

# Centrale solaire sur l'eau et au sol

## Commune de Raissac d'Aude (11)

### Réponse à l'avis de la Mission Régionale d'Autorité Environnementale

Demande de Permis de Construire N°PC 011 307 15 L0001  
N° saisine : 2018-7016  
Avis émis : 12 février 2019





## Introduction

La société O'méga 2, portée par Akuo Energy, a déposé le 25 mai 2015 une demande de permis de construire pour l'installation d'une centrale de production photovoltaïque sur l'eau et au sol, et de ses locaux annexes, sur la commune de Raissac d'Aude.

Plusieurs compléments ont été apportés :

- Le 27 août 2015
- Le 27 novembre 2015
- Le 29 septembre 2017
- Le 17 octobre 2017
- Le 25 septembre 2018

Après instruction des services de la Direction Départementale des Territoires, la Mission Régionale d'Autorité Environnementale a été saisie le 18 décembre 2018 et a émis son avis le 12 février 2019.

Ce document et ses annexes détaillent les réponses de la société O'méga 2 aux recommandations émises par la MRAe.



**1. Page 3 - La MRAe recommande d'actualiser les pièces du dossier de permis de construire comprenant l'étude d'impact en intégrant et identifiant l'ensemble des compléments et modifications ajoutés depuis l'étude initiale de 2015 afin de permettre une information claire et cohérente du projet, de ses impacts et des mesures.**

Un document de synthèse est en cours de rédaction. Il sera disponible le 25 mars 2019, et mis à disposition du public et du commissaire-enquêteur.

**2. Page 3 - La MRAe recommande de présenter de façon détaillée les nouvelles caractéristiques et dimensions du projet.**

Un document de synthèse est en cours de rédaction. Il sera disponible le 25 mars 2019, et mis à disposition du public et du commissaire-enquêteur.

**3. Page 3 - Elle recommande également de compléter les informations sur les voies d'accès extérieures et intérieures à modifier et à créer, d'indiquer les emprises clôturées avec leur accès et d'explicitier le nombre d'ancrages nécessaires par îlot.**

La figure ci-dessous identifie les différents îlots par numéros.



Le nombre d'ancrages est précisé dans les tableau ci-dessous. Les îlots considérés ont une géométrie irrégulière. En phase amont, une approche conservatrice est retenue consistant à considérer un îlot équivalent à la plus grande largeur par la plus grande longueur proposée dans le design actuel.

Cette hypothèse également retenue pour l'îlot n°5 a un impact important sur le nombre d'ancres de cet îlot dans la mesure où celle-ci représente un pourcentage

d'augmentation de 70% la surface couverte.  
De ce fait, le nombre d'ancres pour cet îlot est surestimé.

ILOT #1	Arrière	Gauche	Droite	Avant
Chargement en kN	534 kN	207 kN	207 kN	187 kN
<b>Nombre de barres d'ancrage nécessaires</b>	<b>45</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>16</b>
Nombre de barres d'ancrage possibles	80	32	32	80
Disponibilité points d'ancrage	OK	OK	OK	OK
<b>Nombre d'ancres si mutualisées par 2</b>	<b>23</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>8</b>

ILOT #2	Arrière	Gauche	Droite	Avant
Chargement en kN	239 kN	91 kN	91 kN	86 kN
<b>Nombre de barres d'ancrage nécessaires</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
Nombre de barres d'ancrage possibles	80	12	12	80
Disponibilité points d'ancrage	OK	OK	OK	OK
<b>Nombre d'ancres si mutualisées par 2</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

ILOT #3	Arrière	Gauche	Droite	Avant
Chargement en kN	180 kN	68 kN	68 kN	65 kN
<b>Nombre de barres d'ancrage nécessaires</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
Nombre de barres d'ancrage possibles	60	12	12	60
Disponibilité points d'ancrage	OK	OK	OK	OK
<b>Nombre d'ancres si mutualisées par 2</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

ILOT #4	Arrière	Gauche	Droite	Avant
Chargement en kN	666 kN	257 kN	257 kN	232 kN
<b>Nombre de barres d'ancrage nécessaires</b>	<b>52</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>18</b>
Nombre de barres d'ancrage possibles	132	36	36	132
Disponibilité points d'ancrage	OK	OK	OK	OK
<b>Nombre d'ancres si mutualisées par 2</b>	<b>26</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>9<sup>1</sup></b>

ILOT #5	Arrière	Gauche	Droite	Avant
Chargement en kN	823 kN	317 kN	317 kN	287 kN
<b>Nombre de barres d'ancrage nécessaires</b>	<b>69</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>24</b>
Nombre de barres d'ancrage possibles	120	32	32	120
Disponibilité points d'ancrage	OK	OK	OK	OK
<b>Nombre d'ancres si mutualisées par 2</b>	<b>35</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>12</b>

L'îlot 6 étant posé au sol, son impact ainsi que celui de ses ancrages a été pris en compte séparément dans l'étude.

On estime donc un total de 218 points d'ancrage, sur cinq îlots. Il est à noter qu'à ce stade la géométrie de l'îlot 5 a été simplifiée pour faciliter le calcul, ce qui a conduit à surestimer le nombre d'ancrages.

En amont de la construction du projet, une étude d'ancrage détaillée sera réalisée par l'entreprise en charge de la construction de la centrale, permettant de figer le design définitif des ancrages.

Le plan de l'Annexe 1 présente les voies d'accès intérieures.

Le site est actuellement clôturé. Cette clôture existante servira pour l'exploitation future, avec une rénovation éventuelle des zones dégradées.

**4. Page 5 - Afin de confirmer la distance de 20 mètres entre les berges et les installations, la MRAe recommande d'actualiser le plan de masse avec les aires de déplacement et d'emprise..**

Le plan de l'Annexe 1 présente le plan d'implantation prévisionnel des installations, avec notamment :

- Une ligne démarquant une zone de 10 m de protection des berges
- Une ligne démarquant la zone de déplacement possible des îlots, équivalente à 10 m autour de la position standard des îlots.

**5. Page 4 - La MRAe recommande de détailler les travaux nécessaires à la construction du parc photovoltaïque en s'appuyant sur le retour d'expérience de l'installation du premier prototype solaire flottant sur la commune de Piolenc dans le Vaucluse.**

L'annexe 2 - "Note complémentaire sur les impacts des travaux de mise en place d'une centrale photovoltaïque flottante" présente des éléments en réponse à cette demande.

**6. Page 4 - Elle demande de préciser les opérations de démantèlement, de recyclage des éléments y compris les flotteurs et de remise en état du site.**

La remise en état du site prévoit un retrait et démantèlement des équipements et structures, mais également un recyclage des éléments recyclables, notamment :

- Les flotteurs en PEHD seront entièrement recyclés,
- Les panneaux solaires seront envoyés vers un prestataire agréé (PVCycle) pour démontage complet, séparation des éléments et recyclage maximum (verre, silicium...),
- Les châssis en aluminium revalorisés à partir d'une filière locale (broyage puis export),
- Les câblages et pièces électriques (onduleurs, transformateurs et poste d'injection) dirigés vers la filière D3E locale pour séparation des éléments et valorisation maximum.

Il est à noter que le démantèlement est l'un des avantages des structures flottantes « Hydrelis » : l'assemblage et le désassemblage se font très facilement grâce aux pièces de connexion entre les flotteurs. Cela permet de réduire considérablement les coûts liés au démantèlement comparativement à un site au sol classique.

La valeur issue de la valorisation des matériaux recyclés permettra de couvrir le coût du démantèlement.

Les opérations de démantèlement seront très similaires à celles de construction, et sont listées ci-dessous :

- Installation d'une plateforme de démontage et de stockage temporaire
- Démantèlement bloc par bloc des îlots
- Evacuation des matériaux et matériels
- Evacuation des postes de transformation
- Démantèlement des plateformes de démontage

**7. Page 4 - La MRAe recommande d'indiquer le taux de couverture en période d'étiage et de vérifier si la variante d'aménagement retenue permet alors de maintenir une surface en eau suffisante pour préserver la faune et la flore aquatique et maintenir le fonctionnement écologique des plans d'eau.**

Les taux de couverture indiqués sur le plan fourni en Annexe 1 correspondent aux taux de couverture en période d'étiage des différents lacs. Il est indiqué en bleu sur le tableau ci-dessous.

Le niveau des basses eaux est indiqué dans l'étude hydraulique issu des compléments déposés le 25 septembre 2018. Il est repris dans le tableau ci-dessous (ligne Hauteur Basses Eaux).

N° Lac	Lac 1		Lac 2		Lac 3		Lac 4		Lac 5	
Hauteur	2,40 m		2,80 m		3,50 m		2,90 m		2,60 m	
Basses eaux	20,9 m NGF		20,8 m NGF		21,5 m NGF		20,9 m NGF		20,1 m NGF	
Surface PV	30 858 m <sup>2</sup>		14 001 m <sup>2</sup>		10 593 m <sup>2</sup>		36 506 m <sup>2</sup>		30 655 m <sup>2</sup>	
21,5 m NGF	59 777 m <sup>2</sup>	52%	38 204 m <sup>2</sup>	37%	32 703 m <sup>2</sup>	32%			182 794 m <sup>2</sup>	17%
21,0 m NGF	57 854 m <sup>2</sup>	53%	36 623 m <sup>2</sup>	38%	31 266 m <sup>2</sup>	34%	95 298 m <sup>2</sup>	38%	172 879 m <sup>2</sup>	18%
20,5 m NGF	55 927 m <sup>2</sup>	55%	35 020 m <sup>2</sup>	40%	30 075 m <sup>2</sup>	35%	89 539 m <sup>2</sup>	41%	127 332 m <sup>2</sup>	24%
20,0 m NGF	53 164 m <sup>2</sup>	58%	33 358 m <sup>2</sup>	42%	28 710 m <sup>2</sup>	37%	85 104 m <sup>2</sup>	43%	108 854 m <sup>2</sup>	28%
19,5 m NGF	48 619 m <sup>2</sup>	63%	31 057 m <sup>2</sup>	45%	26 826 m <sup>2</sup>	39%	80 132 m <sup>2</sup>	46%	94 661 m <sup>2</sup>	32%
19,0 m NGF	38 456 m <sup>2</sup>	80%	27 357 m <sup>2</sup>	51%	23 333 m <sup>2</sup>	45%	74 182 m <sup>2</sup>	49%	80 894 m <sup>2</sup>	38%
18,5 m NGF	7 554 m <sup>2</sup>	>100 %	22 402 m <sup>2</sup>	62%	19 348 m <sup>2</sup>	55%	66 936 m <sup>2</sup>	55%	68 208 m <sup>2</sup>	45%
18,0 m NGF	213 m <sup>2</sup>	>100 %	6 505 m <sup>2</sup>	>100 %	15 089 m <sup>2</sup>	70%	58 658 m <sup>2</sup>	62%	62 972 m <sup>2</sup>	49%
17,5 m NGF	0 m <sup>2</sup>	>100 %	201 m <sup>2</sup>	>100 %	3 468 m <sup>2</sup>	>100 %	47 549 m <sup>2</sup>	77%	52 507 m <sup>2</sup>	58%

Ainsi les pourcentages de couverture pris en compte dans les impacts de la centrale correspondent bien aux cas où ils seront les plus importants (à l'étiage).

L'analyse de ces tableaux permet d'affirmer que, selon les lacs, le pourcentage de couverture restera inférieur à 60% même pour un niveau d'eau inférieur de 1,5 m au niveau des plus basses eaux.

**8. Page 5 - La MRAe recommande de finaliser l'étude naturaliste avec les inventaires prévus pour l'avifaune migratrice et hivernante, d'intégrer les enjeux et les impacts à l'étude d'impact afin de proposer des mesures appropriées et d'éclairer les choix d'aménagement.**

Voir Annexe 3 - Compléments avifaunistiques du volet naturel d'étude d'impact

**9. Page 5 - Concernant l'analyse des impacts, la MRAe recommande de superposer la carte des aménagements avec celle des enjeux naturalistes afin de faciliter l'analyse et d'attester de leur bonne prise en compte**

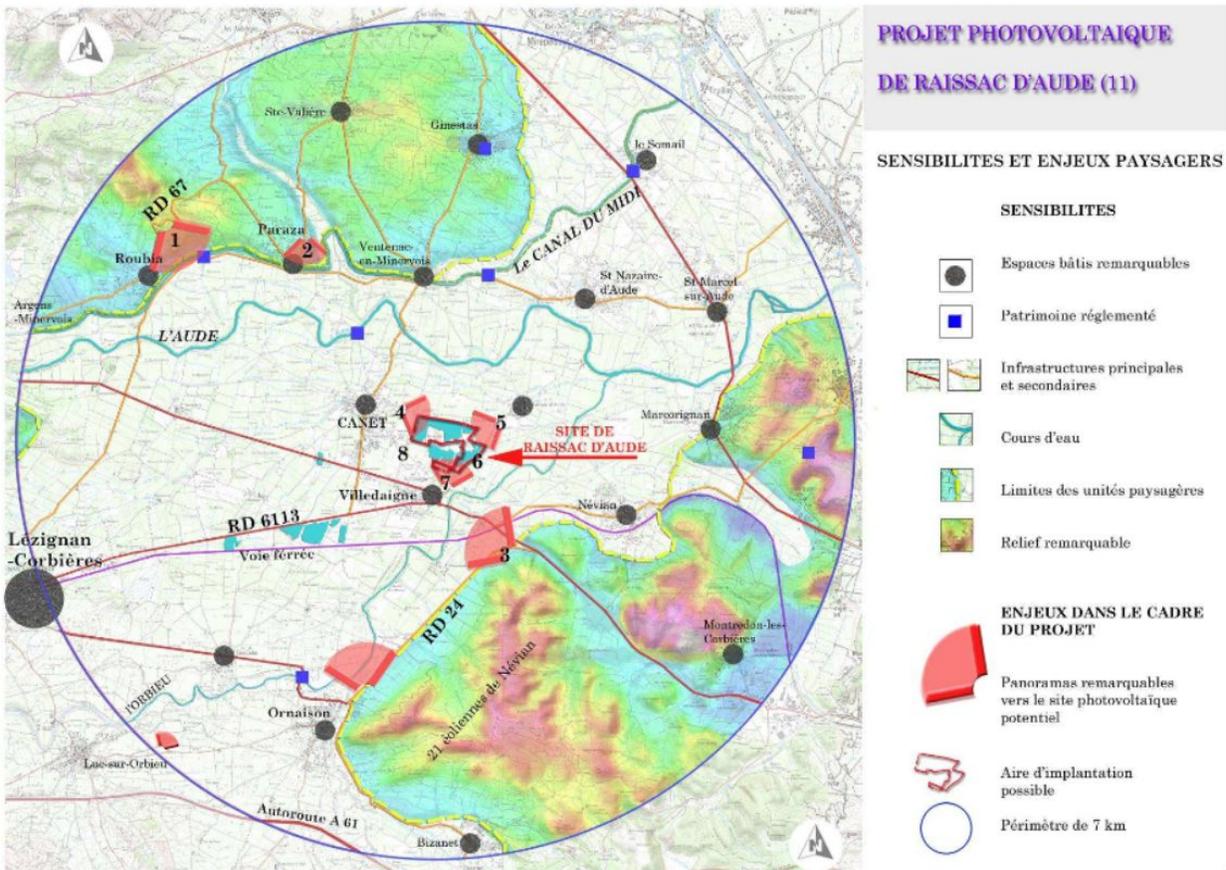
La carte fournie en annexe 4 "Superposition des cartes des enjeux et des aménagements" présente la carte des enjeux naturalistes superposée avec la carte des aménagements.

**10. Page 5 - La MRAe recommande de compléter l'étude hydrobiologique par un inventaire de peuplements piscicoles, une caractérisation de l'état écologique des plans d'eau, de leur rôle et services environnementaux rendus.**

Une étude est programmée pour répondre à cette recommandation. Ses conclusions pourront mener à la mise en place de mesures complémentaires pour éviter, réduire, ou compenser les enjeux nouveaux identifiés.

**11. Page 5 - La MRAe recommande de réaliser une carte des zones d'influence visuelle et de réaliser des photomontages associés à des coupes topographiques intégrant l'ensemble des aménagements prévus.**

La carte présentée ci-dessous, issue de l'étude paysagère déposée en annexe du dossier de dépôt initial (mai 2015), identifie les zones d'influences visuelles.



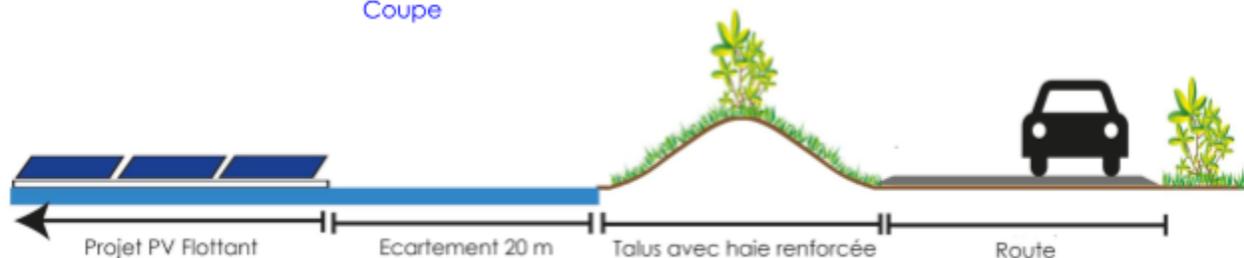
L'un des principal aménagement paysager prévu est le renforcement des haies le long des routes longeant le projet à l'Est, au Nord et à l'Ouest (pointillés rouges ci-dessous).



La coupe ci-dessous présente l'aménagement prévu.



Coupe



**12. Page 5 - Enfin, concernant le résumé non technique, la MRAe recommande d'intégrer les compléments et les modifications apportées au projet depuis son dépôt en 2015 afin de veiller à la bonne information du public.**

Un document de synthèse est en cours de rédaction. Il sera disponible le 25 mars 2019, et mis à disposition du public et du commissaire-enquêteur.

**13. Page 6 - En l'absence de ces éléments [photomontages avec surélévation des postes électriques], la MRAe ne peut pas statuer définitivement sur l'impact et l'intégration paysagère du projet.**

Les locaux techniques sont tous situés à l'intérieur de l'enceinte du site, séparés de l'extérieur par différents éléments naturels (lacs, haies, arbres, talus).

Ils seront invisibles du public, qui n'aura pas accès au site.

Les photomontages ne semblent donc pas nécessaires pour ces aménagements.

**14. Page 7 - La MRAe recommande de compléter les inventaires en période hivernale et migratoire, puis d'évaluer les impacts du projet.**

Voir Annexe 3 - Compléments avifaunistiques du volet naturel d'étude d'impact

**15. Page 7 - La MRAe recommande de conclure sur la nécessité de déposer une demande de dérogation à la stricte protection des espèces et de définir les mesures de compensation proposées.**

Le porteur de projet mène une étude approfondie avec son bureau d'étude Naturalia afin de déterminer la nécessité d'une demande de dérogation à la stricte protection des espèces. Cette étude prendra également en compte les deux études lancées, citées en points 10, 16 et 20, sur les peuplements piscicoles et les zones humides.

En fonction des conclusions, le porteur de projet pourra déposer un dossier de demande de dérogation pour la perturbation et la destruction/altération d'habitats d'espèces protégées.

**16. Page 7 - La MRAe considère au vu de leur valeur patrimoniale et de la sensibilité de ses espèces de poissons que l'enjeu [Milieux aquatiques et humides] doit être qualifié de fort.**

Comme précisé au point 10, une étude est programmée pour faire l'inventaire des peuplements piscicoles, réaliser une caractérisation de l'état écologique des plans d'eau, de leur rôle et services environnementaux rendus

17. Page 8 - La MRAe recommande d'appliquer correctement la séquence ERC afin d'éviter les atteintes à la biodiversité et au bon fonctionnement des milieux naturels ainsi qu'aux services qu'ils fournissent, à défaut, d'en réduire la portée et en dernier lieu de compenser les atteintes qui n'ont pu être ni évitées ni réduites, en tenant compte des espèces, des habitats naturels et des fonctions écologiques affectées.

La séquence ERC est au coeur de la méthodologie appliquée dans l'étude des impacts potentiels que pourrait avoir le projet. Elle est d'ailleurs rappelée dans le complément volet naturel d'étude d'impact (VNEI) d'Août 2018. Les différentes mesures d'évitement et d'atténuation y sont listés de manière exhaustive. Celles ci sont associées à des mesures d'accompagnement pour s'assurer de leur bonne mise en application.

Tableau 29 : chiffrage estimatif des mesures préconisées

Code mesure	Nom des mesures	Coût estimatif des mesures (HT)
<b>Mesures d'évitement</b>		
E1	Délimitation et respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique	Pas de surcoût
E2	Adaptation du calendrier de travaux	Pas de surcoût
<b>Mesures de réduction</b>		
R1	Adaptation de la localisation des plateformes de lancement	Pas de surcoût
R2	Restauration et adaptation des clôtures pour la faune du site	Pas de surcoût ou 800 € HT (matériel)
R3	Gestion des risques de pollution	Pas de surcoût
R4	Débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité	Pas de surcoût
R5	Débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité	Pas de surcoût
R6	Limitation de l'attrait des zones de chantier pour les amphibiens pionniers	Pas de surcoût
R7	Barrières petite faune et campagne de sauvegarde	6500 € (matériel et accompagnement à la mise en place)
<b>Mesures d'accompagnement</b>		
A1	Accompagnement écologique du chantier	Selon la durée du chantier
A2	Aménagements et gestion favorables à la faune aux abords du parc photovoltaïque au sol	Pas de surcoût *
A3	Gestion douce de la végétation en phase exploitation	Pas de surcoût
A4	Suivi écologique de l'efficacité des mesures	11 100 €
<b>TOTAL estimatif des mesures d'évitement, réduction et accompagnement (HT)</b>		18 400 € (Hors accompagnement écologique et pose de matériel)

\* : si les engins utilisés permettent la création de fossés, et si un entretien des abords du parc photovoltaïque est prévu, la méthode A2 n'entraînera pas de surcoût.

Quant aux mesures compensatoires vis à vis des impacts résiduels, l'existence de potentielles mesures est admise à la fin de cette même VNEI et est à l'étude dans le cadre de l'approfondissement mené par le bureau d'étude Naturalia.

**18. Page 8 - La MRAe recommande d'évaluer précisément le risque d'éclusage sur les milieux aquatiques au regard de la gestion actuelle et future des prélèvements d'eau du canal de Canet, de leurs usages et de la mutualisation de la ressource en eau de la plaine.**

La réponse à cette recommandation est apportée ci-dessous (réponse n°22).

**19. Page 8 - Elle recommande d'évaluer l'impact des ancrages sur les milieux aquatiques en phase travaux et d'exploitation.**

Deux options sont envisagées pour l'ancrage des structures : ancrage à vis et ancrage par corps morts.

- En phase travaux

Les ancres à vis nécessitent une profondeur d'enfoncement maximale de 3 m. Le mode d'enfoncement par vissage a très peu d'impact sur le milieu aquatique.

Les corps morts, sur lesquels sont fixées les lignes d'ancrage, sont des blocs de béton. Ils auront un impact lors de leur installation, en s'enfonçant dans la vase, ou écrasant la végétation éventuelle. La photo ci-dessous présente un exemple de corps morts, utilisés actuellement sur le projet O'méga 1 à Piolenc.

- En phase d'exploitation

Il n'y a pas d'opération sur les ancrages pendant les phases d'exploitation. Les impacts sont donc négligeables.

Les corps morts pourront éventuellement avoir un impact positif en créant un effet récif, favorisant la vie aquatique.

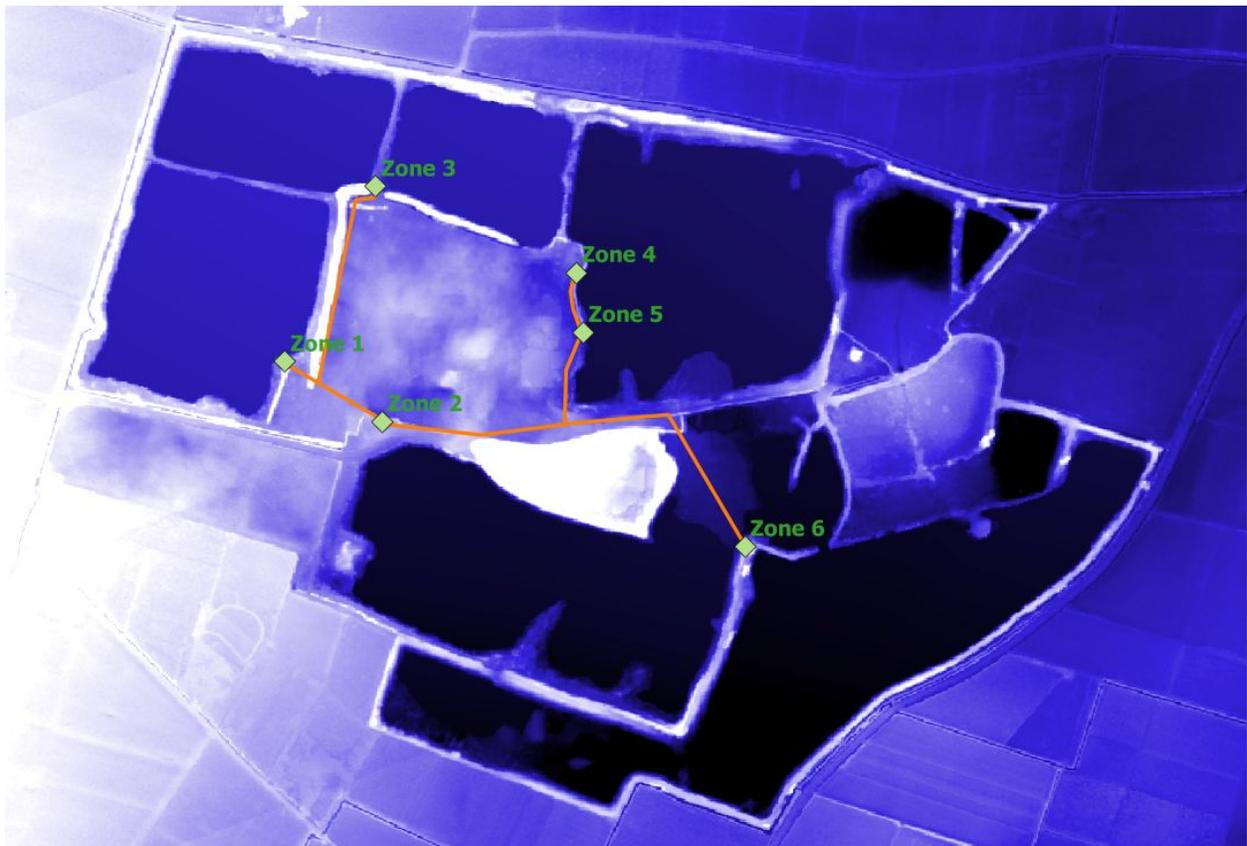
Corps morts utilisés sur la centrale photovoltaïque flottante de Piolenc



**20. Page 9 - La MRAe recommande de caractériser et identifier les zones humides et de procéder à l'évaluation des incidences du projet sur celles-ci.**

Une étude complémentaire est programmée avec le bureau d'étude naturaliste Naturalia, qui suit le projet, afin d'identifier les zones humides que le projet impactera . Des mesures seront mises en place pour éviter et réduire au maximum les zones identifiées. Des mesures compensatoires seront mises en place si elles s'avéraient nécessaires.

**21. Page 9 - La MRAe recommande de clarifier la hauteur de la surélévation des postes par rapport au sol actuel en précisant la hauteur totale, poste compris. Elle recommande de préciser les modalités de réalisation de cette mesure et d'analyser sa résistance au risque inondation.**



Le plan ci-dessous présente les six zones prévues pour l'installation des locaux techniques.

Ces emplacements ont été choisis pour :

- Minimiser l'impact environnemental
- Maximiser la hauteur initiale du terrain (réduction du risque inondation)

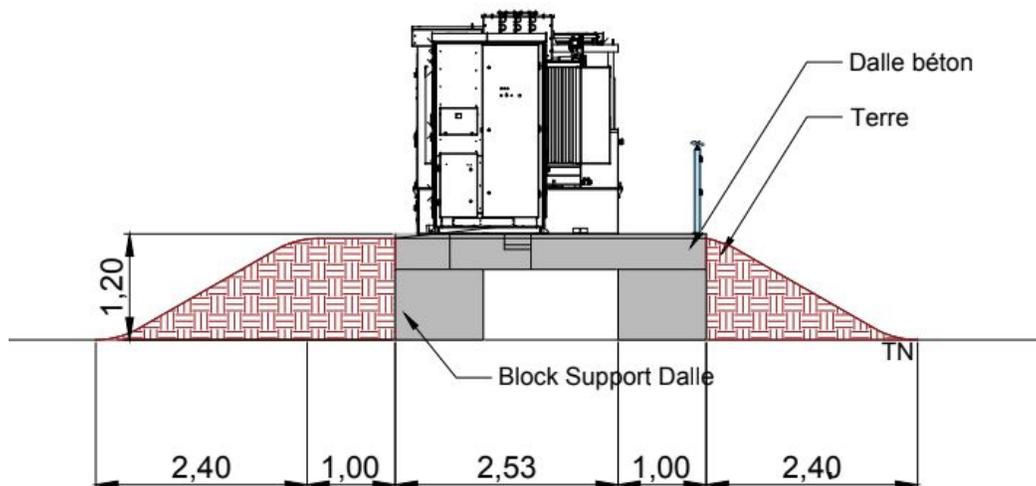
Les données produites lors de l'étude hydraulique ont permis d'estimer avec précision les hauteurs d'eau maximum en tous points du site en cas d'épisode de crue majeur.

Ainsi le tableau suivant présente les hauteurs des plus hautes eaux (PHE) sur les 6 zones identifiées pour les locaux techniques. Ces locaux seront surélevés de manière à avoir le hauteur plancher au niveau de cette hauteur des plus hautes eaux.

<b>Zone</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Terrain Naturel (m NGF)	24,64	22,19	22,65	22,26	22,80	23,13
Plus Hautes Eaux (m NGF)	23,8	23,60	23,63	23,69	23,86	23,82
Surélévation (m)	-0,84	1,41	0,98	1,43	1,06	0,69

La surélévation des postes sera donc au maximum de 1,4 m.

A titre d'exemple nous présentons ci-dessous la coupe d'un local technique installé sur le projet flottant de Piolenc, en cours de construction par Akuo Energy. Sur ce projet, les postes doivent être surélevés de 1,2 m. Ceci est réalisé par l'installation du local sur plusieurs blocs de bétons (appelés "Block Support Dalle" ), eux même recouvert d'une dalle.



Dans le cas de Piolenc, il a été choisi d'entourer le local de terre pour faciliter l'accès.

L'autre option est de ne pas ajouter de terre, comme présenté sur la photo ci-dessous :



L'option retenue intégrera les spécifications de résistance aux paramètres de crue définies dans l'étude hydraulique réalisée par le bureau Dynamique Hydro en 2018.

**22. Page 10 - La MRAe recommande d'analyser la vulnérabilité du projet au changement climatique en intégrant l'objectif de résorption des déficits en eau du PGRI du bassin de l'Aude et de la Berre.**

*Cette réponse a été rédigée avec le soutien de la société Prestasa, société créée pour répondre aux besoins des Associations Syndicales Autorisées.*

Il est rappelé ici que les terrains sur lesquels le projet est prévu appartient à la Société des Carrières de la 113, détenue par Eiffage. La société Akuo Solar, par l'intermédiaire de la société O'méga 2, porteuse du projet, a signé un compromis de vente avec le propriétaire.

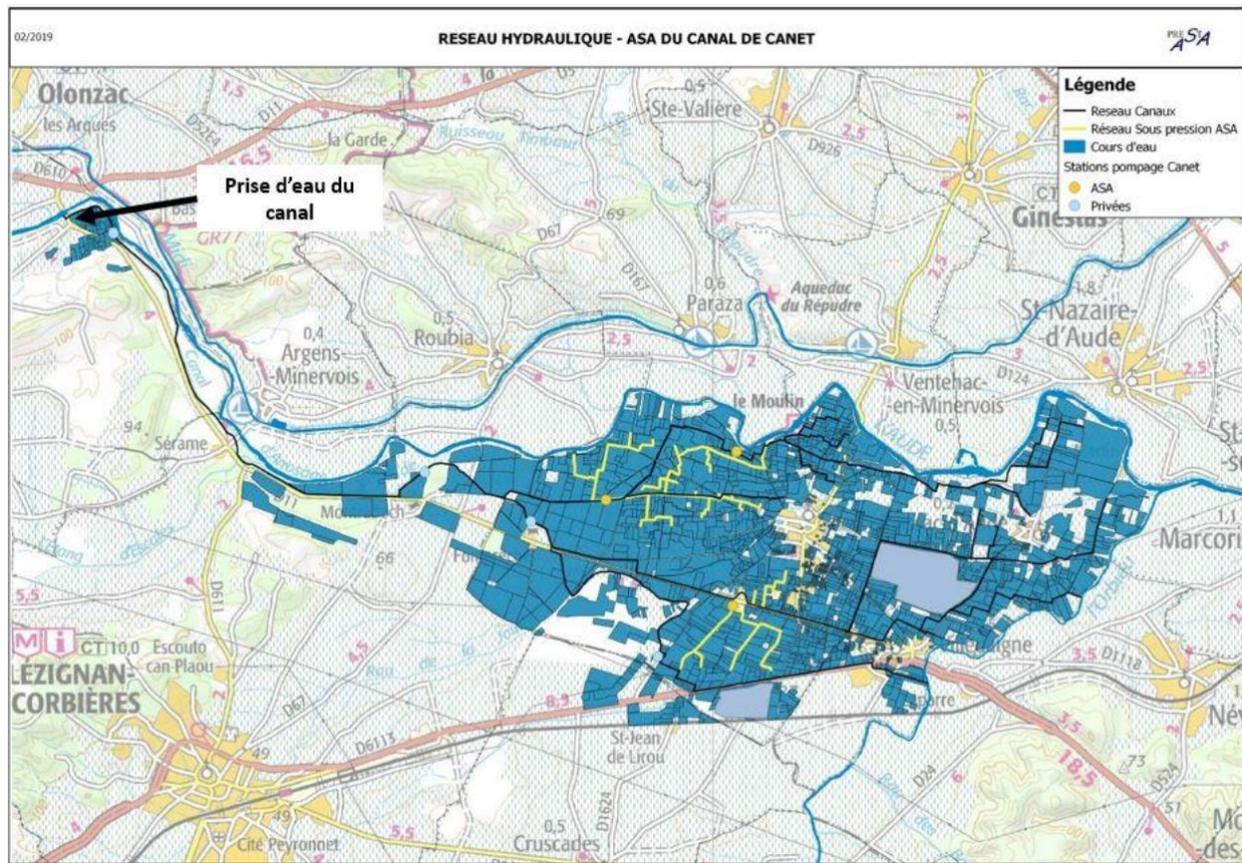
En tant que propriétaire, Eiffage est membre de l'Association Syndicale Autorisée (ASA) de Canet d'Aude. Lors de l'exécution du projet, la société O'méga 2 deviendra membre à son tour, en tant que propriétaire des gravières.

L'ASA du canal de Canet compte 595 propriétaires pour 1 804 ha de superficie desservis. Son réseau se compose de :

- 1 prise d'eau sur l'Aude sur la commune de Tourouzelle

- 24 km de canal gravitaire (1 tronc principal et 3 branches secondaires)
- 14 km de réseau sous pression
- 3 stations de pompage (1 fixe et 2 mobiles) appartenant au réseau collectif

La mission initiale de l'ASA consiste en la distribution de l'eau, via son réseau gravitaire, pour les usagers.



Périmètre de l'ASA du canal de Canet (PRESTASA, 2019)

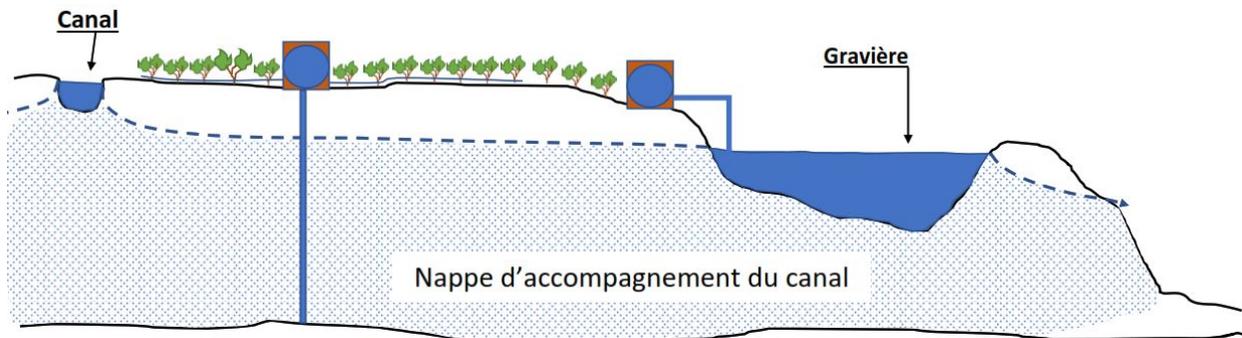
A présent, au vu du Plan de Gestion de la Ressource en Eau (PGRE) du bassin versant de l'Aude, validé le 26 janvier 2017, et le Débit d'Objectif d'Étiage à Moussoulens, une optimisation du fonctionnement global de l'ASA est impérative.

Cela passe par la mise en place d'un contrat de canal, afin d'améliorer la gestion du Canal de Canet d'Aude.

Le contrat de canal relève des priorités identifiées dans le PGRE et est y est inscrite (action 48)

L'ASA est en cours de définition du contrat de canal, avec pour objectif principal une gestion globale et cohérente de la ressource en eau et des ouvrages. La société O'méga 2 est en discussion avec l'ASA pour s'intégrer dans le contrat de canal et trouver les meilleures solutions pour gérer l'eau à l'échelle du territoire.

La gravière de la Fabrique (autre nom des gravières de Raissac d'Aude) n'est pas alimentée par l'Aude ou l'Orbieu ; elle est directement connectée à la nappe associée au canal. Cette gravière est un affleurement de la nappe réalimenté par le canal.



La gravière de La Fabrique a un rôle identifié dans le contrat en cours de validation :

*3.1.2. Obj 2 : Définir un plan de gestion du système canal/nappe*

*Exploiter le système canal/nappe, résumé comme un stockage temporaire et souterrain de la ressource, est bénéfique à l'échelle de l'ensemble du périmètre. Il peut permettre de substituer une partie, du prélèvement sur Aude qui représente 20 % du DOE à Moussoulens.*

L'analyse du contrat de canal estime qu'aucune espèce de flore remarquable ou protégée n'a été recensée. Pour la faune, par contre, de nombreuses espèces présentes sont d'une valeur patrimoniale modérée et même deux espèces protégées ont été recensées : La Rousserole turboïde et Odonates.

La gestion de la ressource du bassin est donc bien identifiée comme prioritaire, et la gravière de la Fabrique comme un élément essentiel du dispositif. La gestion des niveaux d'eau sera faite en concertation dans une démarche de territoire globale, qui prendra en compte les aspects environnementaux identifiés dans les différentes études.

Le porteur de projet insiste sur l'externalité positive du projet d'ue à la couverture des lacs : la limitation de l'évaporation des lacs et donc la préservation des ressources en eau.



## Annexe 1

### Plan masse mis à jour







## Annexe 2

### Note complémentaire sur les impacts des travaux de mise en place d'une centrale photovoltaïque flottante



# Centrale solaire flottante et au sol

## Commune de Raissac d'Aude (11)

# Note sur les travaux relatifs à la construction d'une centrale photovoltaïque flottante

Cas du projet d'O'méga 1 à Piolenc (Vaucluse)





## Objet de ce document

L'objet de ce document est de présenter aux services de l'Etat les réponses d'Akuo Energy à la demande de la Mission Régionale d'Autorité Environnementale sur les opérations de construction d'une centrale photovoltaïque flottante, qui suggère de s'appuyer sur l'opération en cours à Piolenc dans le Vaucluse.

Ce document décrit les différentes phases et travaux nécessaires depuis le lancement des travaux jusqu'à la mise en service de l'installation de production d'énergie.

Il s'appuie sur le premier chantier de ce type en France, réalisé à Piolenc dans le Vaucluse par Akuo Energy, entre Juillet 2018 et le printemps 2019 (chantier toujours en cours au moment de la rédaction de ce document). Ce projet, nommé O'méga 1, consiste à installer 17 MWc de panneaux photovoltaïques, soit environ 17 Ha, sur une ancienne gravière de 45 Ha.

## Description des travaux

### 1. Présentation de la zone de travaux

Le chantier O'Mega 1 se décompose en différentes zones de travail et de stockage établies sur la base l'étude d'impact et sur l'optimisation des manœuvres et de la manutention.

Le chantier dispose ainsi de deux zones de stockage situées sur la berge Sud, sur lesquelles sont réceptionnés et installés flotteurs, visseries et modules. Les zones de montage, situées au centre de la berge Sud entre les modules et les flotteurs, sont les principaux lieux d'activité au sein desquels sont montés et assemblés les îlots.

A noter : le chantier de Raissac d'Aude nécessite une plateforme de construction par lac.

Chaque zone de montage est composée de 4 à 5 postes de travail, à raison de 2 tables et 2 personnes par poste. Elle s'étend sur 60 mètres de long et 15 mètres de large, et présente une pente entre la berge et le lac qui avoisine les 12° d'inclinaison. La plateforme d'assemblage est recouverte d'un géotextile blanc permettant à la fois de ne pas abîmer les flotteurs et préserver le sol, qui sera remis en état à la fin du chantier.



FIGURE 1 : VUE AÉRIENNE DES ZONES DE MONTAGE SUR LA BERGE SUD

## 2. Description des travaux

Le chantier a débuté par les travaux dits « lourds », que sont le débroussaillage, les terrassements, la réalisation de tranchées et la préparation du terrain. L'installation des postes de transformation et du poste de livraison ont nécessité l'intervention d'engins de type pelle mécanique et grues.



**FIGURES 2 ET 3 : RÉALISATION D'UNE TRANCHÉE ET GRUTAGE DES POSTES**

Les travaux lourds réalisés par des engins et affectant directement le terrain sont ainsi terminés rapidement dans le phasage du chantier.

Ces travaux ont duré environ 1 mois et demi sur une période de construction totale de 9 mois, soit environ 15% du temps total.

L'avancement et le suivi du chantier sont en grande partie basés sur le montage, l'assemblage et la mise à l'eau des îlots. Ces travaux légers se concentrent sur les zones de montage présentées ci-dessus ainsi que sur le lac, et nécessitent uniquement des outils de type visseuse, l'utilisation d'un engin de type Manitou pour l'approvisionnement en flotteurs et modules de la zone de montage, et deux à trois bateaux pour la mise à l'eau des îlots sur le lac.



**FIGURES 4 ET 5 : TRAVAUX LÉGERS DE MONTAGE ET D'ASSEMBLAGE DES ÎLOTS**

Le montage se décompose en plusieurs étapes et nécessite l'implication de nombreux opérateurs dont les missions sont clairement définies. Les tables de travail sont régulièrement approvisionnées en flotteurs, modules, fixations et visseries, dont les stocks se situent sur la partie arrière de la zone.

Dans un premier temps, les binômes installés sur les tables de montage assemblent les modules sur les flotteurs principaux (Main Float). Une fois le montage terminé, ce dernier est transporté sur la zone d'assemblage protégée par le géotextile où sont construits les îlots. D'autres opérateurs y réalisent la fixation des flotteurs entre eux, les allées de maintenance et le câblage des panneaux.

Les allées de maintenance sont construites avec les flotteurs secondaires (Long Secondary Float et Short Secondary Float) ainsi que des clés de connexion courtes et longues.

Enfin, les écarteurs (spacers) constituent le quatrième et dernier type de flotteur. Leur fonction est d'assurer l'écartement entre les allées de modules.

Lorsqu'un îlot de 16 ou 28 strings (rangée de panneaux) est terminé, il est tracté à l'aide de deux bateaux puis installé sur l'eau. Cet îlot est fixé aux précédents îlots construits et aux ancrages correspondants. La fixation sur l'eau est accomplie par 4 à 6 opérateurs, suivant le nombre de liaisons à sécuriser.



**FIGURES 6 ET 7 : MISE À L'EAU ET INSTALLATION D'UN ÎLOT SUR LE LAC**

La poursuite du chantier nécessite un approvisionnement régulier en flotteurs, visserie et modules photovoltaïques. Ces livraisons sont assurées par des camions et le déchargement est réalisé par un engin de type Manitou.

Les livraisons étant en adéquation avec les cadences de montage, les zones de stockage sont fixes et leurs emprises sur le chantier ne varient pas. Nous alimentons les zones de montage en parallèle des livraisons réceptionnées, ce qui permet de ne pas perturber les espaces naturels du site.

L'objectif est, comme stipulé dans l'étude d'impact, de limiter notre impact sur l'écosystème en se cantonnant strictement aux zones de travaux indispensables (pistes, zones de montage, zones de stockage, postes).



**FIGURE 8 : DÉCHARGEMENT DE FLOTTEURS PAR UN ENGIN SUR UNE ZONE DE STOCKAGE**

## Conclusion

La construction d'une centrale photovoltaïque flottante est constituée d'étapes de deux types principaux :

- travaux lourds : la préparation du terrain qui nécessite l'intervention d'engins de chantier. Ces opérations permettent l'installation des locaux techniques, des pistes lourdes et légères et des tranchées
- travaux légers : le montage, l'assemblage, la mise à l'eau et le câblage des modules

Les travaux lourds sont les plus impactants pour l'écosystème environnant. leur démarrage a donc toujours lieu dans les périodes favorables, définies par les environnementalistes. La durée de ces travaux est relativement restreinte comparée au temps global de construction complète de l'installation (environ 15% du temps total).

Les travaux légers quant à eux sont très peu impactants pour la nature et peuvent donc être réalisés tout au long de l'année, dans la mesure où les travaux préparatoires ont été fait en respectant les périodes écologiques locales.

### Annexe 3

## Compléments avifaunistiques du volet naturel d'étude d'impact



# PROJET PHOTOVOLTAÏQUE OMEGA 2 RAISSAC D'AUDE (11)

COMPLEMENTS AVIFAUNISTIQUES DU VOLET NATUREL D'ETUDE D'IMPACT

*Pour le compte de :*  
**AKUO SOLAR**



# PROJET PHOTOVOLTAÏQUE OMEGA 2

## RAISSAC D’AUDE (11)

### COMPLEMENTS AVIFAUNISTIQUES DU VOLET NATUREL D’ETUDE D’IMPACT

Rapport remis-en :	Janvier 2019
Pétitionnaire :	AKUO SOLAR
Coordination :	Florent SKARNIAK
Rédaction :	Clélie GRANGIER
Chargés d’études :	Oiseaux : Clélie GRANGIER

#### Suivi des modifications :

Version	Date des modifications	Commentaires
Compléments avifaune	29/01/2019	

#### Crédits photographiques :

*L’ensemble des photographies présentées dans le présent document, sauf mentions contraires, ont été réalisées par l’équipe de Naturalia Environnement, dans le cadre des prospections relatives à l’étude du projet de parc photovoltaïque de Raissac d’Aude (2018).*

#### Observations sur l’utilisation du rapport :

*Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable ; en conséquence, l’utilisation qui pourrait être faite d’une communication ou reproduction partielle de ce rapport et annexes ainsi que toute interprétation au-delà des indications et énonciations de NATURALIA ne saurait engager la responsabilité de celle-ci.*

## SOMMAIRE

<b>SOMMAIRE</b> .....	<b>3</b>
<b>TABLE DES ILLUSTRATIONS</b> .....	<b>4</b>
<b>1. Introduction</b> .....	<b>5</b>
<b>2. Présentation du projet et du contexte d'étude</b> .....	<b>5</b>
2.1. Localisation de l'aire d'étude et du projet .....	5
2.2. Objectifs des inventaires complémentaires .....	6
<b>3. Calendrier des prospections / Effort d'échantillonnage</b> .....	<b>6</b>
<b>4. Description des peuplements avifaunistiques avérés et potentiels</b> .....	<b>6</b>
4.1. Résumé de la reproduction 2018 .....	6
4.2. Résultats des passages migratoire et hivernant .....	7
4.2.1 Migration .....	7
4.2.1 Hivernage .....	8
4.2.2 Bilan des inventaires complémentaires .....	8
4.3. Synthèse des enjeux avifaunistiques globaux .....	10
<b>5. Evaluation des impacts</b> .....	<b>14</b>
5.1. Rappel des emprises du site d'étude impactées par la mise en œuvre du projet .....	14
5.2. Evaluation des impacts sur l'avifaune .....	15
5.3. Synthèse des impacts avant mesures pour l'avifaune .....	20
<b>6. Mesures d'atténuation</b> .....	<b>21</b>
<b>7. Evaluation des impacts résiduels</b> .....	<b>21</b>
<b>8. Conclusion</b> .....	<b>22</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>23</b>
<b>ANNEXES</b> .....	<b>23</b>
Annexe 1 : méthodologies d'inventaire employées .....	23
Annexe 2 : arrêtés de protection nationale ou régionale .....	23

**Figures :**

Figure 1 : localisation de l'aire d'étude .....	5
Figure 2 : synthèse cartographique des enjeux écologiques sur l'aire d'étude .....	13
Figure 3 : localisation des emprises du projet vis-à-vis des enjeux relevés sur l'aire d'étude.....	14

**Tableaux :**

Tableau 1 : calendrier des prospections .....	6
Tableau 2 : synthèse des espèces d'oiseaux patrimoniales présentes et pressenties sur l'aire d'étude.....	6
Tableau 3 : synthèse des oiseaux patrimoniaux présents et pressentis sur l'aire d'étude en période de migration et d'hivernage .....	8
Tableau 4 : synthèse des enjeux avifaunistiques sur la zone d'étude .....	10
Tableau 5 : impacts bruts du projet sur les oiseaux observés lors des inventaires complémentaires et pressentis sur site .....	16
Tableau 6 : synthèse des impacts bruts du projet sur les oiseaux observés lors des inventaires complémentaires et pressentis sur site .....	20
Tableau 7 : synthèse des mesures préconisées pour la conservation des espèces et des habitats et atteintes résiduelles .....	21

## 1. INTRODUCTION

En 2018, la société Akuo Solar a sollicité NATURALIA pour réaliser un diagnostic faune-flore-habitats dans le cadre d'un projet de parc photovoltaïque au sud-ouest de la commune de Raissac-d'Aude. Suite aux inventaires sur la faune, la flore et les habitats, le Volet Naturel d'Etude d'Impact a été rédigé et transmis au maître d'ouvrage. Ce dossier est actuellement en cours d'approbation par l'Autorité Environnementale. En parallèle, des inventaires complémentaires ont été lancés afin de prendre en compte l'avifaune sur deux autres périodes cruciales vis-à-vis du contexte écologique : la migration et l'hivernage.

**Ainsi, le présent rapport constitue un complément au diagnostic écologique de l'aire d'étude sur laquelle est prévu le projet de parc photovoltaïque. Il vise à fournir au maître d'ouvrage une évaluation des enjeux et des impacts avifaunistiques suite à des inventaires en période de migration et d'hivernage.**

## 2. PRESENTATION DU PROJET ET DU CONTEXTE D'ETUDE

### 2.1. LOCALISATION DE L'AIRES D'ETUDE ET DU PROJET

La zone d'étude définie dans le cadre de l'expertise faune-flore-habitats est localisée sur la commune de Raissac-d'Aude au sein du département de l'Aude en région Occitanie. La carte ci-après localise l'aire d'étude du projet à diverses échelles, cette dernière représente une surface d'environ 78 ha.

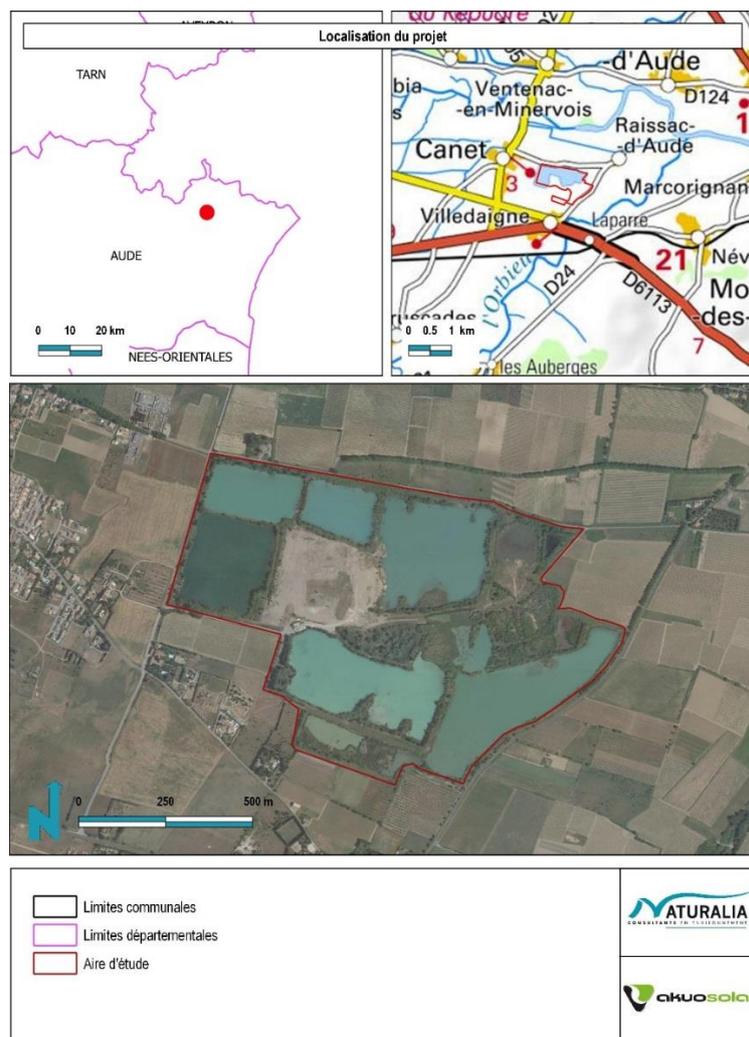


Figure 1 : localisation de l'aire d'étude

## 2.2. OBJECTIFS DES INVENTAIRES COMPLEMENTAIRES

Le diagnostic concernant l'avifaune s'est attaché à mettre en lumière :

- Les enjeux avérés et pressentis sur le site d'étude en période de migration et d'hivernage ;
- Les impacts pressentis du projet sur l'avifaune.

## 3. CALENDRIER DES PROSPECTIONS / EFFORT D'ECHANTILLONNAGE

Les prospections ont été effectuées à l'automne 2018 et pendant l'hiver 2018-2019 selon le protocole mentionné en Annexe 1.

Tableau 1 : calendrier des prospections

Groupe taxonomique	Expert de terrain	Dates de prospection	Conditions météorologiques
Avifaune	Clélie GRANGIER	13/11/2018 16/01/2019	Favorable : nuageux, doux (15°C), vent faible Favorable : nuageux, froid (3°C), vent nul
Avifaune	LARTIFEX	11/11/2018	Favorable : temps ensoleillé, vent nul

## 4. DESCRIPTION DES PEUPELEMENTS AVIFAUNISTIQUES AVERES ET POTENTIELS

### 4.1. RESUME DE LA REPRODUCTION 2018

La saison d'inventaire en période de reproduction a permis de comptabiliser 51 espèces d'oiseaux sur le site. Parmi celles-ci, 14 sont nicheuses sur site et présentent un **enjeu local modéré** : le Grèbe castagneux, le Petit-duc Scops, la Huppe fasciée, le Guêpier d'Europe, le Coucou geai, le Cochevis huppé, la Linotte mélodieuse, le Chardonneret élégant, le Bihoreau gris, le Rollier d'Europe, le Gobemouche gris, le Pipit rousseline, le Petit Gravelot et la Tourterelle des bois. Ces espèces fréquentent les **zones semi-ouvertes**, les **haies** et **boisements** ainsi que les **plans d'eau** et les **roselières**. Deux espèces à fort enjeu de conservation ont été contactées dans les **roselières et phragmitaies** : la Rousserolle turdoïde et le Crabier chevelu. S'ajoute à cette liste 14 autres espèces à **enjeu intrinsèque modéré à très fort** pressenties en transit / alimentation sur l'aire d'étude.

Tableau 2 : synthèse des espèces d'oiseaux patrimoniales présentes et pressenties sur l'aire d'étude<sup>1</sup>

Espèce Nom vernaculaire	Protection nationale	Natura 2000	Dét ZNIEFF	Liste rouge		Enjeu intrinsèque	Statut et enjeu sur la zone d'étude
				Rég.	Nat.		
Aigrette garzette	PN (Art. 3)	DO I	Sous conditions	LC	LC	Modéré	Transit / alimentation
<b>Bihoreau gris</b>	PN (Art. 3)	DO I	Stricte	NT	NT	Modéré	Nicheur
Busard cendré	PN (Art. 3)	DO I	Remarquable	EN	NT	Très fort	Transit / alimentation
Busard des roseaux	PN (Art. 3)	DO I	-	VU	NT	Modéré	Transit / alimentation
Canard chipeau	-	DO II	Sous conditions	NT	LC	Modéré	Transit / alimentation
<b>Chardonneret élégant</b>	PN (Art. 3)	-	-	VU	VU	Modéré	Nicheur
Chevêche d'Athéna	PN (Art. 3)	-	Remarquable	NT	LC	Modéré	Transit / alimentation
Circaète Jean-le-Blanc	PN (Art. 3)	DO I	Sous conditions	LC	LC	Fort	Transit / alimentation
<b>Cochevis huppé</b>	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Modéré	Nicheur
<b>Coucou geai</b>	PN (Art. 3)	-	Remarquable	NT	LC	Modéré	Nicheur
<b>Crabier chevelu</b>	PN (Art. 3)	DO I	Stricte	VU	LC	Fort	Nicheur
Échasse blanche	PN (Art. 3)	DO I	Sous conditions	LC	LC	Modéré	Transit / alimentation

<sup>1</sup> Les espèces en gras sur fond vert sont les espèces inventoriées lors des inventaires par Naturalia. Les autres sont mentionnées dans la bibliographie et/ou fortement pressentie sur le site d'étude.

Espèce Nom vernaculaire	Protection nationale	Natura 2000	Dét ZNIEFF	Liste rouge		Enjeu intrinsèque	Statut et enjeu sur la zone d'étude
				Rég.	Nat.		
Gobemouche gris	PN (Art. 3)	-	-	LC	NT	Modéré	Nicheur
<b>Gobemouche noir</b>	PN (Art. 3)	-	-	EN	VU	Modéré	Transit / alimentation
Grande Aigrette	PN (Art. 3)	DO I	Stricte	VU	NT	Modéré	Transit / alimentation
<b>Grèbe castagneux</b>	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Modéré	Nicheur
Grèbe huppé	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Modéré	Transit / alimentation
<b>Guêpier d'Europe</b>	PN (Art. 3)	-	Remarquable	NT	LC	Modéré	Nicheur
Héron garde-boeufs	PN (Art. 3)	-	Sous conditions	LC	LC	Modéré	Transit / alimentation
<b>Huppe fasciée</b>	PN (Art. 3)	-	Remarquable	LC	LC	Modéré	Nicheur
<b>Linotte mélodieuse</b>	PN (Art. 3)	-	-	NT	VU	Modéré	Nicheur
Milan noir	PN (Art. 3)	DO I	-	LC	LC	Modéré	Transit / alimentation
Mouette rieuse	PN (Art. 3)	DO II	-	LC	NT	Modéré	Transit / alimentation
<b>Petit Gravelot</b>	PN (Art. 3)	-	-	NT	LC	Modéré	Nicheur
<b>Petit-duc Scops</b>	PN (Art. 3)	-	-	NT	LC	Modéré	Nicheur
<b>Pipit rousseline</b>	PN (Art. 3)	DO I	Remarquable	VU	LC	Modéré	Nicheur
Rémiz penduline	PN (Art. 3)	-	Stricte	RE	CR	Très fort	Hivernant
<b>Rollier d'Europe</b>	PN (Art. 3)	DO I	Sous conditions	NT	NT	Modéré	Nicheur
<b>Rousserolle turdoïde</b>	PN (Art. 3)	-	Remarquable	VU	VU	Fort	Nicheur
<b>Tourterelle des bois</b>	-	DO - II	-	LC	VU	Modéré	Nicheur

**PN** (Art. : Article) : Protection nationale (Annexe 2 du présent dossier) / **DO** (I : Annexe) : Directive Oiseaux / **Liste rouge Nat.** / **Rég.** : Liste rouge Nationale/Régionale ; **CR** = En danger critique ; **EN** = En danger ; **VU** = Vulnérable ; **NT** = Quasi-menacé ; **LC** = Préoccupation mineure ; **RE** = Espèce disparue de France métropolitaine / **ZNIEFF** : Déterminant ZNIEFF L-R

## 4.2. RESULTATS DES PASSAGES MIGRATOIRE ET HIVERNANT

### 4.2.1 MIGRATION

Les inventaires ont été réalisés par Naturalia ainsi que par le cabinet Artifex. Les données ont été récupérées afin d'être intégrées au présent rapport.

Au total, 52 espèces ont été observées lors de la période de migration. Plusieurs espèces patrimoniales ont été identifiées par Naturalia : le **Cochevis huppé** et le **Petit gravelot** qui semblent être resté tardivement sur le site de nidification, ainsi que le **Grèbe castagneux** et des migrateurs en halte et recherche de nourriture comme le **Chardonneret élégant**, le **Milan noir** et le **Pipit farlouse**. En complément, l'**Aigrette garzette**, le **Bruant des roseaux**, la **Grande Aigrette**, la **Huppe fasciée**, la **Mouette rieuse**, la **Panure à moustaches** et le **Tarin des aulnes** ont été identifiés par Artifex sur une journée très favorable de prospection.



Secteur favorable au Pipit farlouse et autres oiseaux migrants

Pipit farlouse (Naturalia – hors site)

#### 4.2.1 HIVERNAGE

En période hivernale, 37 espèces ont été inventoriées sur l'aire d'étude dont 7 espèces patrimoniales : Le **Bruant des roseaux**, la **Grande Aigrette**, le **Grèbe castagneux** et la **Panure à moustaches** fréquentent les phragmitaies sur plusieurs bassins tandis que le **Chardonneret élégant**, la **Linotte mélodieuse** et le **Pipit farlouse** sont principalement localisés sur la zone rudérales centrale pour rechercher de la nourriture.

Il est intéressant de noter que des rassemblements de Grand cormoran ont lieu sur le site le long des ripisylves des bassins. De même, le Râle d'eau absent au printemps fréquente le site en période hivernal et notamment les roselières le long des berges. Cette espèce est chassable et relativement bien représentée le long de la côte méditerranéenne.

Plusieurs passereaux fréquentent également le site en période hivernale comme l'Alouette lulu, le Bruant zizi et le Serin cini. Le Pic épeichette est également présent dans les haies et petits boisements du site.



Zone humide favorable à l'hivernage de la Panure à moustaches



Panure à moustaches (Naturalia – hors site)

#### 4.2.2 BILAN DES INVENTAIRES COMPLEMENTAIRES

Les inventaires complémentaires ont permis de détecter un total de 57 espèces dont 29 espèces ayant été observées uniquement à ces périodes (migration et hivernage). 13 espèces patrimoniales ont été identifiées sur site et une espèce supplémentaire est pressentie sur les ripisylves en hivernage : la **Rémiz penduline**.

Toutes les espèces observées présentent un enjeu intrinsèque modéré. Une espèce pressentie, la Rémiz penduline, présente un enjeu intrinsèque très fort. Trois espèces patrimoniales, non mentionnées dans le précédent rapport, ont été détectées lors des inventaires complémentaires : le **Bruant des roseaux** *Emberiza schoeniclus*, la **Panure à moustaches** *Panurus biarmicus* et le **Pipit farlouse** *Anthus pratensis*. Les trois espèces fréquentent le site dès la période de migration et hivernent sur le site. La Panure à moustaches fréquente les roselières du site alors que le Pipit farlouse est plutôt localisé dans les secteurs ouverts herbacés. Le Bruant des roseaux va pouvoir utiliser à la fois les roselières et les zones buissonnantes en périodes hivernales pour rechercher de la nourriture.

Tableau 3 : synthèse des oiseaux patrimoniaux présents et pressentis sur l'aire d'étude en période de migration et d'hivernage<sup>2</sup>

Espèce	Protection	Natura 2000	Dét ZNIEFF	Liste Rouge		Enjeu intrinsèque	Statut et enjeu sur la zone d'étude
				régionale	nationale		
<b>Aigrette garzette</b>	Art. 3	DO - I	Det. à critères	LC	LC	Modéré	Transit / alimentation / migration
<b>Bruant des roseaux</b>	Art. 3	-	-	-	EN	Modéré	Migrateur / hivernant
<b>Chardonneret élégant</b>	PN (Art. 3)	-	-	VU	VU	Modéré	Nicheur / hivernant

<sup>2</sup> Les espèces en gras sur fond vert sont les espèces inventoriées lors des inventaires en période de migration ou d'hivernage. Seule la Rémiz penduline reste pressentie.

Espèce	Protection	Natura 2000	Dét ZNIEFF	Liste Rouge		Enjeu intrinsèque	Statut et enjeu sur la zone d'étude
				régionale	nationale		
<b>Cochevis huppé</b>	Art. 3	-	-	LC	LC	Modéré	Nicheur
<b>Grande Aigrette</b>	Art. 3	DO - I	Det. stricte	VU	NT	Modéré	Transit / alimentation / Hivernage
<b>Grèbe castagneux</b>	Art. 3	-	-	LC	LC	Modéré	Nicheur sédentaire
<b>Huppe fasciée</b>	Art. 3	-	Det. remarquable	LC	LC	Modéré	Nicheur / migrateur
<b>Linotte mélodieuse</b>	Art. 3	-	-	NT	VU	Modéré	Nicheur, hivernant
<b>Milan noir</b>	Art. 3	DO - I	-	LC	LC	Modéré	Transit / alimentation / migration
<b>Mouette rieuse</b>	Art. 3	DO - II	-	LC	NT	Modéré	Transit / alimentation
<b>Panure à moustaches</b>	Art. 3	-	-	VU	LC	Modéré	Migrateur / hivernant
<b>Petit Gravelot</b>	Art. 3	-	-	NT	LC	Modéré	Nicheur
<b>Pipit farlouse</b>	Art. 3	-	-	VU	VU	Modéré	Migrateur / hivernant
<b>Tarin des aulnes</b>	Art. 3	-	-	VU	LC	Modéré	Migrateur
Rémiz penduline	Art. 3	-	Det. stricte	RE	CR	Très fort	Hivernant potentiel

**PN** (Art. : Article) : Protection nationale / **DO** (I : Annexe) : Directive Oiseaux / **Liste rouge Nat.** / **Rég.** : Liste rouge Nationale/Régionale ; **CR** = En danger critique ; **EN** = En danger ; **VU** = Vulnérable ; **NT** = Quasi-menacé ; **LC** = Préoccupation mineure ; **RE** = Espèce disparue de France métropolitaine / **ZNIEFF** : Déterminant ZNIEFF L-R

### 4.3. SYNTHÈSE DES ENJEUX AVIFAUNISTIQUES GLOBAUX

Sur l'ensemble des périodes étudiées (nidification, migration, hivernage), 34 espèces patrimoniales fréquentent l'aire d'étude (dont 10 espèces pressenties). La présence de plusieurs espèces pressenties a été confirmée lors des inventaires complémentaires (Aigrette garzette, Grande Aigrette et Mouette rieuse) et de nouvelles espèces ont été détectées comme le Bruant des roseaux, la Panure à moustaches et le Pipit farlouse. Le tableau suivant présente la synthèse des oiseaux patrimoniaux et/ou protégés sur l'aire d'étude :

Tableau 4 : synthèse des enjeux avifaunistiques sur la zone d'étude<sup>3</sup>

Espèce	Protection nationale	Natura 2000	ZNIEFF	Liste rouge		Enjeu intrinsèque	Enjeu local et statut biologique
				Régionale	Nationale		
<b>Accenteur mouchet</b>	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Hivernant
<b>Aigrette garzette</b>	PN (Art. 3)	DO - I	Sous conditions	LC	LC	Modéré	Transit / alimentation / migration
<b>Alouette lulu</b>	PN (Art. 3)	DO - I	-	LC	LC	Faible	Nicheur / hivernant
<b>Bergeronnette grise</b>	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Migrateur
<b>Bihoreau gris</b>	PN (Art. 3)	DO - I	Stricte	NT	NT	Modéré	Nicheur
<b>Bouscarle de Cetti</b>	PN (Art. 3)	-	-	LC	NT	Faible	Nicheur / hivernant
<b>Bruant des roseaux</b>	PN (Art. 3)	-	-	-	EN	Modéré	Migrateur / hivernant
<b>Bruant proyer</b>	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Nicheur
<b>Bruant zizi</b>	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Nicheur / hivernant
Busard cendré	PN (Art. 3)	DO - I	Remarquable	EN	NT	Modéré	Transit / alimentation
Busard des roseaux	PN (Art. 3)	DO - I	-	VU	NT	Modéré	Transit / alimentation
<b>Buse variable</b>	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Transit / alimentation / hivernage
Canard chipeau	-	DO - II	Sous conditions	NT	LC	Modéré	Transit / alimentation
<b>Chardonneret élégant</b>	PN (Art. 3)	-	-	VU	VU	Modéré	Nicheur / hivernant
Chevêche d'Athéna	PN (Art. 3)	-	Remarquable	NT	LC	Modéré	Transit / alimentation
<b>Choucas des tours</b>	PN (Art. 3)	DO - II	-	LC	LC	Faible	Transit / alimentation / hivernage
<b>Chouette hulotte</b>	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Nicheur
Circaète Jean-le-Blanc	PN (Art. 3)	DO - I	Sous conditions	LC	LC	Fort	Transit / alimentation
<b>Cisticole des joncs</b>	PN (Art. 3)	-	-	LC	VU	Faible	Nicheur
<b>Cochevis huppé</b>	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Modéré	Nicheur / migrateur
<b>Coucou geai</b>	PN (Art. 3)	-	Remarquable	NT	LC	Modéré	Nicheur
<b>Coucou gris</b>	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Nicheur
<b>Crabier chevelu</b>	PN (Art. 3)	DO - I	Stricte	VU	LC	Fort	Nicheur
Échasse blanche	PN (Art. 3)	DO - I	Sous conditions	LC	LC	Modéré	Transit / alimentation
<b>Épervier d'Europe</b>	Art. 3, Art. 6	-	-	LC	LC	Faible	Transit / alimentation / migration

<sup>3</sup> Les espèces grisées représentent les nouvelles espèces observées lors des inventaires spécifiques à la migration et/ou l'hivernage (dont les pressenties ayant été confirmées), les espèces en gras sont les espèces observées lors des inventaires et les autres sont les espèces patrimoniales pressenties n'ayant pas été confirmées mais considérées comme présentes.

Espèce	Protection nationale	Natura 2000	ZNIEFF	Liste rouge		Enjeu intrinsèque	Enjeu local et statut biologique
				Régionale	Nationale		
<b>Faucon crécerelle</b>	PN (Art. 3)	-	-	LC	NT	Faible	Hivernant
<b>Fauvette à tête noire</b>	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Nicheur / migrateur
<b>Fauvette mélanocéphale</b>	PN (Art. 3)	-	-	LC	NT	Faible	Nicheur / hivernant
Gobemouche gris	PN (Art. 3)	-	-	LC	NT	Modéré	Nicheur
<b>Gobemouche noir</b>	PN (Art. 3)	-	-	EN	VU	Modéré	Transit / alimentation
<b>Goéland leucopnée</b>	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Transit / alimentation
<b>Grand cormoran</b>	PN (Art. 3)	-	-	-	LC	Faible	Hivernant
<b>Grande Aigrette</b>	PN (Art. 3)	DO - I	Stricte	VU	NT	Modéré	Transit / alimentation / hivernant
<b>Grèbe castagneux</b>	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Modéré	Nicheur / hivernant
Grèbe huppé	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Modéré	Transit / alimentation
<b>Grimpereau des jardins</b>	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Hivernant
<b>Guêpier d'Europe</b>	PN (Art. 3)	-	Remarquable	NT	LC	Modéré	Nicheur potentiel
<b>Héron cendré</b>	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Transit / alimentation
Héron garde-boeufs	PN (Art. 3)	-	Sous conditions	LC	LC	Modéré	Transit / alimentation
<b>Hirondelle de fenêtre</b>	PN (Art. 3)	-	-	LC	NT	Faible	Transit / alimentation
<b>Hirondelle rustique</b>	PN (Art. 3)	-	-	NT	NT	Faible	Transit / alimentation
<b>Huppe fasciée</b>	PN (Art. 3)	-	Remarquable	LC	LC	Modéré	Nicheur potentiel / migration
<b>Hypolaïs polyglotte</b>	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Nicheur
<b>Linotte mélodieuse</b>	PN (Art. 3)	-	-	NT	VU	Modéré	Nicheur / hivernant
<b>Loriot d'Europe</b>	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Nicheur
<b>Martiné noir</b>	PN (Art. 3)	-	-	LC	NT	Faible	Transit / alimentation
<b>Martin-pêcheur d'Europe</b>	PN (Art. 3)	DO - I	-	NT	VU	Faible	Nicheur / hivernant
<b>Mésange à longue queue</b>	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Hivernant
<b>Mésange bleue</b>	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Hivernant
<b>Mésange charbonnière</b>	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Nicheur / hivernant
<b>Milan noir</b>	PN (Art. 3)	DO - I	-	LC	LC	Modéré	Transit / alimentation / migration
<b>Moineau domestique</b>	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Nicheur
<b>Mouette rieuse</b>	PN (Art. 3)	DO - II	-	LC	NT	Modéré	Transit / alimentation
<b>Panure à moustaches</b>	PN (Art. 3)	-	-	VU	LC	Modéré	Migrateur / hivernant
<b>Petit Gravelot</b>	PN (Art. 3)	-	-	NT	LC	Modéré	Nicheur
<b>Petit-duc Scops</b>	PN (Art. 3)	-	-	NT	LC	Modéré	Nicheur
<b>Pic épeiche</b>	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Hivernant
<b>Pic épeichette</b>	PN (Art. 3)	-	-	LC	VU	Faible	Hivernant
<b>Pic vert</b>	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Nicheur / hivernant
<b>Pinson des arbres</b>	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Migrateur / hivernant
<b>Pipit farlouse</b>	PN (Art. 3)	-	-	VU	VU	Modéré	Migrateur / hivernant

Espèce	Protection nationale	Natura 2000	ZNIEFF	Liste rouge		Enjeu intrinsèque	Enjeu local et statut biologique
				Régionale	Nationale		
Pipit rousseline	PN (Art. 3)	DO - I	Remarquable	VU	LC	Modéré	Nicheur
Pouillot véloce	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Nicheur / hivernant
Rémiz penduline	PN (Art. 3)	-	Stricte	RE	CR	Très fort	Hivernant
Roitelet à triple bandeau	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Hivernant
Rollier d'Europe	PN (Art. 3)	DO - I	Sous conditions	NT	NT	Modéré	Nicheur
Rossignol philomèle	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Nicheur
Rougegorge familier	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Hivernant
Rougequeue noir	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Hivernant
Rousserolle turdoïde	PN (Art. 3)	-	Remarquable	VU	VU	Fort	Nicheur
Serin cini	PN (Art. 3)	-	-	LC	VU	Faible	Nicheur
Tarier pâtre	PN (Art. 3)	-	-	VU	NT	Faible	Migrateur
Tarin des aulnes	PN (Art. 3)	-	-	VU	LC	Modéré	Migrateur
Tourterelle des bois	-	DO - II	-	LC	VU	Modéré	Nicheur
Troglodyte mignon	PN (Art. 3)	-	-	LC	LC	Faible	Hivernant
Verdier d'Europe	PN (Art. 3)	-	-	NT	VU	Faible	Nicheur

Négligeable  
  Faible  
  Moyen  
  Fort  
  Très fort

**PN** (Art. : Article) : Protection nationale / **DO** (I / II : Annexes) : Directive Oiseaux / **ZNIEFF** : Déterminant ZNIEFF en L-R / **Liste rouge Nationale/Régionale** : **CR** = En danger critique ; **EN** = En danger ; **VU** = Vulnérable ; **NT** = Quasi-menacé ; **LC** = Préoccupation mineure ; **RE** = Espèce disparue de France métropolitaine

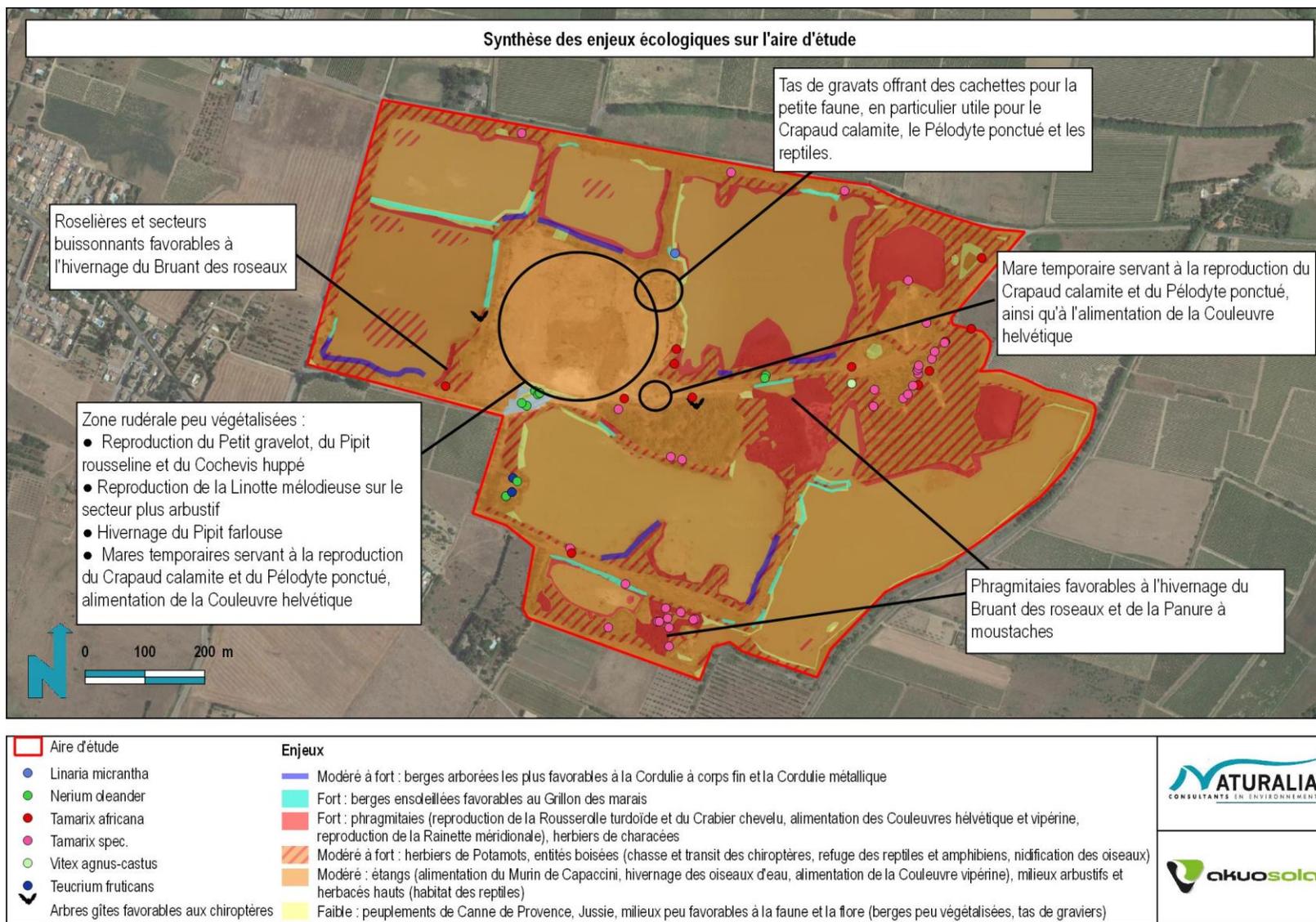


Figure 2 : synthèse cartographique des enjeux écologiques sur l'aire d'étude

## 5. EVALUATION DES IMPACTS

### 5.1. RAPPEL DES EMPRISES DU SITE D'ETUDE IMPACTEES PAR LA MISE EN ŒUVRE DU PROJET

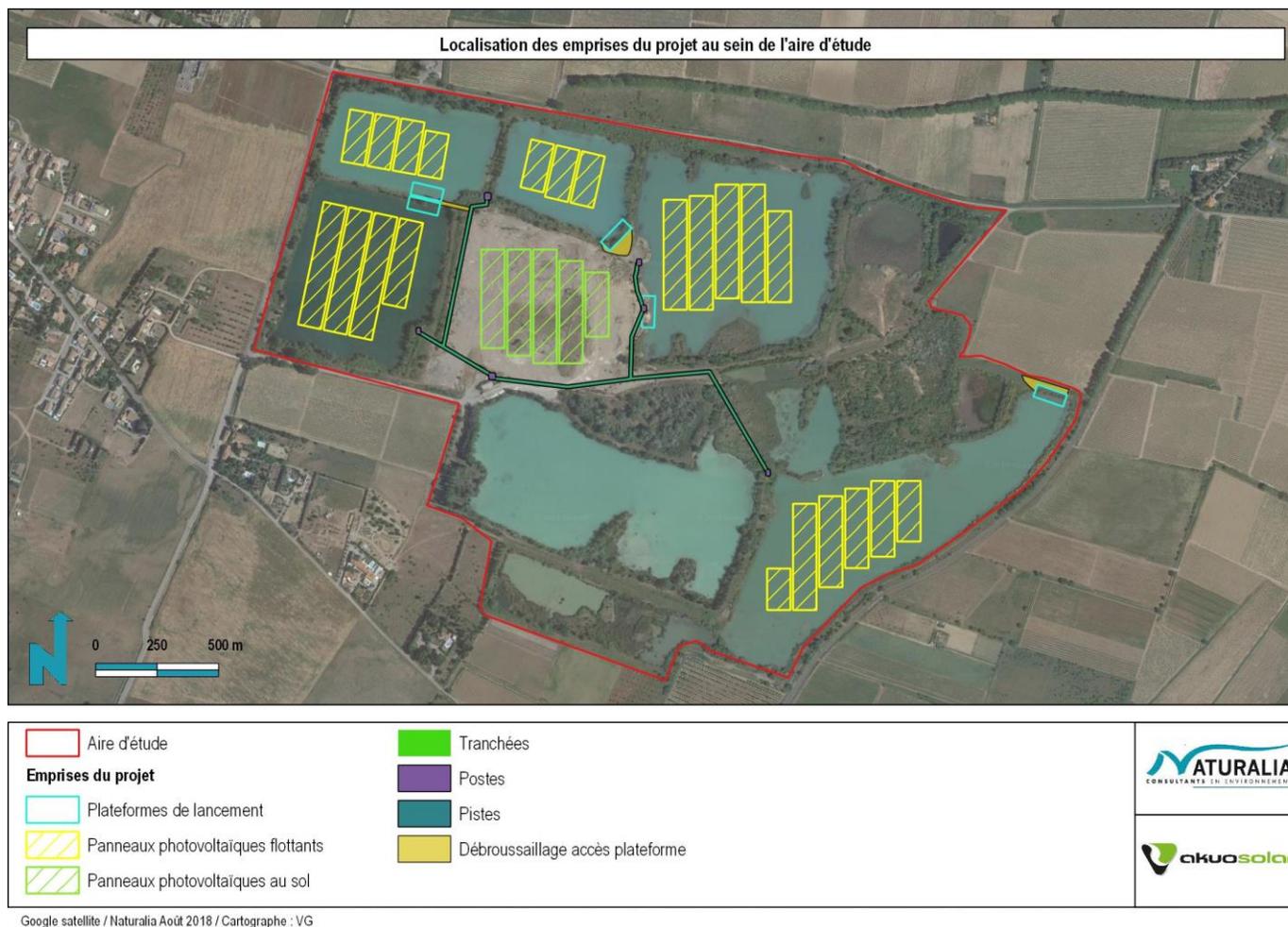


Figure 3 : localisation des emprises du projet vis-à-vis des enjeux relevés sur l'aire d'étude

## 5.2. EVALUATION DES IMPACTS SUR L'AVIFAUNE

### ➤ Destruction d'individus

Les inventaires menés à l'automne et en hiver n'induisent pas de modification sur ce volet. La réalisation des travaux et notamment de la phase de démarrage à l'automne ou début d'hiver n'induit pas de destruction d'individu donc le risque est considéré nul.

### ➤ Destruction, altération d'habitats d'espèce

L'altération / destruction d'habitats d'espèce n'est pas modifiée sur le plan qualitatif, la plupart des espèces à enjeu ayant été précédemment considérées présentes par le biais de l'étude bibliographique et de l'expertise menée sur site au printemps 2018.

### ➤ Dérangement d'individus

Le dérangement d'individus n'est pas modifié sur le plan qualitatif, la plupart des espèces à enjeu ayant été précédemment considérées présentes par le biais de l'étude bibliographique et de l'expertise menée sur site au printemps 2018.

**Un bilan des impacts mis à jour suite aux hivernants est proposé ci-après.  
Il prend en compte l'ensemble des impacts évalués sur 4 saisons.**

Le tableau des impacts bruts mis à jour est présenté ci-dessous :

**Tableau 5 : impacts bruts du projet sur l'avifaune**

Espèce concernée	Enjeu sur l'aire d'étude	Nature de l'impact brut	Type et durée de l'impact	Phase concernée	Surface / effectifs impactés	Statut biologique local	Evaluation de l'impact
Rémiz penduline	Fort	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	Aucun individu	Hivernage (fortement pressenti)	Modéré
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent & Direct / temporaire	Chantier et exploitation & Chantier	1312 m <sup>2</sup> d'habitat d'hivernage détruits		
		Dérangement d'individus	Direct / temporaire	Chantier	< 10 individus		
Pipit farlouse	Modéré	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	Aucun individu	Hivernant	Modéré
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent & Direct / temporaire	Chantier et exploitation & Chantier	3,63 ha d'habitat d'hivernage détruit et 0,71 ha altérés		
		Dérangement d'individus	Direct / temporaire	Chantier	5 à 10 individus		
Cochevis huppé	Modéré	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	< 5 individus	Nicheur / migrateur	Modéré
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent & Direct / temporaire	Chantier et exploitation & Chantier	3,63 ha d'habitat de reproduction détruit et 0,71 ha altérés		
		Dérangement d'individus	Direct / temporaire	Chantier	1 à 2 couples		
Linotte mélodieuse	Modéré	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	< 5 individus	Nicheur / hivernant	Modéré
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent & Direct / temporaire	Chantier et exploitation & Chantier	3,63 ha d'habitat de reproduction et d'hivernage détruit et 0,71 ha altérés		
		Dérangement d'individus	Direct / temporaire	Chantier	1 à 3 couples		
Grèbe castagneux	Modéré	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	Aucun individu	Nicheur / hivernant	Faible
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent & Direct / temporaire	Chantier et exploitation & Chantier	10,55 ha d'habitat d'alimentation détruit et 337 m <sup>2</sup> d'habitat de reproduction détruits		
		Dérangement d'individus	Direct / temporaire	Chantier	1 couple		
Petit Gravelot	Modéré	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	1 à 2 nichées	Nicheur / migrateur	Fort
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent & Direct / temporaire	Chantier et exploitation & Chantier	3,63 ha d'habitat de reproduction détruit et 0,71 ha altérés		
		Dérangement d'individus	Direct / temporaire	Chantier	1 à 2 couples		
Milan noir	Modéré	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	Aucun individu	Transit / alimentation / migration	Faible
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent & Direct / temporaire	Chantier et exploitation & Chantier	3,63 ha d'habitat d'alimentation détruit et 0,71 ha altérés		

Espèce concernée	Enjeu sur l'aire d'étude	Nature de l'impact brut	Type et durée de l'impact	Phase concernée	Surface / effectifs impactés	Statut biologique local	Evaluation de l'impact
		Dérangement d'individus	Direct / temporaire	Chantier	< 5 individus		
Huppe fasciée	Modéré	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	Aucun individu	Nicheur potentiel / migration	Faible
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent & Direct / temporaire	Chantier et exploitation & Chantier	3,63 ha d'habitat de reproduction détruit et 0,71 ha altérés		
		Dérangement d'individus	Direct / temporaire	Chantier	< 5 individus		
Bruant des roseaux, Panure à moustaches, Grande Aigrette	Modéré	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	Aucun individu	Migrateur / hivernant	Modéré
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent & Direct / temporaire	Chantier et exploitation & Chantier	0,14 ha d'habitat d'alimentation détruit		
		Dérangement d'individus	Direct / temporaire	Chantier	< 5 individus		
Aigrette garzette	Modéré	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	Aucun individu	Transit / alimentation / migration	Faible
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent & Direct / temporaire	Chantier et exploitation & Chantier	0,14 ha d'habitat d'alimentation détruit		
		Dérangement d'individus	Direct / temporaire	Chantier	< 2 individus		
Chardonneret élégant	Modéré	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	5 à 10 individus	Nicheur / hivernant	Modéré
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent & Direct / temporaire	Chantier et exploitation & Chantier	0,17 ha d'habitat de reproduction détruit, 3 ha d'habitat d'alimentation détruit et 0,76 ha altérés		
		Dérangement d'individus	Direct / temporaire	Chantier	1 à 3 couples		
Mouette rieuse	Modéré	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	Aucun individu	Transit / alimentation	Négligeable
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent & Direct / temporaire	Chantier et exploitation & Chantier	10,73 hectares d'habitat d'alimentation détruits		
		Dérangement d'individus	Direct / temporaire	Chantier	< 2 individus		
Bouscarle de Cetti	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	< 10 individus	Nicheur / hivernant	Modéré
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent & Direct / temporaire	Chantier et exploitation & Chantier	0,14 ha d'habitat de reproduction et d'hivernage détruits		
		Dérangement d'individus	Direct / temporaire	Chantier	< 20 individus		
Fauvette mélanocéphale	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	< 10 individus	Nicheur / hivernant	Modéré
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent	Chantier et exploitation	3,63 ha d'habitat de reproduction et d'hivernage détruit et 0,71 ha altérés		

Espèce concernée	Enjeu sur l'aire d'étude	Nature de l'impact brut	Type et durée de l'impact	Phase concernée	Surface / effectifs impactés	Statut biologique local	Evaluation de l'impact
			& Direct / temporaire	& Chantier			
		Dérangement d'individus	Direct / temporaire	Chantier	3 à 5 couples		
Bruant zizi, Fauvette à tête noire, Mésange charbonnière, Pic vert, Pouillot véloce, Serin cini, Verdier d'Europe	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	5 à 10 individus par espèce	Nicheurs / hivernants	Modéré
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent & Direct / temporaire	Chantier et exploitation & Chantier	0,17 ha d'habitat de reproduction et d'hivernage détruit, 3 ha d'habitat d'alimentation détruit et 0,76 ha altérés		
		Dérangement d'individus	Direct / temporaire	Chantier	1 à 3 couples par espèce		
Martin-pêcheur d'Europe	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	2 individus potentiels	Nicheur / hivernant	Modéré
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent & Direct / temporaire	Chantier et exploitation & Chantier	369 m <sup>2</sup> d'habitat de reproduction altérés et 0,22 ha d'habitat d'alimentation altéré		
		Dérangement d'individus	Direct / temporaire	Chantier	1 couple		
Alouette lulu	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	< 5 individus par espèce	Nicheur / hivernant	Modéré
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent & Direct / temporaire	Chantier et exploitation & Chantier	3,63 ha d'habitat de reproduction et d'hivernage détruit et 0,71 ha altérés		
		Dérangement d'individus	Direct / temporaire	Chantier	2 à 3 couples		
Moineau domestique	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	< 10 individus	Nicheur	Modéré
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent & Direct / temporaire	Chantier et exploitation & Chantier	3,63 ha d'habitat d'alimentation détruit et 0,71 ha altérés		
		Dérangement d'individus	Direct / temporaire	Chantier	< 20 individus		
Tarin des aulnes	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	Aucun individu	Migrateur	Faible
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent & Direct / temporaire	Chantier et exploitation & Chantier	0,17 ha d'habitat d'alimentation détruit		
		Dérangement d'individus	Direct / temporaire	Chantier	< 5 individus		
Mésange bleue, Pinson des arbres, Rougegorge familier,	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	Aucun individu	Hivernants	Faible
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent & Direct / temporaire	Chantier et exploitation & Chantier	3,17 ha d'habitat d'alimentation détruit et 0,76 ha altérés		
		Dérangement d'individus	Direct / temporaire	Chantier	< 5 individus par espèce 5 à 10 individus de Rougegorge familier		
Accenteur mouchet,	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	Aucun individu	Hivernants	Faible

Espèce concernée	Enjeu sur l'aire d'étude	Nature de l'impact brut	Type et durée de l'impact	Phase concernée	Surface / effectifs impactés	Statut biologique local	Evaluation de l'impact
Grimpereau des jardins, Mésange à longue queue, Pic épeiche, Pic épeichette, Roitelet à triple bandeau, Troglodyte mignon		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent & Direct / temporaire	Chantier et exploitation & Chantier	0,17 ha d'habitat d'alimentation détruit		
		Dérangement d'individus	Direct / temporaire	Chantier	< 5 individus par espèce		
Grand cormoran	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	Aucun individu	Hivernant	Faible
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent & Direct / temporaire	Chantier et exploitation & Chantier	10,73 hectares d'habitat d'alimentation détruits		
		Dérangement d'individus	Direct / temporaire	Chantier	> 30 individus		
Goéland leucopnée Héron cendré	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	Aucun individu	Transit / alimentation / hivernage	Faible
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent & Direct / temporaire	Chantier et exploitation & Chantier	8,12 ha d'habitat de transit / alimentation détruits		
		Dérangement d'individus	Direct / temporaire	Chantier	< 10 individus par espèce		
Buse variable Choucas des tours	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	Aucun individu	Transit / alimentation / hivernage	Faible
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent & Direct / temporaire	Chantier et exploitation & Chantier	0,42 ha d'habitat d'alimentation détruit et 0,78 ha altérés		
		Dérangement d'individus	Direct / temporaire	Chantier	< 5 individus par espèce		
Épervier d'Europe	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	Aucun individu	Transit / alimentation / migration	Faible
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent & Direct / temporaire	Chantier et exploitation & Chantier	0,42 ha d'habitat d'alimentation détruit et 0,78 ha altérés		
		Dérangement d'individus	Direct / temporaire	Chantier	< 5 individus par espèce		
Bergeronnette grise, Tarier pâtre	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	Aucun individu	Migrateurs	Faible
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent & Direct / temporaire	Chantier et exploitation & Chantier	3,63 ha d'habitat d'hivernage détruit et 0,71 ha altérés		
		Dérangement d'individus	Direct / temporaire	Chantier	Aucun individu		
Faucon crécerelle, Rougequeue noir	Faible	Destruction d'individus	Direct / permanent	Chantier	Aucun individu	Hivernants	Faible
		Destruction d'habitats d'espèce	Direct / permanent & Direct / temporaire	Chantier et exploitation & Chantier	3,63 ha d'habitat d'hivernage détruit et 0,71 ha altérés		
		Dérangement d'individus	Direct / temporaire	Chantier	Aucun individu		

5.3. SYNTHESE DES IMPACTS AVANT MESURES POUR L'AVIFAUNE

Tableau 6 : synthèse des impacts bruts du projet sur l'avifaune

Espèce	Type de l'impact	Impact local avant mesures
<b>OISEAUX</b>		
<b>Avifaune en reproduction et en migration, possédant un impact brut fort :</b> Petit Gravelot	<u>Direct, permanent</u> : Destruction des individus en phase chantier <u>Direct, permanent et temporaire</u> : Destruction d'habitat de repos, reproduction, transit et alimentation en phase chantier <u>Direct, temporaire</u> : Dérangement des individus en phase chantier	Fort
<b>Avifaune en reproduction et en hivernage possédant un impact brut modéré :</b> Martin-pêcheur d'Europe, Alouette lulu, Pouillot véloce, Serin cini, Verdier d'Europe, Fauvette à tête noire, Pic vert, Mésange charbonnière, Chardonneret élégant, Bruant zizi, Fauvette mélanocéphale, Bouscarle de Cetti, Moineau domestique, Linotte mélodieuse	<u>Direct, permanent</u> : Destruction des individus en phase chantier <u>Direct, permanent et temporaire</u> : Destruction d'habitat de repos, reproduction, transit et alimentation en phase chantier <u>Direct, temporaire</u> : Dérangement des individus en phase chantier	Modéré
<b>Avifaune en reproduction et migration possédant un impact brut modéré :</b> Cochevis huppé	<u>Direct, permanent</u> : Destruction des individus en phase chantier <u>Direct, permanent et temporaire</u> : Destruction d'habitat de repos, reproduction, transit et alimentation en phase chantier <u>Direct, temporaire</u> : Dérangement des individus en phase chantier	Modéré
<b>Avifaune en hivernage possédant un impact brut modéré :</b> Rémiz penduline, Panure à moustaches, Bruant des roseaux, Grande Aigrette, Pipit farlouse	<u>Direct, permanent et temporaire</u> : Destruction d'habitat de repos, transit et alimentation en phase chantier <u>Direct, temporaire</u> : Dérangement des individus en phase chantier	Modéré
<b>Avifaune en reproduction et en migration ou hivernage possédant un impact brut faible :</b> Grèbe castagneux, Huppe fasciée	<u>Direct, permanent et temporaire</u> : Destruction d'habitat de repos, reproduction, transit et alimentation en phase chantier <u>Direct, temporaire</u> : Dérangement des individus en phase chantier	Faible
<b>Avifaune des milieux humides en transit / alimentation en période de migration et/ou d'hivernage possédant un impact brut faible :</b> Aigrette garzette, Goéland leucophaé, Héron cendré, Grand cormoran	<u>Direct, permanent et temporaire</u> : Destruction d'habitat de repos, transit et alimentation en phase chantier <u>Direct, temporaire</u> : Dérangement des individus en phase chantier	Faible
<b>Avifaune des milieux boisés en transit / alimentation en période de migration et/ou d'hivernage possédant un impact brut faible :</b> Tarin des aulnes, Accenteur mouchet, Grimpereau des jardins, Mésange à longue queue, Mésange bleue, Pic épeiche, Pic épeichette, Pinson des arbres, Roitelet à triple bandeau, Rougegorge familier, Troglodyte mignon	<u>Direct, permanent et temporaire</u> : Destruction d'habitat de repos, transit et alimentation en phase chantier <u>Direct, temporaire</u> : Dérangement des individus en phase chantier	Faible
<b>Avifaune des milieux ouverts en transit / alimentation en période de migration et/ou d'hivernage possédant un impact brut faible :</b> Milan noir, Buse variable, Bergeronnette grise, Tarier pâtre, Faucon crécerelle, Rougequeue noir	<u>Direct, permanent et temporaire</u> : Destruction d'habitat de repos, transit et alimentation en phase chantier <u>Direct, temporaire</u> : Dérangement des individus en phase chantier	Faible
<b>Avifaune en transit / alimentation possédant un impact brut négligeable :</b> Mouette rieuse	<u>Direct, permanent et temporaire</u> : Destruction d'habitat de repos, transit et alimentation en phase chantier <u>Direct, temporaire</u> : Dérangement des individus en phase chantier	Négligeable

## 6. MESURES D'ATTENUATION

Les mesures proposées par Naturalia dans le Volet Naturel de l'Étude d'Impact restent inchangées.

## 7. EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS

Ce tableau présente les mesures mises en œuvre par Akuo Solar et les atteintes résiduelles après mesures pour les espèces notées lors des inventaires complémentaires dont l'évaluation des impacts est jugée non nulle.

Tableau 7 : synthèse des mesures préconisées pour la conservation des espèces et des habitats et atteintes résiduelles

Taxon/Habitat	Impact avant mesures	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
<b>Oiseaux</b>			
<b>Avifaune en reproduction possédant un impact brut fort :</b> Petit Gravelot	Fort		Modéré
<b>Avifaune en reproduction et en hivernage possédant un impact brut modéré :</b> Martin-pêcheur d'Europe, Alouette lulu, Pouillot véloce, Serin cini, Verdier d'Europe, Fauvette à tête noire, Pic vert, Mésange charbonnière, Chardonneret élégant, Bruant zizi, Fauvette mélanocéphale, Bouscarle de Cetti, Moineau domestique, Linotte mélodieuse	Modéré	E1 : Délimitation et respect des emprises et mise en défens des secteurs d'intérêt écologique	Faible
<b>Avifaune en reproduction et migration possédant un impact brut modéré :</b> Cochevis huppé	Modéré	E2 : Adaptation du calendrier de travaux	
<b>Avifaune en hivernage possédant un impact brut modéré :</b> Rémiz penduline, Panure à moustaches, Bruant des roseaux, Grande Aigrette, Pipit farlouse	Modéré	R1 : Adaptation de la localisation des plateformes de lancement R3 : Gestion des risques de pollution	Faible
<b>Avifaune en reproduction et en hivernage possédant un impact brut faible :</b> Grèbe castagneux, Huppe fasciée	Faible	R5 : Débroussaillage et terrassement respectueux de la biodiversité	
<b>Avifaune des milieux humides en transit / alimentation en période de migration et/ou d'hivernage possédant un impact brut faible :</b> Aigrette garzette, Goéland leucopnée, Héron cendré, Grand cormoran	Faible	A1 : Accompagnement écologique du chantier A2 : Aménagements et gestion favorables à la faune aux abords du parc photovoltaïque au sol	Faible
<b>Avifaune des milieux ouverts en transit / alimentation en période de migration et/ou d'hivernage possédant un impact brut faible :</b> Milan noir, Buse variable, Bergeronnette grise, Tarier pâle, Faucon crécerelle, Rougequeue noir	Faible	A3 : Gestion douce de la végétation en phase exploitation A4 : Suivi écologique de l'efficacité des mesures	
<b>Avifaune des milieux boisés en transit / alimentation en période de migration et/ou d'hivernage possédant un impact brut faible :</b> Tarin des aulnes, Accenteur mouchet, Grimpereau des jardins, Mésange à longue queue, Mésange bleue, Pic épeiche, Pic épeichette, Pinson des arbres, Roitelet à triple bandeau, Rougegorge familier, Troglodyte mignon	Faible		Négligeable

## 8. CONCLUSION

---

Tout comme en période de reproduction, les phragmitaies sont des habitats importants pour l'avifaune en période de migration et d'hivernage. En effet, elles accueillent des espèces patrimoniales telles que la Panure à moustaches et le Bruant des roseaux. Les boisements représentent quant à eux des sites d'alimentation en période hivernale pour de nombreuses espèces plus communes et protégées. Enfin, la zone rudérale peu végétalisée au centre du site représente également un site d'hivernage pour des espèces patrimoniales telles que le Chardonneret élégant, le Pipit farlouse ou encore la Linotte mélodieuse.

## BIBLIOGRAPHIE

### Oiseaux

- DUBOIS PH. J., LE MARECHAL P., OLIOSO G. ET YESOU P. (2008). Nouvel inventaire des oiseaux de France. Delachaux & Niestlé, 560p.
- GEROUDET P., CUISIN M. (1998) – Les Passereaux d'Europe Tome 1 Des Coucous aux Merles, Paris Delachaux et Niestlé, 405 p.
- GEROUDET P., CUISIN M. (1998) – Les Passereaux d'Europe Tome 2 De la Bouscarle aux Bruants, Paris Delachaux et Niestlé, 512 p.
- ROCAMORA G. & YEATMAN-BERTHELOT D. (1999) – Oiseaux menacés et à surveiller en France. SEOF/LPO, Paris, 600p
- SVENSSON L., MULLARNEY K., ZETTERSTRÖM D., GRANT P. J. (2009). Le guide ornitho (Réimpression 2012). Delachaux & Niestlé, (Coll. Les guides du naturaliste), Paris, 446p.
- YEATMAN-BERTHELOT JARRY G. (1994) – Atlas des oiseaux nicheurs de France. SOF, Paris. 776p
- Atlas des oiseaux nicheurs de France : <http://www.atlas-ornitho.fr/>

## ANNEXES

### ANNEXE 1 : METHODOLOGIES D'INVENTAIRE EMPLOYEES

#### Oiseaux

Les inventaires avifaunistiques visent à :

- identifier toutes les espèces présentes sur et en périphérie proche des zones prévues pour accueillir les travaux ;
- cartographier les territoires pour les espèces à caractère patrimonial ;
- évaluer leurs effectifs, a minima pour les espèces patrimoniales (nombre de couples nicheurs ou d'individus hivernants) ;
- qualifier la manière dont l'avifaune utilise la zone (trophique, reproduction, transit, etc.).

Pour cela, deux sorties matinales ont été réalisées, au moment le plus propice de l'activité des oiseaux, c'est-à-dire au lever du jour et dans les heures qui suivent.

Les inventaires en période de migration et d'hivernage ont été effectués sur des transects où toutes les espèces entendues et observées ont été notées et localisées. L'ensemble du site a été prospecté.

**Limites intrinsèques :** la principale limite est liée aux oiseaux eux même et à leur niveau de détectabilité, en effet, le chant d'un Coucou gris *Cuculus canorus* sera détectable à plusieurs centaines de mètres alors qu'un Roitelet triple bandeaux *Regulus ignicapilla*, lui, le sera qu'à une dizaine de mètres. Il en est de même pour les observations visuelles entre un rapace pouvant atteindre les deux mètres d'envergure observable et identifiable à plusieurs kilomètres et un petit passereau qui sera identifiable dans le meilleur des cas à quelques centaines de mètres par l'intermédiaire de son jizz. Pour information le jizz est une « combinaison d'éléments qui permettent de reconnaître sur le terrain une espèce qui ne pourrait pas être identifiée individuellement » (Campbell et Lack 1985).

### ANNEXE 2 : ARRETES DE PROTECTION NATIONALE OU REGIONALE

#### Oiseaux

Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000021384277&categorieLien=id>

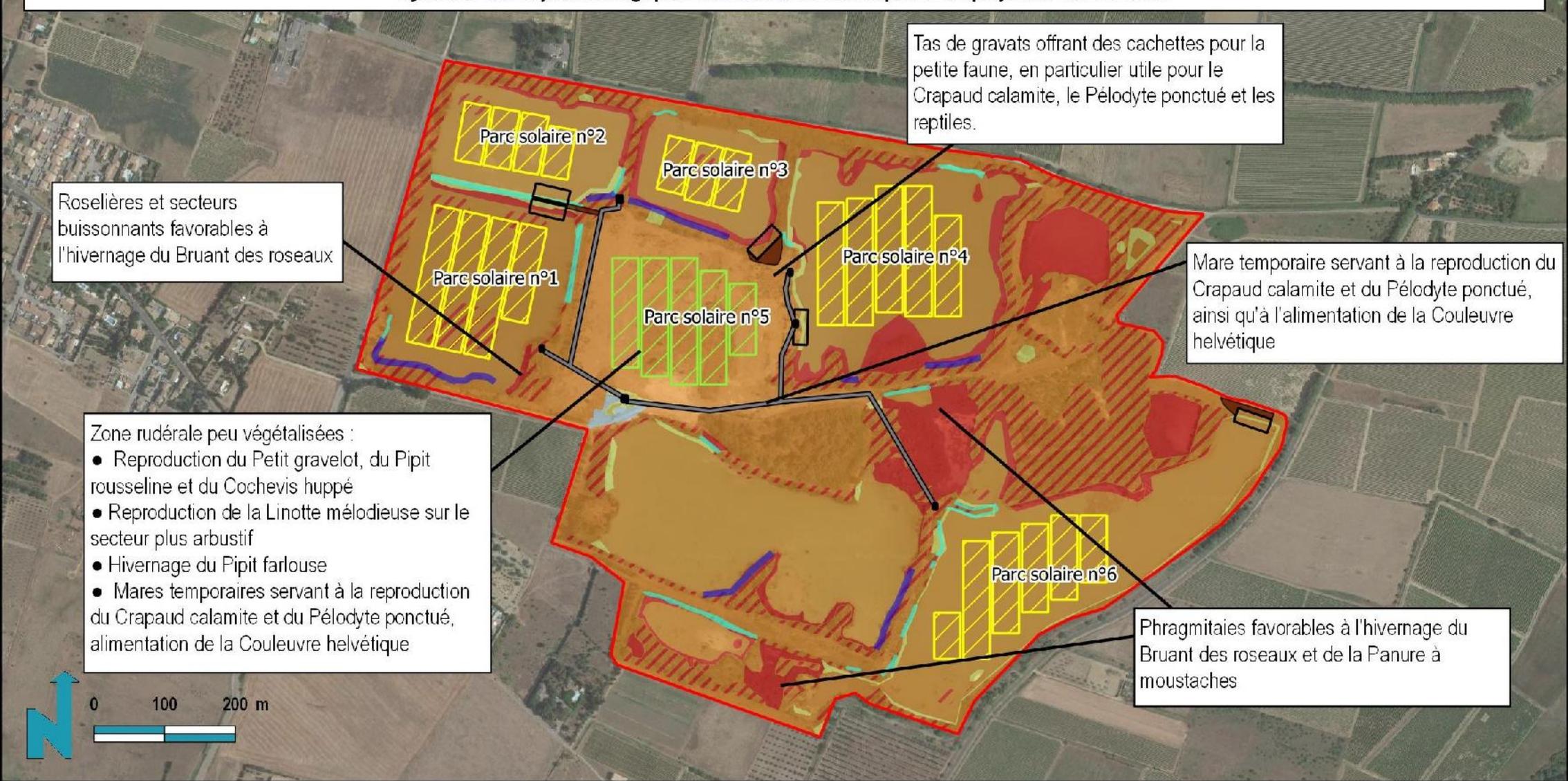


## Annexe 4

### Superposition des cartes des enjeux et des aménagements



## Synthèse des enjeux écologiques et localisation des emprises du projet sur l'aire d'étude



- Aire d'étude
- Postes
- Pistes
- Plateforme de lancement
- Panneaux photovoltaïques flottants
- Panneaux photovoltaïques au sol
- Débroussaillage accès plateforme

### Enjeux

- Modéré à fort : berges arborées les plus favorables à la Cordulie à corps fin et la Cordulie métallique
- Fort : berges ensablées favorables au Grillon des marais
- Fort : phragmitaies (reproduction de la Rousserolle turdoïde et du Crabier chevelu, alimentation des Couleuvres helvétique et vipérine, reproduction de la Rainette méridionale), herbiers de characées
- Modéré à fort : herbiers de Potamots, entités boisées (chasse et transit des chiroptères, refuge des reptiles et amphibiens, nidification des oiseaux)
- Modéré : étangs (alimentation du Murin de Capaccini, hivernage des oiseaux d'eau, alimentation de la Couleuvre vipérine), milieux arbustifs et herbacés hauts (habitat des reptiles)
- Faible : peuplements de Canne de Provence, Jussie, milieux peu favorables à la faune et la flore (berges peu végétalisées, tas de graviers)