquée sur celle de sa plante-hôte, *Aristolochia pistolochia*. Elle est signalée des Pyrénées-Orientales aux Alpes-Maritimes, où elle se trouve en limite nord-orientale de son aire. Au nord, elle remonte en Ardèche, Drôme et dans les Hautes-Alpes en amont du barrage de Serre-Ponçon. Elle est très rare en Aveyron, tout comme sa plante-hôte, et est à retrouver en Lozère.

Dans la région PACA, la Proserpine est représentée dans tous les départements, de façon assez inégale : assez commune dans les Bouches-du-Rhône orientales, le Var calcaire et les Alpes-de-Haute-Provence (excepté les hautes montagnes) et plus dispersée ailleurs.

### ➤ Biologie

En France, une génération par an vole au printemps, afin que les chenilles puissent se développer sur la plante-hôte avant que celle-ci soit desséchée en période estivale

Cette unique génération est étirée et variable selon les conditions climatiques locales : de fin mars à début juin selon les localités, les dates extrêmes de vol étant fin février et juillet. C'est en avril et en mai que ce papillon est le plus souvent rencontré.

Dans certaines régions du sud de l'Espagne et du Maghreb, deux générations volent en automne et à la sortie de l'hiver.

Les œufs sont pondus un à un ou par petits paquets, sur diverses parties de la plante-hôte, le plus souvent sur la partie supérieure de la feuille ou sur la fleur, puis l'incubation dure treize à quinze jours.

Les chenilles sont visibles de début mai à juillet, se nourrissant en France exclusivement d'*Aristolochie pistolochie* (*Aristolochia pistolochia*), alors que dans la Péninsule Ibérique elle sont aussi liées à *Aristolochia baetica* et surtout *A. longa*.

Au Maghreb, ses plantes-hôtes sont *Aristolochia longa*, *A. fontanesi* et *A. longa*.

**La Proserpine passe l'hiver sous la forme de chrysalide enterrée.**



**Ponte sur une fleur d'Aristolochie**

M. GUIBOUT, juin 2006, Ribiers (05)



**Jeune chenille**

S. BENCE, 16 mai 2006, Cabriès (13)



**Jeune chenille**



**Chenille au dernier stade**

**(en position d'intimidation : elle exhibe son osmatérium, appendice fourchu gonflable sur le premier segment de l'abdomen).**

M. GUIBOUT, juin 2006, Ribiers (05)

### ➤ **Ecologie**

Les exigences écologiques de la Proserpine sont essentiellement conditionnées par celles de sa plante-hôte. En France, où elle est exclusivement liée à *Aristolochia pistolochia*, on ne la trouve que dans les habitats secs et pierreux : garrigues, forêts claires sèches, pentes caillouteuses, du niveau de la mer à 1 100m. Mais la plante étant pionnière, on retrouve assez fréquemment la Proserpine le long d'une piste, dans les friches sèches ou sur la bordure de champs cultivés.

La France est la seule zone de contact entre la Proserpine et une autre espèce du même genre : la Diane. Cette dernière se développe au dépend de plusieurs espèces d'Aristolochie, dont *A. pistolochia* et les deux *Zerynthia* cohabitent plus souvent qu'il n'y paraît dans la littérature. Cette cohabitation est particulièrement fréquente dans le sud des Hautes-Alpes et l'ouest des Alpes-de-Haute-Provence (A. HERES et N. MAUREL, comm. pers. 2006). Dans la montagne de Lure et le sud des Hautes-Alpes, les deux espèces semblent souvent se partager l'espace de façon altitudinale, la Diane étant observée plus haut que la Proserpine (A.HERES et N.MAUREL, comm. personnelle).

Au Maroc et en Algérie, la Proserpine est aussi observée dans les prairies mésophiles et les prairies humides, où croît sa plante-hôte locale, *Aristolochia longa* (TARRIER, 1995, DEVARENNE, 1989).

Les papillons sont fréquemment observés à proximité immédiate de leur plante-hôte, mais cet apparent tempérament casanier est contredit par la faculté qu'à la Proserpine à coloniser de nouveaux sites : une colonisation spontanée a été constaté au jardin des papillons de Digne, où une femelle est venue pondre l'année qui a suivi la plantation de pieds d'Aristolochie pistolochie, alors qu'aucune population de Proserpine n'est présente dans les environs immédiats, des recherches sont de fait en cours pour recenser les populations les plus proches (N. MAUREL, comm. pers. 2006). Dans les Bouches-du-Rhône, de fortes capacités de régénération (recolonisation) ont été observées suite à des incendies sur de grandes surfaces (NEL, 1986).

### **Sa plante-hôte exclusive en France : L'Aristolochie pistolochie (*Aristolochia pistolochia*)**

La relation étroite entre la Proserpine et sa plante-hôte exclusive en France oblige à s'intéresser de plus près à cette discrète espèce végétale :



**Un pied d'Aristolochie pistoloche sur un chemin pierreux**

S. BENCE, 01/07/2006, St Julien (83)



**Détail d'une tige en fleur (un œuf de Proserpine a été déposé sur la face inférieure d'une feuille)**

M. GUIBOUT, 18/06/2006, Ribiers (05)

La plante-hôte de la Proserpine appartient à la famille des Aristolochiées, qui comporte 220 espèces dispersées dans les contrées chaudes et tempérées de l'Ancien et du Nouveau Continent. En France, le genre *Aristolochia* est peu représenté : quatre taxons existent à l'état sauvage, et seule celle qui nous intéresse peuple les milieux secs et pierreux. Notons que figure parmi ces espèces *Aristolochia longa* ; elle est rare en France et n'a jamais été signalée en tant que plante-hôte de la Proserpine, alors qu'elle l'est en Espagne et au Maghreb.

*Aristolochia pistolochia* est nommée en français Petite-Aristolochie, Pistoloche-de-Narbonne, ou le plus souvent Aristolochie pistoloche.

C'est une espèce de la région méditerranéenne que l'on trouve dans les endroits pierreux et incultes. Sa taille varie entre 20 et 50 cm et ses fleurs d'un brun noirâtre s'épanouissent en avril et en mai. Le remarquable fruit est globuleux, légèrement ovoïde et pendante.

L'Aristolochie pistoloche est une plante vivace capable de se développer chaque année grâce à des bourgeons portés par les racines.

L'Aristolochie pistoloche s'élève jusqu'à 1 000m dans les Alpes, 800m dans les Pyrénées et jusqu'à 550m dans les Corbières. Elle est assez commune ou commune dans la région méditerranéenne (assez rare dans les Alpes-Maritimes ; s'étend vers le nord jusque dans les Hautes-Alpes, la Drôme, l'Ardèche et l'Aveyron où elle est assez rare).

Elle est distribuée en dehors de la France, en Espagne, au Portugal et en Afrique du Nord.

### ➤ Contexte local

#### **Dans le secteur d'étude :**

D'après les bases de données naturalistes locales (ONEM, Faune-PACA), l'espèce est présente sur plusieurs communes à proximité de la zone d'étude telles que Aix-en-Provence, Velaux, Marseille, Lançon-de-Provence, La Barben, Cabriès, Ventabren, Vitrolles ou encore Saint-Chamas. Bien qu'aucune donnée chiffrée ne permette actuellement d'évaluer l'évolution de la population de Proserpine au niveau local, l'artificialisation des sols et la fragmentation des habitats font peser un risque important pour la conservation de l'espèce au niveau local.

#### **Dans la zone d'étude :**

Au sein de la zone d'étude, plusieurs imagos ont été observés en vol lors des prospections de 2013. L'espèce n'a par contre pas été aperçue lors des prospections de 2015. D'importantes stations de sa plante-hôte, l'Aristolochie pistoloche, ont été trouvées, localisées essentiellement dans les vallons du sud-ouest de la zone d'étude.

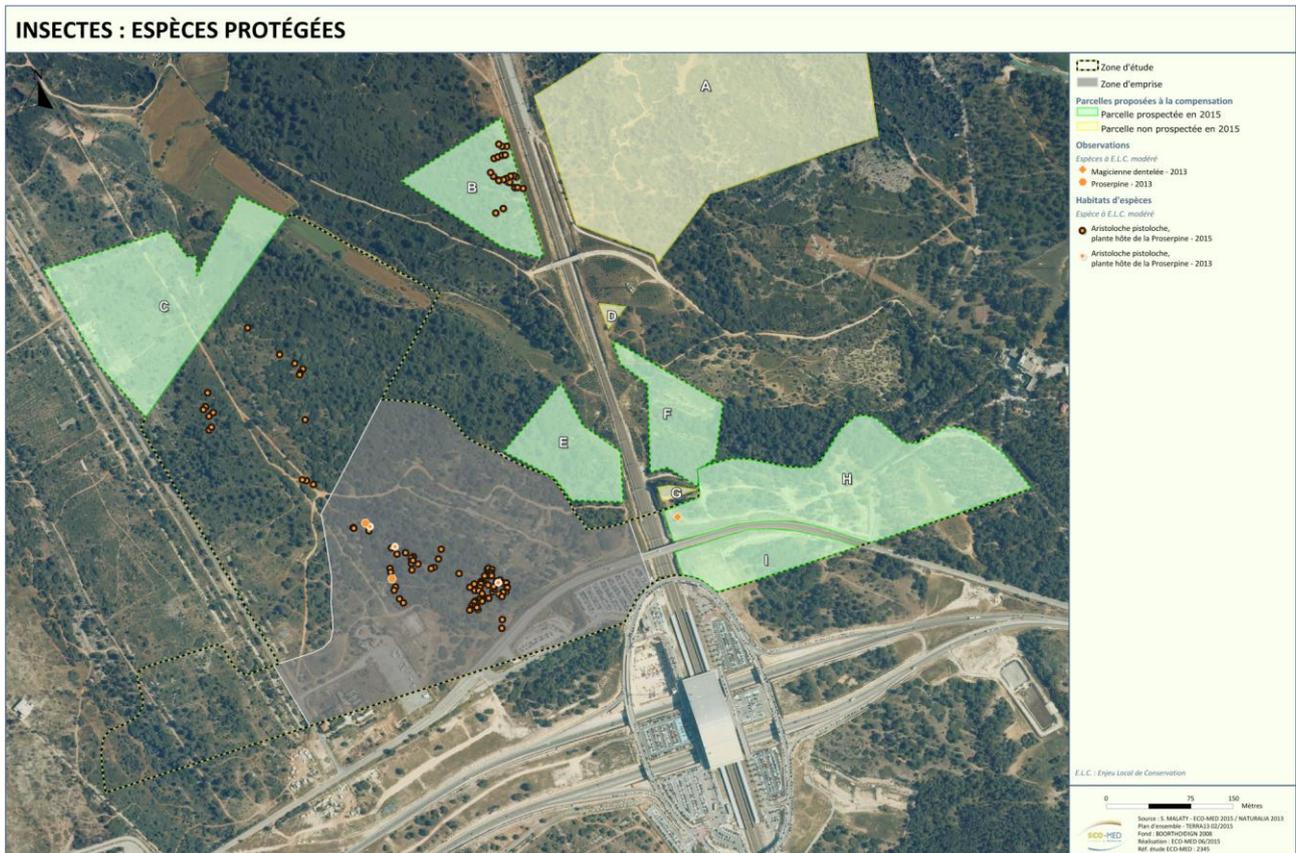
Malgré un habitat en bon état de conservation, les effectifs observés sont relativement faibles avec une viabilité sur le long terme incertaine. Ces faibles densités peuvent notamment s'expliquer par un isolement de la population lié au

réseau routier, autoroutier et ferrovière dense, limitant fortement le fonctionnement en méta-populations et ainsi les échanges entre populations.

Cette population, qui semble en mauvais état de conservation, revêt un enjeu de conservation modéré pour l'espèce au niveau local.

➤ **Localisation cartographique**

La carte ci-après localise les pointages de cette espèce réalisés au sein de la zone d'étude.



**Carte 8 : Localisation des enjeux entomologiques**

### 5.4.3. HERPETOFAUNE AVEREE

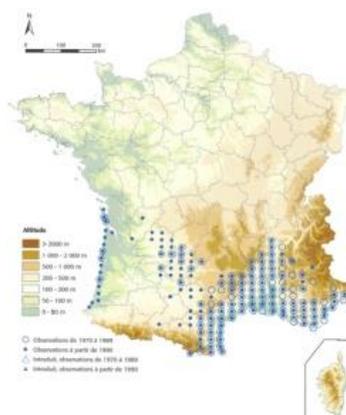
#### 5.4.3.1. Espèce à fort enjeu local de conservation

- **Lézard ocellé (*Timon lepidus lepidus*), PN3, BE2**



**Lézard ocellé mâle adulte à la sortie de son gîte artificiel**

A. FIZESAN, 11/05/2011, Baixas (66)



**Répartition française du Lézard ocellé** SOURCE : LESCURE & DE MASSARY, 2012

#### ➤ Statut de protection

Selon la dernière liste des espèces de reptiles et amphibiens protégées en France (arrêté du 19 novembre 2007, publié au J.O. du 18 décembre 2007), le Lézard ocellé est cité dans l'article 3, ce qui signifie : une protection de l'intégrité des individus sans protection de l'habitat exploité, statut qui paraît particulièrement ambigu, voire paradoxal au regard du déclin observé de l'espèce. Cependant, ce statut est sans doute une traduction héritée de la directive Habitats, dans les annexes de laquelle le Lézard ocellé a été oublié. D'autre part, le Lézard ocellé figure à l'annexe 2 de la convention de Berne.

#### ➤ Statut taxinomique

De nombreuses sous-espèces ont été décrites sur la base de caractères morphologiques : *Timon lepidus iberica* (SEOANE, 1884) et *Timon lepidus nevadensis* (BUCHHOLZ, 1963) en Péninsule Ibérique ; *Timon lepidus pater* (LATASTE, 1880) et *Timon lepidus tangitana* (BOULENGER, 1887) pour l'Afrique du Nord ; *Timon lepidus oteroi* (CASTROVIEJO & MATEO, 1998) pour l'île de Salvora en Galice.

L'étude des gènes mitochondriaux a permis de mettre en évidence l'existence d'une nouvelle espèce *Timon maroccanus* et d'élever au rang d'espèce les taxons d'Afrique du nord. Ainsi les espèces suivantes sont désormais admises : *Timon pater* et *Timon tangitanus*. Dans la Péninsule Ibérique *Timon nevadensis* (endémique de la sierra Nevada) est considérée par le Dr PAULO comme une espèce à part entière du fait de l'ancienneté de sa divergence (entre 6,5 et 7,5 millions d'années). En revanche, *Timon lepidus iberica* n'a pas été validée par la génétique (PAULO, 2001).

#### ➤ Biologie et écologie

L'écologie du Lézard ocellé est relativement bien connue puisqu'elle a fait l'objet de nombreuses monographies (CHEYLAN & GRILLET, 2004 ; MATEO, 2004). L'espèce occupe les milieux ouverts de 0 à 1 800 m d'altitude. Cette espèce étant assez plastique quant au choix de son habitat, toutes les formations végétales méditerranéennes lui conviennent sauf les formations boisées ainsi que les zones de cultures intensives n'offrant pas d'abri. Ce lézard affectionne particulièrement les pâtures à moutons. Les steppes de la Crau constituent un milieu très favorable à l'espèce.

Son régime alimentaire se compose principalement d'insectes mais aussi d'arachnides, de mollusques et même de fruits. En plaine de Crau, son régime alimentaire est composé à 80% d'insectes coprophages (CHEYLAN & GRILLET, 2004).

Le Lézard ocellé est une espèce hétérotherme et diurne. Il a donc besoin d'une période d'insolation importante pour son métabolisme de thermorégulation. En France, sa période d'activité s'étend du mois de mars à la mi-novembre.

## ➤ Répartition

Le Lézard ocellé possède une répartition mondiale restreinte qui concerne la Péninsule Ibérique, le sud de la France ainsi que la partie occidentale de la Ligurie.

Les populations italiennes (extrême ouest de la Ligurie) sont en voie de disparition (FERRI, 1994).

Les populations françaises sont fragmentées en trois grands ensembles isolés :

- L'ensemble atlantique ;
- L'ensemble lotois (Causses du Lot) ;
- L'ensemble méditerranéen et caussenard (est de Midi-Pyrénées, Languedoc-Roussillon et PACA)/

## ➤ Statut démographique

### **A l'échelle de la péninsule Ibérique**

Le Lézard ocellé était jusqu'à récemment encore considéré comme une espèce abondante en Péninsule Ibérique. L'espèce se raréfiait alors qu'elle était, dans les années 70, extraordinairement abondante dans toute la Péninsule Ibérique. MATEO (CASTROVIEJO & MATEO, 1998) note que cette dynamique s'accélère, en signalant sa raréfaction dans le sud-est de la péninsule Ibérique. Les densités, très hétérogènes, sont comprises entre 1 et 60 individus à l'hectare dans cette région (PEREZ-MELLADO, 1997).

### **A l'échelle de la France** (SOURCE : CHEYLAN & GRILLET, 2005)

#### **ENSEMBLE ATLANTIQUE :**

En région Aquitaine, sur l'île Oléron, les densités se situent entre 3,4 et 8 individus à l'hectare et constituent donc une population importante d'un effectif total estimé à 500-1 200 individus. Ces populations fréquentent un habitat particulier pour l'espèce puisqu'ils ont investi le cordon dunaire de l'île. Dans ce contexte, les abris sont très rares et l'espèce est très fortement liée à la présence de garenne. La raréfaction du Lapin de garenne a menacé à leur tour les Lézards ocellés de disparition et un programme scientifique d'installation d'abris a été mis en place par le Dr CHEYLAN<sup>6</sup> et Pierre GRILLET<sup>7</sup>.

Sur le reste de la façade atlantique, l'espèce n'est aujourd'hui présente qu'en populations isolées et uniquement dans les cordons dunaires depuis le Pays basque jusqu'à Oléron.

A ce jour, il a été signalé six secteurs avérés d'extinctions de populations sur la façade atlantique :

- La Braconne (Charente) ;
- Martrou (Charente-Maritimes) ;
- Châtelailon (Charente-Maritimes) ;
- Arlac (Gironde) ;
- Saint-Vivien-de-Médoc (Gironde) ;
- Limoges (Haute-Vienne).

Pour compléter l'état des connaissances de ce grand ensemble, il faudrait rajouter quelques micro-populations totalement isolées, par exemple celles de Charente et de Charente-Maritimes.

**L'ensemble atlantique peut être considéré comme le plus fragile parmi les trois connus.**

#### **ENSEMBLE LOTOIS :**

En région Midi-Pyrénées, en revanche, aucune extinction n'a été signalée pour l'heure actuelle. De plus, les prospections récentes de plusieurs herpétologues ont permis de mettre en évidence d'importants noyaux de population dans cette région. Les Causses de Gramat et de Limogne-en-Quercy faisant partie des plus remarquables d'après le spécialiste local en herpétologie Gilles POTTIER<sup>8</sup> (comm. pers.).

---

<sup>6</sup> CHEYLAN Marc, docteur en biologie de la conservation, maître de conférence EPHE, CNRS Montpellier.

<sup>7</sup> GRILLET Pierre, expert herpétologue, directeur de l'association de protection de la nature de Charente-Maritime, Nature Environnement 17.

<sup>8</sup> POTTIER Gilles, expert herpétologue, chargé de mission environnement à Nature Midi-Pyrénées.

Cet ensemble témoigne d'une connectivité passée entre les deux autres ensembles, comme le montrent les patches résiduels qui sont autant de secteurs à mieux prospecter à l'avenir mais qui dénotent de la grande fragilité des populations isolées.

**Globalement, cet ensemble de moindre superficie possède un noyau central très important en fait d'effectifs pour la France, malgré des menaces souvent liées à l'abandon du pastoralisme et des fermetures de milieux induites.**

#### ENSEMBLE MEDITERRANEEN ET CAUSSENARD :

Les populations de la partie méridionale du Languedoc-Roussillon (de la frontière espagnole à la Camargue), ne semblent pas fortement menacées ; en effet, le Lézard ocellé y est actuellement bien représenté. Il faut toutefois signaler que cette zone méditerranéenne est également soumise à de très nombreux programmes et projets d'aménagement du territoire, liés à la fois à la recrudescence du tourisme et du secteur industriel.

Les populations rhodaniennes, d'Ardèche méridionale, de Drôme provençale et de sud Isère sont globalement moins denses car situées en limite de répartition septentrionale et les habitats disponibles s'amointrissent au profit des secteurs boisés.

Le noyau de population qui s'étend sur le système caussenard et cévenol (arrière-pays du Languedoc-Roussillon et est de Midi-Pyrénées), se situe à cheval entre l'ensemble lotois et l'ensemble méditerranéen. Ce noyau semble davantage être connecté à l'ensemble méditerranéen, malgré son appartenance biogéographique marquée vers l'Atlantique.

Les populations de PACA sont commentées ci-après.

Cet ensemble est considéré comme le réservoir national de l'espèce le plus ancien car connecté directement aux populations ibériques (populations-sources). Il constitue sans conteste le noyau le plus vaste et le plus diversifié en milieux potentiellement exploités.

#### A l'échelle de la région PACA

Dans les **départements méridionaux**, le Lézard ocellé est peu abondant et localisé dans le département des Alpes-Maritimes (où il semble davantage se cantonner sur le littoral et la basse vallée du Var), du fait de l'urbanisation et de l'importance du relief des arrière-pays.

Le département du Var est certainement celui où l'espèce est la mieux représentée, avec notamment de bonnes densités dans le Var central et littoral, avec de gros noyaux de populations connus par exemple dans la Plaine des Maures, l'Esterel, la plaine de Brignoles, par endroits, sur le littoral varois. Toutefois, la dernière observation faite en 2000 sur l'île de Porquerolles marque l'extinction de cette population insulaire.

Concernant le Vaucluse, l'espèce est encore localement assez commune sur les massifs et chaînons calcaires les plus méridionaux (Luberon, Monts de Vaucluse et Dentelles de Montmirail). Ailleurs en Vaucluse, les populations sont beaucoup plus disséminées (i.e. le plateau de Sault/Plaine de Monieux, plaine du Comtat, etc.) et mériteraient davantage de pression de prospection.

Enfin, dans les Bouches-du-Rhône, le Lézard ocellé est relativement bien présent dans l'ensemble du département et de gros noyaux de populations se maintiennent encore sur les massifs les plus emblématiques de ce département (Alpilles, Arbois, Nerthe, Sainte-Victoire, Etoile-Garlaban, Calanques, massif occidental de la Sainte-Baume. Toutefois, la Plaine de Crau, constituant autrefois le noyau de population le plus important en France (PENLOUP, 1993) n'est certainement plus aujourd'hui le principal réservoir de ce département. De plus, comme dans le Var, l'extinction d'une population insulaire est à noter sur l'île de Ratonneau depuis les années 1950.

Dans les **départements plus montagnards**, les Hautes-Alpes et les Alpes-de-Haute-Provence, il remonte localement le couloir de la Durance jusqu'au Lac de Serre-Ponçon et notamment la basse vallée du Buëch, à la faveur des habitats de type méditerranéen.

**Les populations françaises de Lézard ocellé ne constituent pas un enjeu de diversité génétique important par rapport aux populations ibériques. Cependant au niveau démographique, ces populations concernent une part très importante de la répartition mondiale de l'espèce.**

**En conclusion, les populations françaises et notamment les provençales constituent pour l'espèce un enjeu très important au niveau démographique.**

#### A l'échelle locale

Le Lézard ocellé est bien connu de la commune d'Aix-en-Provence, et notamment des abords de la zone d'étude, ainsi que des communes alentour telles que Vitrolles ou Les Pennes-Mirabeau.

A l'ouest et au nord-ouest de la zone d'étude, la mosaïque d'habitats naturels fermés (chênaies vertes) et semi-ouverts (garrigues), riche en gîtes (gravats, terriers de lapins, blocs rocheux), s'avère particulièrement favorable à l'espèce. Au vu de la capacité d'accueil de ces milieux, la présence d'une population de Lézard ocellé dans cette zone est donc très probable. Le couple de Lézard ocellé observé en 2015 en limite ouest de la zone d'étude est notamment susceptible d'utiliser ces milieux naturels durant une ou plusieurs phases de son cycle biologique (hivernation, reproduction, alimentation, transit).

L'espèce est également connue à l'est de la zone d'étude, avec notamment l'observation d'un individu juvénile en 2013 lors des inventaires réalisés par le bureau d'études NATURALIA. Les habitats naturels présents dans ce secteur présentent néanmoins un intérêt limité pour l'espèce, du fait d'un nombre limité de gîtes potentiels, d'une tendance importance à la fermeture des milieux et d'une fréquentation humaine régulière induisant un dérangement.

Au sud, la route départementale D9 et la gare ferroviaire de l'Arbois constituent d'important obstacles pour la dispersion du Lézard ocellé. Les routes départementales D9, D9g et la route d'accès au centre d'enfouissement technique induisent quant à elles un risque élevé d'écrasement d'individus.

### Dans la zone d'étude

Malgré le bon effort de prospection mis en œuvre pour rechercher le Lézard ocellé, seul un couple d'individus adultes a été observé en limite ouest de la zone d'étude lors des inventaires herpétologiques de 2015. Auparavant, la présence de l'espèce au sein de la zone d'étude n'avait pu être avérée que par l'observation d'une fécès d'un individu adulte trouvée en 2013 sur la partie sud de la zone d'étude. Cette même année, un individu juvénile avait été observé à 300 mètres à l'est de la zone d'étude, attestant de la reproduction de l'espèce à proximité, voire au sein même de la zone d'étude. **Au vu de ces résultats, les effectifs de Lézard ocellé utilisant la zone d'étude sont estimés à un ou deux couples seulement.**

Les zones de garrigues semi-ouvertes qui occupent majoritairement la zone d'étude s'avèrent favorables à l'espèce en lui fournissant les conditions nécessaires à la réalisation de son cycle biologique complet : hivernation/estivation, alimentation, reproduction, insolation, transit. Les fondations de l'ancien camp militaire et les tas de gravats présents dans la zone d'étude constituent notamment un important réseau de gîtes, composante essentielle de l'écologie de l'espèce, et placettes d'insolation.

Du fait de l'observation d'un couple d'individus à l'ouest de la zone d'étude en 2015 et d'un individu juvénile à l'est de celle-ci en 2013, il apparaît évident que les habitats naturels de la zone d'étude jouent le rôle de corridor de transit entre une zone de reproduction, à l'ouest, et une zone de nurserie, à l'est.



### **Exemples d'habitats artificialisés typiquement exploités par le Lézard ocellé**

A. FIZESAN, 05/04/2011, Baixas (66)

A. FIZESAN, 12/05/2011, Bordure de Canteranne, Ponteilla (66)

### ➤ **Menaces**

De nombreuses menaces pèsent sur le Lézard ocellé et sont à l'origine d'un déclin aujourd'hui généralisé.

La perte d'habitats (consommation d'espaces naturels au profit de l'étalement urbain, du développement industriel et des infrastructures linéaires, de l'enfrichement) est principalement responsable de la fragmentation de son aire de répartition française. Or, on sait que cette dynamique conduit rapidement les populations isolées vers l'extinction. Par exemple, la fermeture des milieux, induite par la déprise agricole, est responsable de la disparition de plusieurs populations situées sur la façade atlantique (Aquitaine).

Cette perte d'habitats est un processus amorcé depuis le début de la déprise agricole dans les années 1950. La déprise agricole est sans doute une importante cause de son déclin.

Un exemple de cause de déclin, plus anecdotique et moins représentatif à l'échelle de la répartition française de l'espèce, concerne l'introduction d'espèces invasives ou prédatrices. L'apparition des rats et goélands sur l'île de Berlenga (Portugal), ou de faisans pour la chasse sur l'île de Porquerolles, est à l'origine de l'extinction de ces populations insulaires.

Enfin, traitant précisément du noyau de la Plaine de Crau, ce serait l'emploi de pesticides ou de produits vétérinaires qui serait mis en cause en ce qui concerne l'effondrement des effectifs de la population (CHEYLAN M., comm. pers.).

Cependant, excepté la perte et la fragmentation de son habitat, les causes du déclin du Lézard ocellé sont difficiles à établir et il reste encore beaucoup de preuves à réunir pour pouvoir prendre des mesures vraiment efficaces.

### ➤ **Enjeu local de conservation**

L'espèce présente un enjeu local de conservation fort dans la zone biogéographique considérée.

Cet enjeu est justifié par la prise en compte de l'ensemble des menaces se traduisant par un déclin généralisé que semble subir l'espèce dans son aire de répartition française, conduisant à la disparition de populations isolées et à l'effondrement des micro-populations de Crau. D'autre part, la liste rouge UICN des reptiles et amphibiens de France classe le Lézard ocellé au rang d'espèce « Vulnérable ».

### ➤ **Actions de conservation**

#### **Le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire (MEEDDAT) - Plan national d'action en faveur du Lézard ocellé**

Dans le cadre de sa stratégie nationale pour la biodiversité, le MEEDDAT lance le pilotage cette année de plusieurs nouveaux plans de restauration nationaux. Les objectifs de ces plans de restauration visent à assurer en priorité l'amélioration du statut des espèces animales les plus menacées par la mise en oeuvre de mesures de gestion concrètes de terrain. La DREAL Poitou-Charentes coordonne le plan d'action en faveur du Lézard ocellé.

La consultation nationale a eu lieu, et le candidat retenu pour la rédaction est l'association Obios. La consultation des différents intervenants est en cours, ainsi que la constitution du comité scientifique.

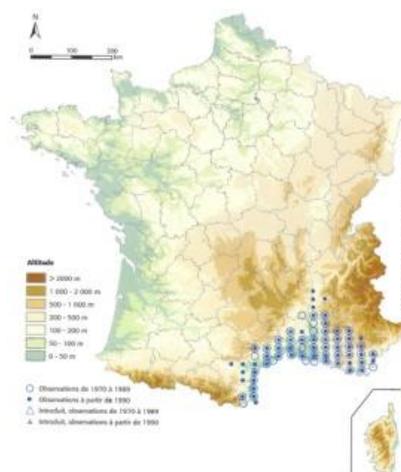
### 5.4.3.2. Espèce à enjeu local de conservation modéré

- **Psammodrome d'Edwards (*Psammodromus hispanicus edwardsianus*) PN3, BE3**



**Psammodrome d'Edwards adulte**

F. BEGOU, 13/04/2015, Istres (13)



**Répartition française du Psammodrome d'Edwards**

SOURCE : LESCURE & DE MASSARY, 2012

#### ➤ Statut de protection

Le Psammodrome d'Edwards est cité dans l'article 3 de l'arrêté du 19 novembre 2007, publié au J.O. du 18 décembre 2007, fixant la liste des espèces d'amphibiens et de reptiles protégées en France métropolitaine, ce qui signifie une protection de l'intégrité des individus. D'autre part, il figure à l'annexe 3 de la convention de Berne.

#### ➤ Statut taxonomique

Deux sous-espèces sont reconnues :

- *Psammodromus hispanicus hispanicus* dans le centre et l'ouest de l'Espagne.
- *Psammodromus hispanicus edwardsianus* dans l'est de l'Espagne et en France.

#### ➤ Écologie

C'est un lézard de plaine inféodé aux milieux arides méditerranéens à végétation clairsemée. Il est essentiellement rencontré dans des milieux ouverts et secs aux sols durs ou sableux, principalement en garrigue basse (< 30 cm) et clairsemée. Il est également présent dans des milieux plus arides : étendues sableuses ou de graviers à végétation très éparse. L'espèce ne dépasse que très rarement une altitude de 600 m.

Son régime alimentaire est constitué principalement de petits arthropodes.

#### ➤ Répartition

L'espèce nominale *Psammodromus hispanicus* possède une aire de répartition restreinte à la Péninsule Ibérique (Portugal et Espagne) et à la frange méditerranéenne française.

En France, la répartition de la sous-espèce *P. h. edwardsianus* est limitée au pourtour méditerranéen. Il est absent de Corse et des Alpes-Maritimes. Il fait quelques incursions dans la vallée du Rhône jusqu'en Drôme et en Ardèche et dans un quart sud-ouest des Alpes-de-Haute-Provence.

#### ➤ Statut démographique

#### A l'échelle de l'Europe

Il est présent dans toute la Péninsule Ibérique à l'exception du nord de la Galice et de la chaîne cantabrique. Au sein de son aire de répartition, il peut se révéler relativement commun dès lors que son habitat n'est pas soumis à de trop fortes perturbations anthropiques. Cette espèce inféodée aux milieux ouverts subit également le phénomène de reforestation dû à la déprise agricole.

### **A l'échelle de la France**

En France, la répartition de l'espèce s'observe principalement sous forme de patchs de populations isolés en conséquence de la fragmentation de son habitat préférentiel. Toutefois, il peut être extrêmement abondant localement.

### **A l'échelle de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur**

En Provence-Alpes-Côte-d'Azur, le Psammodrome d'Edwards présente une répartition hétérogène. Il est absent des zones d'altitude supérieure à 600 m. Sa limite orientale de répartition mondiale se limite au massif de l'Estérel. Il est présent de façon sporadique dans l'ouest du département des Alpes-de-Haute-Provence jusqu'à hauteur de Sisteron. Il est rare dans la moitié ouest du Vaucluse et également rare en Crau centrale. Au sein de sa répartition, si certaines populations très localisées peuvent présenter de fortes densités, les populations recensées sont la plupart du temps extrêmement isolées et fragmentées.

### **A l'échelle locale**

Les inventaires menés localement tendent à prouver que l'espèce est bien représentée dans ce secteur. Les abords immédiats de la zone d'étude s'avèrent par ailleurs relativement favorables à l'espèce, notamment dans les zones de garrigues situées à l'est et à l'ouest, où de nombreux individus ont été observés (7 individus en 2013 et 11 individus en 2015).

### **Dans la zone d'étude**

Les inventaires herpétologiques ont permis le recensement de 5 individus en 2013 et de 7 individus en 2015. Les effectifs sont estimés entre 10 et 20 individus dans la zone d'étude.

Les zones de garrigues semi-ouvertes et les bords de pistes qui constituent la majorité de la zone d'étude s'avèrent très favorables à l'espèce pour la réalisation de son cycle biologique complet (reproduction, hibernation, alimentation, insolation).

#### **➤ Menaces**

Plusieurs menaces pèsent sur cette espèce au premier rang desquelles on peut recenser l'urbanisation du littoral et la perte d'habitat favorable dû à l'intensification de l'agriculture. Ceci a pour conséquence d'augmenter l'isolement et la fragmentation des populations et peut conduire à des extinctions locales. La dynamique actuelle de reforestation dans le sud de la France constitue également une cause de régression de l'espèce.

#### **➤ Enjeu local de conservation**

Le Psammodrome d'Edwards possède une répartition lacunaire du fait de la fragmentation et de la disparition de son habitat d'espèce. Il est classé au rang d'espèce « NT » (quasi menacée) par la liste rouge UICN des amphibiens et reptiles de France métropolitaine. A ce titre, il présente un **enjeu local de conservation modéré**.

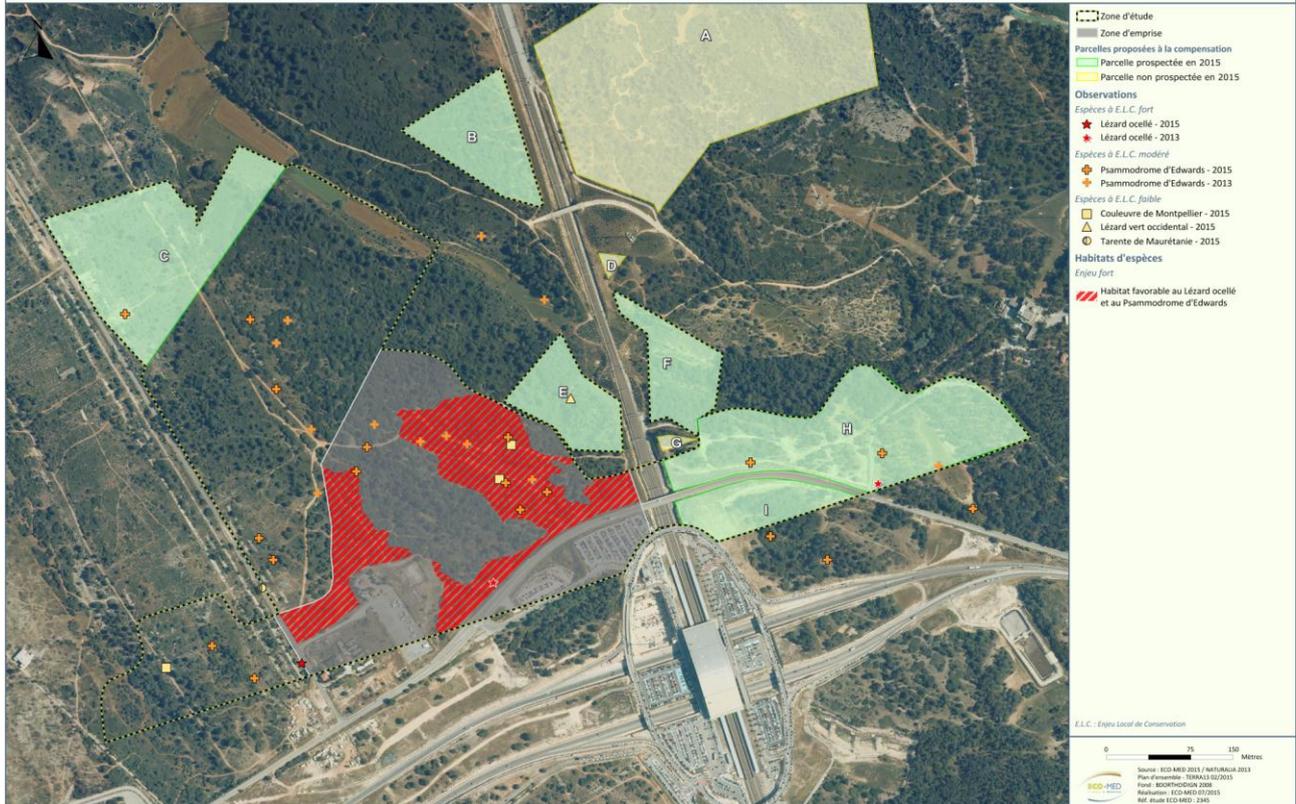
#### **➤ Actions de conservation**

Des actions de réintroductions ont été entreprises en Espagne dans des sites où l'espèce avait disparu. Le résultat semble positif à ce jour.

#### **➤ Localisation cartographique des enjeux herpétologiques**

La carte ci-après localise les pointages des espèces présentées précédemment réalisés au sein de la zone d'étude.

## REPTILES : ESPÈCES PROTÉGÉES



Carte 9 : Localisation des enjeux herpétologiques

#### 5.4.4. AVIFAUNE AVEREE

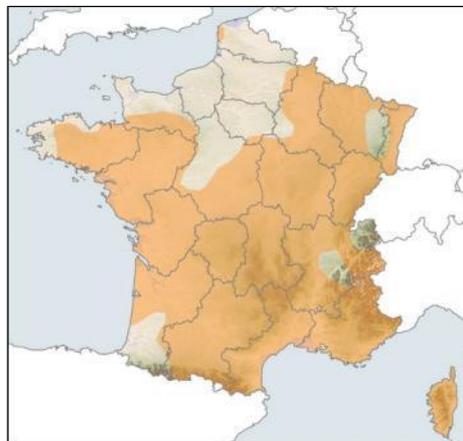
##### 5.4.4.1. Espèces à enjeu local de conservation faible

- Alouette lulu (*Lullula arborea*), PN3, DO1, BE3



**Alouette lulu**

O. EYRAUD, 28/05/2006, Meria (2B)



**Aire de reproduction française de l'Alouette lulu**

Source : DUBOIS et al., 2008

##### ➤ Statut de protection

L'Alouette lulu est citée dans l'arrêté du 29 octobre 2009 paru au Journal Officiel le 5 décembre 2009 et fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection. D'autre part, l'espèce figure également en Annexe III de la Convention de Berne qui a pour objectif de conserver la faune et la flore sauvages et les habitats naturels au niveau européen. Enfin, l'Alouette lulu figure en Annexe I de la directive européenne 79/409/CEE dite directive Oiseaux.

##### ➤ Écologie

L'Alouette lulu choisit avant tout des secteurs dégagés secs ou très vite ressuyés, flancs en pente douce ou légers replats de collines, coteaux sableux ou calcaires très perméables, hauts de pente bien ensoleillés des vallées, petits plateaux rocheux drainés et abrités, pâturages pauvres souvent élevés. Le revêtement du sol est l'objet d'un choix attentif de la part de l'alouette qui court beaucoup à terre et sautille très peu. Elle exige une strate herbeuse courte, discontinue, comportant des plages nues ou de minuscules sentiers entre des touffes de graminées qui peuvent être plus élevées par endroits. Elle est aussi présente sur des milieux de landes pauvres avec quelques bouquets de genêts, d'ajoncs, de bruyères, de genévriers dispersés. Elle se trouve facilement entre les chaumes des champs de culture en bocage et s'y installe surtout en bordure des chemins peu fréquentés. Durant les premières années qui suivent, les coupes rases générées par le traitement en futaie régulière ou en taillis peuvent être occupées par l'Alouette lulu. Partout elle exclut la forêt continue, les fonds de vallées humides à grande végétation épaisse et tous les milieux frais de grande culture intensive. La présence proche de quelques arbres plus ou moins isolés, d'une haie vive ou de bordures forestières dont elle recherche un perchoir et l'abri lui sont aussi nécessaires. Une ligne électrique, des fils de clôture, un poteau peuvent lui suffire. Les zones riches en insectes et graines sont privilégiées par l'Alouette lulu. Le sud de la France lui offre, avec sa chaleur, une multiplicité de milieux favorables notamment en moyenne montagne et sur quelques dunes fixées. Assez abondantes jusqu'à 1 000 m environ, les alouettes nicheuses voient leurs effectifs diminuer rapidement en altitude et ne s'installent qu'exceptionnellement à près de 2 000 m.

##### ➤ Répartition

En France, l'Alouette lulu occupe la quasi-totalité du territoire. Au cours du XX<sup>e</sup> siècle, l'Alouette lulu a niché au moins temporairement dans tous les départements ruraux de France mais avec des effectifs très différents (YEATMAN-BERTHELOT & JARRY, 1994). Elle est plus localisée dans le bassin parisien et le quart nord-est du pays semble plus faiblement occupé. En hiver, l'espèce est rare au nord d'une ligne Caen-Genève, et la plupart des sites hivernaux ne sont occupés qu'un hiver sur les trois (YEATMAN-BERTHELOT & JARRY, 1991). Au sud de cette ligne, les oiseaux sont sédentaires et grossissent leurs effectifs à cette époque de l'année.

Ses exigences écologiques (espèce thermophile, préférence pour les reliefs modérément accidentés) expliquent les densités supérieures des populations méridionales et leur plus grande stabilité dans le temps, tout particulièrement en région PACA (FLITTI *et al.*, 2009).

#### ➤ Statut taxonomique

Deux sous espèces seulement sont reconnues (*lullula arborea* et *lullula pallida*), mais seule la forme *arborea* est présente en France (COLLECTIF, 2012).

#### ➤ Statut démographique

##### A l'échelle de l'Europe

La population européenne très dispersée n'était pas globalement en danger en 1990 (DEL HOYO *et al.*, 2004). Elle était estimée entre **900 000 et 3 000 000 de couples**, la majorité se situant en Espagne (850 000) et au Portugal (300 000). Pourtant sa population semble en déclin assez net au Nord sauf rares exceptions comme récemment celle des Pays-Bas, et son statut de conservation est jugé défavorable en Europe en raison d'un déclin à long terme (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004).

##### A l'échelle de la France

Les effectifs des nicheurs Français accusent une baisse nette au nord et se situeraient entre **50 000 et 500 000 couples** et leur statut est considéré « à surveiller » (ROCAMORA & YEATMAN-BERTHELOT, 1999).

##### A l'échelle de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur

En région PACA, l'espèce se porte bien (**plusieurs milliers de couples** auquel s'ajoutent de très nombreux hivernants nordiques). Les données STOC-EPS régionales indiquent une nette progression. Les effectifs de Provence-Alpes-Côte-d'Azur peuvent être remarquables avec 10 000 couples dans le Vaucluse (OLIOSO, 1996). L'Alouette lulu est plus régulière, voire commune, dans le réseau de massifs de basse Provence (Maures, Estérel, Luberon, Sainte-Baume, Alpilles) et leurs collines semi-ouvertes et plateaux environnants. Ses densités augmentent dans les moyennes montagnes des Alpes du Sud (Alpes-de-Haute-Provence, frange est de Vaucluse, haut Var, arrière-pays niçois), là où ses habitats sont encore largement représentés (FLITTI *et al.*, 2009).

##### A l'échelle locale :

Au niveau du plateau de l'Arbois et notamment au sein de la ZPS FR9312009, l'Alouette lulu est régulière sans jamais être commune : les zones de garrigues ouvertes à Brachypode rameux sont préférées (22 stations répertoriées principalement sur le plateau du Grand Arbois, les bords des pistes DFCl, et le plateau de Vitrolles et la population nicheuse peut être estimée à **moins de 50 couples**). Moins inféodée aux zones agricoles que sa cousine l'Alouette des champs, l'Alouette lulu profite pourtant d'une agriculture encore traditionnelle qui ouvre les milieux tout en maintenant de la végétation sous forme d'îlots ou de pinèdes éclaircies par exemple. La présence de l'espèce dépend du maintien des milieux ouverts de garrigues basses et de pelouses pâturées de façon extensive (ONF, 2008).

##### Contexte local (Zone d'étude)

Au regard du comportement territorial des mâles contactés et de leurs déplacements, **entre deux et trois couples cantonnés** d'Alouette lulu ont pu être identifiés dans la zone d'étude et sa périphérie proche. Ces couples semblent davantage exploiter la périphérie du périmètre de la future ZAC que le périmètre en lui-même. A noter que l'espèce est sédentaire au niveau du secteur d'étude et que des individus nordiques peuvent y venir hiverner.

Les habitats fréquentés par ces deux à trois couples probables sont assez similaires. En effet, ils sont constitués de garrigues, alternant plages de sol nu, buissons et bosquets d'arbres ainsi que de boisements clairs (pinèdes et chênaies) entrecoupés de pistes et chemins. Ces habitats, particulièrement favorables à l'Alouette lulu, sont bien représentés au sein de la zone d'étude mais surtout en périphérie du périmètre de la future ZAC.

En effet, du fait de son état de fermeture plus ou moins avancé par endroit, l'ensemble de la zone d'étude n'est pas optimal pour l'Alouette lulu. L'espèce délaisse ainsi les zones fortement boisées et à couvert herbacé plus marqué. Pour cette raison mais aussi parce que la fréquentation humaine de la zone d'étude est relativement importante, la population locale d'Alouette lulu exploite davantage la périphérie de la zone d'étude que cette dernière.

**La zone d'étude et sa périphérie proche abritent donc deux à trois couples probables d'Alouette lulu. La zone d'étude fait ainsi office d'habitats de reproduction, d'alimentation, de repos mais aussi d'hivernage pour l'Alouette lulu durant toute l'année.**



**Habitat local de l'Alouette lulu**

M. AMY, 20/04/2015, Aix-en-Provence (13)

### ➤ Menaces

La perte d'habitats, par fermeture des milieux ouverts favorables à l'Alouette lulu, est une des causes principales de son déclin. Cette fermeture est due d'une part à la déprise agricole ayant pour conséquences un reboisement des parcelles suite à l'abandon du pâturage et d'autre part aux plantations sylvicoles (ROCAMORA & YEATMAN-BERTHELOT, 1999). L'évolution de l'agriculture et les conséquences des remembrements ont aussi entraîné la disparition du système de polyculture élevage et une intensification des pratiques culturales avec pour principales conséquences une augmentation de la taille des parcelles, une simplification des pratiques culturales, l'arrachage des haies et des bosquets, de forts dosages d'engrais et de produits phytosanitaires réduisant la production de graines et d'invertébrés ainsi que la production de fourrages artificiels. Le comportement des différents usagers de l'espace (particuliers, sociétés d'entretien de l'espace et des infrastructures, etc.) avec l'utilisation de quantités importantes de produits phytosanitaires (désherbants et insecticides) sur tous les espaces conduit à une baisse des effectifs nicheurs et à la dégradation des conditions d'hivernage par la réduction des potentialités alimentaires. L'urbanisation continue des habitats de cette espèce est aussi un facteur aggravant (COLLECTIF, 2012).

### ➤ Enjeu local de conservation

Dans la mesure où ses habitats sont encore largement représentés en région PACA, l'Alouette lulu présente un statut de conservation non défavorable mais qui reste à surveiller. La disponibilité en habitats est encore importante, particulièrement dans l'arrière-pays. Néanmoins, ces derniers sont parfois menacés par l'urbanisation et la déprise agricole. **Du fait que l'espèce est plutôt bien représentée à l'échelle régionale mais qu'elle n'est pas pour autant commune, considérant les menaces pesant sur l'Alouette lulu et sa dépendance aux habitats ouverts, l'espèce revêt un enjeu local de conservation faible.**

### ➤ Actions de conservation

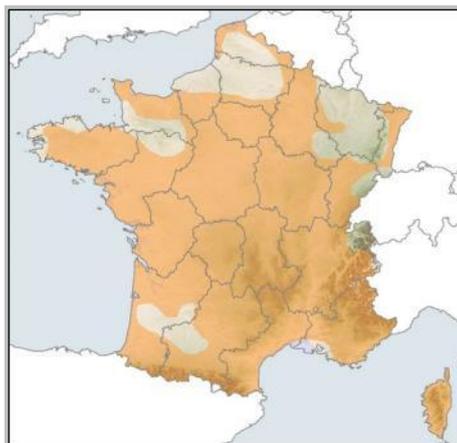
Le maintien et le rétablissement de milieux ouverts à couvert végétal bas avec toutefois quelques touffes dispersées (10% de la surface, composées par exemple de ronces, grandes orties, grands genêts, ajoncs d'Europe), du système de polycultures-élevage extensif et la sauvegarde du bocage sont nécessaires à la préservation de l'espèce. Pour conserver des milieux ouverts et endiguer la reconquête forestière, le débroussaillage mécanique (tel qu'il est pratiqué aux abords des pistes DFCL) peut être une solution s'il est complété par du pâturage et qu'il n'a pas lieu en période de reproduction (avril à juin). La préservation des coteaux calcaires ou sableux à végétation basse, bien exposés et possédant une grande richesse floristique (orchidées, etc.) est à encourager, notamment par la création de réserves naturelles. Il convient aussi de maintenir le pâturage extensif dans les zones de déprise agricole. En milieu forestier, le maintien et la création de clairières intraforestières d'au moins deux hectares seraient favorables à l'espèce. Par ailleurs, il apparaît nécessaire de sensibiliser les différents usagers de l'espace, afin de diminuer l'utilisation de produits phytosanitaires (COLLECTIF, 2012).

○ Engoulevent d'Europe (*Caprimulgus europaeus*), PN3, DO1, BE2



**Engoulevent d'Europe**

O. EYRAUD, 26/06/2005, Seillon (83)



**Aire de reproduction française de l'Engoulevent d'Europe**

Source : DUBOIS et al., 2008

➤ **Statut de protection**

L'Engoulevent d'Europe est cité dans l'arrêté du 29 octobre 2009 paru au Journal Officiel le 05 décembre 2009 et fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection. D'autre part, l'espèce figure également en Annexe II de la Convention de Berne qui a pour objectif de conserver la faune et la flore sauvages et les habitats naturels au niveau européen. Enfin, l'Engoulevent d'Europe figure en Annexe I de la directive européenne 79/409/CEE dite directive Oiseaux.

➤ **Écologie**

Le territoire de l'Engoulevent est un espace semi-ouvert, semi-boisé, avec des zones buissonnantes et des parties de sol nu. Cette espèce nichant au sol a besoin d'un substrat sec, sablonneux ou pierreux, qui se réchauffe facilement le jour. Le sol doit être perméable ou bien ressuyé fin mai. L'engoulevent s'installe dans les dunes stabilisées en cours de boisement, les friches, les landes et les coupes forestières. Dans les forêts de plaine traitées en futaie régulière, il affectionne les vastes coupes rases pendant une quinzaine d'années où il peut atteindre de fortes densités. En forêt, il occupe les parcelles feuillues et résineuses en régénération naturelle ou artificielle qui peuvent comporter quelques arbres utilisés pour les postes de chants. Ceux-ci sont situés sur la partie supérieure des couronnes de résineux ou sur une branche où l'oiseau est posé en long. A défaut, une racine de chablis ou un piquet peuvent être utilisés comme poste de chant. Il peut s'installer, se maintenir ou se réinstaller dans des jeunes peuplements forestiers en croissance dès l'instant où il trouve une clairière d'une surface supérieure à un hectare. Quand les peuplements grandissent (au-delà de deux mètres jusqu'à six mètres), il niche dans les layons sylvicoles. Quelques couples peuvent s'installer en lisière de vieilles futaies claires de Pin sylvestre jouxtées de zones ouvertes susceptibles d'être utilisées comme territoire de chasse. Dans le midi méditerranéen, son milieu de prédilection est la garrigue ouverte dégradée ou en voie de recolonisation (COLLECTIF, 2012). Les territoires ne sont pas défendus strictement mais semblent s'interpénétrer entre « voisins » (AUCLAIR, 1988).

➤ **Répartition**

En France, si l'espèce est présente dans tout le pays, elle reste plus rare au nord d'une ligne Le Havre-Besançon (YEATMAN-BERTHELOT & JARRY, 1994) et n'occupe pas tous les sites favorables. On la rencontre essentiellement en plaine jusqu'à l'étage collinéen. Elle est plus rare au-delà de 800 m mais on peut la rencontrer jusqu'à 2 000 m (GEROUDET, 1998).

➤ **Statut taxonomique**

En période de reproduction, l'aire de la sous-espèce nominale, *Caprimulgus europaeus europaeus* s'étend sur l'ensemble de l'Europe, y compris le sud des pays nordiques (sud du 61ème parallèle). Au sud du continent, la sous-espèce *Caprimulgus europaeus meridionalis* occupe les îles (dont la Corse) et péninsules méditerranéennes, l'Afrique du Nord, la Turquie, le sud de la Russie, la Géorgie, l'Azerbaïdjan, et le bord de la mer Caspienne (COLLECTIF, 2012).

➤ **Statut démographique**

**A l'échelle de l'Europe**

Le statut de conservation de l'Engoulevent en Europe est défavorable. L'espèce a subi un déclin dans la plupart des pays, sauf en Europe centrale (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004). Toutefois, en Grande-Bretagne, après un déclin dans les années 1970, il a recouvré 75% de ses effectifs d'antan (TUCKER & HEATH, 1994). La population européenne (Turquie incluse) est estimée à **470 000 - 1 million de couples** (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004).

### **A l'échelle de la France**

En France, les effectifs ne sont pas connus, ils sont estimés entre **40 000 et 160 000 couples**, soit plus de 10% de la population européenne, avec de faibles effectifs dans l'Est, le Nord, en montagne et des effectifs élevés dans la moitié sud du pays. Depuis quelques années, les régions à faibles effectifs subissent un déclin lié à une intensification des pratiques agricoles. Toutefois, celles-ci ne suffisent pas à expliquer totalement le déclin observé (COLLECTIF, 2012).

### **A l'échelle de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur**

En région PACA, l'Engoulevent d'Europe est un estivant nicheur régulier qui occupe tous les départements. Son aire de répartition régionale semble liée aux habitats sous influence méditerranéenne, compris entre 400 et 1 500 mètres d'altitude. Présent depuis les premiers massifs du littoral, il est particulièrement commun dans les massifs calcaires provençaux au-delà de 400 mètres d'altitude (Alpilles, Sainte-Victoire, Luberon, monts de Vaucluse, mont Ventoux, Colle du Rouet, Sainte-Baume, etc.). Les effectifs régionaux, *a priori* relativement stables, ont été estimés à **1 700-2 800 couples** en 2006 (FLITTI *et al.*, 2009).

### **A l'échelle locale :**

Au niveau du plateau de l'Arbois et notamment au sein de la ZPS FR9312009, l'Engoulevent d'Europe est le plus commun des oiseaux nocturnes. Il est très fréquent sur le plateau du Grand Arbois, la plaine du Ban, les collines de Rognac et Velaux et leurs milieux de garrigues basses parsemées d'îlots de Pins d'Alep, dans les boisement de conifères que l'on trouve sur le plateau de Vitrolles notamment à l'interface avec les milieux ouverts, ainsi que dans les zones très ouvertes des Collets Rouges ou du Pouchon. Sur la ZPS, la population d'Engoulevent d'Europe est importante et est estimée entre **50 et 80 couples en 2004** (ONF, 2008).

### **Contexte local (Zone d'étude)**

Au sein du périmètre de la future ZAC, **un seul mâle chanteur** d'Engoulevent d'Europe a été repéré en 2013 par Naturalia. En 2015, ECO-MED a contacté **six mâles chanteurs**, tous situés à plus de 200 mètres au nord de la zone d'étude.

Les habitats fréquentés par ces individus chanteurs sont assez similaires. En effet, ils sont constitués de milieux à végétation basse, clairsemée, avec des placettes nues voire semi-arides (pinèdes et chênaies claires, garrigues dégradées semi-fermées, éclaircies sous les lignes électriques, bandes DFCI, etc.). Ces habitats, particulièrement favorables à l'Engoulevent d'Europe, sont bien représentés au sein de la zone d'étude et de ses alentours.

Néanmoins, étant donné la fréquentation humaine relativement importante dans la zone d'étude y compris la nuit et du fait de son état de fermeture plus ou moins avancé par endroit, la population locale d'Engoulevent d'Europe exploite davantage la périphérie nord de la zone d'étude que cette dernière. Pour ces raisons, la zone d'étude présente donc une capacité d'accueil limitée vis-à-vis de l'Engoulevent d'Europe.

**La zone d'étude *stricto sensu* accueille au moins un couple probable d'Engoulevent d'Europe. Au moins six autres couples sont présents en périphérie nord de la zone d'étude. La zone d'étude fait ainsi office d'habitats de reproduction, d'alimentation et de repos pour l'Engoulevent d'Europe entre le mois d'avril et le mois de septembre.**



**Habitat local de l'Engoulevent d'Europe**

M. AMY, 10/04/2015, Aix-en-Provence (13)

### ➤ Menaces

Espèce peu menacée dans la région PACA, il faudra essentiellement veiller au maintien en bon état de grandes surfaces ouvertes parsemées d'îlots de Pins ou de taillis de Chêne vert.

Plus généralement, la destruction d'une partie de ses habitats traditionnels (landes, dunes boisées) constitue encore une menace importante. Le reboisement des landes a été réalisé en grande partie au cours de ces dernières décennies, il demeure néanmoins une technique de « mise en valeur » encore utilisée. Concernant les populations du midi, du fait de l'arrêt de l'exploitation du bois et de la disparition progressive de l'élevage en zone basse, l'évolution des garrigues ouvertes vers des garrigues boisées rend le milieu moins favorable à l'espèce. L'évolution des exploitations agricoles vers une concentration d'élevages intensifs, une conversion des herbages en terres arables et l'utilisation de pesticides diminue la disponibilité en nourriture pour l'Engoulevent. Dans les habitats forestiers, la mécanisation des travaux forestiers dans les régénérations pendant la période de reproduction, peut contribuer au déclin de ces populations en abaissant le taux de réussite des nichées par la destruction des pontes ou des poussins tout comme le fauchage des bordures. Dans le midi, une mortalité régulière est notée sur les axes de circulation qui subissent un accroissement important de trafic automobile aux abords des centres urbains en fort développement. La prolifération actuelle du Sanglier dans la plupart des régions françaises accentue la prédation sur les espèces nichant au sol (COLLECTIF, 2012).

### ➤ Enjeu local de conservation

Même si l'Engoulevent d'Europe ne semble pas particulièrement menacé en région PACA, l'espèce est en déclin à l'échelle de l'Europe. De façon localisée, l'espèce est victime du trafic routier nocturne, de la fermeture forestière et de l'urbanisation. L'utilisation de produits phytosanitaires est souvent évoquée comme une menace pour ce macro-insectivore. **Du fait que l'espèce est régulière voire commune en région PACA mais considérant les menaces pesant sur l'Engoulevent d'Europe et sa dépendance aux habitats semi-fermés, l'espèce revêt un enjeu local de conservation faible.**

### ➤ Actions de conservation

La transformation des paysages pour des raisons agricoles doit être raisonné à l'échelle des complexes d'habitats, afin de maintenir des corridors biologiques et éviter la fragmentation des habitats favorables à l'Engoulevent. Par ailleurs, la formation obligatoire à l'utilisation des pesticides, en particulier des insecticides, est en cours et doit être poursuivie auprès de tous les utilisateurs professionnels et leur utilisation réduite et mieux encadrée (COLLECTIF, 2012).

Il serait souhaitable que les landes et les milieux ouverts secs qui ont échappé à la « mise en valeur » soient protégés grâce à leur acquisition, notamment par les collectivités intercommunales ou départementales. Il convient aussi de préserver de la sur-fréquentation les secteurs à fortes densités et d'éviter les travaux d'entretien et de nettoyage durant la période de reproduction. Les pratiques visant à boiser les zones à faible potentiel sylvicole sont à éviter. Après recensement des mâles chanteurs et cartographie de l'espèce, il faut veiller à la programmation et à l'étalement des travaux du 15 avril au 31 juillet en évitant de travailler en même temps des blocs contigus, et au fauchage des routes, partiel et décalé. Les habitats associés présents en forêt doivent être pris en compte pleinement et les milieux ouverts associés conservés. Les perturbations d'origine climatique ouvrent des espaces dans les massifs forestiers. Il serait souhaitable que les trouées d'une surface inférieure à deux hectares ne soient plus reboisées. Lors de la

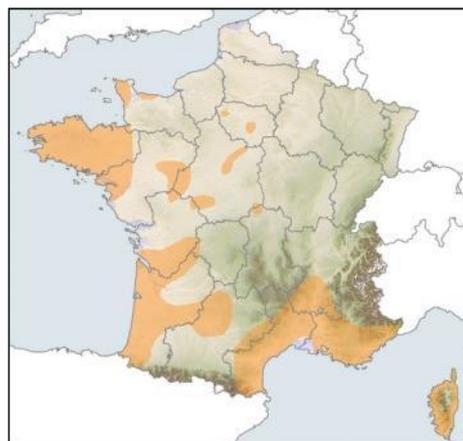
reconstitution après tempête, ou de la mise en place de plantations ou de régénérations naturelles, des lisières progressives pourraient être installées en utilisant les essences d'accompagnement du cortège de l'habitat, en particulier des essences pionnières comme le bouleau. Le traitement de ces lisières sera particulier afin de les pérenniser aussi longtemps que possible. Il est important de revenir à une pratique de la chasse au sanglier plus équilibrée en utilisant le nourrissage uniquement pour protéger les cultures et à la mise en place d'un plan de chasse au niveau national ainsi qu'à l'incitation forte à la création de Groupements d'Intérêt Cynégétique dans les massifs forestiers de dimension suffisante (COLLECTIF, 2012).

○ **Fauvette pitchou (*Sylvia undata*), PN3, DO1, BE2**



**Fauvette pitchou**

J. CELSE, 03/06/2009, Allauch (13)



**Aire de reproduction française de la Fauvette pitchou**

Source : DUBOIS *et al.*, 2008

➤ **Statut de protection**

La Fauvette pitchou est citée dans l'arrêté du 29 octobre 2009 paru au Journal Officiel le 05 décembre 2009 et fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection. D'autre part, l'espèce figure également en Annexe II de la Convention de Berne qui a pour objectif de conserver la faune et la flore sauvages et les habitats naturels au niveau européen. Enfin, la Fauvette pitchou figure en Annexe I de la directive européenne 79/409/CEE dite directive Oiseaux.

➤ **Écologie**

Dans le Midi, elle habite les fruticées denses et basses (inférieures à 2 m) de natures variées (Chêne kermès *Quercus ilex*, Romarin *Rosmarinus officinalis*, Buis *Buxus sempervirens*, Epine noire *Prunus spinosa*, ajoncs *Ulex sp.*, Genêt scorpion *Genista hispanica*, bruyères *Erica sp.*, Cistes *Cistus sp.*, Calycotome, etc.). En-dehors de la zone méditerranéenne, elle trouve généralement une structure de végétation qui lui convient dans les landes calcifuges d'ajoncs et de bruyères (CRUON *et al.*, 1987). En Midi-Pyrénées, son milieu de prédilection est représenté par les coupes de grandes forêts de plaine en cours de reboisement (JOACHIM *et al.*, 1997).

➤ **Répartition**

Espèce sédentaire, en France, elle est particulièrement fréquente dans tout le bassin méditerranéen et elle est bien présente en Bretagne, en Poitou-Charentes, en Gironde et dans les Landes (COLLECTIF, 2012). Sa distribution correspond approximativement à la partie ouest de l'isotherme 3°C de Janvier (YEATMAN-BERTHELOT & JARRY, 1994) avec un prolongement jusque dans le sud du bassin parisien par le bassin de la Loire (Sénart, Fontainebleau).

➤ **Statut taxonomique**

Considérée comme polytypique, deux sous-espèces sont représentées : *Sylvia undata undata* dans le sud de la France (incluant *S. u. corsica* citée par MAYAUD) et *Sylvia undata dartforiensi* (incluant *S. u. aremorica* citée par MAYAUD) dans la région atlantique (COLLECTIF, 2012).

➤ **Statut démographique**

**A l'échelle de l'Europe**

L'effectif européen est estimé entre **1,9 et 3,7 millions de couples**. La population européenne serait actuellement globalement stable mais étant donné qu'elle n'a pas retrouvé le niveau antérieur à son déclin dans les années 1970-1990, son statut de conservation est encore estimé défavorable (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004).

#### **A l'échelle de la France**

En France, où l'espèce est considérée « à surveiller », sa distribution n'a que peu variée depuis 1936 (YEATMAN-BERTHELOT & JARRY, 1994). L'effectif national doit être compris entre **200 000 et 300 000 couples** (DUBOIS *et al.*, 2000) et peut être considéré comme globalement stable depuis les années 1970 (ROCAMORA & YEATMAN-BERTHELOT, 1999) mais la population de la façade atlantique est soumise à des fluctuations notables largement dues aux hivers rigoureux. GUERMEUR & MONNAT (1980) relatent ainsi une chute des effectifs suite à l'hiver 1962-63 et une reconstitution des effectifs en 1968. De plus, le G.O.B. (1997) considère que les hivers 1982-83 et 1984-85 l'ont sans doute fait disparaître de bien des localités intérieures et côtières du Finistère.

#### **A l'échelle de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur**

En région PACA, la Fauvette pitchou occupe l'ensemble des départements mais elle est très rare dans les Hautes-Alpes. Elle évite les hautes altitudes. Elle est particulièrement commune, voire abondante dans les garrigues des massifs calcaires des Bouches-du-Rhône mais absente de Camargue et de Crau. Nous ne disposons pas d'informations précises sur les effectifs régionaux, mais ils doivent s'élever à **quelques dizaines de milliers de couples**. L'espèce est en déclin dans l'ensemble de son aire de répartition, y compris en région PACA, souffrant de la dégradation et de la perte de ses habitats, liées le plus souvent à l'urbanisation, au développement de l'agriculture et aux infrastructures (FLITTI *et al.*, 2009). D'après le STOC-EPS, réalisé sur la période 2001-2008, la tendance d'évolution de la population serait négative (- 24%).

#### **A l'échelle locale :**

Au niveau du plateau de l'Arbois et notamment au sein de la ZPS FR9312009, la Fauvette pitchou est présente dans tous les habitats favorables, c'est-à-dire les garrigues basses à Chêne kermès parsemés de Chêne vert ou de Romarin, d'une taille inférieure à 1,50 m. Sur la ZPS, la population de Fauvette pitchou est importante et est estimée à **plusieurs dizaines de couples en 2004** (ONF, 2008).

#### **Contexte local (Zone d'étude)**

**Au moins trois couples cantonnés** de Fauvette pitchou ont pu être repérés dans la zone d'étude et sa périphérie proche. Ces couples semblent davantage exploiter la périphérie du périmètre de la future ZAC que le périmètre en lui-même. A noter que l'espèce est sédentaire au niveau du secteur d'étude.

Les habitats fréquentés par ces couples sont assez similaires. En effet, ils sont constitués de milieux à végétations sempervirentes denses et relativement basses des garrigues dominées par le Chêne kermès, le Romarin ou les ajoncs. Ces habitats, particulièrement favorables à la Fauvette pitchou, sont bien représentés au sein de la zone d'étude mais surtout en périphérie du périmètre de la future ZAC.

En effet, du fait de son état de fermeture plus ou moins avancé par endroit, l'ensemble de la zone d'étude n'est pas optimal pour la Fauvette pitchou. L'espèce délaisse ainsi les zones fortement boisées. Pour cette raison mais aussi parce que la fréquentation humaine de la zone d'étude est relativement importante, la population locale de Fauvette pitchou exploite davantage la périphérie de la zone d'étude que cette dernière.

**La zone d'étude et sa périphérie proche abritent donc au moins trois couples probables de Fauvette pitchou. La zone d'étude fait ainsi office d'habitats de reproduction, d'alimentation, de repos mais aussi d'hivernage pour la Fauvette pitchou durant toute l'année.**



**Habitat local de la Fauvette pitchou**

M. AMY, 20/03/2015, Aix-en-Provence (13)

### ➤ Menaces

La surfréquentation humaine qui engendre des problèmes de piétinement a pour effet de fragmenter son habitat et d'en diminuer la valeur. TUCKER & HEATH (1994) considèrent que les feux qui couvrent régulièrement en été de vastes superficies de landes, peuvent être très dommageables à l'espèce. Mais, d'une manière générale, la fermeture des milieux la prive aussi de nombreux habitats (COLLECTIF, 2012).

Outre le gel qui est une menace naturelle pour l'espèce, les causes humaines de diminution sont essentiellement l'urbanisation, le développement de l'agriculture de plaine et les infrastructures. S'ajoute à cela, la reprise du couvert forestier lié à la déprise agricole qui a probablement dû entraîner la baisse importante de ses effectifs originels (ONF, 2008).

### ➤ Enjeu local de conservation

Même si la Fauvette pitchou est particulièrement commune voire abondante dans certains secteurs de la région PACA, l'espèce est en déclin à l'échelle de l'Europe, de la France mais aussi de la région PACA. La Fauvette pitchou souffre de la dégradation et de la perte de ses habitats, liées aux activités humaines.

**Du fait que l'espèce est relativement commune en région PACA mais considérant les menaces pesant sur la Fauvette pitchou et sa dépendance aux fruticées, l'espèce revêt un enjeu local de conservation faible.**

### ➤ Actions de conservation

La fermeture générale des milieux constitue probablement, à long terme, le facteur qui influe le plus largement sur l'évolution de la population française. Lorsque les landes évoluent vers un stade forestier, il est intéressant d'essayer de maintenir la végétation au stade jeune. Différentes techniques peuvent être envisagées : Le pâturage peut participer au maintien de ces habitats. Souvent, à lui seul, il ne suffit pas pour contenir la progression vers le stade forestier des landes à Chêne kermès, à Prunellier, à Genêts ou à Buis mais les résultats peuvent être significatifs dans des milieux relativement stables. La création d'habitats favorables peut être envisagé, dans des conditions de sécurité maximale par le brûlage dirigé de formations hautes. Dans le cadre d'entretien de landes, les feux doivent être courants, c'est-à-dire d'une intensité forte mais brève. Ils doivent être conduits à l'automne ou en hiver pour ne pas affecter le potentiel de régénérescence du milieu et la faune s'y reproduisant au printemps. L'efficacité de ce dispositif est également liée à sa fréquence. En cas de répétition trop importante, les espèces résistantes telles que la Molinie *Molinia caerulea* ou la Fougère aigle *Pteridium aquilinum* sont favorisées. Le brûlage de landes ne doit pas être répété dans les quatre années consécutives à la première intervention. L'effet positif peut être temporaire, comme dans les bois incendiés, où l'attractivité diminue dès la septième année (PRODON, 1988). La fréquence des brûlages pourrait donc être comprise entre 6 et 15 ans, en fonction du milieu ciblé, du substrat rocheux et de la dynamique de végétation. Mais le brûlage ne s'impose probablement que localement et sur des surfaces limitées (COLAS & HEBERT, 2000 ; PRODON, 2000). En évitant la période de reproduction, le gyrobroyage de petites superficies, inférieur à un hectare, peut présenter un intérêt similaire. Pour éviter tout phénomène d'inversion de flore, les déchets produits devront être exportés autant que possible. Enfin, la fréquentation humaine portant atteinte à la qualité des habitats doit être maîtrisée (COLLECTIF, 2012).

○ **Fauvette passerinette (*Sylvia cantillans*), PN3, BE2, BO2**



O. EYRAUD, 25/05/2005, Curbans (05)



Aire de reproduction française

Effectifs et tendance Europe (nicheur)	Effectifs et tendance France		Effectifs et tendance PACA		
	Nicheur	Migrateur	Nicheur	Hivernant	Migrateur
1 400 000-3 100 000 c	100 000 c	X	X		X
?	(↗)	?	(→)		?

Cette espèce se reproduit dans les pays limitrophes à la Méditerranée. Elle est strictement migratrice, et hiverne en Afrique. Son habitat est celui de la garrigue et du maquis.

Ses effectifs sont relativement importants en Europe, nettement moins en France. Localement, ils sont inconnus.

**Contexte local :**

Plusieurs mâles chanteurs de Fauvette passerinette ont été contactés en 2013 par Naturalia et en 2015 par ECO-MED au niveau de la zone d'étude et de sa périphérie proche. Au sein même de la zone d'étude, on estime la population à **quelques couples (moins de cinq)**.

La présence de taillis de chênes et de garrigues hautes à strates arbustives développées confère à la zone d'étude un intérêt certain pour la reproduction et l'alimentation de la Fauvette passerinette. La zone d'étude représente un territoire très favorable à l'espèce hormis les zones boisées denses de Pin d'Alep.

**Ainsi, la zone d'étude accueille quelques couples de Fauvette passerinette entre le mois de mars et le mois de septembre.**

➤ **Localisation cartographique des enjeux ornithologiques**

La carte ci-après localise les pointages des espèces présentées précédemment réalisés au sein de la zone d'étude.

## OISEAUX : ESPÈCES PROTÉGÉES



Carte 10 : Localisation des enjeux ornithologiques

## 6. EVALUATION DES IMPACTS BRUTS DU PROJET

### 6.1. DESCRIPTIF DU PROJET

La trame du parc d'activité sera constituée :

- Par un vaste boulevard de 40 m de large, orienté est-ouest, constituant l'axe structurant et multifonctionnel de la ZAC (circulation des véhicules, des cycles et des piétons, noues végétalisées permettant notamment la gestion des eaux pluviales, place publique autour de laquelle s'organiseront les programmes hôteliers et de restauration nécessaires au fonctionnement de la ZAC) ;
- Trois avenues de 20 m de large, orientées est-ouest, constituant des axes secondaires. Le boulevard et les avenues assurent la desserte des constructions et installations qui, complétées par des ensembles arborés, constituent des écrans efficaces au mistral. Le long de ces artères, les futures constructions s'aligneront permettant de privilégier les expositions nord et sud, favorables au développement d'une architecture bioclimatique ;
- Deux rues de 12 m de large, orientées nord-sud, reliant le boulevard et les avenues ;
- Des diagonales vertes, « espaces à planter » se superposant aux thalwegs existants, aux lignes de crête ou aux espaces boisés classés et pour lesquels la couverture végétale naturelle doit être préservée.

La surface constructible est 100 000 m<sup>2</sup> (surface de planchers).

Le schéma ci-dessous illustre l'aménagement prévu de la ZAC :



## 6.2. METHODES D'ÉVALUATION DES IMPACTS BRUTS

Pour évaluer les **impacts bruts** et leur intensité, ECO-MED a procédé 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 d'impact* : destruction, dérangement, dégradation, etc.
  - *Type d'impact* : direct / indirect
  - *Durée d'impact* : permanente / temporaire
  - *Portée d'impact* : locale, régionale, nationale

Quand cela est possible, cette analyse fait référence à un retour d'expérience bibliographique mais peu de documentation est encore existante sur l'impact de la création d'une ligne souterraine sur les biocénoses.

Après avoir décrit les impacts, une valeur semi-qualitative est attribuée à chaque impact selon une échelle de graduation 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.

**N.B. :**

**Les impacts bruts ne prennent pas en compte les mesures d'évitement et de réduction d'impacts qui seront abordées par la suite.** Ils ne sont donc pas le reflet de la concertation engagée avec le maître d'ouvrage afin d'intégrer au mieux son projet dans l'environnement naturel.

La qualification et la quantification de ces impacts sont présentées de façon synthétique au travers de tableaux récapitulatifs. Une phrase introductive accompagne chaque tableau. Cette démarche synthétique est volontaire car la démarche dérogatoire est basée sur la notion d'impacts résiduels et non d'impacts bruts. Ainsi, la définition des impacts résiduels sera plus étoffée.

**Seules les espèces soumises à la dérogation font l'objet de cette analyse des impacts bruts.**

### 6.3. IMPACTS BRUTS SUR LA FLORE

D'après l'implantation de la Zone d'Aménagement Concertée, l'impact principal est une destruction d'individus (entre 120 et 150) répartis en 28 stations, ainsi qu'une altération possible de 12 stations situées non loin des emprises, soit entre 50 et 60 individus.

Pour ces raisons, l'impact brut est jugé **fort** sur cette espèce.

	Nature des Impacts				Evaluation globale de l'impact
	Destruction d'habitat	Destruction d'individus	Dégradation	Perturbation	
<b>Ophrys de Provence</b> ( <i>Ophrys provincialis</i> )	-	Entre 120 et 150 individus	Entre 50 et 60 individus	-	<b>Fort</b>

### 6.4. IMPACTS BRUTS SUR LES INSECTES

La création de la Zone d'Aménagement Concertée entraînera la destruction d'une station de reproduction de **Proserpine** (environ 5,5 ha) sur laquelle se trouvaient plusieurs centaines de pieds d'Aristolochie pistoloche. Aucun individu de Proserpine n'a été trouvé sur la station lors des prospections de 2015 alors que deux imagos avaient été trouvés lors des prospections de 2013. Cette population semble présenter de faibles effectifs par rapport à la surface d'habitat favorable disponible sur la zone d'étude. Les impacts bruts du projet sont jugés modérés compte tenu que d'autres habitats favorables, bien qu'en quantité moindre et de qualité inférieure, sont présents dans les environs de la zone d'étude.

**La Proserpine, avérée sur la zone d'étude va donc subir un impact brut jugé modéré. En effet, le projet va occasionner une destruction d'individus et une perte d'habitat vital.**

	Nature des Impacts				Evaluation globale de l'impact
	Destruction d'habitat	Destruction d'individus	Dégradation de l'habitat	Perturbation	
<b>Proserpine</b> ( <i>Zerynthia rumina</i> )	5,5 ha	Oui (effectif non évaluable)	-	-	<b>Modéré</b>

### 6.5. IMPACTS BRUTS SUR LES REPTILES

La réalisation du projet de ZAC de la gare entraînera quatre types d'impacts principaux sur les populations locales de reptiles, à savoir :

- **la destruction directe d'individus** (matures et/ou immatures) au sein des gîtes permanents ou plus secondaires, voire des individus en transit dans l'emprise. La quantification approximative du nombre d'individus impactés reste très délicate à proposer compte tenu de la période d'intervention des travaux (nature des travaux en général plus impactante au printemps qu'en hiver, période où la probabilité de rencontre, et donc de destruction d'individus, est plus faible du fait d'un enfouissement des individus) ;
- **la perte ou l'altération de gîtes vitaux** (de type blocs rocheux, murets de pierres sèches, anfractuosités, pierriers, etc) et de sites de ponte privilégiés (terriers, enrochements, zones sableuses, etc.). A noter que la destruction d'individus est directement dépendante de la destruction de ces zones vitales où trouvent refuge les reptiles. Le recouvrement spatial de ces types d'habitats reste très localisé, et avoisine les quelques m<sup>2</sup> pour chacune des espèces impactées ;
- **la perte d'habitats terrestres** utilisés pour chasser ou transiter d'une zone à une autre. Là encore, la quantification approximative en surface reste difficile à appréhender au regard de la capacité de déplacement de ces espèces, et de la disponibilité et l'abondance en gîtes ;

- la **perturbation ou le dérangement d'individus**, en particulier lors de la phase de chantier où le bruit peut faire fuir les populations locales et jouer sur le succès reproducteur si le chantier se déroule lors de la période de reproduction (avril à juin).

**Les impacts bruts du projet de ZAC de la gare sont jugés forts vis-à-vis du Lézard ocellé et modérés vis-à-vis du Psammodrome d'Edwards.**

	Nature des Impacts				Evaluation globale de l'impact
	Destruction d'individus	Perte d'habitat vital (gîtes principaux, sites de pontes)	Perte d'habitats de chasse/transit	Perturbation d'individus	
<b>Lézard ocellé</b> ( <i>Timon l. lepidus</i> )	Estimation de 2 à 5 individus	De l'ordre de quelques dizaines de m <sup>2</sup>	Estimée à environ 8 ha	Estimation de 2 à 5 individus	<b>Fort</b>
<b>Psammodrome d'Edwards</b> ( <i>Psammodromus edwardsianus</i> )	Estimation de 10 à 20 individus	De l'ordre de quelques dizaines de m <sup>2</sup>	Estimée à environ 8 ha	Estimation de 10 à 20 individus	<b>Modéré</b>

## 6.6. IMPACTS BRUTS SUR LES OISEAUX

Le projet de ZAC aura plusieurs effets négatifs sur l'avifaune recensée au sein de la zone d'étude.

Ainsi, les principaux effets pressentis sont :

- la **destruction directe d'individus** (nichées, juvéniles non volants) si les travaux sont effectués en période de nidification de l'avifaune (de mars à juillet). Toutes les espèces ne sont pas concernées par cet effet négatif. La quantification approximative du nombre d'individus susceptibles de faire l'objet de cet effet est assez délicate et proposée dans le tableau ci-après ;
- l'**altération des habitats vitaux** pour les espèces nichant localement au sein de la zone d'étude. Elle sera soit permanente pour certains habitats totalement détruits par le projet soit temporaire pour certains habitats altérés qui, après implantation du projet, vont entrer dans une phase de cicatrisation ;
- la **perturbation ou le dérangement d'individus**, en particulier lors de la phase de chantier où le bruit, la poussière et la fréquentation humaine peuvent causer des dérangements notables. Cet effet est d'autant plus négatif en période de nidification. Cet effet sera temporaire lors de la phase chantier mais permanent lors de la phase d'exploitation ;
- la **perte de ressources alimentaires** du fait d'un remaniement du sol qui peut amener une baisse locale d'abondance des espèces-proies des oiseaux (arthropodes notamment). Cet effet est permanent.

**Ces effets sont plus ou moins significatifs sur l'avifaune en fonction de leur utilisation effective du périmètre de la future ZAC.**

	Nature des Impacts				Evaluation globale de l'impact
	Destruction d'individus	Perte d'habitat vital	Perte d'habitat de chasse	Perturbation	
<b>Alouette lulu</b> ( <i>Lullula arborea</i> )	Potentielle (2 à 3 couples + juvéniles)	<15 ha d'habitat d'espèce (domaine vital)	-	2 à 3 couples + juvéniles	<b>Modéré</b>
<b>Engoulevent d'Europe</b> ( <i>Caprimulgus europaeus</i> )	Potentielle (au moins 1 couple + juvéniles)	<15 ha d'habitat d'espèce (domaine vital)	<15 ha d'habitat (recherche alimentaire)	Au moins 1 couple + juvéniles	<b>Modéré</b>
<b>Fauvette pitchou</b> ( <i>Sylvia undata</i> )	Potentielle (au moins 3 couples + juvéniles)	<15 ha d'habitat d'espèce (domaine vital)	-	Au moins 3 couples + juvéniles	<b>Modéré</b>
<b>Fauvette passerinette</b> ( <i>Sylvia cantillans</i> )	Potentielle (quelques couples + juvéniles)	<15 ha d'habitat d'espèce (domaine vital)	-	Quelques couples + juvéniles	<b>Modéré</b>

## 7. MESURES D'ATTENUATION DES IMPACTS DU PROJET ET MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

### 7.1. MESURES D'ÉVITEMENT

Aucune mesure ne permettant d'éviter de façon complète un impact pressenti n'a pu être envisagée dans le cadre de ce projet. Seules des mesures de réduction d'impact sont proposées par la suite.

### 7.2. MESURES DE REDUCTION

#### ■ Mesure R1 : Adaptation du calendrier des travaux à la phénologie des oiseaux reproducteurs

*Espèces ciblées : oiseaux nicheurs*

Il sera effectué en préalable aux travaux de construction, un débroussaillage puis un raclage de certaines surfaces choisies (selon la topographie, pour les pistes d'accès, etc.). La présente mesure consiste à adapter ces travaux au calendrier écologique du cycle reproducteur des espèces d'oiseaux.

Globalement, la reproduction des oiseaux s'étend globalement du mois de mars pour les nicheurs précoces souvent sédentaires (Fauvette pitchou, Alouette lulu) à la fin du mois de juillet pour les espèces plus tardives (Engoulevent d'Europe, Fauvette passerinette), aussi préconisons-nous de ne pas démarrer les travaux préalables au chantier (débroussaillage, défrichage) à cette époque de l'année, ce qui entraînerait une possible destruction de nichées (œufs ou juvéniles non volant) d'espèces protégées.

En cas d'impossibilité de décaler la période de démarrage des travaux de construction, il est préconisé de réaliser le débroussaillage préalable aux travaux en dehors de cette période, même si celui-ci intervient plusieurs mois avant la date de début des travaux. En effet, si les **parcelles sont débroussaillées entre août et février**, le milieu sera moins accueillant pour les espèces au début de la saison de reproduction suivante. Les oiseaux ne s'installeront alors pas dans la parcelle et les travaux, même s'ils débutent au mois de mai, n'auront qu'un impact très limité sur les espèces nicheuses.

Ce calendrier est résumé dans le tableau ci-après :

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jui	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
<b>Démarrage des travaux préalables au chantier (oiseaux)</b>												

Période de travaux à éviter (rouge) et favorable (vert) pour démarrer les travaux.

#### **Effets attendus :**

Cette mesure permettra de réduire les risques de destruction d'individus pendant la phase de travaux en évitant que ces travaux n'interviennent en période de sensibilité élevée pour les **oiseaux** mais aussi pour les **reptiles** et l'**entomofaune**.

Le choix de cette période d'intervention automnale, permettra également aux espèces de reptiles une meilleure réponse à l'altération ou la destruction de leur gîte et/ou zones d'alimentation et de transit. En effet, l'impact sur les populations locales serait sans aucun doute bien plus important si les travaux sont conduits durant le printemps (destruction d'individus et d'habitat durant la période de reproduction) ou encore en hiver (destruction d'individus de toute classe d'âge confondue en hivernage, dont la fuite n'est peu ou pas envisageable compte tenu des besoins thermiques des individus). Notons toutefois que la période ici proposée n'exclut pas la destruction potentielle d'individus juvéniles se dispersant.

## 7.1. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

### ■ Mesure A1 : Transplantation de terre de surface d'Aristoloché pistoloche ou transplantation manuelle des pieds

*Espèce ciblée : Proserpine*

L'objectif est de minimiser l'impact sur la population de Proserpine en limitant la destruction des individus ainsi que, dans la mesure du possible en limitant la perte d'habitat d'espèce.

En l'état actuel d'avancement du dossier, il est impossible de connaître avec certitude, au moment du dépôt de ce dossier CNPN, la date de démarrage des travaux. Ainsi, cette mesure est présentée sous la forme de deux options, au cas où :

- Option 1 : les travaux démarrent dans l'hiver 2016,
- Option 2 : les travaux démarrent au second semestre 2016.

#### **Option 1 : Transplantation de terre de surface (si les travaux sont effectués en hiver) :**

Etant donné que les travaux de défrichage du projet sont prévus en janvier 2016 (bien avant l'émergence de l'Aristoloché pistoloche qui a lieu fin mars/début avril), que le repérage des plants ne se fera que sur la base des pointages GPS de 2013 et 2015, que le transfert de sol est une méthode de restauration écologique peu prévisible, cette mesure est considérée comme une **mesure expérimentale**.

Il est envisagé de transférer le sol où des plants d'Aristoloché pistoloche ont été repérés en 2013 et 2015. Ce transfert se fera dans une parcelle voisine vouée à la compensation, idéalement dans une parcelle où la plante n'est pas encore présente et le plus près possible de la zone d'emprise. En effet, bien que la Proserpine est de relativement bonne capacité de vol, il a été montré, que lors du processus de dispersion, il y a énormément de perte chez les lépidoptères (mortalité liée à l'épuisement et à la prédation). Plus le site de remplacement sera proche de la station d'origine, meilleur sera le taux de survie des individus et donc plus la mesure aura de chance d'être efficace.

Cette **transplantation mécanique de la terre de surface** permettra de déplacer la banque de graine sur les secteurs définis pour les mesures compensatoires afin d'y établir une station d'Aristoloché pistoloche. Cela permettra éventuellement de déplacer les nymphes de Proserpine sur les sites compensatoires. Toutefois, il est fort possible que cette solution entraîne la destruction des nymphes lors de la réalisation des prélèvements que ce soit par écrasements par les engins ou par la terre.

#### **Option 2 : Transplantation manuelle des pieds d'Aristoloché pistoloche (si les travaux sont effectués au second semestre 2016) :**

Si les travaux démarrent au second semestre 2016, cette option de la mesure pourra être mise en œuvre au cours du printemps 2016, lors de la période d'émergence des Aristoloches pistoloches.

ECO-MED dispose d'un récent retour d'expérience concluant, pour avoir mené une opération similaire en avril 2014 non loin du site du projet, sur la commune de Saint-Cannat.

Les photos ci-dessous illustrent les différentes phases de cette mesure :

Le prélèvement des pieds a été effectué manuellement, à l'aide d'une pelle, voire d'une truelle. Les pieds d'Aristoloché pistoloche avec les mottes de terre comprenant leur système racinaire ont ensuite été stockés dans une caisse en plastique pour faciliter leur transport et pour éviter autant que possible d'endommager le système racinaire.



### Prélèvement des pieds d'Aristoloché pistoloche

J. VOLANT, 14/04/2014, Saint-Cannat (13)

F. PAWLOWSKI, 14/04/2014, Saint-Cannat (13)



### Pieds d'Aristoloché pistoloche prélevés pour la transplantation

J. VOLANT, 14/04/2014, Saint-Cannat (13)

Ensuite, quelques sites d'accueil ont été choisis à proximité, dans le milieu naturel environnant qui ne sera pas impacté par les travaux.

Au préalable, des trous ont été creusés manuellement sur ces zones afin d'y déposer les pieds d'Aristoloché pistoloche prélevés. Ensuite, le système racinaire de ceux-ci a été recouvert avec la terre extraite de ces trous.



**Préparation des trous pour la transplantation des pieds d'Aristoloché pistoloche**  
J. VOLANT, 14/04/2014 et 17/04/2014, Saint-Cannat (13)



**Pieds d'Aristoloché pistoloche transplantés**  
J. VOLANT, 14/04/2014 et 17/04/2014, Saint-Cannat (13)

La transplantation pouvant engendrer un stress pour les pieds d'Aristoloché pistoloche (en particulier par le dessèchement d'une partie du système racinaire exposé à l'air lors de leur prélèvement), tous les pieds ont été arrosés après leur transplantation.



**Arrosage des pieds d'Aristolochie pistoloche transplantés**  
F. PAWLOWSKI, 14/04/2014 et J. VOLANT, 17/04/2014, Saint-Cannat (13)

Enfin, il a été constaté que les deux-tiers des pieds d'Aristolochie pistoloche semblent avoir bien supportés la transplantation. En effet, une dizaine de jours après celle-ci certains été assez vigoureux, continuant ainsi leur floraison.



**Pieds d'Aristolochie pistoloche ayant bien supporté la transplantation**  
J. VOLANT, 28/04/2014, Saint-Cannat (13)

Dans le cas de l'option 2 (transplantation manuelle), bien que la réduction d'impact soit réelle, elle n'est pas quantifiable que ce soit en terme de proportion ou d'effectif net par contre dans le cas de l'option 1 (transplantation mécanique des horizons superficiels du sol), la réduction d'impact concernant la destruction d'individus est hypothétique.

Concernant les secteurs sur lesquels effectuer la transplantation, il faut absolument éviter les secteurs sur lesquels l'Aristolochie pistoloche a été trouvée afin de ne pas détruire les stations de plante-hôte naturellement présente sur les secteurs des mesures compensatoires. En effet, bien que certaines stations ne soient pas en très bon état de conservation, quelques actions de gestion devraient permettre de favoriser la plante-hôte (cf. mesures compensatoires ci-après). En détruisant ces stations pour la transplantation, il est possible que cette dernière ne réussisse pas et que la station soit alors durablement altérée.

## Fiche opérationnelle : Transplantation d'Aristolochie pistoloche (Option 1)

<b>Objectif principal</b>	<b>Recréation d'habitat de la Proserpine par transfert de sol</b>																		
<b>Espèce(s) ciblée(s)</b>	Aristolochie pistoloche ( <i>Aristolochia pistoloche</i> )																		
<b>Résultats escomptés</b>	Recréation d'habitat à Proserpine																		
<b>Actions et planning opérationnel</b>	<p>L'Aristolochie pistoloche est une plante qui se développe dans des milieux xériques sur un sol pierreux avec en général la roche mère affleurante. Les plants, peuvent donc être très difficile à prélever en bon état c'est-à-dire sans endommager le système racinaire, condition nécessaire à la survie des plants transplantés.</p> <p>Le prélèvement de la terre de surface se fera manuellement ou mécaniquement. Cette terre de surface sera transférer dans une parcelle voisine de la zone d'emprise destinée à la mise en place des mesures compensatoires nécessaires au développement de la plante mais également de la Proserpine.</p> <p>La proximité de la station d'accueil est importante afin que cette mesure puisse permettre à la population de Proserpine de la zone d'emprise de la coloniser. La localisation précise de la station d'accueil devra être définis sur le terrain par un entomologiste en prenant en compte la présence d'autres espèces à enjeux que ce soit pour les insectes ou les autres groupes de faune et de flore afin de ne pas les impacter en réalisant la transplantation.</p> <p>La terre transférée devra être arrosée abondamment.</p> <p>Il est nécessaire de mettre en place un accompagnement de cette mesure afin de repérer précisément les stations d'Aristolochie pistoloche et de guider l'opération de transfert de sol dans les parcelles compensatoires.</p> <p>Un contrôle sera réalisé après le transfert de sol pour vérifier la bonne mise en œuvre de cette mesure.</p> <p><b>Calendrier des travaux :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- choix préalable d'un site d'accueil favorable à l'espèce au sein des parcelles compensatoires proposées par le porteur de projet</li> <li>- repérage et balisage des stations soumises à cette campagne de sauvegarde en amont de la phase de chantier par un expert entomologiste en <b>janvier</b></li> <li>- opération de transfert de sol <b>en janvier</b> :             <ul style="list-style-type: none"> <li>- préparation de la station d'accueil</li> <li>- prélèvement de la terre de surface dans la zone d'emprise</li> <li>- transfert dans la station d'accueil</li> </ul> </li> </ul> <p>La durée de l'entretien est planifiée sur une base de <b>20 années</b> (cf. mesures compensatoires). En effet, il est nécessaire d'éviter la fermeture trop importante du milieu pour maintenir l'Aristolochie pistoloche et la Proserpine sur la station. L'ouverture du milieu pourra se faire soit par pâturage, soit par débroussaillage manuel avec export des matériaux issus du débroussaillage. Que ce soit par pâturage ou débroussaillage, les actions devront être réalisées hors période de présence de la Proserpine et de l'Aristolochie pistoloche soit de juillet à février.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #0056b3; color: white;">Actions</th> <th style="background-color: #0056b3; color: white;">N</th> <th style="background-color: #0056b3; color: white;">N+5</th> <th style="background-color: #0056b3; color: white;">N+10</th> <th style="background-color: #0056b3; color: white;">N+15</th> <th style="background-color: #0056b3; color: white;">N+20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="background-color: #0056b3; color: white;">Opération de transfert de sol</td> <td style="background-color: #0056b3; color: white;">■</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #0056b3; color: white;">Entretien</td> <td style="background-color: #0056b3; color: white;">■</td> </tr> </tbody> </table>	Actions	N	N+5	N+10	N+15	N+20	Opération de transfert de sol	■	■	■	■	■	Entretien	■	■	■	■	■
Actions	N	N+5	N+10	N+15	N+20														
Opération de transfert de sol	■	■	■	■	■														
Entretien	■	■	■	■	■														
<b>Suivi de la mesure</b>	Mise en place d'un suivi des placettes de réimplantation afin de mesurer les taux de survie des plants transplantés et la colonisation de la station par la Proserpine.																		
<b>Indicateurs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Taux de survie important des individus transplantés (&gt;80 %) à court terme (année de transplantation).</li> <li>- Taux d'accroissement positif de la population d'Arsitoloche pistoloche à moyen</li> </ul>																		

	terme (5 à 10 ans). - Présence d'œufs ou de chenilles de Proserpine à court terme (<3 ans).
--	--

Fiche opérationnelle : Transplantation d'Aristolochie pistoloche (Option 2)	
<b>Objectif principal</b>	<b>Recréation d'habitat de la Proserpine par transfert manuel d'Aristolochie pistoloche</b>
<b>Espèce(s) ciblée(s)</b>	Aristolochie pistoloche ( <i>Aristolochia pistolochia</i> )
<b>Résultats escomptés</b>	Recréation d'habitat à Proserpine
<b>Actions et planning opérationnel</b>	<p>Les plants ne pouvant être collectés avec l'ensemble du système racinaire seront arrachés, mais ne seront pas transplantés, afin que les individus de Proserpine ne puissent plus pondre dans la zone d'emprise. Il est impératif de ne pas laisser de plants d'Aristolochie pistoloche sur la zone d'emprise l'année précédent les travaux afin qu'il y est un minimum d'individus de Proserpine sur la zone d'emprise au moment des travaux. Les plants non transplantés seront contrôlés pour vérifier la présence d'œufs. Si des œufs sont présents, le plant en question devra être déposé dans une station d'Aristolochie pistoloche en périphérie de la zone d'emprise afin qu'une fois les oeufs éclos, les chenilles puissent s'alimenter.</p> <p>Le prélèvement des plants d'Aristolochie pistoloche sera réalisé manuellement à l'aide d'une pelle et d'une truelle en prenant soin de conserver la motte de terre comprenant le système racinaire. Les plants seront stockés dans une caisse plastique afin de faciliter le transport et préserver le système racinaire. Les plants pourront être enroulés dans du papier journal afin de maintenir l'humidité en attendant de réaliser la transplantation qui devra intervenir rapidement (inférieur à une demi-journée) après l'extraction.</p> <p>Les plants qui pourront être prélevés « proprement », c'est-à-dire avec la totalité ou du moins la quasi-totalité du système racinaire, seront transplantés dans une parcelle voisine de la zone d'emprise destinée à la mise en place des mesures compensatoires présentant les conditions nécessaires au développement de la plante mais également de la Proserpine. La proximité de la station d'accueil est importante afin que cette mesure puisse permettre à la population de Proserpine de la zone d'emprise de la coloniser. La localisation précise de la station d'accueil devra être définis sur le terrain par un entomologiste en prenant en compte la présence d'autres espèces à enjeux que ce soit pour les insectes ou les autres groupes de faune et de flore afin de ne pas les impacter en réalisant la transplantation.</p> <p>Afin de limiter le temps hors sol des plants d'Aristolochie pistoloche, des trous seront creusés sur la station d'accueil avant de commencer l'extraction dans la zone d'emprise. La terre extraite des trous sera conservés à côté du trou afin de recouvrir le système racinaire des plants transplantés.</p> <p>Les plants transplantés devront être arrosés abondamment sans pour autant les noyer.</p> <p>La période d'intervention est très restreinte. En effet, l'action ne peut être réalisé qu'à partir du moment où les plants d'Aristolochie pistoloche émerge du sol (début avril) et sont suffisamment développés pour supporter la transplantation (mi-avril) mais avant que les imagos de Proserpine ne commencent de pondre (début, mi - mai). Il est nécessaire de mettre en place une veille écologique afin de surveiller la période d'émergence des plants d'Aristolochie pistoloche et ainsi intervenir le plus tôt possible dans la saison.</p> <p>Un contrôle sera réalisé 15 jours à 1 mois après la transplantation pour vérifier la santé des plants transplantés.</p> <p><b>Calendrier des travaux :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- choix préalable d'un site d'accueil favorable à l'espèce au sein des parcelles compensatoires proposées par le porteur de projet</li> <li>- repérage et balisage des stations soumises à cette campagne de sauvegarde en amont de la phase de chantier par un expert entomologiste <b>début avril</b></li> <li>- opération de transfert de sol <b>mi-avril</b> :             <ul style="list-style-type: none"> <li>- préparation de la station d'accueil (création de trous)</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- prélèvement des plants dans la zone d'emprise</li> <li>- transfert dans la station d'accueil</li> </ul> <p>La durée de l'entretien est planifiée sur une base de <b>20 années</b> (cf. mesures compensatoires). En effet, il est nécessaire d'éviter la fermeture trop importante du milieu pour maintenir l'Aristoloché pistoloche et la Proserpine sur la station. L'ouverture du milieu pourra se faire soit par pâturage, soit par débroussaillage manuel avec export des matériaux issus du débroussaillage. Que ce soit par pâturage ou débroussaillage, les actions devront être réalisées hors période de présence de la Proserpine et de l'Aristoloché pistoloche soit de juillet à février.</p> <table border="1" data-bbox="507 577 1281 703"> <thead> <tr> <th>Actions</th> <th>N</th> <th>N+5</th> <th>N+10</th> <th>N+15</th> <th>N+20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Opération de transfert de sol</td> <td style="background-color: #0070C0;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Entretien</td> <td></td> <td style="background-color: #0070C0;"></td> <td style="background-color: #0070C0;"></td> <td style="background-color: #0070C0;"></td> <td style="background-color: #0070C0;"></td> </tr> </tbody> </table>	Actions	N	N+5	N+10	N+15	N+20	Opération de transfert de sol						Entretien					
Actions	N	N+5	N+10	N+15	N+20														
Opération de transfert de sol																			
Entretien																			
<b>Suivi de la mesure</b>	Mise en place d'un suivi des placettes de réimplantation afin de mesurer les taux de survie des plants transplantés et la colonisation de la station par la Proserpine.																		
<b>Indicateurs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Taux de survie important des individus transplantés (&gt;80 %) à court terme (année de transplantation).</li> <li>- Taux d'accroissement positif de la population d'Aristoloché pistoloche à moyen terme (5 à 10 ans).</li> <li>- Présence d'œufs ou de chenilles de Proserpine à court terme (&lt;3 ans).</li> </ul>																		

#### ■ **Mesure A2 : Transplantation de pieds d'Ophrys de Provence**

Espèce ciblée : *Ophrys de Provence*

L'objectif est de minimiser l'impact sur la population d'Ophrys de Provence, en limitant la destruction des individus. Il est proposé ici la transplantation des pieds situés au sein des emprises (entre 120 et 150).

Si les travaux de défrichement du projet sont prévus en janvier 2016 (bien avant le début de floraison de l'Ophrys de Provence qui a lieu en avril), le repérage des plants ne se fera que sur la base des pointages GPS de 2013 et 2015, le transfert mécanique de sol sera réalisé mécaniquement à l'aide d'une mini-pelle.

Si les travaux de défrichement du projet sont prévus u second semestre 2016, la transplantation des plants se fera manuellement, durant la période de floraison de l'espèce, au printemps.

Dans les deux cas (transplantation mécanique ou manuelle), il s'agit d'une méthode de restauration écologique peu prévisible, aussi cette mesure doit être considérée comme une **mesure expérimentale**.

Ce type d'opération relève de ce que l'on appelle l'**écologie de la restauration**. La problématique principale est donc la réimplantation, sur un ou plusieurs sites choisis, des individus prélevés sur les secteurs promis à la ZAC.

La démarche expérimentale comporte plusieurs aspects :

- 1 : repérage préalable *in situ* des individus protégés à transplanter ;
- 2 : choix (repérage de terrain) et préparation (creusement des trous) des sites d'accueil ;
- 3 : méthode de prélèvement des espèces protégées sur le site d'origine ;
- 4 : méthode de réimplantation des espèces prélevées sur les sites d'accueil ;
- 5 : protocole de suivi et gestion des sites implantés.

**Point 1 : Le repérage** des individus a été réalisé au cours du printemps 2015 par l'expert botaniste d'ECO-MED. Une cartographie fine du secteur a été dressée à la fin de cette campagne de terrain (cf. annexe 7).

**Point 2 : Le choix des sites d'accueil** sera établi sur site un peu avant les opérations de transplantation. Les sites à orchidées seront choisis parmi les végétations herbacées clairsemées proches de stations naturelles à orchidées (visibles en hiver au stade rosette), mais dans des faciès qui en sont dépourvus. Ceci de façon à ne pas impacter les populations naturelles de cette espèce protégée déjà en place. Le creusement des trous s'effectuera manuellement (à l'aide d'une pelle).

**Point 3 : La méthodes de prélèvement** envisagée consistera en des prélèvements manuels (à l'aide de pelles) des individus poussant isolément ou en petits groupes.

**Point 4 : le protocoles de réimplantation** consistera à replanter manuellement chaque prélèvement aux endroits préparés qui leur seront dédiés dans le site d'accueil.

**Point 5 : L'évaluation des résultats** expérimentaux s'effectuera bi-annuellement (floraison au printemps et rosettes feuillées à l'automne), et ce dès l'année suivant les travaux. Des critères de mesures seront définis dans le protocole technique afin de caractériser le taux de reprise et à différents termes (T+2, T+5, T+10). Cet outil d'aide à la décision permettra de connaître quels sont les taux acceptables que l'on peut attendre en pareil cas.

## 7.2. CONTROLE DES PRECONISATIONS ET ENCADREMENT DES TRAVAUX

### ■ Mesure AMO1 : mise en défens des secteurs à enjeu écologique notable

#### - **Mise en défens des stations proches des emprises (Ophrys de Provence et Proserpine)**

Plusieurs stations sont localisées non loin des emprises projetées. Un risque réel de destruction accidentelle est présent lors de la phase de chantier. Avant tout démarrage des travaux, un écologue, accompagné du chef de chantier, fera un repérage de ces stations, pour le cas échéant un balisage (mise en défens).

De même, afin d'éviter tout débordement des engins lors de la phase de chantier, une clôture de ceinture robuste et visible devra être installée sur toute la périphérie des zones d'emprises et vérifiée de façon régulière lors de l'ensemble de la phase de travaux. Un audit ciblant l'intégrité de la zone mise en défens sera instauré sur l'ensemble de la période de travaux.

Les pistes d'accès à la zone d'emprise seront identiquement balisées.

Les zones de stationnement d'engins ou tout autre aménagement connexe, hors zones d'emprises, seront délimitées durablement.

L'AMO « écologie » devra notamment bâtir en concertation avec le maître d'ouvrage et son maître d'œuvre délégué un schéma de principe permettant de spacialiser toutes ces mesures, en fonction notamment des flux de véhicules et des zones de stationnement.

Les audits viseront à repérer d'éventuelles non conformités que le maître d'ouvrage fixera en termes de préjudice financier pour les entreprises intervenantes à la signature du contrat de maîtrise d'œuvre, sur la base d'un CCTP conservatoire préalablement corédigé avec des écologues professionnels.

Exemple de matérialisation sur un chantier :



**Matérialisation physique de limites de chantier**

■ **Mesure AMO2 : audit écologique des travaux : formation et sensibilisation des maîtres d'œuvre à la prise en compte des enjeux écologiques**

Plusieurs mesures de réduction d'impact 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, etc.), 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 effectuera des formations aux personnels de chantiers avant le début de travaux afin qu'ils prennent bien connaissance des enjeux et éventuels balisages.
- **Audit pendant travaux.** Un 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.
- **Audit après chantier.** un 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'Etat concernés.

Qui	Quoi	Comment	Quand	Combien
Ecologues (Bureaux d'études, organismes de gestion, etc.)	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 : 4 journées Après travaux : 3 journées

## 8. EFFETS CUMULATIFS

---

Les effets cumulatifs peuvent être définis comme la somme des effets conjugués et/ou combinés sur l'environnement, de plusieurs projets compris dans un même territoire (par exemple : bassin versant, vallée, etc.). Cette approche permet d'évaluer les impacts à une échelle qui correspond le plus souvent au fonctionnement écologique des différentes entités du patrimoine naturel. En effet, il peut arriver qu'une infrastructure linéaire n'ait qu'un impact faible sur un habitat naturel ou une population, mais que d'autres projets situés à proximité affectent aussi cet habitat ou l'espèce. L'ensemble des impacts cumulés pourrait ainsi porter gravement atteinte à la pérennité de la population à l'échelle locale, voire régionale.

### **N.B. :**

En théorie, la notion d'effets cumulatifs doit intervenir logiquement en amont de la proposition de mesures d'évitement et de réduction d'impact. Elle doit donc intégrer l'évaluation des impacts bruts. Néanmoins, souvent aucune mesure ne permet de modérer ces effets car les porteurs de projet ne tiennent pas à en endosser la responsabilité et surtout à supporter le coût de leur atténuation exception faite, si le maître d'ouvrage développe plusieurs projets connexes qui sont susceptibles d'avoir des effets cumulatifs.

Dans l'entité biogéographique dans laquelle le projet s'insère, d'autres projets ont été menés à terme ou sont en cours de réflexion sans pour autant qu'une concertation soit engagée sur la prise en compte de leurs effets cumulatifs. Aussi, il nous est apparu logique d'intégrer cette notion d'effets cumulatifs, non en amont de l'évaluation des impacts bruts mais plutôt des impacts résiduels qui ont eue une plus grande portée dans la suite des démarches administratives relatives à la compensation.

### **8.1. METHODE D'EVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS**

L'étude des effets cumulatifs s'est faite au travers d'une analyse bibliographique portant sur la plupart des aménagements existants dont le dossier de demande d'autorisation a été déposé auprès des services administratifs ou les projets approuvés mais non encore réalisés, situés au sein de la même unité biologique que le projet à l'étude.

Afin de mener cette réflexion, ECO-MED a consulté l'ensemble des avis de l'Autorité Environnementale portant sur des projets situés à proximité et téléchargeables sur le site de la DREAL PACA.

Sur les trois dernières années, et pour les communes proches et/ou portant sur un aménagement du plateau de l'Arbois, deux avis de l'AE ont été identifiés :

- 20/11/2014 : Avis AE Projet unique - création d'un Campus High-Tech - défrichage et PC n°1300114J0350. Ce site est localisé dans l'Europôle de l'Arbois, sur secteur du Tourillon. L'extrait suivant concerne le patrimoine naturel tel que présenté dans l'avis de l'AE :

### **Milieu naturel, biodiversité et continuités écologiques**

Le projet n'a pas d'impact sur la flore en raison de l'évitement des stations de flore protégée.

Le projet a été adapté pour réduire l'artificialisation des milieux (suppression du practice de golf et des places de stationnement au nord du site).

Pour la faune, en phase travaux, le projet présente un impact modéré pour les oiseaux et faible pour les reptiles et les mammifères. Les mesures de réduction proposées consistent essentiellement à délimiter le chantier et à adapter le calendrier des travaux de terrassement (entre début septembre et fin mars).

Le projet présente un impact faible en phase d'exploitation sur les insectes, les reptiles, les oiseaux et les chiroptères. La mesure de réduction principale consiste en l'adaptation des luminaires. La perte d'habitats de reproduction et d'alimentation, la pollution lumineuse résiduelle et les collisions liées à la voirie nouvelle persistent. Un suivi du projet par un écologue et notamment des effets de l'incubateur au crépuscule et en nocturne sera effectué pendant minimum 3 ans. Une synthèse évoquant les résultats des suivis et un retour d'expérience sur ce type de projet sera alors remise à l'autorité environnementale en fin de suivi.

D'autres mesures d'accompagnement citées par l'étude d'impact devraient avoir un effet positif sur la flore et la faune :

- aménagements paysagers privilégiant les essences régionales et pouvant augmenter la biodiversité du site,
- gestion différenciée des espaces verts,
- défrichement et débroussaillage alvéolaire permettant l'ouverture des milieux favorables aux espèces héliophiles,
- création d'une mare temporaire attractive pour les Crapauds calamites,
- construction de murets de pierre sèche favorables aux reptiles,
- adaptation des clôtures (surélévation).

Dans cet avis, aucune précision concernant les espèces impactées n'est disponible. Toutefois, au vu du contexte géographique, des espèces en commun avec celles du présent dossier de dérogation sont possibles. Ainsi, ce projet sera pris en compte dans l'évaluation des effets cumulés.

- 21/07/2014 : Avis AE projet - **2014-07-05** - Défrichement concernant la ZAC de la Gare - Pétitionnaire : Terra 13. Il s'agit de la demande de défrichement pour le projet à l'étude dans ce dossier CNPN. Il n'y a donc pas d'effet cumulé à prendre en compte.

**Au regard de l'ensemble de ces projets et perspectives d'urbanisation, cette notion d'effets cumulatifs a ensuite été analysée de façon spécifique pour chaque compartiment biologique voire, quand cela était possible, pour chaque espèce considérée et inventoriée dans le cadre de cette mission.**

## **8.2. EFFETS CUMULATIFS SUR LA FLORE**

A l'heure actuelle, il est difficile de pouvoir affirmer que la flore patrimoniale avérée au sein de la zone d'étude, liée à des systèmes de mosaïque de patches de pelouses au sein d'une matrice boisée et buissonnante, a fait l'objet d'effets cumulatifs à proprement parler. Seul l'étalement urbain des communes périphériques de l'agglomération aixoise a eu sans doute un impact sur cette flore particulière.

Toutefois, de façon prospective, il est possible de penser que la menace cumulative sur la flore existe bien du fait notamment des perspectives d'amplification de l'agglomération urbaine d'Aix, et du secteur de l'Europôle de l'Arbois, qui seront sans doute consommatrices d'espaces naturels.

## **8.3. EFFETS CUMULATIFS SUR LES INSECTES**

A l'heure actuelle, il est difficile de pouvoir affirmer, appuyer par des données chiffrées que ce soit en termes de nombre de populations ou d'effectifs que la Proserpine, avérée au sein de la zone d'étude, a fait l'objet d'effets cumulatifs à proprement parler. En effet, la distribution de l'espèce n'est que partiellement connue. Les effectifs des quelques populations connues restent inconnus.

#### 8.4. EFFETS CUMULATIFS SUR LES REPTILES

De même que pour la Proserpine, il est délicat d'évaluer des effets cumulés sur le Psammodrome d'Edwards et sur le Lézard ocellé compte tenu de la méconnaissance des populations présentes dans le secteur de l'Arbois. Il est raisonnable de penser, que pour le Psammodrome, les effets cumulés sont réduits, compte tenu de son abondance relative dans les habitats favorables (garrigues). Toutefois, pour le Lézard ocellé, dont les populations sont plus rares et plus déconnectées, il est hasardeux de faire des prédictions, mais il est raisonnable de penser que l'étalement urbain des communes périphériques de l'agglomération aixoise, et des pôles d'activités de l'Arbois, peuvent avoir eu un impact sur cette espèce.

#### 8.5. EFFETS CUMULATIFS SUR LES OISEAUX

La consommation de garrigue plus ou moins dense et fermée à l'échelle du secteur de l'Arbois peut engendrer des effets cumulés sur les habitats des espèces considérées par la présente demande de dérogation, et tout particulièrement pour le Fauvette pitchou et l'Engoulevent d'Europe, qui sont les deux espèces ayant des affinités particulières à des habitats spécifiques. Pour les autres espèces (Fauvette passerinette et Alouette lulu), de caractère plus ubiquiste, les effets cumulés seront réduits, compte tenu de la capacité d'adaptation de ces espèces. Toutefois, toutes ces espèces sont vulnérables au mitage de leur habitat, mais cela est d'ordre plus général, à l'échelle d'une petite région géographique plus qu'à l'échelle du projet à l'étude.

**Pour l'ensemble des compartiments biologiques, le projet de ZAC sera de nature à avoir des effets qui viendront s'additionner avec les effets d'autres projets situés dans la même entité biogéographique.** Toutefois, cette notion d'effets cumulatifs peut être considérée ici comme non significative compte tenu des espèces et habitats considérés par le projet, et du global mauvais état de conservation des stations concernées.

De plus, avec une vision plus prospective, ces espèces seront soumises à des effets directs de l'urbanisation.

## 9. EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS DU PROJET

### 9.1. METHODES D'EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS

Pour analyser les **impacts résiduels** d'un projet et leur intensité, ECO-MED procède de la même manière que l'analyse des impacts bruts. Ainsi, nous effectuons une analyse aussi bien qualitative que quantitative. Elle est également effectuée à dire d'expert.

**La seule différence avec l'analyse des impacts bruts est que l'analyse des impacts résiduels prend en compte les propositions de mesures d'évitement, le cas échéant, et de réduction d'impact proposées.**

Ainsi, pour évaluer les **impacts résiduels** et leur intensité, ECO-MED procède à une analyse multifactorielle :

- **Intégrant l'élément biologique** : état de conservation, dynamique et tendance évolutives, vulnérabilité biologique, diversité génétique, fonctionnalité écologique, etc.
- **Intégrant le projet et ses caractéristiques** :
  - *Nature d'impact* : destruction, dérangement, dégradation, etc.
  - *Type d'impact* : direct / indirect
  - *Durée d'impact* : permanente / temporaire
  - *Portée d'impact* : locale, régionale, nationale
- **Intégrant le respect des mesures d'évitement et de réduction proposées.**

L'importance de chaque impact résiduel est étudiée en leur attribuant une valeur selon la grille de valeurs semi-qualitatives à 6 niveaux principaux suivantes :

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 résiduel est 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 les mesures compensatoires qui seront, éventuellement, à proposer. Chaque « niveau d'impact résiduel » 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.

**Dans le cas présent, ECO-MED intégrera également à la réflexion la notion d'effets cumulatifs. Seules les espèces soumises à la dérogation font l'objet de cette analyse des impacts résiduels.**

## 9.2. IMPACTS RESIDUELS SUR LA FLORE

### ■ Impacts résiduels sur l'Ophrys de Provence

La mesure expérimentale de transplantation des individus situés au sein des emprises va permettre de s'affranchir de la destruction de ces stations, avec un taux de réussite d'environ 40% d'après les retours d'expériences sur des espèces proches. La mesure d'AMO, consistant à baliser les stations situées non loin des emprises, permettra de limiter l'impact sur ces stations périphériques. L'impact résiduel est ici jugé modéré compte tenu de l'aspect expérimental de cette mesure de transplantation.

CARACTERISATION DE L'ESPECE		
CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèce concernée	<b>Ophrys de Provence (<i>Ophrys provincialis</i>)</b>
	<b>Enjeu local de conservation</b>	<b>Modéré</b>
	Statut biologique et effectif	Emprises : 120-150 individus Proximité : 50-60 individus
	<b>Impact global brut</b>	<b>Fort</b>
EVALUATION DE L'IMPACT RESIDUEL		
Destruction de l'habitat d'espèce	Habitat d'espèce	Milieus xériques ouverts
	Surface initialement impactée	5,6 ha
	Mesures d'atténuation	Mesure AMO1
	Surface résiduelle impactée après mesures	5,6 ha
	Réduction d'impact	Oui
Destruction d'individus	Stades concernés	Pieds
	Effectif initialement impacté	120-150 individus
	Mesures d'atténuation	Mesures A2 et AMO1
	Effectif résiduel impacté après mesures	120-150 individus transplantés expérimentalement avec une estimation de 40% de réussite (d'après les retours d'expériences sur des espèces proches)
	Réduction d'impact	Oui
<b>BILAN</b>	<b>Impact résiduel global</b>	<b>Modéré</b>

## 9.3. IMPACTS RESIDUELS SUR LES INSECTES

La Proserpine a été contactée dans la partie sud-ouest de la zone d'emprise où se trouve les secteurs les plus favorables à sa reproduction avec une importante densité d'Aristoloché pistoloche. Les stations les plus favorables à la reproduction de l'espèce et où les individus avaient été observés vont être détruites lors de la réalisation du projet entraînant un impact brut modéré.

A ce jour, aucune mesure proposée me permet de réduire efficacement et durablement les impacts du projet sur l'espèce. Le niveau d'impact résiduel est donc identique à celui de l'impact brut.

CARACTERISATION DE L'ESPECE		
CONTEXTE SPECIFIQUE	Espèce concernée	<b>Proserpine (<i>Zerynthia rumina</i>)</b>
	<b>Enjeu local de conservation</b>	<b>Modéré</b>
	Statut biologique et effectif	Reproduction 2 individus observés Plusieurs centaines de pieds d'Aristoloché pistoloche
	<b>Impact global brut</b>	<b>Modéré</b>
EVALUATION DE L'IMPACT RESIDUEL		

<b>Destruction de l'habitat d'espèce</b>	Habitat d'espèce	Milieux xériques ouverts
	Surface initialement impactée	3,2 ha
	Mesures d'atténuation	Mesure AMO1
	Surface résiduelle impactée après mesures	3,2 ha
	Réduction d'impact	Oui
<b>Destruction d'individus</b>	Stades concernés	Principalement œufs et larves Eventuellement adultes
	Effectif initialement impacté	Inconnu
	Mesures d'atténuation	Mesures A1 et AMO1 (transplantation de l'Aristoloché pistoloche, balisage des stations proches)
	Effectif résiduel impacté après mesures	0 (théorique, car mesure A2 expérimentale)
	Réduction d'impact	Oui
<b>BILAN</b>	<b>Impact résiduel global</b>	<b>Faible</b>

#### 9.4. IMPACTS RESIDUELS DU PROJET SUR LES REPTILES

La mise en place de la mesure R1 permettra de limiter la destruction directe d'individus, mais pas de l'annihiler. En effet, un certain nombre de gîtes vitaux identifiés pour le Lézard ocellé ne peuvent pas être évités (ancienne base militaire) ni défavorabilisés préalablement aux travaux. Certains individus seront potentiellement détruits lors de l'altération ou la simple destruction de ces gîtes vitaux, en particulier les gîtes profonds utilisés pour hiverner.

**L'impact résiduel du projet est donc jugé modéré sur le Lézard ocellé.**

CARACTERISATION DE L'ESPECE		
<b>CONTEXTE SPECIFIQUE</b>	Espèce concernée	<b>Lézard ocellé (<i>Timon lepidus</i>)</b>
	<b>Enjeu local de conservation</b>	<b>Fort</b>
	Statut biologique et effectif	Reproducteur et individus en erratisme
	<b>Impact global brut</b>	<b>Fort</b>
EVALUATION DE L'IMPACT RESIDUEL		
<b>Destruction de l'habitat d'espèce</b>	Habitat d'espèce	Tas de pierres, lisières, enrochements
	Surface initialement impactée	<2 ha
	Mesures d'atténuation	Mesure AMO2
	Surface résiduelle impactée après mesures	<2 ha
	Réduction d'impact	Oui
<b>Destruction potentielle d'individus</b>	Stades concernés	Adultes et juvéniles en erratisme
	Effectif initialement impacté	Difficile à quantifier mais sans doute quelques individus (2 à 5)
	Mesures d'atténuation	Mesure R1
	Effectif résiduel impacté après mesures	Difficile à quantifier mais sans doute quelques individus (2 à 5)
	Réduction d'impact	Faible efficacité de cette mesure
<b>BILAN</b>	<b>Impact résiduel global</b>	<b>Modéré</b>

CARACTERISATION DE L'ESPECE		
<b>CONTEXTE SPECIFIQUE</b>	Espèce concernée	<b>Psammodrome d'Edwards (<i>Psammodromus edwardianus</i>)</b>
	<b>Enjeu local de conservation</b>	<b>Modéré</b>
	Statut biologique et effectif	Reproducteur et individus juvéniles

	Impact global brut	Modéré
<b>EVALUATION DE L'IMPACT RESIDUEL</b>		
<b>Destruction de l'habitat d'espèce</b>	Habitat d'espèce	Garrigues ouvertes
	Surface initialement impactée	<5 ha
	Mesures d'atténuation	Mesures AMO2
	Surface résiduelle impactée après mesures	<5 ha
	Réduction d'impact	Oui
<b>Destruction potentielle d'individus</b>	Stades concernés	Adultes et juvéniles
	Effectif initialement impacté	Difficile à quantifier mais sans doute quelques individus (10 à 20)
	Mesures d'atténuation	Mesure R1
	Effectif résiduel impacté après mesures	Difficile à quantifier mais sans doute quelques individus (10 à 20)
	Réduction d'impact	Difficile à estimer
<b>BILAN</b>	<b>Impact résiduel global</b>	<b>Modéré</b>

## 9.5. IMPACTS RESIDUELS DU PROJET SUR LES OISEAUX

### 9.5.1. ESPECES A ENJEU LOCAL DE CONSERVATION FAIBLE

#### ■ Impacts résiduels sur l'Alouette lulu, l'Engoulevent d'Europe, la Fauvette pitchou et la Fauvette passerinette

Le projet de ZAC va engendrer une destruction d'individus et une perturbation importante si les travaux sont réalisés en période de reproduction de ces espèces. La perte de territoire vital est quant à elle non négligeable et permanente pour ces espèces à enjeu local de conservation faible.

Au regard de ces impacts identifiés, TERRA 13, en concertation avec ECO-MED, a adapté son calendrier des travaux à la phénologie de reproduction de ces espèces (mesure R1). Ainsi, TERRA 13 s'engage à effectuer les premiers travaux en période automnale et hivernale, en dehors de la période de reproduction des espèces. Cette mesure est bénéfique pour réduire significativement le risque de destruction d'individus (surtout œufs ou juvéniles). Néanmoins, aucune autre mesure n'est envisagée et envisageable à ce stade de l'étude pour réduire les autres impacts (destruction de l'habitat vital et dérangement). La destruction de l'habitat vital de ces espèces demeure. Quant aux perturbations régulières voire quotidiennes engendrées par les travaux et le fonctionnement de la ZAC, ils sont également à prendre en considération dans l'évaluation de l'impact résiduel global.

**L'impact résiduel global du projet est donc atténué et jugé faible sur l'Alouette lulu, l'Engoulevent d'Europe, la Fauvette pitchou et la Fauvette passerinette en considérant la bonne mise en œuvre de cette mesure.**

<b>CARACTERISATION DES ESPECES</b>		
<b>CONTEXTE SPECIFIQUE</b>	Espèces concernées	<b>Alouette lulu (<i>Lullula arborea</i>) Engoulevent d'Europe (<i>Caprimulgus europaeus</i>) Fauvette pitchou (<i>Sylvia undata</i>) Fauvette passerinette (<i>Sylvia cantillans</i>)</b>
	<b>Enjeu local de conservation</b>	<b>Faible</b>
	Statut biologique et effectif	Reproducteurs : 2 à 3 couples (Alouette lulu), au moins 1 couple (Engoulevent d'Europe), au moins 3 couples (Fauvette pitchou) et quelques couples (Fauvette passerinette)
	<b>Impact global brut</b>	<b>Modéré</b>
<b>EVALUATION DE L'IMPACT RESIDUEL</b>		
<b>Destruction d'individus</b>	Stades concernés	Œufs et juvéniles (adultes)
	Effectif initialement impacté	1 à 5 couples/espèce + juvéniles
	Mesures d'atténuation	Adaptation du calendrier des travaux à la phénologie de la faune protégée fréquentant la zone d'emprise (mesure R1)

	Effectif résiduel impacté après mesures	Nul
	Réduction d'impact	Totale (100 %)
<b>Destruction de l'habitat d'espèce</b>	Habitat d'espèce	Mosaïque d'habitats (garrigues, pelouses, chênaies claires)
	Surface initialement impactée	<15 ha
	Mesures d'atténuation	-
	Surface résiduelle impactée après mesures	<15 ha
	Réduction d'impact	-
<b>Dérangement d'individus</b>	Stades concernés	Adultes et juvéniles
	Effectif initialement impacté	1 à 5 couples/espèce + juvéniles
	Mesures d'atténuation	- Adaptation du calendrier des travaux à la phénologie de la faune protégée fréquentant la zone d'emprise (R1) ;
	Effectif résiduel impacté après mesures	1 à 5 couples/espèce + juvéniles
	Réduction d'impact	Difficile à estimer (dérangement d'individus persiste en périphérie de la zone tant en phase chantier qu'en phase fonctionnement)
<b>BILAN</b>	<b>Impact résiduel global</b>	<b>Faible</b>

**Au regard de l'analyse des impacts résiduels, les mesures de réduction et d'accompagnement permettent de réduire de façon assez significative les impacts bruts du projet sur les biocénoses étudiées et notamment sur les espèces protégées. Ceci est particulièrement vérifiable pour les oiseaux dont l'impact brut sur les espèces est passé de modéré à faible.**

## 9.6. BILAN DES IMPACTS RESIDUELS DU PROJET

Tableau 3 : Enjeux écologiques, impacts, mesures d'intégration et impacts résiduels globaux du projet de ZAC tenant compte des effets cumulatifs

Compartiment considéré	Espèce	Enjeu local de conservation	Impact brut global	Mesures d'intégration écologique	Impact résiduel global	Surface résiduelle et nombre d'individus impactés
FLORE	<b>Ophrys de Provence</b> ( <i>Ophrys provincialis</i> )	Modéré	Fort	AMO1, A2	Modéré	5,6 ha 120-150 individus
INSECTES	<b>Proserpine</b> ( <i>Zerynthia rumina</i> )	Modéré	Modéré	AMO1, A1	Faible	3,2 ha Nombre d'individus inconnu
REPTILES	<b>Lézard ocellé</b> ( <i>Timon l. lepidus</i> )	Fort	Fort	R1	Modéré	<2 ha 2 à 5 individus
	<b>Psammodrome d'Edwards</b> ( <i>Psammodromus edwardsianus</i> )	Modéré	Modéré	R1	Modéré	<5 ha 10 à 20 individus
OISEAUX	<b>Alouette lulu</b> ( <i>Lullula arborea</i> )	Faible	Modéré	R1	Faible	<15 ha Non évaluable mais marginale
	<b>Engoulevent d'Europe</b> ( <i>Caprimulgus europaeus</i> )	Faible	Modéré	R1	Faible	<15 ha Non évaluable mais marginale
	<b>Fauvette pitchou</b> ( <i>Sylvia undata</i> )	Faible	Modéré	R1	Faible	<15 ha Non évaluable mais marginale
	<b>Fauvette passerinette</b> ( <i>Sylvia cantillans</i> )	Faible	Modéré	R1	Faible	<15 ha Non évaluable mais marginale

## 10. MESURES DE COMPENSATION

---

### 10.1. GENERALITES

Ces mesures à caractère exceptionnel interviennent lorsque les mesures proposées 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. 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).

### 10.2. MESURES DE COMPENSATION PROPOSEES

Ce paragraphe dresse un catalogue de mesures compensatoires qui devront être utilisées sur des parcelles sécurisées en termes de foncier par TERRA 13. Ces mesures ont été définies au regard de l'écologie des espèces impactées par le projet et soumises à la démarche dérogatoire. Chaque mesure est détaillée avec des objectifs précis. Le mode de mise en œuvre opérationnelle est présenté dans des fiches techniques qui présentent les travaux à effectuer et les périodes à respecter. Ces fiches opérationnelles détaillent également la phase d'entretien à mettre en œuvre et la planification temporelle à respecter.

La localisation de chaque action, le nombre d'aménagement à créer et la surface des travaux à effectuer seront abordés dans la suite de l'étude au niveau du paragraphe 10.3 dénommé « localisation des mesures de compensation ».

### 10.3. LOCALISATION DES MESURES DE COMPENSATION C1 ET C2

Les parcelles proposées à la compensation sont situées à proximité immédiate de la zone d'emprise du projet.

Ces parcelles couvrent une **surface totale de 46 ha**.



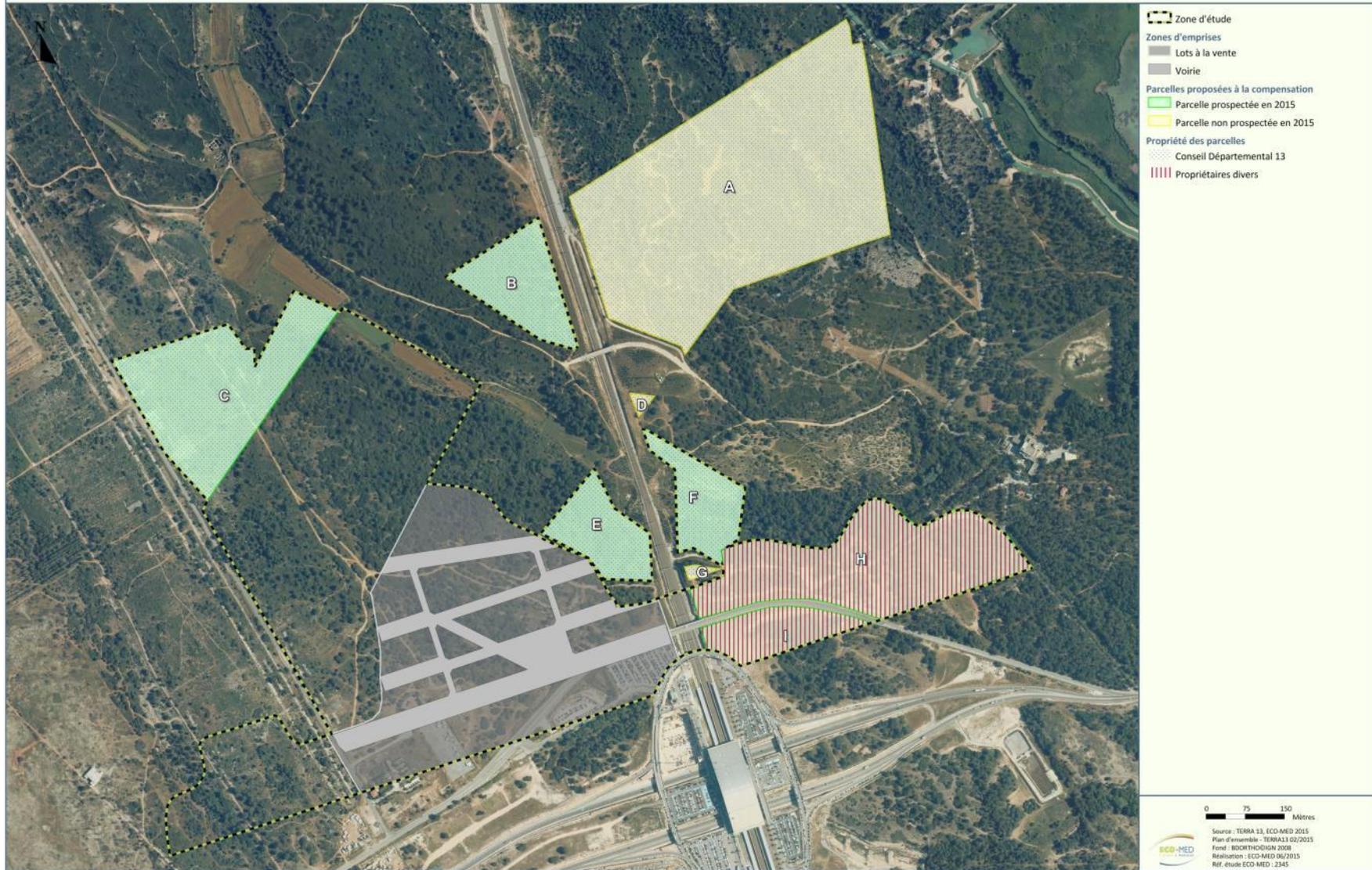
**Carte 11 : Localisation des parcelles compensatoires du CD13 sur fond cadastral**

Parcelles compensatoires	Parcelles cadastrales	Propriétaire	Prospection 2015	Surface cadastrale en ha	Surface calculée (SIG) en ha
A	LB 131 + LB 226	CD 13	NON	20,7	20,8
B	LB 133 + LB 189	CD 13	OUI	3,1	3,1
C	LB 39 + LB 40	CD 13	OUI	7,1	7,1
D	LB 148	CD 13	NON	0,1	0,1
E	LB 264 + LB 266	CD 13	OUI	2,3	2,3
F	LB 153 + LB 268	CD 13	OUI	2,4	2,2
G	LB 213 + LB 261	CD 13	NON	0,1	0,1
H	-	Diverses	OUI	-	8,2
I	-	Diverses	OUI	-	2,2

La carte suivante localise ces parcelles par rapport à la zone du projet (les emprises du projet sont en gris). Les codes couleurs utilisés sur cette carte sont les suivants :

- En gris : ces parcelles couvrent une surface de 21,5 ha. Il s'agit des parcelles à vocation d'aménagement dans le cadre du développement de la ZAC.
- En vert : ces parcelles (A, B, C, D, E, F et G) couvrent une superficie de 35,8 ha. Elles sont la propriété du CD13. Le but de la mesure compensatoire proposée ici est de classer ces parcelles en Espace Naturel Sensible (ENS).
- En hachuré rouge : ces parcelles (H et I) couvrent une surface de 10,2 ha. TERRA 13 procède actuellement à leur maîtrise foncière.

## ZONE D'ÉTUDE, ZONE D'EMPRISE ET PARCELLES PROPOSÉES À LA COMPENSATION



Carte 12 : Localisation des parcelles compensatoires par rapport aux emprises

### 10.3.1. PARCELLES EN COURS DE MAITRISE FONCIERE TERRA 13

#### ✓ Localisation

Ces parcelles sont localisées en hâchuré rouge sur la carte précédente.

D'une superficie de 10,2 ha, ces parcelles sont situées non loin à l'est de la ZAC. Ces parcelles sont en cours d'acquisition par TERRA 13.

#### ✓ Intérêt écologique

Du point de vue écologique, l'Aristoloché pistoloche n'y a pas été trouvée, mais un individu de Magicienne dentelée y a été avérée par NATURALIA lors des études antérieures. 17 stations d'Ophrys de Provence y sont présentes, mais présentent un état de conservation globalement défavorable, à cause de la surfréquentation. Trois individus de Psammodromes d'Edwards et un Lézard ocellé y ont été avérés, tant en 2013 qu'en 2015.

La proximité de la route et l'absence de canaliseurs de flux ont entraîné une forte dégradation des habitats naturels présents sur ce secteur, par piétinement et écrasement par les véhicules (moto, voitures, quads, etc.).

#### ✓ Actions à mener sur ces parcelles

Ces parcelles pourront être destinataires des individus transplantés (Aristoloché pistoloche et Ophrys de Provence) et pourront également accueillir plusieurs blocs-gîtes pour les reptiles.

Aucune action d'ouverture de milieu n'est à y mener. La principale action à mener est de limiter les pénétrations par les véhicules afin de préserver les stations en place. Une gestion des flux via la pose de blocs et de barrières permettra à moindres coûts de limiter cet impact anthropique très fort.

Dans la partie Est de ces parcelles, des actions ponctuelles d'ouverture mécanisée des milieux pourront être menées afin d'éclaircir les lisières de la culture cynégétique.

### 10.3.2. PARCELLES EN MAITRISE FONCIERE CD13

#### ✓ Localisation

Ces parcelles sont localisées en point bleu sur la carte précédente.

D'une superficie exacte de 35,8 ha, ces parcelles sont situées au nord-ouest, au nord et à l'est de la ZAC. Ces parcelles sont en propriété propre du CD13. Elles ont été acquises anciennement sur les fonds propres du CD13 et non pas sur la TDENS (Taxe Départementale sur les Espaces Naturels Sensibles). Ces parcelles feront l'objet d'un classement en ENS dans le cadre de cette mesure compensatoire.

Le tableau suivant détaille, par parcelles, les surfaces considérées par la présente mesure. Hors décompte parcellaire cadastral, ces parcelles peuvent être regroupées en sept entités distinctes et situées proches les unes des autres.

<b>MESURES COMPENSATOIRES EVENTUELLES</b>			
REFERENCE			surface en m <sup>2</sup>
000	LB	0039	20 000
000	LB	0040	51 375
000	LB	0264	12 647
000	LB	0266	10 210
000	LB	0257	26
000	LB	0213	861
000	LB	0261	64
000	LB	0273	280
000	LB	0268	20 384
000	LB	0153	3 215
000	LB	0148	1 184
000	LB	0189	1 718
000	LB	0133	28 591
000	LB	0226	56 360
000	LB	0131	151 128
<b>TOTAL ENS</b>			<b>358 043</b>

**soit 35,8 ha**

✓ **Intérêt écologique**

Une belle station d'Aristoloché pistoloche (plusieurs centaines de pieds) a été identifiée au sein d'une de ces parcelles, de même que quelques pieds d'Ophrys de Provence dans celle située la plus à l'ouest.

A noter que ces parcelles ne font l'objet actuellement d'aucune gestion, hormis celle de la DFCI obligatoire le long des pistes.

✓ **Actions à mener sur ces parcelles**

La mesure d'ouverture de milieux présentée ci-avant sera réalisée sur l'ensemble de ces parcelles.

De même, ces parcelles pourront être destinataires des individus transplantés (Aristoloché pistoloche et Ophrys de Provence) et pourront également accueillir plusieurs blocs-gîtes pour les reptiles.

## 10.4. PRESENTATION DES MESURES DE COMPENSATION C1 ET C2

### ■ Mesure C1 : restauration et entretien d'habitat de garrigue par girobroyage

**Localisation de la mesure (où ?) :** parcelles présentées ci-après au § 10.3

**Espèce ciblée (quoi ?) :** toutes les espèces soumises à dérogation

Afin de ré-ouvrir des habitats en voie de fermeture, deux techniques peuvent être utilisées à savoir, le brûlage dirigé et le girobroyage.

Le **brûlage dirigé** est une technique de gestion des garrigues et landes qui tire son origine des pasteurs qui souhaitaient « rafraîchir » la végétation et notamment développer la strate herbacée plus appétente pour les troupeaux.

Aujourd'hui cette technique, bien maîtrisée, est couramment utilisée dans le cadre de la Défense des Forêts Contre les Incendies. Récemment, une vocation écologique lui a été attribuée. En effet, cette technique est de plus en plus utilisée dans un but bien précis de conservation de la nature. Quelques expérimentations ont été faites en région Languedoc-Roussillon et notamment au sein du massif des Corbières dans le cadre du programme LIFE-nature « Conservation de l'Avifaune patrimoniale des Corbières orientales » mais aussi dans le département de l'Ardèche dans le cadre du programme LIFE « Montselgues ». Dans le département des Bouches-du-Rhône, cette technique reste encore très peu utilisée à cause des ressentis de la population par rapport aux feux de forêt. Les expérimentations menées par l'ONF, notamment dans le secteur de la Barben, ont montré leur efficacité.

Bien que présentée ici, cette technique d'entretien des milieux ne sera vraisemblablement pas aisée à mettre en œuvre, pour des raisons essentiellement d'acceptation de la population et des usagers des garrigues. Nous avons pris la décision de la laisser ici et de la présenter comme une alternative au débroussaillage mécanique, car s'il était possible de l'expérimenter sur les parcelles de compensation, la plus-value écologique serait forte compte tenu des retours d'expériences disponibles.

Le **gyrobroyage** est une technique qui a largement été éprouvée à l'échelle du pourtour méditerranéen français. Cette technique se révèle d'une certaine efficacité sur le milieu mais il lui est souvent reproché son impact non négligeable sur la faune.

Suite aux opérations d'ouverture du milieu, un entretien devra être envisagé afin de contenir la dynamique de la végétation arbustive et arborée et ainsi maintenir l'espace ouvert en faveur de la faune.

Le meilleur entretien qui puisse être envisagé sur ces espaces est un entretien pastoral. Néanmoins, ce dernier est conditionné par la présence de troupeaux localement mais aussi par la valeur fourragère des espaces pâturés. En l'état actuel, aucun troupeau n'est situé dans le secteur envisagé pour la compensation, et aucune installation d'un éleveur à court terme n'est prévue. De ce fait, nous envisageons l'entretien des parcelles ouvertes de manière mécanique.

Ces éléments sont présentés au sein de la fiche opérationnelle ci-après.

Les modalités d'ouverture du milieu devront suivre les grands principes d'une ouverture alvéolaire tels que présentés dans les différents référentiels de l'ONF. Par exemple, tous les ligneux d'un diamètre à hauteur de poitrine supérieur à 10 cm seront conservés ; ils pourront cependant être élagués sur une hauteur d'environ 2 m en fonction de la forme de leur houppier. Des îlots de végétation, d'une superficie de 10 à 20 m<sup>2</sup> et composé principalement de Chêne vert et d'essences ligneuses tels que les Cistes, seront conservés et répartis aléatoirement dans l'espace débroussaillé. Certains de ces îlots pourront être jointifs et reliés au milieu environnant non traité afin de faciliter les déplacements de la petite faune.

Les deux photos ci-après, prises non loin de pistes DFCI, illustrent le type de résultats recherchés par la présente mesure, à savoir une alternance d'îlots de surface et de hauteur de végétation différentes, positionnés au sein d'une matrice de pelouses et de garrigues très ouvertes.

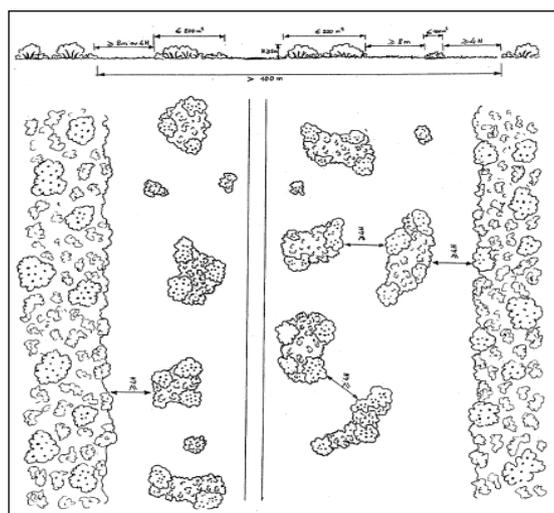


**Garrigues ouvertes et pelouses à Brachypode rameux**  
T. BAUMBERGER, 25/04/2013, Marseille (13)



**Bande DFCI**  
F. PAWLOWSKI, 02/04/2014, La Barben (13)

Le schéma ci-après illustre le traitement de la strate arbustive par le débroussaillage alvéolaire. L'exemple pris ici concerne les bandes de sécurité de part et d'autre d'une piste DFCI, mais le principe reste le même pour des parcelles surfaciques et non linéaires. Les taux de recouvrement sont théoriques et devront être adaptés au contexte local, en fonction du choix des parcelles retenues (*cf.* ci-après).



**Illustration du traitement de la strate arbustive par le débroussaillage alvéolaire**  
Source : JL. GUITON & L. KMIEC - ONF, 2000

Le schéma suivant illustre l'importance de conserver les arbres avec leurs ourlets de végétation herbacée et arbustive lors des débroussaillments.

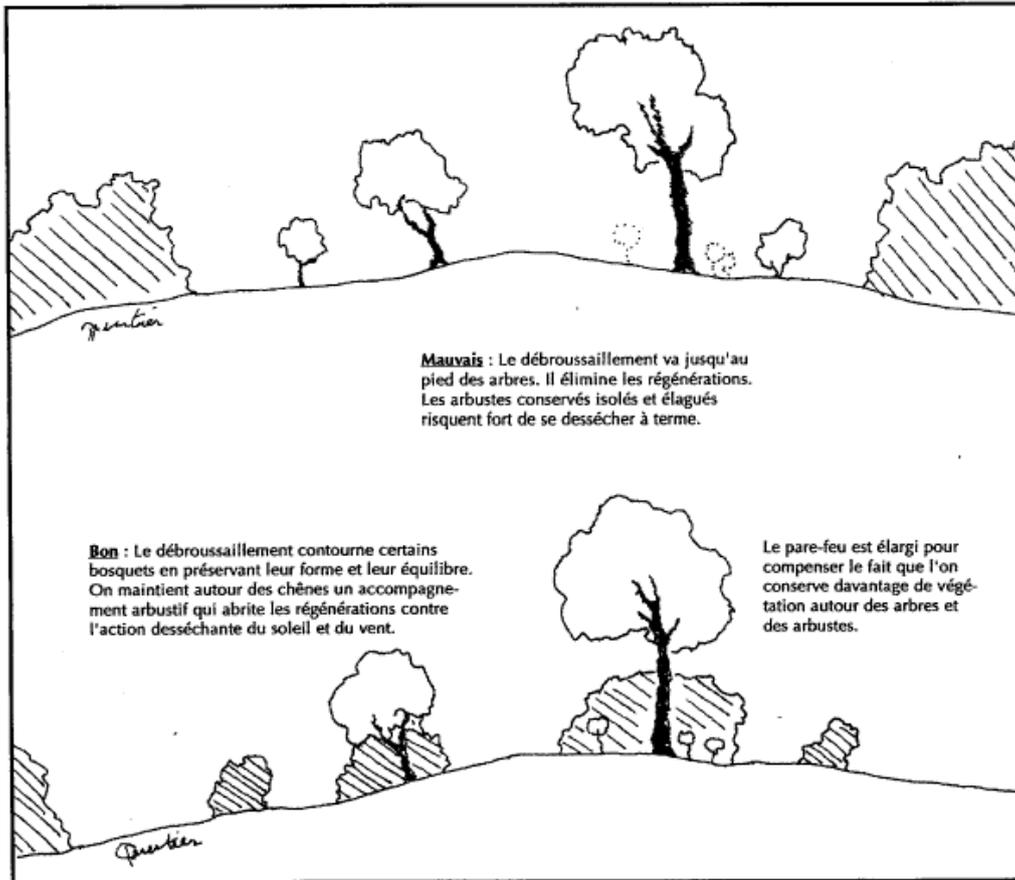


Illustration de la préservation de bosquets d'arbres et d'arbustes lors d'opérations de débroussaillage

Source : P. QUERTIER - ONF, 2000

## Fiche opérationnelle : Restauration et entretien d'habitats de garrigue par gyrobroyage

<b>Objectif principal</b>	<b>Restaurer un habitat ouvert grâce à la technique du gyrobroyage</b>
<b>Espèce(s) ciblée(s)</b>	Cortège d'espèces des garrigues (flore, insectes, reptiles, oiseaux, mammifères)
<b>Résultats escomptés</b>	Restauration et maintien d'un habitat de garrigues ouvertes par gyrobroyage
<b>Actions et planning opérationnel</b>	<p><b><u>Ouverture du milieu :</u></b></p> <p>Le <b>gyrobroyage</b> est une action régulièrement mise en œuvre dans le cadre d'opérations d'ouverture de milieux.</p> <p>Cette technique a pour effet positif d'être particulièrement sélective sur la végétation. Ainsi, l'une des premières actions à envisager est de sélectionner et marquer les spécimens qu'il conviendra de conserver.</p> <p>L'objectif de cette opération de gyrobroyage n'est pas de couvrir toute la parcelle de compensation mais bien de travailler en mosaïque afin de créer une <b>hétérogénéité dans l'habitat</b>. <b>L'ouverture de la surface compensatoire se fera progressivement, sur plusieurs années, afin de permettre aux ovins de traiter les surfaces travaillées.</b></p> <p>Les recommandations à formuler pour ces opérations de gyrobroyage sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pratiquer un gyrobroyage en layons ou par placettes suffisamment larges pour permettre le passage du troupeau ;</li> <li>- utiliser de préférence des gyrobroyeurs à chaînes qui résistent mieux aux obstacles que les gyrobroyeurs à couteaux ;</li> <li>- éviter le gyrobroyage sur les secteurs qui présentent de gros blocs rocheux dans l'optique ne pas laisser trop de matériaux après l'action d'ouverture ;</li> <li>- extraire autant que faire se peut la litière laissée du fait des opérations de gyrobroyage, la stocker et la brûler sur place. Cette litière freine en effet le développement de la strate herbacée ;</li> <li>- éviter un griffage du sol afin d'avoir un impact sur des espèces bulbeuses.</li> </ul> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><i>Photo issue de SAVON et al., 2010</i></p> <p>Il est également possible d'utiliser un broyeur monté sur bras pour accéder à des secteurs plus délicats. Néanmoins, cette technique se révèle plus onéreuse.</p>



*Photo issue du site Internet du LIFE « Montselgues »*

Selon le CERPAM, il convient de choisir si possible la fin du printemps ou de l'automne afin d'assurer une repousse de la strate herbacée permettant une meilleure gestion pastorale de la parcelle. Néanmoins, ces deux périodes sont particulièrement sensibles pour la faune et notamment pour l'herpétofaune.

**Aussi, cette action de gyrobroyage devra privilégier l'hiver (novembre à février).**

Les opérations à envisager pour un gyrobroyage sont :

- **Programmation de l'opération** de gyrobroyage avec le choix et le marquage des habitats à conserver par des écologues ;
- **Mise en place de l'opération de gyrobroyage en période hivernale ;**
- **Extraction de la litière** laissée suite au gyrobroyage.

**Entretien du milieu :**

En l'absence de perturbation, la dynamique naturelle de la garrigue dans le secteur du projet est assez rapide, avec une repousse en premier du Chêne kermès, qui tend à étouffer rapidement les autres espèces en formant un tapis dense et homogène. Classiquement, il est préconisé d'avoir une action mécanique toutes les 3 ou 4 ans sur une parcelle afin éviter sa fermeture. Ce passage régulier va de plus tendre vers un épuisement du Chêne kermès, qui aura tendance à présenter, à terme, des faciès plus clairsemés.

<p><b>Suivi de la mesure</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en place d'un suivi des invertébrés (JAULIN, 2009) et des reptiles ;</li> <li>- Mise en place d'un suivi de la végétation ;</li> <li>- Mise en place d'un suivi ornithologique.</li> </ul>
<p><b>Indicateurs de réussite</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colonisation d'un cortège d'espèces végétales de milieux ouverts ;</li> <li>- Présence d'un cortège d'insectes diversifié ;</li> <li>- Présence des espèces ciblées.</li> </ul>
<p><b>Chiffrage estimatif</b></p>	<p>Coût de l'ouverture de garrigue par gyrobroyage : entre 500€/ha et 1 000€/ha selon la densité de la strate arbustive, l'importance de la strate arborée, l'accessibilité aux parcelles.</p>

■ **Mesure C2 : création de gîtes en faveur des reptiles**

**Localisation de la mesure (où ?) :** parcelles présentées ci-après au § 10.3, et tout particulièrement sur les périmètres hâchurés en rouge de la carte 7 ci-après

**Espèces ciblées (quoi ?) :** Lézard ocellé, Psammodrome d'Edwards

L'objectif de cette mesure est de renforcer les populations locales de reptiles en augmentant significativement la capacité d'accueil et l'attractivité des habitats naturels présents à proximité de la zone d'implantation de la ZAC de la gare.

Elle consiste à créer un réseau de gîtes artificiels au sein des habitats naturels ouverts ou semi-ouverts des zones compensatoires, par l'élaboration de talus et la mise en place de blocs rocheux. Sur les parcelles présentant une grande proportion d'habitats fermés (garrigues denses, boisements), il conviendra d'employer la mesure « C1 : Ouverture et entretien de milieux naturels ouverts » préalablement à la création des gîtes artificiels.

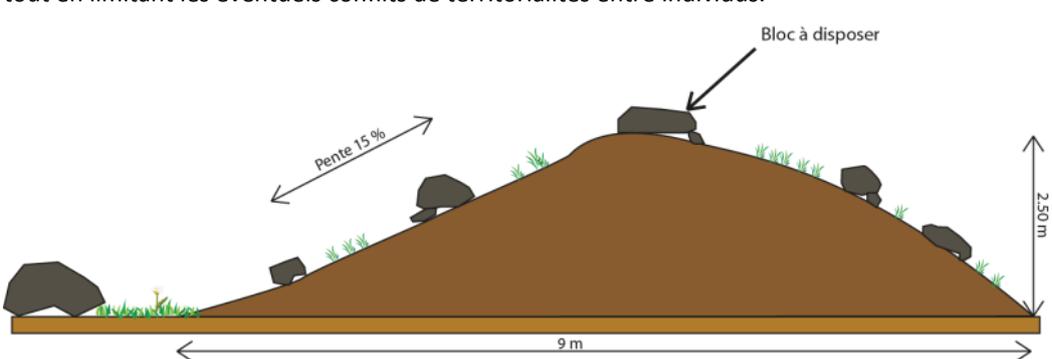
Cette mesure sera alors bénéfique à bon nombre de reptiles impactés par le projet, en l'occurrence le Lézard ocellé qui apprécie fortement ce genre d'aménagement artificiel.

Au vu de la topographie des zones compensatoires (peu ou pas de pentes), la création de talus s'avère pertinente d'un point de vue écologique afin de créer des conditions favorables à l'implantation des gîtes à Lézard ocellé, à savoir :

- Pente comprise entre 15 et 20 % ;
- Taux d'ensoleillement important (exposition sud) ;
- Faible exposition aux vents dominants.

**La création de ces talus, préalablement à la mise en place des gîtes artificiels, augmentera significativement l'attractivité des gîtes artificiels, et par conséquent l'efficacité de la mesure.**

Au travers de cette mesure, TERRA 13 s'engage à créer un réseau de gîtes artificiels (élaboration de talus et mise en place de blocs rocheux) sur l'ensemble des milieux ouverts et semi-ouverts des zones compensatoires, et notamment des zones ayant fait l'objet de la mesure C1 « réouverture et entretien d'habitats naturels ouverts ». La mise en œuvre de cette mesure respectera les préconisations rappelées dans la fiche opérationnelle ci-après.

<b>Fiche opérationnelle (quand et comment ?)</b>	
<b>Objectif principal</b>	<b>Création d'un réseau de gîtes artificiels en faveur des reptiles</b>
<b>Espèce(s) ciblée(s)</b>	Lézard ocellé, Psammodrome d'Edwards, Couleuvre de Montpellier, Tarente de Maurétanie.
<b>Additionnalité</b>	Mesure C1 : Ouverture et entretien d'habitats naturels ouverts
<b>Actions et planning opérationnel</b>	<p><b>Mise en place d'un réseau de gîtes artificiels en 3 étapes :</b></p> <p style="text-align: center;"><b><u>Etape 1 - Création de talus</u></b></p> <p>Afin de créer des conditions favorables à l'implantation des gîtes artificiels, des talus en terre devront être mis en place en respectant les caractéristiques techniques présentées dans le schéma ci-après.</p> <p>Les différents talus seront répartis de façon régulière sur les zones compensatoires et espacés d'environ 50 mètres les uns des autres afin d'assurer une bonne connectivité entre les gîtes, tout en limitant les éventuels conflits de territorialités entre individus.</p> 

- Dimensions :

Environ **50 m<sup>2</sup>** de surface pour chacun des talus dont la **dimension avoisinera 9 m de long sur 5 à 6 m de large** ;

- Hauteur :

Variable **entre 2 m et 2,5 m** pour chacun des talus ;

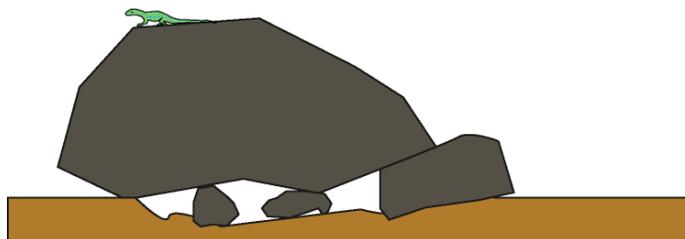
- Pente et orientation :

Variable **entre 15 % et 20 %**, elles devront être orientées **au sud** pour favoriser l'exposition au soleil ;

**Etape 2 – Mise en place de blocs rocheux**

Sur chaque talus, des blocs rocheux devront être disposés de manière aléatoire et homogène, en étant soit isolés, soit regroupés et enchevêtrés les uns avec les autres. Les blocs utilisés pour créer les gîtes devront avoir une taille suffisante (non soulevable par l'homme, soit *a minima* environ 2x1x1 m). En complément, des blocs de plus petite taille pourront toutefois être regroupés sur le talus afin d'augmenter le nombre de zones refuge et d'insolation.

Lors de cette étape, il conviendra de s'assurer de la présence d'interstices sous chaque bloc, offrant aux reptiles de nombreuses caches.



**Etape 3 – Elaboration d'un réseau de zones refuge**

Afin de favoriser la colonisation des gîtes artificiels et d'améliorer leur connectivité, des blocs rocheux devront être placés de manière régulière entre chaque talus (minimum 1 bloc tout les 10 m), dans le but de constituer un réseau de zones refuges favorables aux déplacements des reptiles. Ces blocs rocheux pourront être plus petits que ceux utilisés pour la création des gîtes, sans toutefois être soulevable par l'homme.

**Travail à effectuer :**

- Apport de matériaux meubles et de blocs rocheux assez grossiers ;
- Disposition des éléments (talus et blocs rocheux) en respectant les schémas théoriques et les trois étapes définies précédemment, ainsi que la carte présentée ci-après ;
- Entretien hivernal tous les **2 ans** par débroussaillage hivernal léger privilégiant des outils manuels de type débrousailleuse à dos.

**Calendrier des travaux :**

- Les travaux de création et d'entretien des gîtes devront être effectués en période hivernale (novembre à février inclus) ;

L'entretien de ces talus sera à prévoir sur une durée de **20 années**.

Actions	N	N+2	N+4	N+6	N+8	N+10	N+12	N+14
Apport de matériaux divers								
Disposition des éléments								
Entretien des gîtes								
Actions	N+16	N+18	N+20					
Apport de matériaux divers								

	Disposition des éléments			
	Entretien des gîtes			
<b>Suivi de la mesure</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Audit de lancement de la mesure, afin de présenter la mesure au maître d'ouvrage et de guider son intervention ;</li> <li>- Audit de contrôle une fois la mesure de création de gîtes finalisées ;</li> <li>- Mise en place d'un suivi des reptiles fréquentant les aménagements créés.</li> </ul>			
<b>Indicateurs</b>	- Présence d'un cortège de reptiles utilisant les talus créés en tant que gîte.			

## 10.5. GARANTIE SUR LA PERENNITE DES MESURES

Les parcelles en maîtrise foncière du CD13, acquises sur des fonds propres et non pas sur fonds de la TDENS, feront l'objet d'une délibération en Conseil Départemental pour être intégrées à l'ENS « Arbois ». Les budgets alloués aux opérations de gestion seront gérés par le CD13 et feront l'objet d'un comité de gestion annuel.

Une convention entre TERRA 13 et le CD13 afin de préciser ces modalités est en cours d'élaboration.

Les parcelles en maîtrise foncière de TERRA 13 seront, à l'issue du mandat de TERRA 13 en 2018, rétrocédées au syndicat gestionnaire de la ZAC. Ces terrains sont inconstructibles.

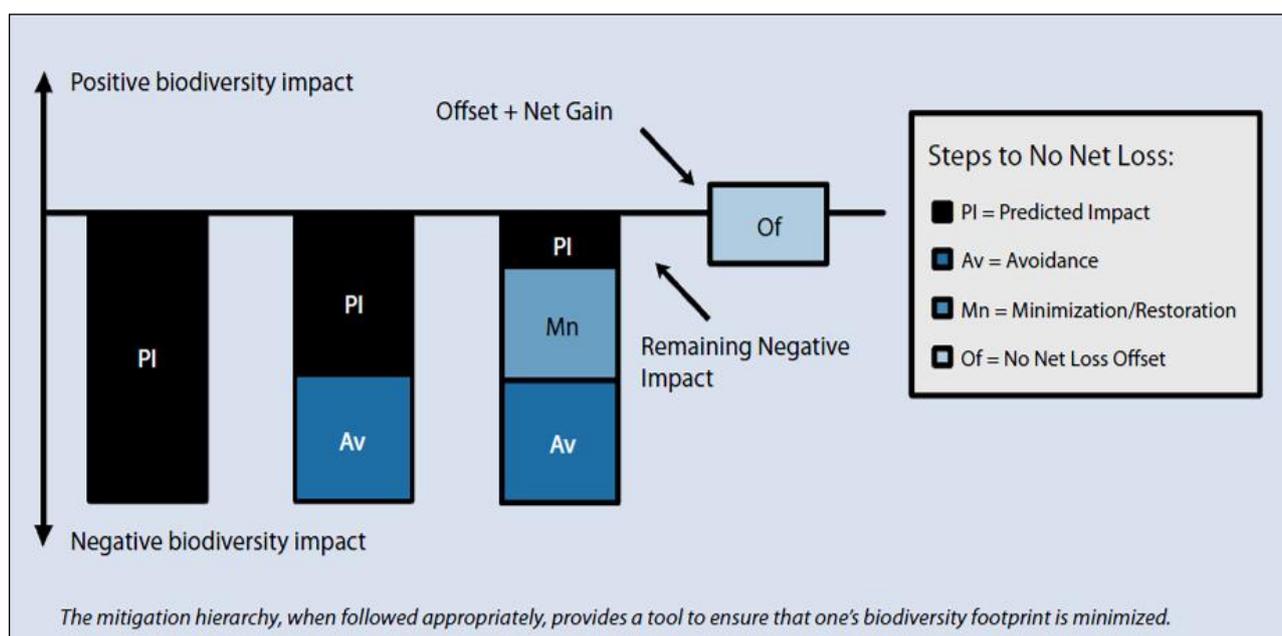
Enfin, la pérennité des mesures est assurée car le maître d'ouvrage s'engage à une mise en œuvre des mesures proposées précédemment sur une **durée de 20 ans**.

## 10.6. REFLEXION SUR LE RATIO DE COMPENSATION ET CONFORMITE AVEC LE PRINCIPE FONDAMENTAL DE LA COMPENSATION

### 10.6.1. GENERALITES SUR LA DEMARCHE COMPENSATOIRE

La notion de compensation biologique a fait l'objet de plusieurs études récentes sur son principe fondamental. Un programme fédérateur international dénommé Business and Biodiversity Offsets Program (BBOP) apporte de nombreux enseignements sur les principes de la compensation biologique.

La compensation biologique peut ainsi se définir comme une action amenant une contrepartie positive à un impact dommageable non réductible provoqué par un projet. **L'objectif est donc de maintenir dans un état équivalent ou meilleur la biodiversité qui sera impactée par le projet.** La compensation répond ainsi au schéma proposé ci-après :



In. State of Biodiversity Markets : Offset and Compensation Programs Worldwide, (BECCA et al., 2010)

L'objectif fondamental et ultime de la compensation est qu'il n'y ait pas de perte nette (« no net loss ») de biodiversité au niveau du projet.

Les mesures proposées dans le cadre de cette compensation doivent viser *a minima* l'**équivalence** sur l'ensemble de composantes biologiques qui vont subir une perturbation mais peuvent également viser l'**additionnalité**.

En fonction de la nature de l'impact mais également des notions d'équivalence écologique et d'additionnalité, la mesure compensatoire devra intégrer la notion de **ratio de compensation**. Dans l'état actuel de nos connaissances, aucune méthode de calcul n'a été prescrite au niveau national afin de calculer ce ratio de compensation. Il est établi souvent de façon concertée entre le porteur de projet, la DREAL et le cabinet d'expertises. C'est souvent en fonction de l'opportunité foncière que ce ratio est proposé. Ce manque de cadrage peut amener son lot d'interrogations des porteurs de projet quant à sa justification.

Afin d'éviter toute tergiversation au sujet du ratio de compensation pour cette étude, ECO-MED a souhaité développer une méthode de calcul assez précise en tenant compte des variables pouvant influencer directement sur les objectifs fondamentaux de la compensation. Elle est développée par la suite. Elle présente un caractère innovant et peut donc présenter quelques imperfections. Elle est bien évidemment perfectible mais a l'intérêt de proposer une réflexion sur la définition de ce ratio de compensation.

### 10.6.2. RATIO DE COMPENSATION

Les emprises strictes du projet de TERRA 13 sont de 21 ha (surface aménagée) dont 15 ha seront défrichés. Au sein des 21 ha, 7 ha seront réservés à la voirie et 14 ha seront réservés aux lots à la vente.

La surface d'habitat d'espèce de la Proserpine impacté est de 1,1 ha, celle de l'Ophrys de Provence de 2,12 ha.

La surface totale des parcelles à vocation compensatoire est de 46 ha.

Le tableau ci-après synthétise les ratios appliqués :

	Surface au sein des emprises (en ha)	Surface de compensation (en ha)	Ratio de compensation
Périmètre de la ZAC	40	46	1,1
Emprises du projet (surface aménagée)	21	46	2,2
Emprises du défrichement	15	46	3
Habitat d'espèce de la Proserpine	1,1	46	42
Habitat d'espèce de l'Ophrys de Provence	2,12	46	22
Habitat d'espèce du Lézard ocellé	2	25	12,5
Habitat d'espèce du Psammodrome	5	46	9,2

### 10.1. ANALYSE DE L'EQUIVALENCE ET DE LA PLUS-VALUE ECOLOGIQUE

Du point de vue de l'**équivalence géographique**, la plus grande proximité a été recherché dans le choix des parcelles. Toutes les parcelles sont situées dans un rayon de moins de 800 m des limites extérieures de la ZAC. L'équivalence géographique est donc optimale.

Du point de vue de l'**équivalence écologique**, les milieux présents au sein de la ZAC sont très similaires à ceux présents au sein des parcelles de compensation. Les inventaires menés en 2015 ont permis de détecter plusieurs stations d'Aristoloches pistoloche et d'Ophrys de Provence au sein des parcelles compensatoires, et les habitats sur les autres parcelles sont favorables, à terme, pour ces espèces. L'équivalence écologique est donc optimale.

Du point de vue de **l'équivalence temporelle**, les actions de gestion débiteront en même temps que les travaux de terrassement de la ZAC, afin de réaliser une économie d'échelle avec les moyens mis en œuvre. L'équivalence temporelle est donc optimale.

Du point de vue de **la plus-value** apportée par cette mesure de compensation, il est constaté dans le vaste secteur de l'Arbois une dynamique très marquée de fermeture des milieux. Cette fermeture tend à isoler les stations d'espèces à enjeu, notamment celles présentes au sein du périmètre de la ZAC. Les opérations de gestion détaillées ci-avant permettront de restaurer, du moins à l'échelle des parcelles concernées, des habitats favorables à l'expression de ces espèces. En l'état, ces parcelles, bien que propriété du CD13, ne font l'objet d'aucune gestion conservatoire, hormis l'entretien obligatoire des BDS (bandes débroussaillées de sécurité) si une piste traverse la parcelle.

## 11. MESURES DE SUIVI

Le chantier ainsi que la mise en œuvre des mesures de réduction et de compensation doivent être accompagnés d'un dispositif pluriannuel de suivis et d'évaluation destiné à assurer leurs bonnes mises en œuvre et à garantir à terme la réussite des opérations.

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, etc.) ;
- 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 des résultats aux différents acteurs.

Deux types de suivis sont proposés par la suite :

- **Un suivi de l'impact réel du chantier** sur les biocénoses et notamment les biocénoses indicatrices des milieux fréquentés ;
- **Un suivi des mesures de compensation proposées.**

### 11.1. MESURE S1 : SUIVI DES MESURES D'ATTENUATION

Etant donné la diversité écologique de la zone d'étude dans laquelle s'inscrit le projet, un suivi ciblé sur la plupart des compartiments biologiques (botanique, insectes, oiseaux et reptiles) sur la base d'un protocole de travail approfondi notamment sur certains indicateurs remarquables (protégés ou non) comme les espèces présentées dans le présent document est indispensable. Un tel suivi est à envisager sur les cinq années suivant le démarrage des travaux.

Ce suivi de ces compartiments post-travaux permettra de mesurer l'impact réel du projet.

La présente étude peut constituer la base de ce travail de suivi des impacts et correspond donc à un état initial (T0).

Une synthèse sera effectuée de façon annuelle et l'étude sera étalée sur cinq années.

Qui	Quoi	Comment	Quand	Combien
<b>Ecologues</b> (Bureaux d'études, organismes de gestion, etc.)	<b>Suivi des différents compartiments biologiques</b> (Flore, Insectes, Oiseaux, Mammifères)	<b>Inventaires de terrain + rédaction de bilan annuel</b>	<b>Printemps</b> (mars/juillet)	<b>Au moins deux passages par an par compartiment pendant 5 ans</b>

### 11.2. MESURE S2 : SUIVI DE L'EFFICACITE DES MESURES COMPENSATOIRES

Bien que l'efficacité des mesures soit fortement pressentie, en lien notamment avec les retours bibliographiques à ce sujet, un **suivi** devra être mis en place afin de pouvoir s'en assurer réellement et, le cas échéant, de pouvoir adapter le cahier des charges des mesures par exemple. Dans le contexte du présent projet, il apparaît d'autant plus nécessaire de s'assurer que les mesures de compensation sont bien également efficaces pour les autres espèces concernées par la demande de dérogation.

Ce suivi permettra également de composer avec les éventuels changements et les circonstances imprévues et aura pour objectif de garantir aux services de l'Etat la pertinence des mesures engagées.

Un suivi écologique, pour être pertinent, doit être mené sur des groupes biologiques indicateurs qu'il convient de définir en fonction des objectifs escomptés dans le cadre de la mise en œuvre des mesures écologiques et aussi les groupes ciblés par les actions de compensation.

Dans le cas présent, les mesures compensatoires visent à compenser les effets négatifs du projet sur la flore et la faune. Ainsi, plusieurs types de suivis sont proposés ci-après.

### **11.2.1. SUIVI DE LA STRUCTURE DE LA VEGETATION**

Les groupes taxonomiques soumis à la démarche de dérogation sont étroitement liés à la structure de la végétation qui va évoluer du fait des actions compensatoires.

Un suivi de la végétation apparaît donc nécessaire. Ce suivi n'aura pas pour objectif de dresser la liste des espèces végétales rencontrées au sein des parcelles compensatoires mais plutôt de caractériser la structure de la végétation.

Ce suivi sera effectué par l'intermédiaire de transects de 10 m de long sur 1 m de large. Ils auront pour objectif d'évaluer le pourcentage de recouvrement des strates herbacées, arbustives et arborées.

Ce suivi sera mené en amont puis en aval des opérations de girobroyage. Les transects devront impérativement faire l'objet d'un marquage au sol ou d'un géoréférencement afin que cet exercice puisse être répété selon des conditions comparables.

**Ce suivi sera effectué l'année suivant la mise en œuvre des opérations de compensation, puis tous les 5 ans pendant la durée de mise en œuvre des actions compensatoires (20 ans).**

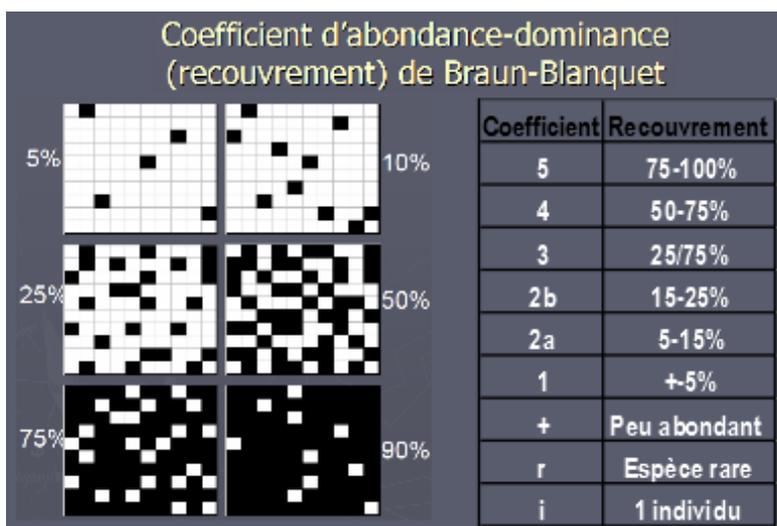
### **11.2.2. SUIVI DE LA FLORE**

La flore est considérée comme un excellent descripteur de l'état de santé de l'environnement. L'espèce végétale est jugée comme un bon intégrateur de tous les facteurs écologiques (climatiques, édaphiques, biotiques et anthropiques) responsable de la répartition de la végétation (BEGUIN *et al.*, 1979).

La végétation est donc utilisée comme le reflet fidèle des conditions environnementales stationnelles. Elle en est l'expression synthétique (BEGUIN *et al.*, 1979 ; RAMEAU, 1985, 1987). De plus, la flore est un élément structurant l'ensemble de la biocénose et par conséquent du système écologique (DELPECH & GEHU, 1988). **Elle présente donc un intérêt certain afin de répondre aux objectifs de mesure de l'effet d'une ouverture sur le milieu naturel.**

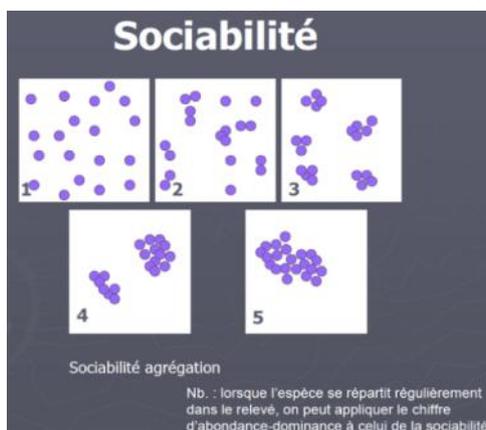
Afin d'étudier la reconquête de la végétation au sein de la zone d'emprise, des relevés phytosociologiques seront réalisés. La méthode appliquée est celle préconisée par la phytosociologie sigmatiste de J. BRAUN-BLANQUET (1928, 1932). Les mises au point et descriptions ultérieures de GUINOCHET (1973), GÉHU et RIVAS-MARTINEZ (1980) et de FOUCAULT (1986) sont également intégrées.

Pour chaque cortège végétal distinct et homogène, un relevé sera effectué, correspondant à un **inventaire de l'ensemble des espèces floristiques** présentes sur une surface déterminée en fonction du type de milieu (pelouse, prairie, fourré, forêt...). Pour chaque espèce est attribué un coefficient « d'abondance/dominance » témoignant de l'abondance relative des espèces les unes par rapport aux autres. Ce coefficient varie de 1 individu à 100 % de recouvrement :



Source : d'après [Gepv.univ.lille1.fr](http://Gepv.univ.lille1.fr)

De plus, un coefficient de « sociabilité » pourra être attribué à chaque espèce : ce dernier permet de prendre en considération la structure des populations d'espèces (organisation dense, disparate, en réseau, etc.). Cet indice varie de 1 à 5 (cf. ci-dessous) en fonction de la répartition spatiale de l'espèce dans la placette d'échantillonnage.



Source : [Gepv.univ.lille1.fr](http://Gepv.univ.lille1.fr)

Ainsi, le relevé par méthode phytosociologique permet d'aborder objectivement la **dynamique observée ou potentielle des habitats** ainsi définie (effet de marge ou de colonisation de l'espace lié à l'organisation spatiale – donc la sociabilité – de la végétation).

Deux cas de figure peuvent être envisagés :

- **Le cas d'un relevé ponctuel qui ne fait pas l'objet d'un suivi sur plusieurs années** : ces relevés sont effectués au sein de communautés végétales homogènes, au sein d'une **aire dite « minimale »**. Il s'agit de la surface pour laquelle la courbe logarithmique de la richesse spécifique végétale atteint un palier, c'est-à-dire la surface au-delà de laquelle l'inventaire n'apportera que peu d'information supplémentaire ; un inventaire floristique représentatif de la communauté échantillonnée nécessite donc *a minima* de prendre en compte cette surface : quelques cm<sup>2</sup> pour certains milieux rocheux, quelques m<sup>2</sup> pour une pelouse sèche, etc.
- **Le cas d'un relevé dans le cadre d'un suivi de l'évolution des cortèges floristiques sur plusieurs années** : l'utilisation de l'aire minimale n'est pas obligatoire et l'on aura en général tendance à utiliser des surfaces légèrement inférieures à cette dernière afin d'optimiser la précision des évaluations.

Aussi, dans ce cadre, il sera important de mettre en place des dispositifs durables permettant le repérage des quadrats de relevés :

- les **quadrats sont matérialisés** par des tubes métalliques creux (généralement quatre tubes de 20 ou 30 cm de hauteur) enfoncés à ras du sol, qui seront retrouvés ultérieurement à l'aide d'un détecteur à métaux. Les tubes enfouis présentent l'avantage de ne pas perturber les troupeaux, ni les actions de gestion (fauche, gyrobroyage, etc.).

- Les **placettes sont repérées** en relevant :

- la distance entre les tubes métalliques et un repère fixe (piquet de clôture, arbre isolé, etc.) à l'aide d'un décimètre. Le repère fixe est parfois équipé d'un collier plastique de couleur verte afin d'en faciliter le repérage. Dans les cas où les points de repère visuels font défaut, un piquet en bois d'environ 1,5 m de hauteur est planté dans le sol à l'aide d'une masse ;
- l'azimut du tube métallique à partir dudit repère fixe à l'aide d'une boussole de précision ;
- les points GPS du centroïde de la placette à l'aide d'un GPS de précision (5 m maximum).

**Entre 5 et 10 placettes de relevés** seront mises en place au sein de chaque zone d'emprise dans le but d'avoir un échantillonnage représentatif des peuplements floristiques rencontrés dans la zone d'emprise. Le choix de ces placettes se fera en fonction de l'hétérogénéité des conditions mésologiques.

Afin de prendre en compte le maximum d'espèces floristiques vasculaires, **un passage de 2 journées de terrain**, devra être mené **en mai 2016**.

A partir des résultats des expertises botaniques de terrain, des paramètres descriptifs seront étudiés et comparés. Ces paramètres seront notamment :

- **la richesse spécifique :**

La richesse spécifique correspond au nombre d'espèces de plantes différentes recensées sur chaque placette. L'indice de Shannon qui mesure la biodiversité sera calculé.

- **la diversité, la fréquence et l'abondance/dominance d'espèces héliophiles et à tendances hemisciaphiles :**

Au sein d'une même placette, le nombre d'espèces dites héliophiles et hemisciaphiles sera mesuré. Cet indicateur sera ainsi comparé permettant d'étudier **l'effet « ombrage »** du parc sur la flore.

- **la diversité, la fréquence et l'abondance/dominance d'espèces rudérales :**

L'analyse proposée précédemment pour les espèces héliophiles et sciaphiles sera conduite également sur les espèces dites rudérales afin de mesurer le **taux de perturbation du milieu** suite à l'implantation du parc photovoltaïque mais également la cinétique de cicatrisation du milieu.

- **la diversité, la fréquence et l'abondance/dominance d'espèces banales :**

Enfin, cette même analyse sera également menée pour les espèces dites « banales » afin de mesurer **l'effet du parc photovoltaïque sur le degré de patrimonialité** des peuplements floristiques.

**Ce travail se basera pour partie sur le référentiel BASFLORE du programme CATMINAT de P. JULVE.**

### **11.2.3. SUIVI DE LA PROSERPINE**

En premier lieu, le protocole mis en place sera un protocole de présence/absence, pour chaque parcelle de compensation.

Sur les parcelles où seront présentes des stations d'Aristolochie, l'échantillonnage sera effectué par l'intermédiaire de placettes échantillons dont la localisation sera géoréférencée. Ces placettes seront d'une surface moyenne de **20 x 20 m** au sein desquelles seront recherchées toutes preuves de reproduction de l'espèce.

La prospection devra être effectuée en période printanière, aux mois d'avril et de mai. Elle devra se faire aux périodes de la journée les plus propices aux inventaires, à savoir entre 10 heures et 17 heures. Enfin, les inventaires devront être effectués sous de bonnes conditions météorologiques (ciel dégagé, vent faible et températures supérieures à 20°C). En termes de méthodes d'échantillonnage, les techniques déjà largement utilisées par DREUX (1962, 1972), DURANTON *et al.* (1982) et VOISIN (1979, 1980), seront mises en œuvre.

### **11.2.4. SUIVI DES REPTILES ET DES OISEAUX**

Le protocole mis en place sera un protocole de présence/absence permettant ainsi, au sein des parcelles de compensation de dresser la liste des espèces présentes.

**L'inventaire des reptiles** sera réalisé selon trois modes opératoires complémentaires :

- principalement, **la recherche à vue où la prospection**, qualifiée de semi-aléatoire, s'opèrera discrètement au niveau des zones les plus susceptibles d'abriter des reptiles en insolation (lisières, bordures de pistes, talus, pierriers, etc.). Cette dernière sera 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 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.

#### **Ce suivi des reptiles nécessite cinq journées de prospections tous les cinq ans.**

**Les inventaires ornithologiques** viseront à étudier les oiseaux nicheurs diurnes et nocturnes dans les parcelles compensatoires. Pour cela, une méthode d'échantillonnage combinant deux protocoles précis sera mise en place (points d'écoute et transects). Cela permettra d'optimiser le temps disponible pour obtenir le jeu de données le plus complet possible sur l'avifaune nicheuse dans les parcelles compensatoires.

La méthode issue des « line transect » (BUCKLAND *et al.*, 2001) consiste à marcher le long d'un transect et de s'arrêter à des points prédéfinis (aléatoirement, systématiquement ou aléatoirement stratifiés), permettant ainsi aux oiseaux de s'établir, et ensuite de recenser tous les oiseaux contactés (vus ou entendus) durant un temps défini (10 minutes). Les oiseaux seront également recensés lors du cheminement entre deux points d'écoute (les transects seront notés pour être suivis les années suivantes).

Un nombre fixé de points d'écoute sera réparti selon ces transects et géolocalisés de façon à ce que le protocole soit reproductible.

La méthodologie utilisée dans le cadre des points d'écoute est basée sur deux protocoles classiques de suivi des passereaux nicheurs : les Indices Ponctuels d'Abondance (IPA) et les Echantillonnages Ponctuels Simples (EPS). Une combinaison de ces deux méthodes sera mise en place afin de bénéficier des avantages des deux et permettant de procéder à un échantillonnage à la fois pertinent et reproductible.

La méthode des IPA a été mise en place par BLONDEL, FERRY et FROCHOT en 1970 et celle des EPS par le Centre de Recherche sur la Biologie des Populations d'Oiseaux (CRBPO) dans le cadre du programme Suivi Temporel des Oiseaux Communs (STOC). La première permet d'obtenir une vision globale de la densité des espèces contactées dans la zone d'étude, alors que le but du programme STOC est d'évaluer les tendances d'évolution des peuplements d'oiseaux.

Ainsi, des points d'écoute seront échantillonnés, répartis sur l'ensemble de la zone d'étude en fonction des conditions d'accès, où l'observateur effectuera son relevé pendant une durée de 10 minutes. Les points seront distants de 200-300 m les uns des autres. Tous les contacts sonores et visuels seront répertoriés et le comportement des oiseaux noté, lors de deux matinées au cours desquelles les inventaires débiteront dès 30 minutes à ¼ d'heure du lever du jour. Les deux passages effectués au cours du printemps permettront d'échantillonner les espèces à reproduction précoce, tant migratrices que sédentaires, et les espèces à reproduction plus tardive.

Les prospections se dérouleront lors de conditions météorologiques adaptées à l'inventaire des oiseaux et notamment par vent calme. Ce facteur influe largement sur la qualité d'un inventaire (BAS *et al.*, 2008) et notamment sur la capacité de détection des oiseaux par l'observateur. De plus, les sessions d'inventaires diurnes débiteront à l'aube, période de forte intensité vocale, facilitant ainsi la détection du plus grand nombre d'espèces d'oiseaux (BLONDEL, 1975). Toutefois, certaines espèces méridionales appréciant les températures élevées pour se manifester seront également recensées sur le reste de la journée.

#### **Ce suivi des oiseaux nécessite deux journées de prospections tous les cinq ans.**

**Ce suivi sera effectué l'année suivant la mise en œuvre des opérations de compensation, puis tous les 5 ans pendant la durée de mise en œuvre des actions compensatoires (20 ans).**

## 12. CHIFFRAGE ET PROGRAMMATION DES MESURES PROPOSEES

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 de la mesure (HT)
Réduction	<b>Mesure R1</b> : Adaptation du calendrier des travaux à la phénologie des espèces à enjeux fréquentant la zone d'étude	Indéterminable
Accompagnement	<b>Mesure A1</b> : Transplantation de terre de surface d'Aristoloches pistoloche	Environ 6 000 €
	<b>Mesure A2</b> : Transplantation de pieds d'Ophrys de Provence	Environ 6 000 €
AMO	<b>Mesure AMO1</b> : Mise en défens des secteurs à enjeu écologique notable	Environ 2 000 €
	<b>Mesure AMO2</b> : Audit écologique des travaux : formation et sensibilisation des maîtres d'œuvre à la prise en compte des enjeux écologiques	Environ 7 000 €
Compensation	<b>Mesure C1</b> : Restauration et entretien d'habitat de garrigue par girobroyage	Environ 215 000 € Cf. détail ci-après
	<b>Mesure C2</b> : Création de gîtes en faveur des reptiles	Environ 19 000 €
	<b>Autres mesures annexes (ex : pose de blocs et de barrières)</b>	Environ 25 000 €
Suivis	<b>Mesure S1</b> : Suivi des mesures d'atténuation	7 000 €/an pendant 5 ans soit 35 000 €
	<b>Mesure S2</b> : Suivi de l'efficacité des mesures compensatoires	16 000 €/an Passages à N+1, N+5, N+10, N+15, N+20 Soit au total 80 000 €

**Chiffrage détaillé de la mesure compensatoire C1 :**

Action	Prix unitaire	Quantité (ha)	Coût
Ouverture mécanique Année 0	1 000	46	46 000
Ouverture mécanique Année 5	1 000	40	40 000
Ouverture mécanique Année 10	1 000	35	35 000
Ouverture mécanique Année 15	1 000	30	30 000
Ouverture mécanique Année 20	1 000	46	46 000
Constitution du plan de gestion	1 000	3	3 000
Suivi administratif	500	10	5 000
Suivi fonctionnement (CD13)	500	20	10 000
TOTAL (en € HT)			<b>215 000</b>

**Le coût global des mesures est d'environ 395 000 € HT.**

## 13. CONCLUSION

---

**Cette étude a permis de démontrer que les trois conditions, pour qu'une dérogation au titre de l'article L.411-2 du Code de l'Environnement soit délivrée, sont respectées.**

En effet, le porteur de projet a démontré l'**intérêt public majeur** du projet et a proposé une argumentation quant à l'**absence de solutions alternatives** pour définir les emprises retenues.

Les impacts résiduels du projet pour chaque espèce ont été analysés, après considération d'une mesure de réduction. Cette mesure a des effets limités et concerne majoritairement les reptiles et les oiseaux.

Sur les espèces protégées étudiées en détails, les effets du projet restent significatifs sur l'Ophrys de Provence, la Proserpine, le Léopard ocellé et le Psammodrome d'Edwards. Le projet conduira donc toujours à des perturbations du milieu naturel et à un impact sur certaines espèces protégées. En conséquence, une demande de dérogation conjointe pour leur destruction et/ou leur perturbation doit donc être réalisée.

Si toutes **ces espèces ont été intégrées à la demande de dérogation** pour destruction d'espèces protégées ou de leurs habitats, il a été décidé, suite à une phase de concertation sur le projet avec la DREAL PACA, que le processus de compensation serait porté par une espèce de la flore, une espèce d'insecte, deux espèces de reptiles et trois espèces d'oiseaux. Ces espèces, représentées dans la zone du projet, jouent, en effet, le rôle d'**espèces parapluies** dans le cadre de ce dossier.

Dans ce contexte, des **mesures compensatoires** ont donc été proposées, portant sur une gestion conservatoire de 46 ha d'habitats naturels en maîtrise foncière non loin du site de la ZAC.

Enfin, concernant l'**atteinte à l'état de conservation** des espèces concernées par la démarche dérogatoire, nous pouvons considérer que, sous réserve de la bonne application de la mesure de réduction d'impact et de l'apport des mesures de compensation, **le projet ne nuira pas au maintien des espèces concernées et de leurs habitats dans un état de conservation favorable au sein de leur aire de répartition naturelle.**

## BIBLIOGRAPHIE

---

- ASSOCIATION FRANCAISE DES INGENIEURS ECOLOGUES, 1996. Les méthodes d'évaluation des impacts sur les milieux, 117 p.
- BCEOM, 2001. 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. 2<sup>nd</sup> 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 J., FERRY C. & FROCHOT B., 1973 – Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité. *Alauda* 41 : 63-84.
- BLONDEL J., 1975 – L'analyse des peuplements d'oiseaux, éléments d'un diagnostic écologique ; I. La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P.). *Terre et Vie* 29 : 533-589.
- BLONDEL J. & ARONSON J., 1999 – Biology and Wildlife in the Mediterranean Region. 328 pp. Oxford University Press, Oxford.
- BOCK B., 2003 - Base de données nomenclaturale de la flore de France, version 3 ; Tela Botanica, Montpellier (France) ; base de donnée FileMaker Pro.
- 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.
- CHEYLAN M. & GRILLET P., 2003 – Le lézard ocellé en France – Un déclin important. *Le Courrier de la Nature*, n°204, pp 25 -31.
- CHEYLAN M. & GRILLET P., 2004 – Le Lézard ocellé. Collection Approche, Belin, Paris, 98 p.
- CHEYLAN M. & GRILLET P., 2005 – Statut passé et actuel du Lézard ocellé, *Lacerta lepida*, sauriens, Lacertidés - en France. Implication en terme de conservation. *Vie et milieu*, 55,1 - : 15-30.
- COLAS, S. & HEBERT, M. (2000).- Guide d'estimation des coûts de gestion des milieux naturels ouverts. Espaces Naturels de France. 150 p.
- COMMISSION EUROPEENNE, 2007, Interpretation manual of european union habitats, version EUR27, 144 p.
- 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. DELFORGE P., 2005 – Guide des orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient. 640 p.
- DIREN PACA, 2009. Les mesures compensatoires pour la biodiversité ; Principes et projet de mise en œuvre en Région PACA. 55 p.
- DUBOIS Ph. J., LE MARECHAL P., OLIOSSO G. & YESOU P. (2008).- *Nouvel inventaire des oiseaux de France*. Delachaux & Niestlé.
- 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.
- JIGUET F. (2008).- « *Les résultats du programme STOC de 1989 à 2007* ». <http://www2.mnhn.fr/vigie-nature>.
- JIGUET F., MOUSSUS J.-P., 2011 – Suivi Temporel des Oiseaux Communs, Vingt ans de programme STOC, bilan pour la France en 2009. *Ornithos* 18-1 : 2-10.
- OLIVIER L., GALLAND J.-P., MAURIN H., & ROUX J.-P., 1995 - Livre rouge de la flore menacée de France. Tome I : Espèces prioritaires. Muséum National d'Histoire Naturelle / Conservatoire Botanique National de Porquerolles / Ministère de l'Environnement édés.
- ONF, 2008 – Document d'Objectifs FR9312009 ZPS du Plateau de l'Arbois. Tome 1 : Diagnostic, enjeux et objectifs. 200 p.
- PAVON D., A paraître – Mémento pour l'aide à la détermination de la flore vasculaire du département des Bouches-du-Rhône, bulletin de la Société linéenne de Provence, à paraître.
- PRODON, R. 1988 - Dynamique des systèmes avifaune-végétation après déprise rurale et incendie dans les Pyrénées méditerranéennes siliceuses. Thèse de doctorat, Université Paris VI, Paris. 333 p.
- PRODON, R. 2000 - Landscape dynamics and bird diversity in the north Mediterranean basin: conservation issues. In TRABAUD, L. (ed.). - *Life and Environment in the Mediterranean*. WIT Press, Southampton, Boston. 261-299 p.
- ROCAMORA G., YEATMAN-BERTHELOT D., 1999.- *Oiseaux menacés et à surveiller en France*. Société d'Etudes Ornithologiques de France, Ligue pour la Protection des Oiseaux : 598 p.

- SAVON C., MORLON F., BOURGEOIS M. & GILOT F., 2010 – Garrigues méditerranéennes, vers une gestion d'un milieu remarquable – Guide pratique LPO Aude, 140 p.
- TUCKER G.M. & HEATH M.F. (1994).- *Birds in Europe : their conservation status*. Cambridge, U.K. BirdLife Intern. (BirdLife Conserv. Series n°3), 600 p.
- TUCKER G.M. & EVANS M.I., 1997 – *Habitats for birds in Europe : a conservation strategy for the wider environment*. Cambridge, U.K. : BirdLife International (BirdLife Conservation Series no.6).

## SIGLES

---

**APPB** : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope.

**CEEP** : Conservatoire, Etudes des Ecosystèmes de Provence

**CEN** : Conservatoire des Espaces Naturels

**CRBPO** : Centre de Recherches par le Bagueage des Populations d'Oiseaux

**DFCI** : Défense de la Forêt Contre les Incendies

**DOCOB** : Document d'Objectifs

**DREAL** : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

**EPHE** : Laboratoire Biogéographie et Ecologie des Vertébrés

**FSD** : Formulaire Standard de Données

**GRPLS** : Groupe de Recherche et de Protection des Libellules « *Sympetrum* »

**INFLOVAR** : Inventaire FLOre du VAR. Association loi 1901, dont le but est de mener l'inventaire et la cartographie de la flore du Var

**LIFE** : L'Instrument Financier pour l'Environnement. Il s'agit d'un programme de financement européen dont l'objectif est de soutenir le développement et la mise en œuvre de la politique européenne de l'environnement et du développement durable.

**MEEDDM** : Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer

**OPIE** : Office Pour les Insectes et leur Environnement

**pSIC** : proposition de Site d'Importance Communautaire

**SOPTOM** : Station d'Observation et de Protection des Tortues et de leurs Milieux

**SIC** : Site d'Importance Communautaire

**STOC – EPS** : Suivi Temporaire des Oiseaux Communs par Echantillonnage Ponctuel Simple

**UICN** : Union Internationale pour la Conservation de la Nature, rebaptisée Union mondiale pour la Nature.

**ZICO** : Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux

**ZNIEFF** : Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique

**ZPS** : Zone de Protection Spéciale

## ANNEXE 1. QUALIFICATION DES PERSONNES INTERVENUES SUR LE DOSSIER DE DEMANDE DEROGATION (ECO-MED)

---

- **Maxime AMY**

Monsieur Maxime AMY est titulaire d'un Master Expertise Ecologique et Gestion de la Biodiversité (Université Paul Cézanne Aix-Marseille III).

Cet écologue possède de nombreuses compétences en écologie et plus particulièrement en gestion et conservation de la biodiversité. Passionné par l'avifaune, il justifie de diverses expériences dans le domaine de l'ornithologie. De par sa formation et ses expériences professionnelles et personnelles, il a acquis de solides connaissances scientifiques dans les méthodes d'inventaires et de suivis d'espèces ainsi que dans la gestion conservatoire des espèces et de leurs habitats. Outre ce domaine de prédilection, il s'est aussi impliqué dans la réalisation d'un bilan-évaluation d'un Document d'Objectifs Natura 2000. Au sein d'ECO-MED, il intervient dans le cadre d'inventaires, d'études réglementaires et de plans de gestion.

- **Florian BEGOU**

Monsieur Florian BEGOU est titulaire d'un Master professionnel d'Ingénierie en Ecologie et en Gestion de la Biodiversité (Université Montpellier 2) obtenu en 2014 et pour lequel il a réalisé sa deuxième année en contrat de professionnalisation au sein du bureau d'études ECO-MED.

Au travers de plusieurs formations professionnalisantes, il a acquis de solides connaissances en écologie, et notamment en gestion et conservation de la biodiversité. Ses expériences professionnelles dans différentes structures (bureaux d'études, associations, ONCFS) lui ont par ailleurs permis de développer ses compétences dans l'expertise de terrain, l'analyse de données et la réalisation d'études techniques et réglementaires.

Passionné par l'étude des reptiles et des amphibiens, il a su développer ses connaissances en herpétologie / batrachologie par un investissement personnel important, notamment en s'investissant auprès d'associations de protection de la nature.

Depuis le printemps 2014, il a intégré l'équipe du bureau d'études ECO-MED en tant que technicien du pôle herpétologie et intervient dans le cadre d'inventaires, de suivis et de missions d'assistance à maîtrise d'ouvrage relatifs aux études réglementaires et techniques.

- **David JUINO**

Monsieur David JUINO, expert spécialisé en botanique et habitats naturels est titulaire d'un Master Maître et Formation en Sciences de la Vie et de la Terre de l'Université Saint-Charles.

Cet écologue possède de nombreuses compétences et diverses expériences dans le domaine de l'écologie appliquée, de la cartographie (SIG) et plus particulièrement de la botanique dont l'orchidologie. Parmi ces travaux, il participe actuellement à des projets de conservation de la flore méditerranéenne et a réalisé diverses études floristiques (Diagnostic écologique, étude d'impact et étude d'incidence), notamment dans la région PACA.

- **Sylvain MALATY**

Monsieur Malaty Sylvain est expert naturaliste spécialisé en entomologie.

Il est titulaire d'un Master professionnel d'Ingénierie en Ecologie et en Gestion de la Biodiversité de l'Université Montpellier II obtenu en 2013. Son parcours professionnalisant lui confère un profil pluridisciplinaire avec des compétences aussi bien techniques que scientifiques. Durant ses stages, il a travaillé sur le programme Life+ Chiro-Med et le projet DISTRAFOR.

Soucieux de la préservation du patrimoine naturel, il s'investit dans le milieu associatif dans le cadre d'inventaires et de suivis naturalistes. Ses groupes d'études privilégiés sont les Odonates, les Coléoptères et, dans une moindre mesure, les Lépidoptères et Orthoptères, pour lesquels il a une bonne connaissance des techniques de prospection et de suivi.

Depuis le printemps 2014, il a intégré l'équipe de la société ECO-MED en tant que technicien du pôle entomologie et intervient dans le cadre d'inventaires, d'études d'impact et de plans de gestion.



## ANNEXE 2. RELEVES ENTOMOLOGIQUES

Relevés effectués par Sylvain MALATY les 28/04/2015 et 11/05/2015.

Ordre	Famille	Nom scientifique	Enjeu
Coleoptera	Buprestidae	<i>Anthaxia hungarica</i> (Scopoli, 1772)	Très faible
	Cetoniidae	<i>Oxythyrea funesta</i> (Poda, 1761)	Très faible
	Chrysomelidae	<i>Lachnaia tristigma</i> (Lacordaire, 1848)	Très faible
	Coccinellidae	<i>Coccinella septempunctata</i> Linnaeus, 1758	Très faible
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Cupido minimus</i> (Fuessly, 1775)	Très faible
		<i>Lycaena phlaeas</i> (Linnaeus, 1761)	Très faible
		<i>Polyommatus icarus</i> (Rottemburg, 1775)	Très faible
		<i>Pseudophilotes baton</i> (Bergsträsser, 1779)	Très faible
	Nymphalidae	<i>Lasiommata megera</i> (Linnaeus, 1767)	Très faible
		<i>Limenitis reducta</i> Staudinger, 1901	Très faible
		<i>Melanargia occitanica</i> (Esper, [1793])	Faible
		<i>Melitaea cinxia</i> (Linnaeus, 1758)	Très faible
		<i>Melitaea didyma</i> (Esper, [1778])	Très faible
		<i>Pararge aegeria</i> (Linnaeus, 1758)	Très faible
<i>Vanessa atalanta</i> (Linnaeus, 1758)		Très faible	
<i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus, 1758)	Très faible		
Papilionidae	<i>Papilio machaon</i> Linnaeus, 1758	Très faible	
Pieridae	<i>Anthocharis cardamines</i> (Linnaeus, 1758)	Très faible	
Sphingidae	<i>Macroglossum stellatarum</i> (Linnaeus, 1758)	Très faible	
Neuroptera	Ascalaphidae	<i>Libelloides coccajus</i> Denis & Schiffermüller, 1775	Très faible
Odonata	Libellulidae	<i>Orthetrum cancellatum</i> (Linnaeus, 1758)	Très faible
Orthoptera	Pyrgomorphidae	<i>Pyrgomorpha conica</i> (Olivier, 1791)	Très faible

## ANNEXE 3. RELEVES BATRACHOLOGIQUES

Relevé effectué par Florian BEGOU le 04/06/2015.

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 : espèce + 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)

<b>CR</b>	En danger critique d'extinction
<b>EN</b>	En danger
<b>VU</b>	Vulnérable
<b>NT</b>	Quasi menacée (espèces proches du seuil des espèces menacées ou qui pourraient être menacées si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)
<b>LC</b>	Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)
<b>DD</b>	Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pu être réalisée faute de données suffisantes)
<b>NA</b>	Non applicable (espèce non soumise car : (a) introduite dans la période récente ou (b) présente en France uniquement de manière occasionnelle)

## ANNEXE 4. RELEVES HERPETOLOGIQUES

Relevé effectué par Thomas ROUSSEL (NATURALIA) le 10/04/2013 et le 28/05/2013, ainsi que par Florian BEGOU le 05/05/2015 et le 04/06/2015.

Nom vernaculaire	Espèce	Statut protection français 19 novembre 2007	Convention de Berne	Directive Habitats 92/43/CE	Liste rouge France
Tarente de Maurétanie	<i>Tarentola mauritanica mauritanica</i>	PN3	BE3		LC
Lézard vert occidental	<i>Lacerta bilineata bilineata</i>	PN2	BE2	DH4	LC
Lézard ocellé	<i>Timon lepidus lepidus</i> (= <i>Lacerta lepida</i> )	PN3	BE2		VU
Psammodrome d'Edwards	<i>Psammodromus 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

CR

#### (IUCN)

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

## ANNEXE 5. RELEVES ORNITHOLOGIQUES

Relevés effectués en 2013 par Thomas ROUSSEL (Naturalia) et en 2015 par Maxime AMY (ECO-MED).

Espèce	Données partielles de Naturalia (10/04/2013 et 28/05/2013)	Observations du 19/02/2015	Observations du 20/03/2015	Observations du 10/04/2015	Observations du 20/04/2015	Observations du 18/05/2015	Observations du 08/06/2015	Observations du 18/06/2015	Observations du 10/07/2015	Observations du 28/07/2015	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> )	X		1 Ind	2 Ind	1 Ind			1 Ind	2 à 3 Ind		Nalim/Tra	Fort	S	LC	LC	PN3, DO1, BO2, BE2
Pie-grièche méridionale ( <i>Lanius meridionalis</i> )			1 Ind								Sed (hors ZE)	Fort	D	VU	EN	PN3, BE2
Autour des palombes ( <i>Accipiter gentilis</i> )		1 Ind									Sed (hors ZE)	Modéré	S	LC	LC	PN3, BO2, BE2
Huppe fasciée ( <i>Upupa epops</i> )					1 Cple			1 Ind			Npr (hors ZE)	Modéré	D	LC	LC	PN3, BE3
Petit-duc scops ( <i>Otus scops</i> )					1 M			1 Ind			Nalim/Tra	Modéré	DP	LC	LC	PN3, BE2
Alouette lulu ( <i>Lullula arborea</i> )	1 Ind	2 M	2 M	1 M	2 M		1 M	1 M			Sed (Npo)	Faible	DP	LC	LC	PN3, DO1, BE3
Bruant jaune ( <i>Emberiza citrinella</i> )		1 Ind									Hiv (hors ZE)	Faible	D	NT	NT	PN3, BE2
Buse variable ( <i>Buteo buteo</i> )	X	3 Ind	1 Ind	2 Ind	1 Ind			1 à 2 Ind	1 Ind		Sed (Nalim/Tra)	Faible	S	LC	LC	PN3, BO2, BE2
Engoulevent d'Europe ( <i>Caprimulgus europaeus</i> )	1 M						6 M				Npo/Nalim	Faible	DP	LC	LC	PN3, DO1, BE2
Epervier d'Europe ( <i>Accipiter nisus</i> )	X	1 Ind	1 Ind	1 Ind	1 F						Sed (Nalim/Tra)	Faible	S	LC	LC	PN3, BO2, BE2
Faucon crécerelle ( <i>Falco tinnunculus</i> )		1 Ind	1 Ind	2 Ind	1 Ind + 1 Cple			1 Ind	1 Ind		Sed (Nalim/Tra)	Faible	D	LC	LC	PN3, BO2, BE2

Espèce	Données partielles de Naturalia (10/04/2013 et 28/05/2013)	Observations du 19/02/2015	Observations du 20/03/2015	Observations du 10/04/2015	Observations du 20/04/2015	Observations du 18/05/2015	Observations du 08/06/2015	Observations du 18/06/2015	Observations du 10/07/2015	Observations du 28/07/2015	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)
Fauvette passerinette ( <i>Sylvia cantillans</i> )	X			1 Ind	2 Ind			1 Ind		X	Npo	Faible	S	LC	LC	PN3, BE2
Fauvette pitchou ( <i>Sylvia undata</i> )	X	1 Ind	1 Ind	2 Ind	3 Ind		6 Ind		1 Ind	2 Ind	Npo	Faible	DP	LC	LC	PN3, DO1, BE2
Grand Cormoran ( <i>Phalacrocorax carbo</i> )					1 Ind						Tra (hors ZE)	Faible	S	LC	VU	PN3, BE3
Guêpier d'Europe ( <i>Merops apiaster</i> )										6 Ind	Tra/Migr (hors ZE)	Faible	DP	LC	LC	PN3, BO2, BE2
Héron cendré ( <i>Ardea cinerea</i> )					1 Ind						Tra (hors ZE)	Faible	S	LC	LC	PN3, BE3
Hirondelle de fenêtre ( <i>Delichon urbicum</i> )					X						Nalim/Tra	Faible	D	LC	LC	PN3, BE2
Hirondelle rustique ( <i>Hirundo rustica</i> )	X		X	X	X			1 Ind		X	Nalim/Tra	Faible	D	LC	LC	PN3, BE2
Martinet à ventre blanc ( <i>Apus melba</i> )					15 Ind						Migr (hors ZE)	Faible	S	LC	LC	PN3, BE2
Milan noir ( <i>Milvus migrans</i> )	X		10 Ind	10 Ind	29 Ind	XX		20 Ind	22 Ind	20 Ind	Nalim/Tra	Faible	S	LC	LC	PN3, DO1, BO2, BE2
Tourterelle des bois ( <i>Streptopelia turtur</i> )								1 M	1 M	1 Ind	Npo	Faible	V	LC	LC	C, BO2, BE3
Accenteur mouchet ( <i>Prunella modularis</i> )			1 M								Sed (hors ZE)	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2
Bergeronnette grise ( <i>Motacilla alba</i> )		X	X	X				X			Sed	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2
Chardonneret élégant ( <i>Carduelis carduelis</i> )	X	X	X		X			X		X	Sed	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2

Espèce	Données partielles de Naturalia (10/04/2013 et 28/05/2013)	Observations du 19/02/2015	Observations du 20/03/2015	Observations du 10/04/2015	Observations du 20/04/2015	Observations du 18/05/2015	Observations du 08/06/2015	Observations du 18/06/2015	Observations du 10/07/2015	Observations du 28/07/2015	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)
Choucas des tours ( <i>Corvus monedula</i> )		X	X	X	X	X		X	X	X	Sed	Très faible	S	LC	LC	PN3
Corneille noire ( <i>Corvus corone</i> )		X	X	X	X			X	X	X	Sed	Très faible	S	LC	LC	C, BE3
Etourneau sansonnet ( <i>Sturnus vulgaris</i> )		XX	XX								Hiv (hors ZE)	Très faible	D	LC	LC	C
Faisan de Colchide ( <i>Phasianus colchicus</i> )			1 M		1 M						Sed	Très faible	S	LC	LC	C, BE3
Fauvette à tête noire ( <i>Sylvia atricapilla</i> )				X		X					Sed	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2
Fauvette mélanocéphale ( <i>Sylvia melanocephala</i> )	X	X	X	X	X	X		X		X	Sed	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2
Geai des chênes ( <i>Garrulus glandarius</i> )	X	X	X	X	X			X	X	X	Sed	Très faible	S	LC	LC	C
Goéland leucophée ( <i>Larus michahellis</i> )	XX	XX	XX	XX	XX	XX		XX	XX	XX	Sed (Tra)	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE3
Grimpereau des jardins ( <i>Certhia brachydactyla</i> )		X	X	X	X						Sed	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE3
Martinet noir ( <i>Apus apus</i> )				10 Ind	10 Ind			XX	XX	XX	Nalim/Tra	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE3
Merle noir ( <i>Turdus merula</i> )		X	X	X							Sed	Très faible	S	LC	LC	C, BE3
Mésange à longue queue ( <i>Aegithalos caudatus</i> )	X	X		X	X	X		X			Sed	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE3
Mésange bleue ( <i>Cyanistes caeruleus</i> )	X	X	X	X	X			X			Sed	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2

Espèce	Données partielles de Naturalia (10/04/2013 et 28/05/2013)	Observations du 19/02/2015	Observations du 20/03/2015	Observations du 10/04/2015	Observations du 20/04/2015	Observations du 18/05/2015	Observations du 08/06/2015	Observations du 18/06/2015	Observations du 10/07/2015	Observations du 28/07/2015	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)
Mésange charbonnière ( <i>Parus major</i> )		X	X	X	X	X		X	X		Sed	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2
Mésange huppée ( <i>Lophophanes cristatus</i> )	X	X	X	X	X	X		X	X		Sed	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2
Mouette rieuse ( <i>Chroicocephalus ridibundus</i> )		XX									Hiv (hors ZE)	Très faible	S	LC	VU	PN3, BE3
Perdrix rouge ( <i>Alectoris rufa</i> )		1 Ind	1 Cple					1 Ind	1 Cple		Sed	Très faible	D	LC	VU	C, BE3
Pic épeiche ( <i>Dendrocopos major</i> )		1 Ind			1 Ind						Sed (hors ZE)	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2
Pic vert ( <i>Picus viridis</i> )		1 Ind	2 Ind					1 Ind			Sed	Très faible	DP	LC	LC	PN3, BE2
Pie bavarde ( <i>Pica pica</i> )		X	X	X	X	X		X	X	X	Sed	Très faible	S	LC	LC	C
Pigeon ramier ( <i>Columba palumbus</i> )		X	X	X	X			X	X	X	Sed	Très faible	S	LC	LC	C
Pinson des arbres ( <i>Fringilla coelebs</i> )	X	X	X	X	X	X		X			Sed	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE3
Pouillot véloce ( <i>Phylloscopus collybita</i> )			1 M		1 M						Sed	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2
Roitelet huppé ( <i>Regulus regulus</i> )		X	X								Hiv	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2
Rossignol philomèle ( <i>Luscinia megarhynchos</i> )					X	X		X			Npo	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2
Rougegorge familier ( <i>Erithacus rubecula</i> )		X	X	X	X	X		X			Sed	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2

Espèce	Données partielles de Naturalia (10/04/2013 et 28/05/2013)	Observations du 19/02/2015	Observations du 20/03/2015	Observations du 10/04/2015	Observations du 20/04/2015	Observations du 18/05/2015	Observations du 08/06/2015	Observations du 18/06/2015	Observations du 10/07/2015	Observations du 28/07/2015	Statut biologique sur la zone d'étude	E 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)
Rougequeue noir ( <i>Phoenicurus ochruros</i> )		1 Ind									Sed (hors ZE)	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE2
Serin cini ( <i>Serinus serinus</i> )		X	X	X	X	X		X	X		Sed	Très faible	S	LC	LC	PN3, BE3
Tourterelle turque ( <i>Streptopelia decaocto</i> )		X									Sed	Très faible	S	LC	LC	C, BE3
<b>Nombre total d'espèces contactées = 53</b>																

## Légende

### Observation

Effectifs : **x** = quelques (inférieur à 10 individus ou 5 couples) ; **xx** = nombreux (supérieurs à 10 individus ou 5 couples) ;  
**Cple** = couple(s), **M** = male(s), **F** = femelle(s), **Juv** = Juvénile(s), **Fam** = famille(s), **Cht** = chant, **Ind** = individu(s)

### Statut de protection

**C** : espèce chassable.

**Protection nationale** : liste nationale des Oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain, Arrêté du 29/10/2009 (J.O. du 05/12/2009). **PN3** = Espèce et son habitat protégé ; **PN4** = Espèce protégée sans son habitat.

**DO1** : espèce d'intérêt communautaire, inscrite à l'annexe I de la **directive Oiseaux** CE 79/409.

**BO2** : espèce inscrite à l'annexe II de la **convention de Bonn** (1979).

**BE2 / BE3** : espèce inscrite à l'annexe II ou III de la **convention de Berne** (1979).

### Statut biologique

**Npo** : Nicheur possible

**Npr** : Nicheur probable

**Nc** : Nicheur certain

**Nalim** : Nicheur hors de la zone d'étude exploitée pour l'alimentation

**Migr** : Migrateur (total ou partiel)

**Hiv** : Hivernant

**Est** : Estivant

**Tra** : En transit

**Err** : Erratique

**Sed** : Sédentaire

#### Nicheur possible

1. Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification.
2. Mâle chanteur (ou cris de nidification) en période de reproduction.

#### Nicheur probable

3. Couple observé dans un habitat favorable durant la saison de reproduction.
4. Territoire permanent présumé en fonction de l'observation de comportements territoriaux ou de l'observation à huit jours d'intervalle au moins d'un individu au même endroit.
5. Parades nuptiales.
6. Fréquentation d'un site de nid potentiel.
7. Signes ou cris d'inquiétude d'un individu adulte.
8. Plaque incubatrice sur un oiseau tenu en main.
9. Construction d'un nid ou creusement d'une cavité.

#### Nicheur certain

10. Adulte feignant une blessure ou cherchant à détourner l'attention.
11. Nid utilisé récemment ou coquille vide (œuf pondu pendant l'enquête).
12. Jeunes fraîchement envolés (nidicoles) ou poussins (nidifuges).
13. Adultes entrant ou quittant un site de nid laissant supposer un nid occupé (incluant les nids situés trop haut ou les cavités et nichoirs dont le contenu n'a pas pu être examiné) ou adulte en train de couvrir.
14. Adulte transportant des sacs fécaux ou de la nourriture pour les jeunes.
15. Nid avec œuf(s).
16. Nid avec jeune(s) (vu ou entendu).

*Codes comportementaux et statuts de reproduction définis d'après l'EOAC (European Ornithological Atlas Committee).*

### Statut de conservation

Vulnérabilité Europe (a)		Vulnérabilité France & PACA (b)	
<b>CR</b>	Critical endangered (Voie d'extinction)	<b>RE</b>	Eteinte
<b>E</b>	Endangered (En danger)	<b>CR</b>	En danger critique d'extinction

<b>V</b>	Vulnerable (Vulnérable)	<b>EN</b>	En danger
<b>D</b>	Declining (Déclin)	<b>VU</b>	Vulnérable
<b>R</b>	Rare (Rare)	<b>NT</b>	Quasi menacée
<b>DP</b>	Depleted *	<b>LC</b>	Préoccupation mineure
<b>L</b>	Localised (Localisé)	<b>DD</b>	Données insuffisantes
<b>S</b>	Secure (non défavorable)	<b>NA</b>	Non applicable (espèce non soumise à évaluation car (a) introduite dans la période récente ou (b) nicheuse occasionnelle ou marginale en métropole)
		<b>NE</b>	Non évaluée

\* Depleted : concerne les taxons non rares ou en déclin dans l'UE qui ont subi un déclin modéré à fort entre 1970 à 1990 et dont les effectifs n'ont pas encore retrouvé leur niveau d'avant déclin.

(a) BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004 ; (b) UICN France *et al.*, 2011 ; (b) FLITTI & VINCENT-MARTIN, 2013.

## ANNEXE 6. 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.

### 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 ci-après « **DH1** ») et prioritaires (désignés ci-après « **DH1\*** »), habitats dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC).

### 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 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 ci-après « **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 ci-après « **PR** »), de l'arrêté du 9 mai 1994 paru au J.O. du 26 juillet 1994. Cette liste complète la liste nationale précitée.

#### ■ Livre rouge de la flore menacée de France

- Le tome 1 (désigné ci-après « **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 ci-après « **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 ci-après « **DH2** ») dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC).
- **Annexe 4** : Espèces (désignées ci-après « **DH4** ») qui nécessitent une protection stricte, sur l'ensemble du territoire de l'Union Européenne.

- **Annexe 5** : Espèces (désignées ci-après « **DH5** ») dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.

## 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 ci-après 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 ci-après par « **PN** ». Cette liste concerne 64 espèces.

### ■ Listes rouges

Ce sont les espèces non protégées mais présentant un enjeu de conservation, inscrites aux « listes rouges » départementales, régionales, nationales ou européennes d'espèces menacées. Au niveau européen, il s'agit de la liste rouge des Lépidoptères diurnes (SWAAY & WARREN, 1999). Au niveau national, il s'agit des listes rouges des Lépidoptères diurnes (DUPONT, 2001), des Orthoptères (SARDET&DEFAULT, 2004) et des Odonates (DOMMANGET, 1987). 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.

## 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 ci-après par « **PN2** », les espèces protégées dont l'habitat n'est pas protégé sont désignées par « **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>)

## 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 ci-après « **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 ci-après « **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 17 avril 1981 modifié fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire (J.O. du 20 octobre 1981), (espèces désignées ci-après « **PN** »).

### ■ 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, trois livres rouges sont classiquement utilisés comme référence :

- le livre rouge des oiseaux d'Europe (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004),
- le livre rouge des oiseaux de France (ROCAMORA & YEATMAN-BERTHELOT, 1999),
- des livres rouges existent parfois à un échelon régional, comme en Provence-Alpes-Côte d'Azur (LASCEVE *et al.*, 2006).

En France, près de 200 espèces (60 % des espèces nicheuses ou hivernantes régulières, contre 38 % en Europe) figurent au livre rouge national et méritent ainsi une attention particulière.

## Mammifères

Les mammifères peuvent être protégés à divers titres.

### ■ Convention de Berne (annexes 2 et 3)

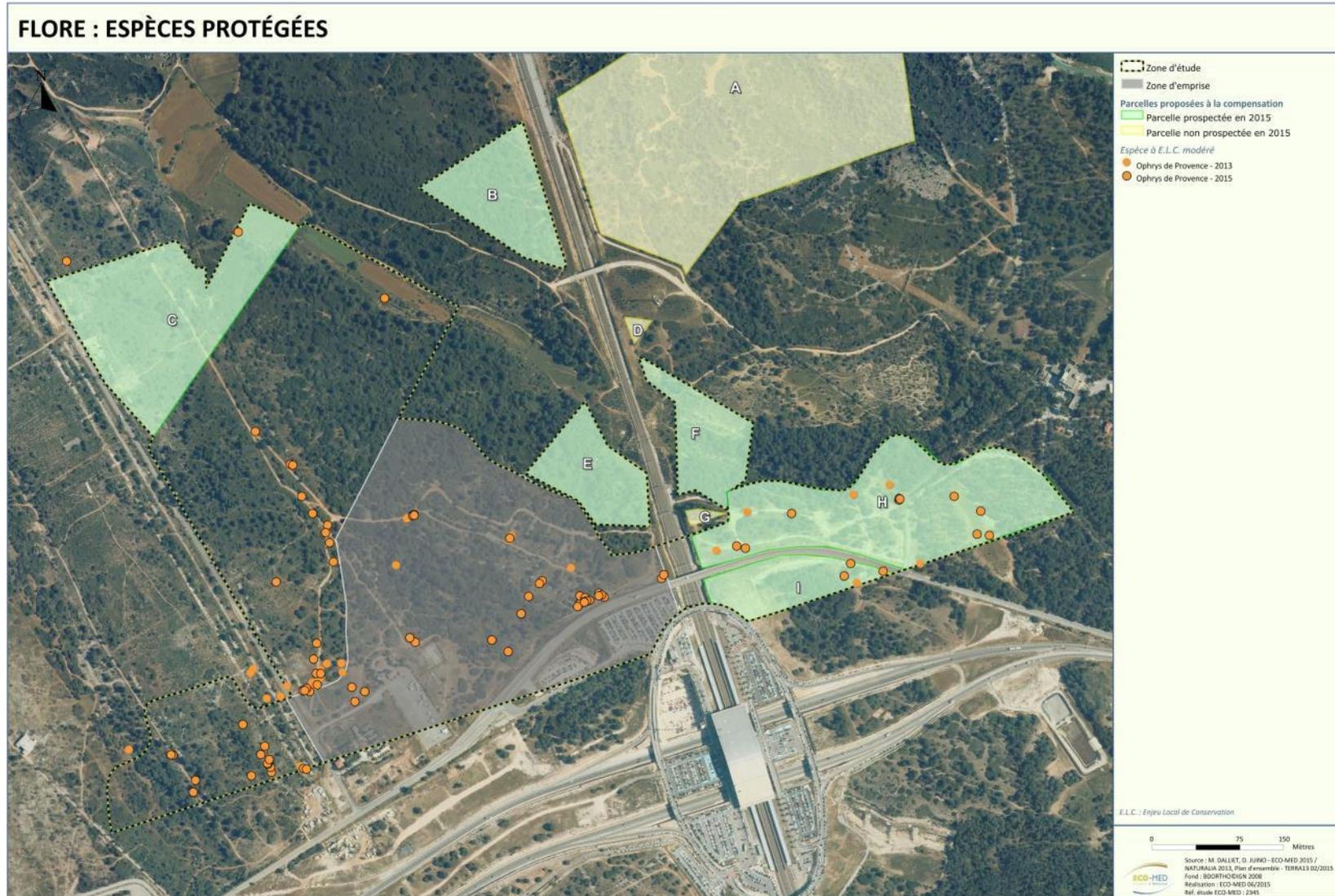
### ■ Convention de Bonn (annexe 2)

### ■ Directive Habitats (annexes 2, 4 et 5)

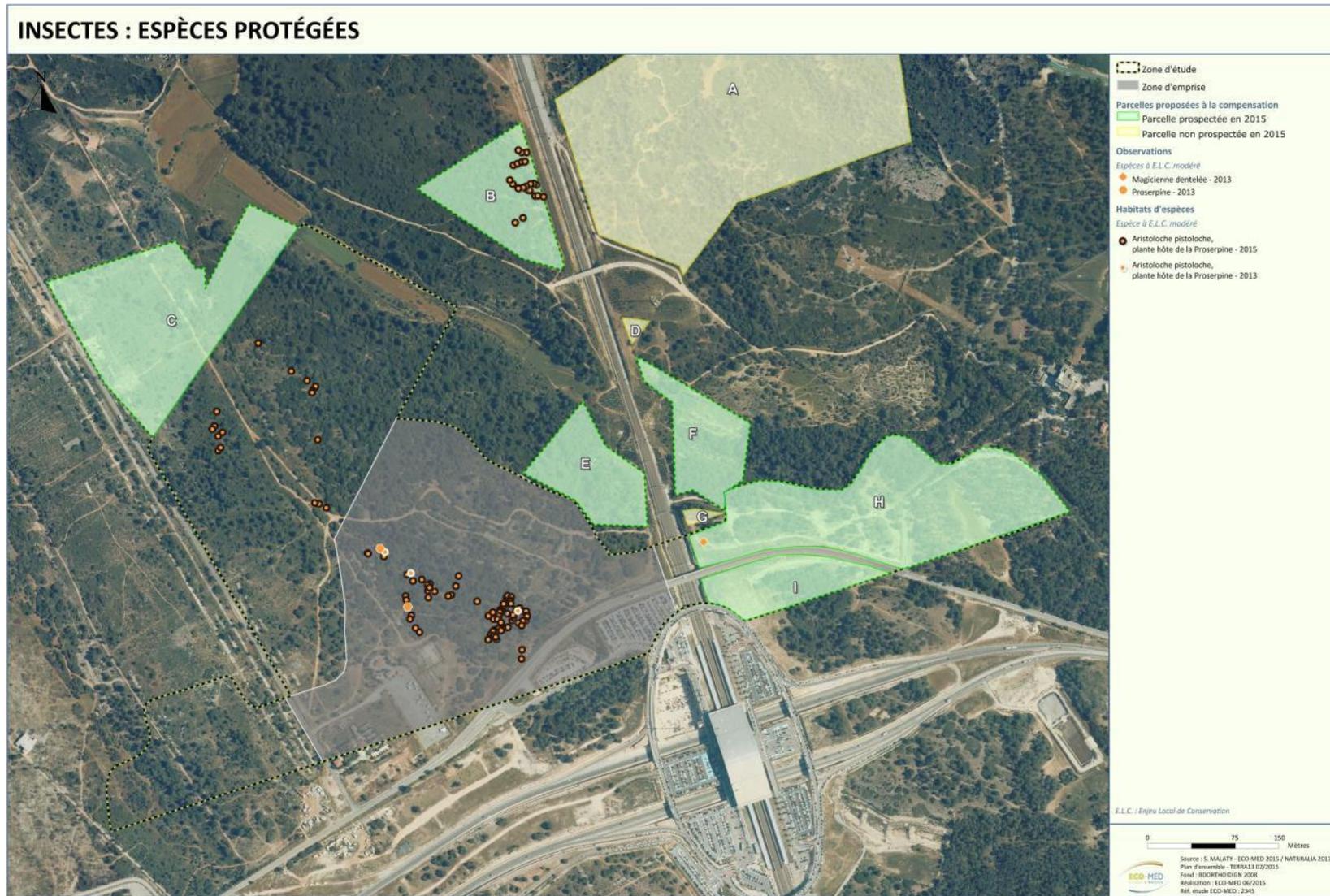
### ■ Liste nationale des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire métropolitain

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.

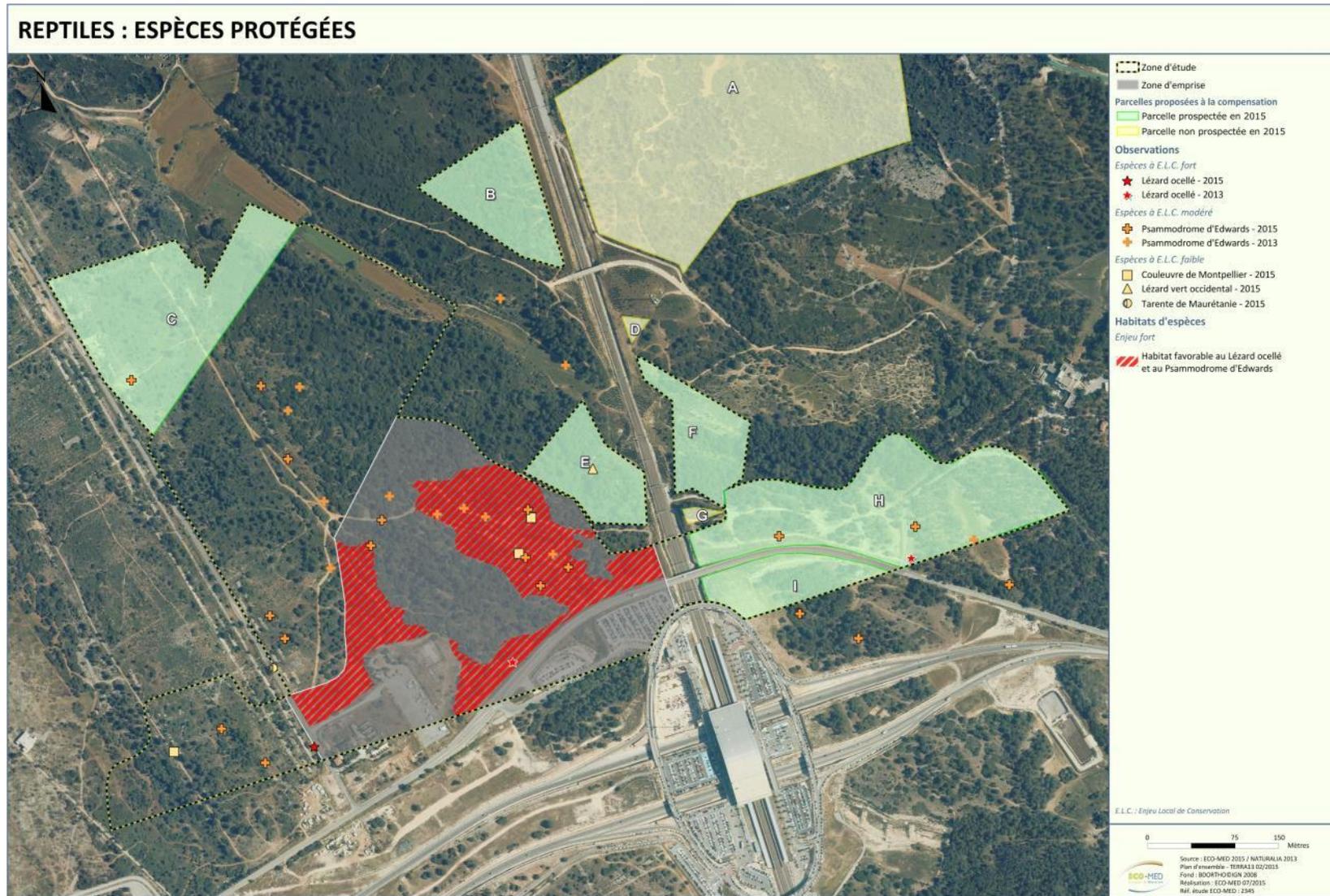
## ANNEXE 7. LOCALISATION DES EMPRISES ET DES ENJEUX FLORISTIQUES



## ANNEXE 8. LOCALISATION DES EMPRISES ET DES ENJEUX ENTOMOLOGIQUES



## ANNEXE 9. LOCALISATION DES EMPRISES ET DES ENJEUX HERPETOLOGIQUES



## ANNEXE 10. LOCALISATION DES EMPRISES ET DES ENJEUX ORNITHOLOGIQUES



## **ANNEXE 11. COMPTE RENDU DE REUNION AVEC LE CONSEIL DEPARTEMENTAL**

---

**COMPTE RENDU DE REUNION  
ZAC DE LA GARE  
Mesures Compensatoires pour dossier CNPN**

**Conseil Départemental 13 – TERRA 13  
Direction de l'Environnement  
En date du 23/09/2015 à 9H30**

### **Présents :**

Michel BOURRELLY, Directeur Adjoint de l'Environnement, Conseil Départemental 13  
Didier WILLART, Sous Directeur des Espaces Naturels Sensibles, Conseil Départemental 13  
Philippe SUSINI, Chargé de Mission Massif, Conseil Départemental 13  
Frédéric PAWLOWSKI, Ingénieur Ecologue, ECOMED, chargé du dossier CNPN pour TERRA 13  
Pierre Emmanuel PAPINOT, Chargé de Projet, Service Environnement, TERRA 13  
Aline CERRONE, Collaboratrice, TERRA 13

### **Diffusion :**

Aux Présents et  
Philippe de MARQUEISSAC, Directeur Général, TERRA 13  
Carine SANCHEZ, Responsable Projets Aménagement et Construction, TERRA 13  
Arthur de CAZENOVE, Responsable du Service Environnement, TERRA 13

### **L'OPERATION D'AMENAGEMENT DE LA ZAC DE LA GARE**

TERRA 13 présente le projet d'aménagement de la ZAC de la gare et informe la Direction de l'Environnement de l'obtention d'arrêtés préfectoraux :  
- en octobre 2014, pour le dossier Loi sur l'Eau,  
- en juin 2015, pour le dossier de demande de défrichement.

Conformément à l'avis de l'autorité environnementale, TERRA 13 s'est engagé auprès de la DREAL à déposer un dossier de demande de dérogation aux interdictions de destruction d'espèces protégées, appelé communément « dossier CNPN ».

En raison du projet de site classé sur la partie Est, la ZAC de la gare, d'une superficie totale de 40 ha, sera densifiée au centre, entre la voie ferrée et la voie d'accès au CET, pour la création de 100.000 m<sup>2</sup> de surface de plancher dont :

- 90.000 m<sup>2</sup> de bureaux
- 10.000 m<sup>2</sup> de services

La partie centrale a une superficie de 23 ha dont 15 ha seront aménagés.

TERRA 13 signale que M. LAMOUREUX propriétaire de la parcelle LB 37 d'une superficie de 13 ha environ et située au Nord de la ZAC, ne souhaite pas vendre la partie de sa parcelle incluse dans le périmètre de la ZAC (environ 2 ha à 2,20 € HT le m<sup>2</sup> selon estimation des domaines) mais étudierait favorablement une proposition pour la vente de la totalité de cette parcelle.

En conséquence, cette superficie n'est pas aménagée et traitée en tant que « zone tampon ».

Le CD13 pourrait éventuellement être intéressé par cette acquisition en vue de la constitution d'une réserve foncière dans l'éventualité de mesures compensatoires en vue de nouveaux aménagements.

## LE DOSSIER CNPN

ECOMED présente les espèces concernées par la demande (lézard ocellé, ophrys de Provence, proserpine, psammodrome d'Edwards, alouette lulu, engoulevent d'Europe, fauvette passerinette et fauvette pitchou) puis les mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées.

Le plan de gestion de ces parcelles pourrait s'appuyer sur des fiches actions en continuité avec les observations recueillies sur la ZAC, avec :

- des opérations de transplantation pour l'ophrys de Provence et l'aristoloche pistoloche, plante-hôte spécifique de la proserpine,
- des gîtes artificiels pour le lézard ocellé,
- un maintien en milieu ouvert par débroussaillage mécanique,
- et un suivi annuel par un écologue.

TERRA 13 propose à la Direction de l'Environnement un plan et un tableau correspondant aux parcelles {propriétés du CD13, situées au Nord et à proximité de la ZAC (15 parcelles pour une superficie totale de 35 ha environ) qui fera l'objet d'une vérification par le CD13} départementales non classées en ENS et qui pourraient porter les mesures compensatoires.



Le plan de gestion fera l'objet d'une estimation financière sur une durée de 20 ans. En effet, l'intégralité des mesures devra être chiffrée dans le dossier CNPN sous peine de non-recevabilité.

**La Direction de l'Environnement :**

- propose à TERRA 13 de se rapprocher de la Direction des Routes pour recueillir des informations complémentaires (mesures compensatoires pour le doublement de la RD9)
- est favorable, sous réserve d'une validation par les élus, à la signature d'une convention de gestion entre le CD13 et TERRA 13,
- transmettra à TERRA 13 un modèle de convention à cet effet,
- pour le bon suivi du plan de gestion de ces parcelles, propose la constitution d'un comité de gestion annuel, auquel sera convié la DREAL,
- proposera au CD13 de délibérer en vue d'un classement en ENS des parcelles qui seront identifiées dans le cadre de cette convention,
- donne son accord pour que le compte rendu de réunion, établi par TERRA 13 et validé par le CD13, soit produit en annexe du dossier CNPN.

