

3 Analyse des impacts et mesures

Groupe	Enjeu écologique	Implication réglementaire	Effet prévisible	Phase	Impact brut
			Destruction ou dégradation d'habitat d'espèces Altération biochimique des milieux Dégradation des fonctionnalités écologiques	Travaux et exploitation	Négligeable Habitat d'espèce présent principalement au niveau du boisement au sud-ouest de l'aire d'étude immédiate et non impacté par les aménagements.
Chiroptères					
5 espèces protégées et 3 non différenciables	Faible Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Sérotine commune, groupe des Oreillards roux/ gris et la Noctule de Leisler	Oui	Destruction et perturbation d'individus	Travaux	Faible Les boisements peuvent être utilisés comme gîtes ou sites de repos par les chiroptères. Néanmoins aucun impact n'est prévu sur ces habitats.
		Oui	Destruction ou dégradation d'habitat d'espèces Altération biochimique des milieux Dégradation des fonctionnalités écologiques Altération biochimique des milieux	Travaux et exploitation	Faible Les prairies constituent des territoires de chasse pour les chauves-souris. Ces milieux seront impactés en quasi-totalité. En revanche, les milieux boisés favorables aux chauves-souris ne seront pas impactés.
		Non	Perturbation d'individus	Exploitation	Faible Si le site en exploitation est fortement éclairé, cela pourrait perturber les individus en chasse.
	Moyen Noctule commune, Barbastelle d'Europe	Oui	Destruction d'habitats d'espèces	Travaux et exploitation	Faible Les boisements peuvent être utilisés comme gîtes ou sites de repos par les chiroptères. Néanmoins aucun impact n'est prévu sur ces habitats.
		Oui	Destruction ou dégradation d'habitat d'espèces Altération biochimique des milieux Dégradation des fonctionnalités écologiques Altération biochimique des milieux	Travaux et exploitation	Faible Les boisements favorables à ces espèces ne seront pas impactés

3 Analyse des impacts et mesures

Groupe	Enjeu écologique	Implication réglementaire	Effet prévisible	Phase	Impact brut
		Non	Perturbation d'individus	Exploitation	Faible Si le site en exploitation est fortement éclairé, cela pourrait perturber les individus en chasse.

3 Analyse des impacts et mesures

4.2 Synthèse des impacts bruts du projet

L'aménagement du projet entraînera une dégradation de la couverture végétale sur la zone d'implantation. L'emprise chantier correspond ici à une surface d'environ 14,8 ha.

Au regard des emprises du projet, les habitats et espèces impactés sont rappelés dans le tableau suivant.

Tableau 27 : Synthèse des impacts bruts

Composante impactée	Habitats/ Espèces	Impact brut
Habitats	Peuplements de grandes Laîches (magnocariçaies)	70 m ² impactés sur les 287 m ² présents sur le site d'étude ; soit 24% de la surface de cet habitat impactée
	Prairies humides eutrophes	628 m ² impactés soit 100% de la surface de cet habitat impactée.
	Prairies hygrophiles neutrophiles à calcicoles (à Agropyre et Rumex)	383 m ² impactés sur les 3 637 m ² présents sur le site d'étude ; soit 10,5% de la surface de cet habitat impactée.
	Prairies de fauche des plaines médio-européennes	111 164 m ² impactés sur les 119 506 m ² présents sur le site d'étude ; soit 93% de la surface de cet habitat impactée.
	Dépression de la prairie de fauche	528 m ² impactés soit 100% de la surface de cet habitat impactée.
	Fruticées à Prunelliers et ronces	1 518 m ² impactés sur les 1 707 m ² présents sur le site d'étude ; soit 89% de la surface de cet habitat impactée.
	Bois de Bouleaux	10 749 m ² impactés soit 100% de la surface de cet habitat impactée.
	Chênaies-charmaies	6 188 m ² impactés sur les 11 028 m ² présents sur le site d'étude ; soit 56% de la surface de cet habitat impactée.
Flore	123 espèces végétales dont l'Orchis à fleurs lâches	Destruction d'espèces communes et de 4 pieds d'Orchis à fleurs lâches.
Insectes	8 espèces	Risque de destruction non intentionnelle en phase travaux, perte d'habitat de reproduction.
Amphibiens	Grenouille agile et Crapaud commun observés en dehors de l'aire d'étude, Triton palmé, observé dans le fossé sur l'aire d'étude	Risque de destruction non intentionnelle en phase travaux, rupture des continuités entre habitat de reproduction et habitat d'hibernation
Reptiles	Vipère aspic observée, Lézard des murailles, Orvet fragile et Couleuvre helvète non observés mais potentiels	Risque de destruction non intentionnelle en phase travaux, perte d'habitat de reproduction et de repos
Oiseaux	Toutes les espèces d'oiseaux dont la Linotte mélodieuse, le Chardonneret élégant, le Bouvreuil pivoine, le Verdier d'Europe, le Pic épeichette et la Tourterelle des bois	Destruction non intentionnelle, perte de sites de reproduction et perturbation pendant la période de reproduction

3 Analyse des impacts et mesures

Composante impactée	Habitats/ Espèces	Impact brut
Mammifères terrestres	5 espèces dont l'Écureuil roux (potentiel)	Risque de destruction non intentionnelle en phase travaux et perte d'habitat de reproduction et de repos
Chiroptères	Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Barbastelle d'Europe, Noctule commune, Sérotine commune et espèce du groupe Noctule de Leisler, Oreillard roux, Oreillard gris,	Perte de zones de chasse, perturbation due à la lumière en phase travaux ou d'exploitation

Le projet constitue dans son ensemble une perte de continuités écologiques par la perte d'habitats et du fait que le site sera clôturé.


Emprise du projet au regard des végétations

Projet de plateforme logistique à Gidy (45)
Diagnostic écologique

 Aire d'étude immédiate

 Emprise du projet


Type de végétations

 Peuplements de grandes laïches (magnocaricaies)


 Prairies humides eutrophes


 Prairies hygrophiles neutrophiles à calcicoles

 Prairies de fauche des plaines médio-européennes

 Dépression humide de la prairie de fauche


 Fruticées à Prunelliers et Ronces

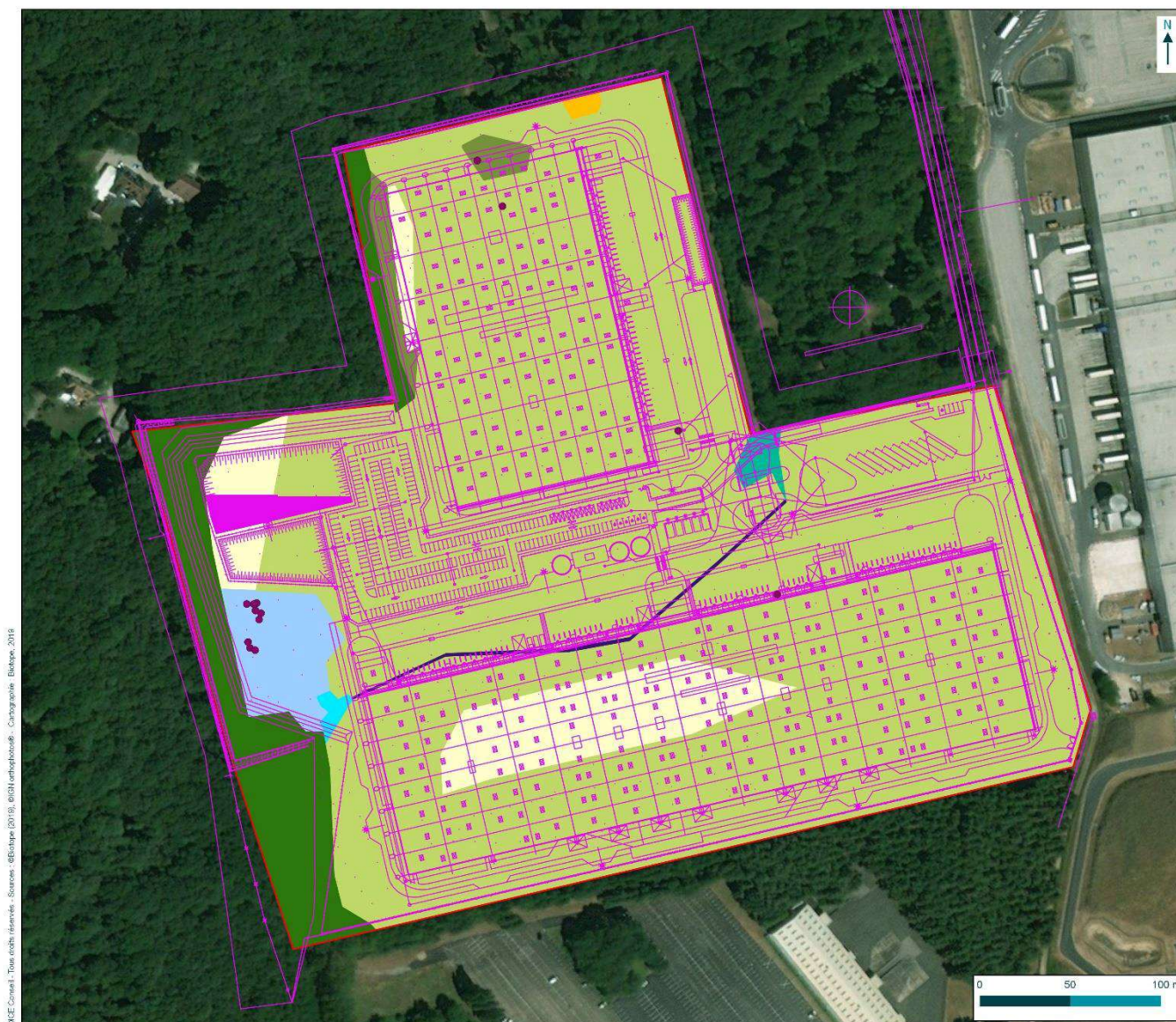
 Bois de Bouleaux

 Bois de Trembles

 Chênaies-charmaies

Flore protégée au niveau régional

 Orchis à fleurs lâches (27 pieds observés)



ICE Conseil - Tous droits réservés - Sources : ©Biotope (2019), ©IFM (2019), ©Biotope - Cartographie - Biotope, 2018

Carte 22 : Emprise du projet au regard des végétations

Emprise du projet au regard des espèces à enjeux écologiques

Projet de plateforme logistique à Gidy (45)
Diagnostic écologique

- Aire d'étude immédiate
- Emprise du projet
- Linotte mélodieuse, oiseau nicheur remarquable et protégé
- Orchis à fleurs lâches, espèce protégée
- Vipère aspic, reptile protégé
- Triton palmé, amphibien protégé
- Grenouille agile, amphibien protégé
- Crapaud commun, amphibien protégé

Cortèges faunistiques

- Cortège des milieux buissonnants
- Cortège des milieux humides
- Cortège des milieux forestiers
- Cortège des milieux ouverts



ICE Conseil - Tous droits réservés - Sources : ©Biotope (2019), ©ICM anthroposofie - Cartographie - Biotope, 2018

Carte 23 : Emprise du projet au regard des espèces à enjeux écologiques

3 Analyse des impacts et mesures

5 Engagement du maître d'ouvrage en faveur de l'environnement

5.1 Démarche d'évitement et de réduction des impacts

Au regard des impacts potentiels du projet sur le patrimoine naturel, le porteur de projet s'est engagé à l'élaboration d'un panel de mesures d'évitement et de réduction d'impact visant à limiter les effets dommageables prévisibles.

Classiquement, plusieurs mesures de bonnes pratiques et d'adaptation de planning en phase de travaux sont développées. Elles permettent de minimiser voire d'éviter des impacts lors du chantier, aussi bien concernant les atteintes aux habitats que les perturbations ou risques de destruction de spécimens.

D'autres mesures, spécifiques au contexte du projet, ont été proposées pour éviter ou réduire les impacts.

Tableau 28 : Liste des mesures d'évitement et de réduction définie pour le projet

Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Phase concernée
Mesure d'évitement		
ME01	Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés	Phase de conception / travaux / exploitation
Mesure de réduction		
MR01	Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue	Phase de travaux
MR02	Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune	Phase de travaux
MR03	Prévention du risque de pollution accidentelle des eaux et des sols en phase de chantier	Phase de travaux
MR04	Rétablissement des continuités écologiques (passage à petite faune dans la clôture)	Phase d'exploitation
MR05	Prévention du risque de pollution accidentelle des eaux et des sols en phase d'exploitation	Phase d'exploitation
MR06	Mise en place d'un plan lumière adapté en phase de chantier et d'exploitation	Phases de chantier et d'exploitation
MR07-	Garantie du maintien en eau de la zone humide préservée en phase d'exploitation	Phase d'exploitation

Les différentes mesures d'évitement et réduction décrites ci-après ont été définies pour supprimer ou limiter les impacts du projet, prioritairement sur les espèces présentant les plus forts enjeux, impactées par le projet. Toutefois, ces mesures sont également bénéfiques pour l'ensemble des espèces des communautés biologiques locales.

3 Analyse des impacts et mesures

5.1.1 Stratégie d'évitement des effets dommageables intégrée à la conception du projet

La majorité des milieux présents sur le site seront détruits pour l'implantation du projet. L'objectif de cette mesure est de préserver des milieux bien développés afin d'offrir un habitat fonctionnel favorable et diversifié aux différents groupes de faune et de flore.

ME01 Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés	
Objectif(s)	Limiter au maximum les emprises du projet sur les zones présentant les enjeux écologiques les plus importants.
Communautés biologiques visées	<p>5 secteurs couvrant 1,71 ha ne seront pas impactés par les travaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Secteur nord couvrant 0,41 (chênaie-charmaie (0,04 ha), prairie mésophile fauchée (0,33 ha), ronciers (0,02 ha) et bois de Trembles (0,02 ha) • Secteur nord-est couvrant 0,13 ha (prairie mésophile fauchée) • Secteur sud-est couvrant 0,12 ha (prairie mésophile fauchée) • Secteur centre-ouest couvrant 0,37 ha (Prairies hygrophiles pâturées neutrophiles à calcicoles à Agropyre et Rumex (0,33 ha), Peuplements de grandes laîches (magnocariçaies) (0,02 ha) et Prairies mésophiles fauchées (0,02 ha) • Secteur au sud-ouest couvrant 0,68 ha (chênaie-charmaie (0,44 ha) et Prairies mésophiles fauchées (0,24).
Localisation	
Acteurs	Société SEQUOIA

3 Analyse des impacts et mesures

Modalités de mise en œuvre	<p>À l'issue du diagnostic milieux naturels, faune, flore et zones humides, l'emprise du projet a été modifiée pour éviter l'impact sur des secteurs où des enjeux ont été identifiés pour les habitats, la flore et des groupes de faune. Ainsi, les boisements de chênaie-charmaie, de Trembles et les ronciers associés représentent des enjeux moyens de conservation pour les oiseaux forestiers dont la Linotte mélodieuse (espèce patrimoniale) et pour les espèces de chauves-souris, en particulier les espèces forestières dont la Barbastelle d'Europe, les Noctules commune et de Leisler, toutes les trois quasi-menacées en région Centre-Val de Loire.</p> <p>Le secteur centre-ouest abritant le plus grand nombre d'individus d'Orchis à fleurs lâches (23 des 27 pieds observés) sera préservé. Ce secteur humide peut potentiellement offrir un habitat de reproduction aux amphibiens. Les touffes de grandes laïches offrent un habitat de repos à la Vipère aspic. Les bandes de prairie de fauche en bordure des boisements au nord, à l'est et au sud-ouest du site constituent un écotone très favorable pour les cortèges d'insectes. Ces secteurs seront particulièrement favorables comme territoire de chasse pour les chauves-souris et aux petits mammifères.</p>
Indications sur le coût	Aucun surcoût, intégré à la conception.
Planning	Phase de conception
Suivis de la mesure	À noter qu'en phase travaux, les emprises des secteurs à éviter devront être délimitées par des clôtures ou balisages afin de bien identifier les limites des milieux à préserver.
Mesures associées	<p>MR01 : Assistance environnementale par un écologue en phase travaux</p> <p>MR07 : Garantie du maintien en eau de la zone humide préservée en phase d'exploitation</p> <p>MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux</p> <p>MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation</p>

3 Analyse des impacts et mesures

5.2 Mesures de réduction

5.2.1 Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue

MR01	Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue	
Objectif(s)	Suivre le chantier pour s'assurer que les entreprises en charge des travaux limitent au maximum leurs effets sur les milieux naturels et que les mesures proposées soient respectées et mises en œuvre.	
Communautés biologiques visées	Ensemble des habitats naturels, ensemble des groupes de faune et de flore	
Localisation	Emprise chantier et projet	
Acteurs	Écologue en charge de l'assistance environnementale	
Modalités de mise en œuvre	<p>L'ingénieur-écologue en charge de l'assistance environnementale et du suivi écologique de chantier interviendra en appui à l'ingénieur environnement en amont et pendant le chantier :</p> <p>Phase préliminaire</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suivi des espèces végétales et animales sur le terrain (mise à jour de l'état de référence et notamment de la localisation des éléments à enjeux dont l'Orchis à fleurs lâches), en appui à l'ingénieur environnement du chantier. • Rédaction du cahier des prescriptions écologiques, à destination des entreprises en charge des travaux. <p>Phase préparatoire du chantier</p> <ul style="list-style-type: none"> • Appui à l'ingénieur environnement chantier pour la sensibilisation des entreprises aux enjeux écologiques. Cette sensibilisation se fera dans le cadre de la formation / accueil général des entreprises et sera faite par l'ingénieur environnement (ou son suppléant), • Localisation des zones sensibles du point de vue écologique, situées à proximité de la zone de chantier et à baliser (cf. mesure E01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés) • Appui de l'ingénieur environnement du chantier pour l'élaboration d'un programme d'exécution sur le volet biodiversité, 	




©Biotope



©Biotope

3 Analyse des impacts et mesures

MR01	Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue
	<ul style="list-style-type: none"> Analyse des plans fournis par les entreprises (zones de stockage, voies d'accès) en fonction des contraintes écologiques et appui de l'ingénieur environnement pour la validation des plans. <p>Phase chantier</p> <ul style="list-style-type: none"> Appui à l'ingénieur environnement du chantier pour la sensibilisation continue des entreprises au respect des milieux naturels, Suivi des espèces végétales et animales sur le terrain. Ce suivi concernera l'ensemble des zones sensibles identifiées à proximité du chantier mais aussi directement au sein de l'emprise des travaux, appui à l'ingénieur environnement pour la coordination, tout au long du chantier, avec le référent environnement des entreprises en charge des travaux, Assistance pour l'éradication des espèces végétales envahissantes (aucune espèce exotique envahissante observée lors du diagnostic sur le site de projet mais Robinier faux-acacia localisé à proximité du site de compensation). En fonction des difficultés rencontrées sur le terrain, proposition de nouvelles prescriptions ou révision de certaines prescriptions pour les futures consultations d'entreprises, Vérification régulière sur le terrain du bon état des installations mises en place pour la protection des milieux naturels (balisage des secteurs d'évitement notamment), Assistance à l'ingénieur environnement du chantier pour définir les mesures de remise en état du site et suivi de la procédure de remise en état du site. <p>Dans le cadre du suivi écologique du chantier, des comptes-rendus de suivi écologique seront réalisés par l'ingénieur-écologue en charge du suivi écologique.</p> <p>En conclusion, une telle assistance environnementale offre les avantages principaux suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> Une meilleure appréhension des effets du projet au fur et à mesure de l'évolution et de la précision de ce dernier ; La garantie du respect et de la mise en œuvre des différentes mesures d'atténuation proposées ; Une meilleure réactivité face à un certain nombre d'impacts difficiles à prévoir avant la phase chantier ou imprévisibles lors des phases d'étude et qui peuvent apparaître au cours des travaux. 
Indications sur le coût	Base 700 € HT/ journée d'écologue. Le chantier aura une durée de 9 mois. Prévoir un passage en début et fin de chantier et environ 2 passages par mois, soit un coût d'environ 12 000 €HT.
Planning	Assistance et suivi nécessaires tout au long du chantier Fréquence d'assistance variable au cours de l'évolution du chantier : présence plus soutenue dans les premières phases de chantier (impacts directs du chantier) et plus régulière au cours des travaux lourds et notamment les phases de terrassement.
Suivis de la mesure	CR de visites de l'écologue, registre de consignation, fiches de non-conformité
Mesures associées	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune MR03 : Prévention du risque de pollution accidentelle des eaux et des sols en phase de chantier MR04 : Rétablissement des continuités écologiques (passage à petite faune dans la clôture) MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux MCO01 : Remodelage du profil des habitats avec encensement de flore hygrophile

3 Analyse des impacts et mesures

MR01	Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue
	MCO02 : Création d'un linéaire de haie MCO03 : Création d'un réseau de mares et de mouillères

3 Analyse des impacts et mesures

5.2.3 Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune

MR02	Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune																																																																																
Objectif(s)	L'objectif de cette mesure est de limiter le dérangement et supprimer le risque de destruction d'un maximum d'individus d'espèces en adaptant la période de travaux aux exigences écologiques des espèces, en particulier pendant les phases de terrassement.																																																																																
Communautés biologiques visées	Ensemble des groupes biologiques (amphibiens, reptiles, insectes, oiseaux nicheurs, mammifères)																																																																																
Localisation	Emprise chantier et projet																																																																																
Acteurs	Maître d'ouvrage dans la conception du projet																																																																																
Modalités de mise en œuvre	<p>Compte-tenu des différences de période de cycles biologiques des groupes présents sur le site de projet, le calendrier d'interventions devra rigoureusement être suivi par l'écologue en charge de l'assistance environnementale.</p> <p>En amont du chantier, avant toute intervention sur le site de projet :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pour limiter les risques d'impact sur les nids et œufs d'espèces protégées nichant au sol ou dans les milieux arbustifs et boisés, les travaux d'emprise au sol (création des pistes d'accès, terrassement, etc.) pourront débuter en août après la période de nidification des oiseaux jusqu'en octobre-novembre selon la météo (à faire valider par l'écologue en charge du suivi des travaux), avant la période d'hivernage des amphibiens. <p>En amont du chantier, avant toute intervention sur le site de compensation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les travaux de terrassement pour le remodelage de la friche, de la prairie et des champs cultivés du site de compensation (cf. MCO01 : Remodelage du profil des habitats avec encensement de flore hygrophile) pourront débuter en août après la période de nidification des oiseaux ou début mars avant la période de reproduction des oiseaux. • Il est préférable d'effectuer les travaux de plantation de haie entre novembre et février afin de garantir une meilleure reprise des plans (MCO02 : Création d'un linéaire de haie arbustive). • Créer les mares et mouillères sur l'espace de compensation entre août et février (MCO03 : Création d'un réseau de mares et de mouillères). 																																																																																
Indications sur le coût	Pas de surcoût par rapport aux travaux prévus pour le projet																																																																																
Planning	<p>Il est impossible de proposer un calendrier qui supprime complètement le dérangement des espèces patrimoniales ou protégées lors du chantier étant donné que la plupart sont présentes sur l'ensemble de l'année. Les périodes d'interventions doivent être ciblées en dehors des périodes sensibles pour ces animaux (reproduction, élevage des jeunes ou période d'hibernation, de léthargie) et des types de travaux.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Localisation des travaux</th> <th>Espèces ou groupes d'espèces</th> <th>J</th> <th>F</th> <th>M</th> <th>A</th> <th>M</th> <th>J</th> <th>J</th> <th>A</th> <th>S</th> <th>O</th> <th>N</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Milieu terrestres</td> <td>Amphibiens</td> <td>H</td> <td>H</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>H</td> <td>H</td> </tr> <tr> <td>Milieu aquatiques (hors site)</td> <td>Amphibiens</td> <td></td> <td>R</td> <td>R</td> <td>R</td> <td>R</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Milieu ouverts, boisés et arbustifs</td> <td>Oiseaux</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>R</td> <td>R</td> <td>R</td> <td>R</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Reptiles</td> <td>H</td> <td>H</td> <td>R</td> <td>R</td> <td>R</td> <td>R</td> <td>R</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>H</td> <td>H</td> </tr> </tbody> </table>												Localisation des travaux	Espèces ou groupes d'espèces	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Milieu terrestres	Amphibiens	H	H									H	H	Milieu aquatiques (hors site)	Amphibiens		R	R	R	R								Milieu ouverts, boisés et arbustifs	Oiseaux				R	R	R	R						Reptiles	H	H	R	R	R	R	R				H	H
Localisation des travaux	Espèces ou groupes d'espèces	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D																																																																				
Milieu terrestres	Amphibiens	H	H									H	H																																																																				
Milieu aquatiques (hors site)	Amphibiens		R	R	R	R																																																																											
Milieu ouverts, boisés et arbustifs	Oiseaux				R	R	R	R																																																																									
	Reptiles	H	H	R	R	R	R	R				H	H																																																																				

3 Analyse des impacts et mesures

MR02		Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune												
	Chauves-souris	H	H	H		R	R	R					H	H
	Autres mammifères terrestres			R	R	R	R	R						
<p>Légende : R : période de reproduction / H : période d'hivernage</p> <p>Période à éviter en fonction des travaux</p> <p>Période de travaux possible</p> <p>Pour limiter au maximum le dérangement des espèces et permettre le déroulement du chantier, il est proposé le phasage suivant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les travaux de décapage, défrichage, élagage seront réalisés entre début août et fin octobre, période de travaux possibles pour l'ensemble des groupes. - Cette période pourra être étendue à novembre en fonction des conditions météorologiques après validation par l'ingénieur écologue en charge du suivi du chantier. <p>Sur le site de compensation, dans la mesure où aucun amphibien n'a été observé et qu'aucun habitat de reproduction ou d'hivernage n'y est présent, les travaux de décaissement de la parcelle pourront être réalisés entre fin août et début mars, c'est-à-dire en dehors de la période de reproduction des oiseaux.</p> <p>La période la plus sensible pour la majorité des espèces de mars à août sera ainsi évitée.</p>														
Suivis de la mesure	Le maître d'ouvrage veillera à s'assurer que le planning et le plan d'organisation des travaux proposés par les entreprises sont compatibles avec les périodes sensibles des espèces d'oiseaux et des chauves-souris.													
Mesures associées	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux MCO01 : Remodelage du profil des habitats avec encensement de flore hygrophile MCO02 : Création d'un linéaire de haie arbustive MCO03 : Création d'un réseau de mares et de mouillères													

3 Analyse des impacts et mesures

5.2.4 Prévention du risque de pollution accidentelle des eaux et des sols en phase de chantier

MR03 Prévention du risque de pollution accidentelle des eaux et des sols en phase de chantier	
Objectif(s)	L'objectif de cette série de dispositions de chantier est de supprimer les risques de pollutions chroniques et de réduire au maximum les risques de pollutions accidentelles lors des travaux. Il s'agit de prévenir et, le cas échéant, de remédier, le plus efficacement et le plus rapidement possible à d'éventuelles pollutions des sols et des eaux.
Communautés biologiques visées	Ensemble des habitats naturels, y compris les zones humides, ensemble des groupes de faune et de flore
Localisation	Ensemble de l'aire d'étude immédiate, comprenant l'emprise du projet et des travaux, en particulier les aires de réparation, d'entretien et de parking des engins de chantier.
Acteurs	Cette mesure sera menée, sous la responsabilité du maître d'ouvrage et sous la surveillance du maître d'œuvre, par les entreprises en charge des travaux. Les travaux devront être suivis par un ingénieur écologue pour veiller au respect de cette mesure.
Modalités de mise en œuvre	Pour lutter contre les risques de pollutions accidentelles lors des travaux, un certain nombre de mesures doivent être prises et intégrées dans les dossiers de consultation des entreprises (DCE) des marchés de travaux : <ul style="list-style-type: none"> • les véhicules et engins de chantier doivent justifier d'un contrôle technique récent ; • ils doivent tous être équipés de kits de dépollution en cas de fuite de carburant, huile ou autre matériau ; • le stockage des huiles et carburants est réalisé à la base-vie, le confinement et la maintenance du matériel se feront uniquement sur des emplacements aménagés à cet effet, loin de tout secteur écologiquement sensible ; • la maintenance des engins se fait sur la base-vie ; • les accès au chantier et aux zones de stockage sont interdits au public ; • les eaux usées de la base-vie sont traitées ; • des dispositifs de filtration ou d'épandage des eaux de pompage (notamment lors des forages) sont mis en œuvre pour empêcher le relargage dans les milieux naturels d'eau chargées en matières en suspension ; • une collecte sélective des déchets, avec poubelles et conteneurs, est mise en place. Ces mesures seront à intégrer dans le cahier des clauses environnementales des DCE. Par ailleurs, le référent « environnement » du chantier devra s'assurer que ces prescriptions sont effectivement bien respectées sur le chantier.
Indications sur le coût	Coût intégré au coût global du chantier.
Planning	Toute la durée du chantier
Suivis de la mesure	Les mesures de protection des milieux et dispositifs de préservation feront l'objet d'un encadrement important lors de la mise en œuvre et des suivis / contrôles réguliers (cf. mesure d'accompagnement du chantier par un écologue).
Mesures associées	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux

3 Analyse des impacts et mesures

5.2.5 Rétablissement des continuités écologiques (passage à petite faune dans la clôture)

MR04	Rétablissement des continuités écologiques (passage à petite faune dans la clôture)
Objectif(s)	La clôture prévue est indispensable pour des raisons de sécurité sur le site et de dissuasion du vol. Il est possible de concilier ces précautions avec la circulation d'espèces de faune de petite taille.
Communautés biologiques visées	Amphibiens, reptiles et mammifères de petite taille
Localisation	A minima au nord et à l'ouest du site, le long des espaces préservés.
Acteurs	Cette mesure sera menée, sous la responsabilité du maître d'ouvrage et sous la surveillance du maître d'œuvre, par les entreprises en charge des travaux. Les travaux devront être suivis par un ingénieur écologue pour veiller au respect de cette mesure.
Modalités de mise en œuvre	Prévoir un grillage à larges mailles dans l'idéal de 15 cm, d'au minimum 8 cm.
Indications sur le coût	Coût intégré au coût global du chantier.
Planning	En phase de chantier
Suivis de la mesure	Présence de petite faune dans les espaces préservés (chênaie-charmaie, prairie mésophile, prairie humide à Agropyre et Rumex).
Mesures associées	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation

3 Analyse des impacts et mesures

5.2.6 Prévention du risque de pollution accidentelle des eaux et des sols en phase d'exploitation

MR05 Prévention du risque de pollution accidentelle des eaux et des sols en phase d'exploitation	
Objectif(s)	L'objectif est de garantir l'absence de pollution accidentelle diffuse par des matériaux solides ou liquides vers les milieux périphériques (terrestres et aquatiques) en phase d'exploitation.
Communautés biologiques visées	Ensemble des habitats naturels, y compris les zones humides, ensemble des groupes de faune et de flore
Localisation	Ensemble de l'aire d'étude immédiate, comprenant l'emprise du projet.
Acteurs	Cette mesure sera menée, sous la responsabilité du maître d'ouvrage et sous la surveillance du maître d'œuvre.
Modalités de mise en œuvre	<p>L'ensemble des préconisations établies dans le dossier d'étude d'impact globale seront appliquées. Les réglementations en vigueur sur les risques de pollution seront mises en place. Les infrastructures seront réalisées dans le respect des normes de gestion de rejets polluants dans le milieu. Pour les rejets dans les eaux superficielles, les aspects sur les activités et les équipements à l'origine des rejets ainsi que le détail du type de polluants rejetés et leur quantification : DCO, DBO5, MES, Hydrocarbures, NO3, métaux lourds, autres substances identifiées, etc... sont définis dans les chapitres spécifiques de l'étude d'impact.</p> <p>En cas de pollution accidentelle, la procédure d'urgence sera déclenchée après avoir obtenu les informations relatives à la nature de la pollution accidentelle par l'intermédiaire des pompiers ou de la gendarmerie.</p> <p>L'intervention sur le déversement de produits polluants se fait sous la direction des services compétents de l'État, en particulier de la Préfecture, de la Protection civile et du Service Départemental d'Incendie et de Secours, en veillant à la sécurité des usagers, des riverains et du personnel d'intervention.</p> <p>Le principe de base est de confiner les produits polluants sur la plateforme routière, dans le réseau de collecte des eaux de ruissellement ou dans les bassins de rétention. Par la suite, les modalités de récupération, d'évacuation et de traitement des polluants et des matériaux contaminés seront définies en fonction de la nature des produits.</p> <p>Le détail des filtres, dimensionnement des bassins... seront à reprendre du dossier d'étude d'impact globale qui traite spécifiquement les risques de pollution des eaux et des moyens à mettre en place.</p>
Indications sur le coût	Coût intégré au coût global d'exploitation
Planning	Toute la durée d'exploitation
Suivis de la mesure	Présence de bassins respectant le dimensionnement et les caractéristiques techniques prévues dans le dossier d'étude d'impact globale.
Mesures associées	MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation

3 Analyse des impacts et mesures

5.2.7 Mise en place d'un plan lumière adapté en phase de chantier et d'exploitation


MR06	Mise en place d'un plan lumière adapté en phase de chantier et d'exploitation
Objectif(s)	La pollution lumineuse, provoquée par l'éclairage nocturne, a des effets néfastes sur les insectes, l'avifaune et les chiroptères : impacts sur les axes de migration, perturbation des oiseaux en période de reproduction, perturbation des chauves-souris Lucifuges... L'objectif de cette mesure est d'atténuer les impacts potentiels par pollution lumineuse, notamment sur l'avifaune et les chiroptères. Ce plan lumière concerne aussi bien la phase chantier que la phase d'exploitation.
Communautés biologiques visées	Insectes, oiseaux et chauves-souris
Localisation	Emprise chantier et projet
Acteurs	Maître d'ouvrage dans la conception du projet
Modalités de mise en œuvre	<p>En phase de chantier, il s'agira au préalable d'évaluer la possibilité de minimiser le travail de nuit, notamment pendant les périodes les plus sensibles (période de reproduction et migration postnuptiale).</p> <p>Toutefois, si l'avancée du chantier nécessite des travaux de nuit, des mesures seront prises dans le plan lumière. Les principes généraux suivants pourront par exemple être respectés :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Éviter toute diffusion de lumière vers le ciel : munir toutes les sources lumineuses de système (réflecteurs notamment) renvoyant la lumière vers le bas (éclairage directionnel – angle de 70° orienté vers le sol par exemple. Les choix seront faits par le Maître d'œuvre et l'exploitant. <div data-bbox="491 1108 1005 1489" style="text-align: center;"> </div> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser des lampes peu polluantes : préférer les lampes au sodium basse pression ou tout autre système pouvant être développé à l'avenir / Éviter l'usage de lampes à vapeur de mercure haute pression ou à iode métallique. • Utiliser la bonne quantité de lumière : ajuster la puissance des lampes et donc la valeur de l'éclairement en fonction des réels besoins, dans le temps et dans l'espace / Utiliser des systèmes de contrôle qui ne fourniront de la lumière que lorsqu'elle est nécessaire. • Etc. <p>Précisions toutefois que les niveaux d'éclairage seront basés sur le minimum de la réglementation en termes de sécurité des personnes (code du travail). Le plan lumière sera validé par l'ingénieur-écologue en charge du suivi écologique de chantier.</p> <p>En phase d'exploitation, les mêmes principes devront être respectés pour limiter la pollution lumineuse : choix des lampes, orientation du faisceau lumineux vers le sol, ajustement de la puissance lumineuse selon les besoins, système de contrôle des sources lumineuses, ...</p>

3 Analyse des impacts et mesures

MR06	Mise en place d'un plan lumière adapté en phase de chantier et d'exploitation
Indications sur le coût	Coût intégré au coût global du chantier / projet.
Planning	Toute la durée du chantier / toute la durée d'exploitation
Suivis de la mesure	Vérification du respect de la mesure lors des visites de terrain réalisées dans le cadre du suivi.
Mesures associées	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation

5.2.8 Garantie du maintien en eau de la zone humide préservée en phase d'exploitation

MR07	Garantie du maintien en eau de la zone humide préservée en phase d'exploitation
Objectif(s)	Le projet impactera 4 des 27 pieds d'Orchis à fleurs lâches (<i>Anacamptis laxiflora</i>) présents sur le site, les autres pieds seront préservés sur le site. La station préservée est localisée au sein d'une zone humide caractérisée par la présence de sols très peu perméables dans les premiers mètres et son positionnement en point bas d'une partie des terrains du site. Son alimentation en eau s'effectue principalement par les eaux météoriques tombant directement à son aplomb et de manière plus ponctuelle par les eaux ruisselant en surface et en sub-surface lors des épisodes pluvieux importants. Le fonctionnement actuel de cette zone humide sera donc peu impacté par le projet puisque cette zone sera préservée d'une part de tous travaux et que son principal mode d'alimentation en eau ne sera pas modifié d'autre part (cf. Annexe 7 : Fonctionnement hydraulique du site). L'objectif de cette mesure est d'assurer le maintien en eau de cette zone humide préservée afin de ne pas modifier son fonctionnement et de pérenniser la population d'Orchis à fleurs lâches.
Communautés biologiques visées	Habitats naturels humides (Peuplements de grandes Laïches (magnocariçaies), prairies hygrophiles neutrophiles à calcicoles), flore dont l'Orchis à fleurs lâches (<i>Anacamptis laxiflora</i>) et cortège de faune associé.
Localisation	Zone humide préservée à l'ouest du site.

MR07	Garantie du maintien en eau de la zone humide préservée en phase d'exploitation
	 <p>ICE Conseil Services Conseil & Environnement</p> <p>Localisation de la zone humide préservée Projet de plateforme logistique à Gidy (45) Diagnostic écologique</p> <ul style="list-style-type: none"> □ Aire étudiée immédiate ■ Habitats présents sur la zone humide préservée ■ Reglements de grandes baïlles (marronniers) ■ Prairies à Agropyre et Rumex <p>biotope</p>
Acteurs	Cette mesure sera menée sous la responsabilité de la maîtrise d'ouvrage et sous la surveillance du maître d'œuvre, par un écologue.
Modalités de mise en œuvre	Afin de fournir une alimentation en eau complémentaire, si nécessaire, les eaux de toiture de la première travée Ouest du bâtiment A seront envoyées en tête de cette zone humide préservée. Cela correspond à une surface active d'environ 3700 m ² légèrement supérieure à la surface active du bassin versant naturel de cette zone impactée par le projet. Un dispositif de régulation sera implanté sur ce réseau afin de pouvoir adapter la quantité d'eau pluviale envoyée en tête de cette zone humide aux constatations de l'écologue chargé du suivi du fonctionnement de cette zone humide préservée (MSU02 et MSU03).
Indications sur le coût	Coût intégré au coût global du chantier / projet.
Planning	Toute la durée du chantier / toute la durée d'exploitation
Suivis de la mesure	Vérification du respect de la mesure lors des visites de terrain réalisées dans le cadre du suivi.
Mesures associées	MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation MSU03 : Suivi de la végétation de la zone humide préservée

3 Analyse des impacts et mesures

5.3 Présentation détaillée des mesures de suivi

Afin de s'assurer de la bonne mise en œuvre des mesures définies et de leur efficacité, deux mesures de suivis seront appliquées, une en phase de travaux et une en phase d'exploitation.

5.3.1 Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux

MSU01	Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux																	
Objectif(s)	L'objectif de cette mesure est de vérifier l'efficacité des mesures proposées en phase de chantier. Dans le cas où les résultats de ces suivis seraient non concluants, de nouvelles mesures devront être envisagées.																	
Communautés biologiques visées	Ensemble des habitats naturels, ensemble des groupes de faune et de flore																	
Localisation	Ensemble de l'aire d'étude immédiate (site d'implantation du projet) et aire de compensation.																	
Acteurs	Cette mesure sera menée sous la responsabilité de la maîtrise d'ouvrage et sous la surveillance du maître d'œuvre, par un écologue.																	
Modalités de mise en œuvre	<p>Le suivi de l'efficacité des mesures sera assuré par un écologue qui produira un rapport à l'issue des travaux indiquant si l'ensemble des dispositions préconisées dans la présente étude ont été prises. Pour cela, l'écologue s'appuiera sur les indicateurs d'efficacité proposés dans chaque fiche mesure.</p> <p>Les indicateurs d'efficacité pour les mesures proposées sont :</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés</td> <td>Impact moindre sur les milieux naturels et les sols et préservation de milieux naturels</td> </tr> <tr> <td>MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune</td> <td>Les travaux sont réalisés dans la période favorable pour l'ensemble des cycles biologiques des espèces</td> </tr> <tr> <td>MR03 : Prévention du risque de pollution accidentelle des eaux et des sols en phase de chantier</td> <td>Absence de pollution constatée en phase chantier</td> </tr> <tr> <td>MR04 : Rétablissement des continuités écologiques (passage à petite faune dans la clôture)</td> <td>Facilité de passage pour la petite faune dans la clôture</td> </tr> <tr> <td>MR06 : Mise en place d'un plan lumière adapté en phase de chantier et d'exploitation</td> <td>Impact moindre sur la faune nocturne</td> </tr> <tr> <td>MCO01 : Remodelage du profil des habitats avec encensement de flore hygrophile</td> <td>Ensemencement de la friche décaissée</td> </tr> <tr> <td>MCO02 : Création d'un linéaire de haie arbustive</td> <td>Présence d'un linéaire de haie de 500 m</td> </tr> <tr> <td>MCO03 : Création d'un réseau de mares et de mouillères</td> <td>Nombre de mares et de mouillères créées</td> </tr> </tbody> </table>		ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés	Impact moindre sur les milieux naturels et les sols et préservation de milieux naturels	MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune	Les travaux sont réalisés dans la période favorable pour l'ensemble des cycles biologiques des espèces	MR03 : Prévention du risque de pollution accidentelle des eaux et des sols en phase de chantier	Absence de pollution constatée en phase chantier	MR04 : Rétablissement des continuités écologiques (passage à petite faune dans la clôture)	Facilité de passage pour la petite faune dans la clôture	MR06 : Mise en place d'un plan lumière adapté en phase de chantier et d'exploitation	Impact moindre sur la faune nocturne	MCO01 : Remodelage du profil des habitats avec encensement de flore hygrophile	Ensemencement de la friche décaissée	MCO02 : Création d'un linéaire de haie arbustive	Présence d'un linéaire de haie de 500 m	MCO03 : Création d'un réseau de mares et de mouillères	Nombre de mares et de mouillères créées
ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés	Impact moindre sur les milieux naturels et les sols et préservation de milieux naturels																	
MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune	Les travaux sont réalisés dans la période favorable pour l'ensemble des cycles biologiques des espèces																	
MR03 : Prévention du risque de pollution accidentelle des eaux et des sols en phase de chantier	Absence de pollution constatée en phase chantier																	
MR04 : Rétablissement des continuités écologiques (passage à petite faune dans la clôture)	Facilité de passage pour la petite faune dans la clôture																	
MR06 : Mise en place d'un plan lumière adapté en phase de chantier et d'exploitation	Impact moindre sur la faune nocturne																	
MCO01 : Remodelage du profil des habitats avec encensement de flore hygrophile	Ensemencement de la friche décaissée																	
MCO02 : Création d'un linéaire de haie arbustive	Présence d'un linéaire de haie de 500 m																	
MCO03 : Création d'un réseau de mares et de mouillères	Nombre de mares et de mouillères créées																	
Indications sur le coût	Coût déjà intégré à l'assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue (Base 700 € HT/ journée d'écologue. Le chantier aura une durée de 9 mois. Prévoir un passage en début et fin de chantier et environ 2 passages par mois, soit un coût d'environ 12 000 €HT).																	
Planning	Un passage d'une journée d'un écologue par semaine et un jour de rédaction de rapport par mois pendant la durée du chantier.																	
Suivis de la mesure	L'écologue devra vérifier si les mesures préconisées correspondent aux pratiques réalisées lors des travaux. Les indicateurs précis pourront être adaptés en fonction de la mise en œuvre des mesures et des particularités du nouveau milieu issu des travaux.																	

3 Analyse des impacts et mesures

MSU01 Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux	
Mesures associées	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune MR03 : Prévention du risque de pollution accidentelle des eaux et des sols en phase de travaux MR04 : Rétablissement des continuités écologiques (passage à petite faune dans la clôture) MR06 : Mise en place d'un plan lumière adapté en phase de chantier et d'exploitation MCO01 : Remodelage du profil des habitats avec encensement de flore hygrophile MCO02 : Création d'un linéaire de haie arbustive MCO03 : Création d'un réseau de mares et de mouillères MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation

3 Analyse des impacts et mesures




5.3.2 Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation

MSU02 Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation		
Objectif(s)	L'objectif de cette mesure est de vérifier l'efficacité des mesures proposées en phase d'exploitation, pendant toute la durée du projet. Dans le cas où les résultats de ces suivis seraient non concluants, de nouvelles mesures devront être envisagées.	
Communautés biologiques visées	Ensemble des habitats naturels, ensemble des groupes de faune et de flore	
Localisation	Facilité de passage de la petite faune dans la clôture du site de projet, en particulier sur les secteurs nord et ouest le long des espaces préservés (ME01 et MR04). Zone humide préservée à l'ouest du site (MR07). Site de compensation (MCO01 : Remodelage du profil des habitats avec encensement de flore hygrophile, MCO02 : Création d'un linéaire de haie arbustive, MCO03 : Création d'un réseau de mares et de mouillères).	
Acteurs	Cette mesure sera menée sous la responsabilité de la maîtrise d'ouvrage et sous la surveillance du maître d'œuvre, par un écologue.	
Modalités de mise en œuvre	L'atteinte de l'objectif de ces mesures passe par le suivi d'indicateurs pertinents pour chaque mesure. Le suivi de l'efficacité des mesures sera assuré par un écologue qui produira un rapport à l'issue des travaux (année n), n+1, n+3, n+5, n+10 puis tous les 5 ans pendant toute la durée du projet, indiquant les résultats des dispositions préconisées dans la présente étude. Pour cela, l'écologue s'appuiera sur les indicateurs d'efficacité proposés dans chaque fiche mesure :	
	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés	Préservation de milieux naturels
	MR04 : Rétablissement des continuités écologiques (passage à petite faune dans la clôture)	Présence d'espèces de petite faune notamment dans les espaces préservés
	MR05 : Prévention du risque de pollution accidentelle des eaux et des sols en phase d'exploitation	Absence de pollution constatée en phase d'exploitation
	MR06 : Mise en place d'un plan lumière adapté en phase de chantier et d'exploitation	Impact moindre sur la faune nocturne
	MR07 : Garantie du maintien en eau de la zone humide préservée en phase d'exploitation	Maintien de la population d' <i>Anacamptis laxiflora</i> (Orchis à fleurs lâches)
	MSU03 : Suivi de la végétation de la zone humide préservée	Maintien de la population d' <i>Anacamptis laxiflora</i> (Orchis à fleurs lâches)
	MCO01 : Remodelage du profil des habitats avec encensement de flore hygrophile	Présence de flore hygrophile
	MCO02 : Création d'un linéaire de haie arbustive	Présence d'un linéaire de haie de 500 m en développement, reprise des plants
	MCO03 : Création d'un réseau de mares et de mouillères	Nombre de mares créées, fonctionnalité des mares, diversité d'espèces végétales et animales
Indications sur le coût	Base 1 500 € HT pour le suivi et la rédaction du rapport sur le site de projet lors des années de suivi : n+1, n+3, n+5, n+10 puis tous les 5 ans pendant toute la durée du projet Base : Base 3 000 € HT pour le suivi (2 passages) et la rédaction du rapport sur le site de compensation lors des années de suivi : n+1, n+3, n+5, n+10 puis tous les 5 ans pendant toute la durée du projet	
Planning	<u>Concernant le site de projet :</u> Lors du suivi des espaces préservés, au cours d'un passage en mai-juin les années de suivi, l'état des milieux préservés sera constaté et les espèces de faune et de flore présentes seront	

3 Analyse des impacts et mesures

MSU02	Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation
	<p>relevées. Les relevés phytosociologiques réalisés sur la zone humide préservée permettront de vérifier le maintien de la population d'<i>Anacamptis laxiflora</i>, ou le cas échéant d'adapter l'alimentation de la zone si le cortège floristique a évolué par rapport à l'inventaire témoin réalisé en 2020 avant projet.</p> <p>L'inventaire des espèces de faune permettra de vérifier de l'efficacité de la perméabilité des clôtures. Le type d'éclairage sera vérifié. Enfin, il sera vérifié qu'aucun des milieux préservés ne comporte des traces de pollution.</p> <p><u>Concernant le site de compensation :</u> Lors des années de suivis, l'écologue passera à deux périodes différentes sur le site de compensation pour vérifier la présence d'amphibiens en mars-avril puis les émergences en mai-juin. Lors de ces passages, l'écologue devra vérifier le développement d'espèces de flore hygrophile sur l'ancienne friche remodelée, l'absence de Robinier faux-acacia et le succès de reprise des arbres plantés dans la haie. À défaut, les sujets non repris seront à remplacer par l'exploitant du site.</p> <p><u>Concernant la création d'un réseau de mares et de mouillères :</u> Prévoir pour l'entretien : - Fauche écologique d'une mare tous les 3 à 5 ans entre début août et octobre pendant toute la durée du projet. - Curage partiel de 150 à 500 m² tous les 8 à 10 ans entre début août et octobre pendant toute la durée du projet. Prévoir pour le suivi de la population d'amphibiens : un passage en mars-avril pour inventorier les pontes et un passage en mai-juin pour voir les émergences (selon la météo) à année n, n+1, n+3, n+5, n+10, puis tous les 5 ans pendant toute la durée du projet.</p>
Suivis de la mesure	L'écologue devra vérifier, notamment lors du suivi des amphibiens à n+1, n+3, n+5, n+10, puis tous les 5 ans pendant toute la durée du projet, si les mesures préconisées correspondent aux pratiques réalisées tout au long de l'exploitation afin de prévoir des ajustements ou adaptations si nécessaire.
Mesures associées	<p>ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés MR04 : Rétablissement des continuités écologiques (passage à petite faune dans la clôture) MR05 : Prévention du risque de pollution accidentelle des eaux et des sols en phase d'exploitation MR06 : Mise en place d'un plan lumière adapté en phase de chantier et d'exploitation MR07 : Garantie du maintien en eau de la zone humide préservée en phase d'exploitation MCO01 : Remodelage du profil des habitats avec encensement de flore hygrophile MCO02 : Création d'un linéaire de haie arbustive MCO03 : Création d'un réseau de mares et de mouillères MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux MSU03 : Suivi de la végétation de la zone humide préservée</p>

3 Analyse des impacts et mesures

MS03 Suivi de la végétation de la zone humide préservée	
Objectif(s)	Vérifier que le cortège floristique n'est pas modifié suite à l'imperméabilisation sur le site impacté et si l'apport en eau est suffisant pour maintenir l'habitat à <i>Anacamptis laxiflora</i> (Orchis à fleurs lâches)
Communautés biologiques visées	Espèces végétales hygrophiles dont l'Orchis à fleurs lâches
Localisation	
Acteurs	Cette mesure sera menée sous la responsabilité de la maîtrise d'ouvrage et sous la surveillance du maître d'œuvre, par un écologue.
Modalités de mise en œuvre	<p>Relevés phytosociologiques réalisés sur l'aire d'étude immédiate © Biotope, 2020.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Relevé n°1 : Peuplements de grandes Laïches (magnocariçaies)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Relevé n°2 : Prairie de fauche des plaines médio-européennes</p> </div> </div>

3 Analyse des impacts et mesures

MS03 Suivi de la végétation de la zone humide préservée	
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Relevé n°3 : Prairie hygrophile neutrophile à calcicole</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Relevé n°4 : Prairie hygrophile neutrophile à calcicole</p> </div> </div> <p>Quatre relevés phytosociologiques ont été réalisés sur le site impacté, les résultats sont donnés dans l'annexe 7 et la méthodologie est présentée dans l'annexe 1. Chaque relevé a été réalisé au sein d'un habitat homogène pour éviter l'effet lisière du relevé. Deux relevés ont été réalisés dans la prairie hygrophile afin de voir si celle-ci ne tend pas à s'assécher, un relevé a été réalisé dans la cariçaie et un autre comme témoin dans la prairie mésophile eutrophe. Ce suivi permettra d'évaluer l'état des habitats, les menaces et les pressions qui sont exercées sur la flore suite à l'aménagement du site.</p>
Indications sur le coût	Coût intégré au suivi de chantier en phase d'exploitation (Base : 1 500 € HT pour le suivi (1 passage) et la rédaction du rapport sur le site de projet lors des années de suivi : n+1, n+3, n+5, n+10 puis tous les 5 ans pendant toute la durée du projet).
Planning	Les relevés phytosociologiques seront à réaliser durant la période de mars à juillet afin de pouvoir identifier au mieux les espèces.
Suivis de la mesure	Le suivi phytosociologique sera mené par un botaniste à N+1, N+3, N+5 et n+ 10 puis tous les 5 ans pendant toute la durée du projet
Mesures associées	MR07 : Garantie du maintien en eau de la zone humide préservée en phase d'exploitation MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation

3 Analyse des impacts et mesures

6 Impacts résiduels du projet

Le tableau suivant évalue les risques d'impacts du projet sur la faune, la flore et le milieu naturel en tenant compte de l'enjeu écologique, des effets du projet et en intégrant les mesures d'insertion écologique. Le niveau d'impact est évalué après intégration des mesures.

Pour chaque espèce ou groupe biologique, le tableau indique :

- Son niveau d'enjeu écologique. Il s'agit là de préciser son intérêt patrimonial en fonction de sa rareté, sa répartition, son état de conservation sur l'aire d'étude... ;
- Les effets envisageables du projet sur cette espèce ou ce groupe biologique ;
- Son statut réglementaire et européen indiquant ainsi la possibilité d'une contrainte réglementaire ;
- Les mesures d'insertion écologique envisagées pour supprimer ou réduire les effets du projet ;
- Le niveau d'impact après intégration des mesures pour supprimer ou limiter les effets du projet ;
- La conséquence réglementaire de l'impact résiduel sur le projet et sa mise en œuvre. Il s'agit ici de rappeler qu'une demande de dérogation au titre de l'alinéa 4° de l'article L. 411-2 du Code de l'environnement pourra être demandée par les services instructeurs en cas d'impact résiduel sur une espèce protégée.

Tableau 29 : Synthèse des effets du projet en phase de travaux et d'exploitation et mesures associées

La mesure MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue s'applique à tous les effets identifiés pour en minimiser l'intensité

Groupe biologique	Niveau d'enjeu de conservation	Effet prévisible	Phase	Intensité de l'impact brut	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Commentaires	Implication réglementaire (L. 411-2)	
Habitats naturels	Moyen	Destruction ou dégradation physique d'habitats naturels	Phase de travaux	Faible à moyen (100 % de la dépression impactés)	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux	Moyen	Mise en place de mesures de compensation en faveur des milieux humides (cf. chapitre « mesures compensatoires »)	Non	
			Phase d'exploitation	Faible (zone humide préservée)	MR07 : Garantie du maintien en eau de la zone humide préservée en phase d'exploitation MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation MSU03 : Suivi de la végétation de la zone humide préservée	Faible	Mise en place de mesures de compensation en faveur des milieux humides (cf. chapitre « mesures compensatoires »)	Non	
		Altération biochimique des milieux	Phase de travaux et d'exploitation	Faible à moyen (100 % de la dépression impactés)	MR03 : Prévention du risque de pollution accidentelle des eaux et des sols en phase de chantier MR05 : Prévention du risque de pollution accidentelle des eaux et des sols en phase d'exploitation MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation	Négligeable	Mesures adaptées	Non	
		Fragmentation des habitats	Phases de travaux et d'exploitation	Faible à moyen (100 % de la dépression impactés)	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation	Faible	Mise en place de mesures de compensation en faveur des milieux humides (cf. chapitre « mesures compensatoires »)	Non	
	Faible	Destruction ou dégradation physique d'habitats naturels	Phase de travaux	Moyen pour les prairies de fauche eutrophe (90 % impactées) Faible pour les autres	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux	Faible	Mise en place de mesures de compensation en faveur des milieux humides (cf. chapitre « mesures compensatoires »)	Non	
			Altération biochimique des milieux	Phase de travaux et d'exploitation	Moyen pour les prairies de fauche eutrophe (90 % impactées) Faible pour les autres	MR03 : Prévention du risque de pollution accidentelle des eaux et des sols en phase de chantier MR05 : Prévention du risque de pollution accidentelle des eaux et des sols en phase d'exploitation MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation	Négligeable	Mesures adaptées	Non
			Fragmentation des habitats	Phases de travaux et d'exploitation	Moyen pour les prairies de fauche eutrophe (90 % impactées) Faible pour les autres	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation	Négligeable	Mise en place de mesures de compensation en faveur des milieux humides (cf. chapitre « mesures compensatoires »), plantation de haie	Non

Groupe biologique	Niveau d'enjeu de conservation	Effet prévisible	Phase	Intensité de l'impact brut	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Commentaires	Implication réglementaire (L. 411-2)
Flore	Faible	Destruction ou dégradation physique d'habitats naturels	Phase de travaux	Faible	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux	Négligeable	Mesures adaptées. Maintien de 23 des pieds d'Orchis à fleurs lâches sur le site.	Un dossier CNPN a été demandé par les services instructeurs (cf. dossier spécifique)
			Phase d'exploitation	Faible (zone humide préservée)	MR07 : Garantie du maintien en eau de la zone humide préservée en phase d'exploitation MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation MSU03 : Suivi de la végétation de la zone humide préservée	Négligeable	Mesures adaptées. Maintien de 23 des pieds d'Orchis à fleurs lâches sur le site.	
		Altération biochimique des milieux	Phase de travaux et d'exploitation	Faible	MR03 : Prévention du risque de pollution accidentelle des eaux et des sols en phase de chantier MR05 : Prévention du risque de pollution accidentelle des eaux et des sols en phase d'exploitation MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation	Négligeable	Mesures adaptées	Non
		Fragmentation des habitats	Phases de travaux et d'exploitation	Faible	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation	Négligeable	Mesures adaptées	Non
Zones humides	Moyen	Destruction ou dégradation physique d'habitats naturels de 13,13 ha de zones humides	Phase de travaux	Moyen	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux	Moyen	Mise en place de mesures de compensation en faveur des milieux humides (cf. chapitre « mesures compensatoires »)	Oui, nécessité de compensation
			Phase d'exploitation	Faible (zone humide préservée)	MR07 : Garantie du maintien en eau de la zone humide préservée en phase d'exploitation MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation MSU03 : Suivi de la végétation de la zone humide préservée	Faible	Mesures adaptées	Non
		Altération biochimique des milieux	Phase de travaux et d'exploitation	Moyen	MR03 : Prévention du risque de pollution accidentelle des eaux et des sols en phase de chantier MR05 : Prévention du risque de pollution accidentelle des eaux et des sols en phase d'exploitation MR07 : Garantie du maintien en eau de la zone humide préservée en phase d'exploitation MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation MSU03 : Suivi de la végétation de la zone humide préservée	Négligeable	Mesures adaptées	Non
		Fragmentation des habitats	Phases de travaux et d'exploitation	Moyen	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation	Moyen	Mise en place de mesures de compensation en faveur des milieux humides (cf. chapitre « mesures compensatoires »)	Non

Groupe biologique	Niveau d'enjeu de conservation	Effet prévisible	Phase	Intensité de l'impact brut	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Commentaires	Implication réglementaire (L. 411-2)
Amphibiens	Faible	Destruction ou dégradation physique d'habitats naturels	Phase de travaux	Faible	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux	Négligeable	Mise en place de mesures de compensation en faveur des milieux humides (cf. chapitre « mesures compensatoires »)	Non
			Phase d'exploitation	Faible (zone humide préservée)	MR07 : Garantie du maintien en eau de la zone humide préservée en phase d'exploitation MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation MSU03 : Suivi de la végétation de la zone humide préservée	Négligeable	Mesures adaptées	Non
		Altération biochimique des milieux	Phase de travaux et d'exploitation	Faible	MR03 : Prévention du risque de pollution accidentelle des eaux et des sols en phase de chantier MR05 : Prévention du risque de pollution accidentelle des eaux et des sols en phase d'exploitation MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation	Négligeable	Mesures adaptées	Non
		Destruction mécanique d'individus	Phase de travaux	Faible	MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux	Négligeable	Mesures adaptées	Non
		Fragmentation des habitats	Phases de travaux et d'exploitation	Faible	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés MR04 : Rétablissement des continuités écologiques (passage à petite faune dans la clôture) MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation	Négligeable	Mise en place de mesures de compensation en faveur des milieux humides (cf. chapitre « mesures compensatoires »)	Non
		Dérangement d'espèces	Phase de travaux	Faible	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux	Négligeable	Mesures adaptées	Non
		Reptiles	Faible	Destruction ou dégradation physique d'habitats naturels	Phase de travaux	Faible	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux	Négligeable
Phase d'exploitation	Faible				MR07 : Garantie du maintien en eau de la zone humide préservée en phase d'exploitation MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation MSU03 : Suivi de la végétation de la zone humide préservée	Négligeable	Mesures adaptées	Non
Altération biochimique des milieux	Phase de travaux et d'exploitation			Faible	MR03 : Prévention du risque de pollution accidentelle des eaux et des sols en phase de chantier MR05 : Prévention du risque de pollution accidentelle des eaux et des sols en phase d'exploitation	Négligeable	Mesures adaptées	Non

Analyse des impacts et mesures

Groupe biologique	Niveau d'enjeu de conservation	Effet prévisible	Phase	Intensité de l'impact brut	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Commentaires	Implication réglementaire (L. 411-2)
					MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation			
		Destruction mécanique d'individus	Phase de travaux	Faible	MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux	Négligeable	Mesures adaptées	Non
		Dérangement d'espèces	Phase de travaux	Faible	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux	Négligeable	Mesures adaptées	Non
		Fragmentation des habitats	Phases de travaux et d'exploitation	Faible	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés MR04 : Rétablissement des continuités écologiques (passage à petite faune dans la clôture) MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation	Négligeable	Plantation de haie sur le site de compensation	Non
Insectes	Faible	Destruction ou dégradation physique d'habitats naturels	Phase de travaux	Faible	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux	Négligeable	Mesures adaptées	Non
			Phase de travaux	Faible	MR07 : Garantie du maintien en eau de la zone humide préservée en phase d'exploitation MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation MSU03 : Suivi de la végétation de la zone humide préservée	Négligeable	Mesures adaptées	Non
		Altération biochimique des milieux	Phase de travaux et d'exploitation	Faible	MR03 : Prévention du risque de pollution accidentelle des eaux et des sols en phase de chantier MR05 : Prévention du risque de pollution accidentelle des eaux et des sols en phase d'exploitation MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation	Négligeable	Mesures adaptées	Non
		Destruction mécanique d'individus	Phase de travaux	Faible	MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux	Négligeable	Mesures adaptées	Non
		Dérangement des espèces	Phase de travaux	Faible	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune MR06 : Mise en place d'un plan lumière adapté en phase de chantier et d'exploitation	Négligeable	Mesures adaptées	Non
		8 espèces sont considérées comme présentes sur l'aire d'étude immédiate ; la richesse entomologique est considérée comme faible. 7 espèces observées : 4 espèces de papillons de jour, aucune espèce de criquet et sauterelle et 3 espèces de libellules. 1 espèce potentielle : le Lucane Cerf-volant. Aucune espèce protégée n'est identifiée.						

Analyse des impacts et mesures

Groupe biologique		Niveau d'enjeu de conservation	Effet prévisible	Phase	Intensité de l'impact brut	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Commentaires	Implication réglementaire (L. 411-2)
						MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux			
			Fragmentation des habitats	Phases de travaux et d'exploitation	Faible	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation	Négligeable	Mesures adaptées	Non
Oiseaux en période de reproduction	34 espèces sont considérées comme présentes : 29 espèces ont été observées dont 25 considérées comme nicheuses et 4 non nicheuses utilisant le site en transit et en alimentation. 1 espèce nicheuse remarquable des milieux buissonnants (Linotte mélodieuse) 5 espèces nicheuses remarquables non observées mais considérées comme présentes au regard des milieux disponibles (Bouvreuil pivoine, Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, Pic épeichette, Tourterelle des Bois). 5 cortèges d'espèces peuvent être différenciés : milieu ouverts (2 espèces), milieu buissonnants (4), milieux forestiers (24), milieux anthropiques (2) et milieux humides (2).	Faible	Destruction ou dégradation physique d'habitats naturels	Phase de travaux	Faible	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux	Négligeable	Mesures adaptées Très peu d'espèces concernées. Création d'une prairie hygrophile sur le site de compensation favorable au cortège des milieux humides.	Non
			Altération biochimique des milieux	Phase de travaux et d'exploitation	Faible	MR03 : Prévention du risque de pollution accidentelle des eaux et des sols en phase de chantier MR05 : Prévention du risque de pollution accidentelle des eaux et des sols en phase d'exploitation MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation	Négligeable	Mesures adaptées	Non
			Destruction mécanique d'individus	Phase de travaux	Faible	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux	Négligeable	Mesures adaptées	Non
			Dérangement d'espèces	Phase de travaux	Faible	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune MR06 : Mise en place d'un plan lumière adapté en phase de chantier et d'exploitation MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux	Négligeable	Mesures adaptées	Non
	Milieux forestiers et le Bouvreuil pivoine	Moyen	Fragmentation des habitats	Phases de travaux et d'exploitation	Faible	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation	Négligeable	Mesures adaptées	Non
			Destruction ou dégradation physique d'habitats naturels	Phase de travaux	Faible	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux	Négligeable	Mesures adaptées, évitement des secteurs à enjeux.	Non
			Altération biochimique des milieux	Phase de travaux et d'exploitation	Faible	MR03 : Prévention du risque de pollution accidentelle des eaux et des sols en phase de chantier MR05 : Prévention du risque de pollution accidentelle des eaux et des sols en phase d'exploitation MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux	Négligeable	Mesures adaptées	Non

Analyse des impacts et mesures

Groupe biologique			Niveau d'enjeu de conservation	Effet prévisible	Phase	Intensité de l'impact brut	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Commentaires	Implication réglementaire (L. 411-2)
				Destruction mécanique d'individus	Phase de travaux	Faible	MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux	Négligeable	Mesures adaptées	Non
				Dérangement d'espèces	Phase de travaux	Faible	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune MR06 : Mise en place d'un plan lumière adapté en phase de chantier et d'exploitation MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux	Négligeable	Mesures adaptées	Non
				Fragmentation des habitats	Phases de travaux et d'exploitation	Faible	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation	Négligeable	Mesures adaptées, évitement des secteurs à enjeux, plantation de haie sur le site de compensation	Non
Mammifères	5 espèces ont été observées ou sont considérées présentes sur l'aire d'étude immédiate : 2 espèces non protégées observées (Chevreuil européen, Lapin de garenne, Renard roux, Cerf élaphe). 3 espèces non observées mais considérées comme présentes : cerf élaphe, Renard roux et une espèce protégée, l'Écureuil roux.	Espèces non protégées : Chevreuil européen, Lapin de garenne, Renard roux, Cerf élaphe. Espèce protégée : Écureuil roux	Faible	Destruction ou dégradation physique d'habitats naturels	Phase de travaux	Faible	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux	Négligeable	Milieux de faible intérêt	Non
				Altération biochimique des milieux	Phase de travaux et d'exploitation	Faible	MR03 : Prévention du risque de pollution accidentelle des eaux et des sols en phase de chantier MR05 : Prévention du risque de pollution accidentelle des eaux et des sols en phase d'exploitation MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation	Négligeable	Mesures adaptées	Non
				Destruction mécanique d'individus	Phase de travaux	Faible	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux	Négligeable	Mesures adaptées	Non
				Dérangement d'espèces	Phase de travaux	Faible	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux	Négligeable	Mesures adaptées	Non
				Fragmentation des habitats	Phases de travaux et d'exploitation	Faible	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés MR04 : Rétablissement des continuités écologiques (passage à petite faune dans la clôture) MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux	Négligeable	Mesures adaptées, évitement des secteurs à enjeux, plantation de haie sur le site de compensation	Non

Analyse des impacts et mesures

Groupe biologique			Niveau d'enjeu de conservation	Effet prévisible	Phase	Intensité de l'impact brut	Mesure d'atténuation	Impact résiduel	Commentaires	Implication réglementaire (L. 411-2)
Chiroptères	5 espèces et 3 groupes d'espèces de chiroptères ont été contactés au sein de l'aire d'étude immédiate. Toutes sont protégées en France. Les milieux ouverts sont favorables à la chasse et les boisements matures en bordure du site sont favorables au gîte.	La Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Sérotine commune sont 3 espèces ubiquistes anthropophiles. L'Oreillard roux, l'Oreillard gris et la Noctule de Leisler sont 3 espèces forestières. Elles sont considérées de préoccupation mineure en France et en région Centre-Val de Loire excepté la Noctule de Leisler qui est quasi-menacée. La Barbastelle d'Europe et la Noctule commune sont quasi-menacées en région Centre-Val de Loire. Ces chiroptères sont inféodés aux milieux forestiers. La Barbastelle n'a été contactée qu'à une seule reprise. La Noctule a souvent été contactée, une colonie est probablement installée dans les peupliers situés en bordure extérieure du site.	Faible	Destruction ou dégradation physique d'habitats naturels	Phase de travaux	Faible	MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux	Négligeable	Mesures adaptées, évitement des secteurs à enjeux, destruction d'habitats utilisés comme territoire de chasse et de transit, pas de gîte anthropique ni arboricole. Plantation de haie sur le site de compensation.	Non
				Altération biochimique des milieux	Phase de travaux et d'exploitation	Faible	MR03 : Prévention du risque de pollution accidentelle des eaux et des sols en phase de chantier MR05 : Prévention du risque de pollution accidentelle des eaux et des sols en phase d'exploitation MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation	Négligeable	Mesures adaptées	Non
				Destruction mécanique d'individus	Phase de travaux	Faible	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés	Nul	Pas de gîte anthropique ni arboricole	Non
				Dérangement d'espèces	Phase de travaux	Faible	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune MR06 : Mise en place d'un plan lumière adapté en phase de chantier et d'exploitation MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux	Négligeable	Mesures adaptées	Non
				Fragmentation des habitats	Phases de travaux et d'exploitation	Faible	ME01 : Évitement de secteurs à enjeux écologiques élevés MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation	Négligeable	Mesures adaptées, évitement des secteurs à enjeux, plantation de haie sur le site de compensation	Non



4

Fonctionnalité écologique des zones humides

4 Fonctionnalité écologique des zones humides

1 Compatibilité avec le SDAGE Loire-Bretagne

Le site est intégré dans le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire-Bretagne. Le SDAGE constitue un outil de planification concertée de la politique de l'eau. Il définit les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau et les objectifs de qualité et de quantité des eaux.

Le SDAGE Loire-Bretagne constitue un véritable programme de reconquête de la qualité de l'eau à l'échelle du bassin hydrographique. Il fixe pour 6 ans des objectifs, des échéances, des orientations et des dispositions à caractère juridique. Le SDAGE définit également des objectifs qualitatifs pour les différentes masses d'eau, correspondant aux objectifs donnés par la Directive Cadre sur l'Eau.

Le SDAGE actuellement en vigueur couvre la période 2016-2021. Ce schéma a été adopté par le comité de bassin le 4 novembre 2015 et approuvé par arrêté du préfet coordonnateur de bassin le 18 novembre 2015 et applicable à compter du 22 décembre 2015.

Son objectif est que 61 % des eaux soit en bon état d'ici 2021.

Le SDAGE définit 14 orientations, parmi lesquelles :

- Réduire la pollution organique et bactériologique : les rejets de pollution organique sont susceptibles d'altérer la qualité biologique des milieux ou d'entraver certains usages.
- Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides : tous les pesticides sont toxiques au-delà d'un certain seuil. Leur maîtrise est un enjeu de santé publique et d'environnement.
- Maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses : leur rejet peut avoir des conséquences sur l'environnement et la santé humaine, avec une modification des fonctions physiologiques, nerveuses et de reproduction.
- Protéger la santé en protégeant la ressource en eau : une eau impropre à la consommation peut avoir des conséquences négatives sur la santé.
- Maîtriser les prélèvements d'eau : certains écosystèmes sont rendus vulnérables par les déséquilibres entre la ressource disponible et les prélèvements. Ces déséquilibres sont particulièrement mis en évidence lors des périodes de sécheresse.
- Préserver les zones humides : elles jouent un rôle fondamental pour l'interception des pollutions diffuses, la régulation des débits des cours d'eau ou la conservation de la biodiversité.
- Préserver la biodiversité aquatique : la richesse de la biodiversité aquatique est un indicateur du bon état des milieux. Le changement climatique pourrait modifier les aires de répartition et le comportement des espèces.
- Préserver les têtes de bassin versant : ce sont des lieux privilégiés dans le processus d'épuration de l'eau, de régulation des régimes hydrologiques et elles offrent des habitats pour de nombreuses espèces. Elles sont très sensibles et fragiles aux dégradations.
- Informer, sensibiliser, favoriser les échanges : la directive cadre européenne et la Charte de l'environnement adossée à la Constitution française mettent en avant le principe d'information et de consultation des citoyens.

Le SDAGE Loire -Bretagne 2016-2021 prescrit que les projets détériorant partiellement ou totalement des zones humides doivent s'accompagner de mesures compensatoires qui restaurent, réhabilitent ou créent des zones humides équivalentes sur le plan des fonctions.

Les orientations du SDAGE ont été prises en compte par le projet, notamment concernant la préservation des zones humides. En effet, le projet est concerné par la disposition 8B qui porte

4 Fonctionnalité écologique des zones humides

sur la préservation des zones humides dans les projets d'installations, d'ouvrages, travaux et activités. La disposition 8B-1 précise les faits suivants :

« Les maîtres d'ouvrage de projets impactant une zone humide cherchent une autre implantation à leur projet, afin d'éviter de dégrader la zone humide.

À défaut d'alternative avérée et après réduction des impacts du projet, dès lors que sa mise en œuvre conduit à la dégradation ou à la disparition de zones humides, la compensation vise prioritairement le rétablissement des fonctionnalités ».

À cette fin, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir la création ou la restauration de zones humides, cumulativement :

- équivalente sur le plan fonctionnel ;
- équivalente sur le plan de la qualité de la biodiversité ;
- dans le bassin versant de la masse d'eau.

En dernier recours, et à défaut de la capacité à réunir les trois critères listés précédemment, la compensation porte sur une surface égale à au moins 200 % de la surface, sur le même bassin versant ou sur le bassin versant d'une masse d'eau à proximité.

Conformément à la réglementation en vigueur et à la doctrine nationale « éviter, réduire, compenser », les mesures compensatoires sont définies par le maître d'ouvrage lors de la conception du projet et sont fixées, ainsi que les modalités de leur suivi, dans les actes administratifs liés au projet (autorisation, récépissé de déclaration...).

La gestion, l'entretien de ces zones humides compensées sont de la responsabilité du maître d'ouvrage et doivent être garantis à long terme.

Conformément à la disposition, des mesures d'évitement et de réduction ont été mises en place afin de minimiser au maximum les impacts sur les zones humides.

Dans le cadre du projet, les surfaces impactées seront compensées en respectant le principe d'équivalence fonctionnelle et d'accueil de la biodiversité. Les ratios surfaciques seront également respectés.

Le travail présenté ici a pour objectif d'établir un diagnostic fonctionnel des zones humides impactées par le projet d'aménagement. Ces éléments permettront l'élaboration d'une stratégie de compensation cohérente répondant aux principes de la doctrine « Éviter, Réduire, Compenser (ERC) » et à la réglementation du SDAGE Loire -Bretagne.

Dans le cadre de l'examen de ce dossier, il s'agit d'évaluer, *via* la méthode proposée par l'ONEMA et al. (2016), si la perte fonctionnelle engendrée par le projet est compensée par le gain observé sur les différents sites de compensation après mise en œuvre des mesures compensatoires.

Ce travail nécessite la réalisation :

- D'un diagnostic fonctionnel des zones humides impactées ;
- D'un diagnostic fonctionnel du site de compensation pressenti ;
- D'une comparaison des pertes et gains fonctionnels après impact envisagé et après mise en œuvre des actions de compensation envisagées (simulation projetée).

4 Fonctionnalité écologique des zones humides

2 Aspects méthodologiques

La méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides (Gayet et al. 2016) a été appliquée afin d'évaluer les fonctions de la zone humide impactée. Ceci répond aux attentes énoncées dans les notes de la Direction de l'Eau et de la Biodiversité et de la Direction de Infrastructures de Transport (MEEM) publiées respectivement les 11 juillet 2016 et 29 juillet 2016.

Cette méthode permet d'évaluer les fonctions suivantes :

- **fonctions hydrologiques** : ralentissement des ruissellements, recharge des nappes, rétention des sédiments ;
- **fonctions biogéochimiques** : dénitrification, assimilation végétale de l'azote, adsorption, précipitation du phosphore, assimilation végétale des orthophosphates, séquestration du carbone ;
- **fonctions d'accomplissement du cycle de vie des espèces** : supports des habitats, connexion des habitats.

Le niveau d'expression des fonctions est déterminé par l'analyse d'indicateurs faisant chacun l'objet d'une interprétation indépendante. Ainsi, aucun score synthétique par fonction n'est produit à l'issue de la méthode. En revanche, une analyse narrative permet de caractériser le niveau fonctionnel général de la zone humide impactée et ainsi d'évaluer la perte liée au projet d'aménagement.

La méthode nationale s'applique sur les zones ayant été préalablement délimitées comme étant en zone humide au sens de la réglementation (arrêté interministériel du 24 juin 2008 modifié en octobre 2009 et en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'environnement).

La mise en œuvre de la méthode nationale d'évaluation des fonctions implique par ailleurs une analyse à des échelles plus larges incluant :

- une zone paysagère pour l'analyse de la fonction biologique dans un rayon de 1 km autour du site impacté ;
- une zone dite « contributive » (équivalent d'un « bassin versant » théorique) qui s'appuie sur les données de la BD CARTHAGE, de la BD TOPO et sur une analyse de la topographie (SCAN 25) ;
- une zone tampon de 50 m du site impacté ;
- et le cours d'eau, lorsque la zone humide est de type alluvial.

4 Fonctionnalité écologique des zones humides

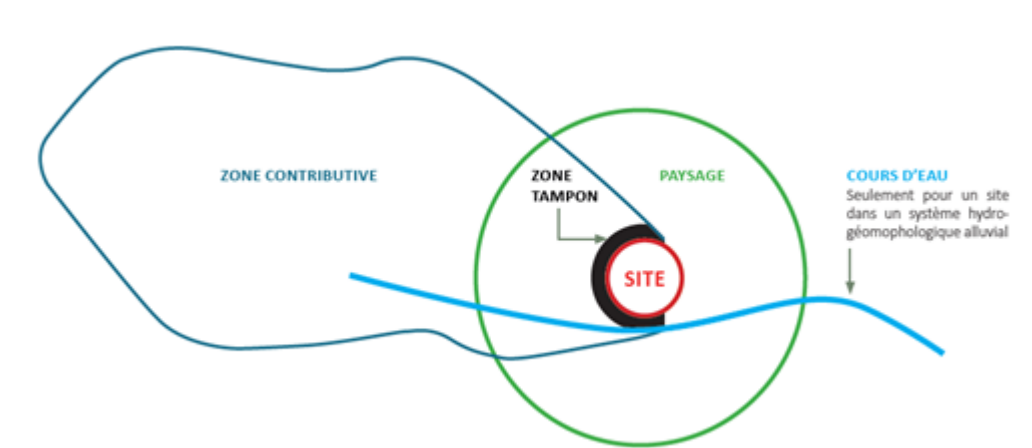


Figure 13 : Les zones prises en compte pour évaluer les fonctions des zones humides.

L'analyse réalisée sur ces différents périmètres permet d'évaluer **l'opportunité de la zone humide à exprimer un certain nombre de fonctions**, au regard du contexte dans lequel elle s'insère.

Par exemple, une zone humide en secteur alluvial a une opportunité plus forte à jouer un rôle de rétention des nutriments (alimentation en eau provenant d'une grande zone contributive) qu'une zone humide de plateau pour laquelle la zone contributive est en général restreinte.

L'analyse d'un certain nombre de paramètres sur la zone humide elle-même évalue **la capacité potentielle d'expression de ces fonctions, au regard des caractéristiques propres du site**.

Par exemple, une zone humide de boisement présente une rugosité plus élevée qu'une prairie humide, sa capacité potentielle de remplir une fonction de résistance à l'écoulement est donc plus importante.

Les zones humides concernées par le projet d'aménagement couvrent une superficie totale de 14,84 ha (selon les critères alternatifs, arrêté interministériel du 24 juin 2008). Elles sont situées sur la commune de Gidy dans le département du Loiret.

L'aire d'étude est couverte par 9 habitats. 13 sondages pédologiques de fonction des zones humides ont été réalisés (au moins 2 par type d'habitats dans la mesure du possible) sur les 17 effectués. Les 4 autres ont permis de délimiter des zones humides.

4 Fonctionnalité écologique des zones humides

3 Diagnostic des fonctions du site impacté

Cf. Annexe 8 : Valeur des indicateurs pour la zone humide impactée

Cf. Carte 24 : Localisation du site de projet et de sa zone contributive

Cf. Carte 25 : Zones sensibles aux remontées de nappes avec prise en compte de la fiabilité (<http://www.inondationsnappes.fr>, BRGM)

Le complexe étudié de zones humides est situé à proximité de la masse d'eau : La Loire du Loiret à la Mauve.

Le site est marqué par la nature des sols et la topographie locale qui génèrent une accumulation d'eau locale lors d'épisodes pluvieux importants (cas de la zone humide préservée) (cf. Annexe 7). Afin de maintenir son alimentation, la mesure de réduction R07 sera mise en place (cf. partie 5.2). La zone d'étude est située sur une surface qui n'est pas sujette aux remontées de nappe (carte 25).

La géologie indique par ailleurs que le site impacté se trouve sur les sables d'Orléans du Burgalien (cf. figure 11). Les données piézométriques à proximité des sites étudiés (impacté et de compensation- Numéro piézométrique : 03631X0099/F) révèlent que la nappe de la Beauce est située à 16 m en profondeur avec un battement annuel de 4 m au cours de l'année. Les zones humides du secteur d'étude ne sont donc pas vraisemblablement alimentées par cette nappe ni par le fossé. La pluviométrie, importante en hiver, pourrait en revanche être à l'origine d'une nappe perchée située dans les cent premiers centimètres de sol riche en argile et limons. La présence de cette nappe expliquerait les traces rédoxiques observées sur certains sondages pédologiques.

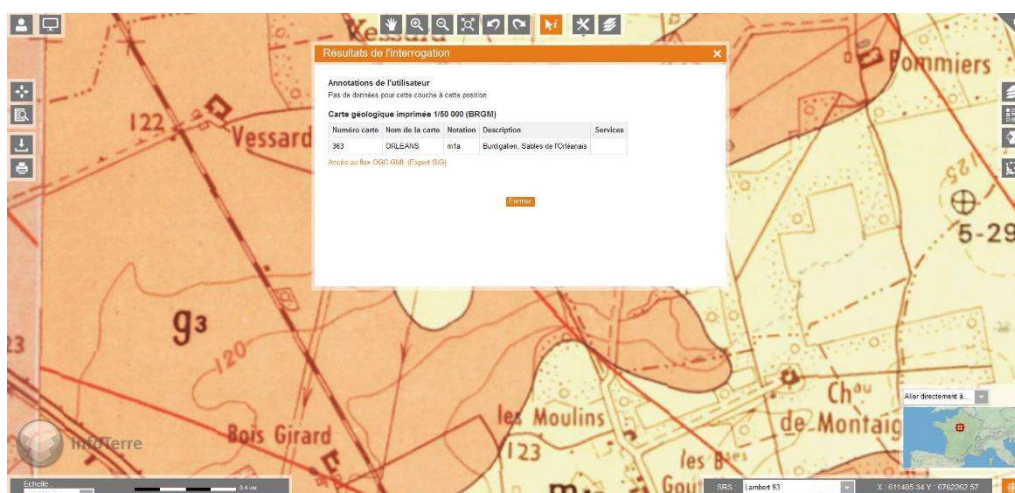


Figure 11. Carte géologique du site impacté (site Infoterre BRGM, consulté le 19/11/2019). L'étoile bleue représente le site impacté.

Au regard ces éléments, les zones humides impactées présentent un fonctionnement hydromorphologique de type plateau avec une alimentation principalement par la pluviométrie.

4 Fonctionnalité écologique des zones humides

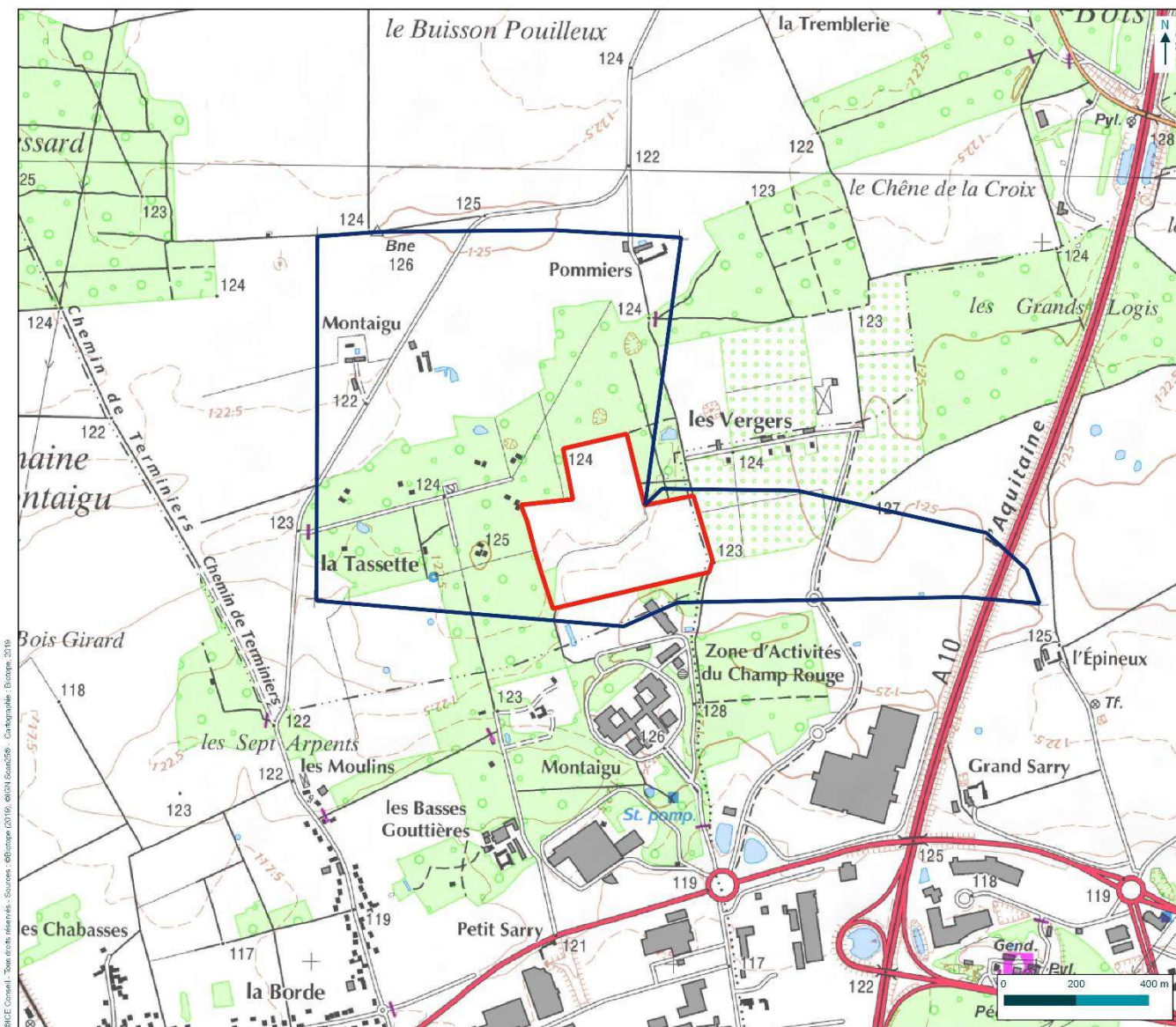
La zone contributive présente une superficie limitée à 126,090 ha (voir carte 24).

Le tableau suivant présente les habitats identifiés sur le site de projet et retenus pour l'évaluation de la fonctionnalité des zones humides.

Tableau 30 : Habitats humides observés sur le site d'impact (selon la classification Eunis 3)

Habitats humides observés	
Superficie des zones humides	14,84 ha
Habitats observés	C3.29 Communautés à grandes Laïches (0,2%), E2.221 Prairies de fauche xéro-mésophiles planitiaires médio-européennes (80,6 %), E3.41, Prairies atlantiques et subatlantiques humides (0,42%), E3.44 Gazons inondés et communautés apparentées (2,45%), F3.111, Fourrés à prunellier et ronces (1,15%), G1.91 Boulaies des terrains non marécageux (7,26 %), G1.92 Boisement à Peuplier tremble (0,14%), G1.A1 Boisements sur sols eutrophes et mésotrophes (7,44%), E2.6 Prairies améliorées humides, souvent avec des fossés de drainage (0,3%).

Le fossé est pris en compte dans l'habitat « prairies améliorées humides, souvent avec des fossés de drainage ».



**Localisation du site de
 projet et de sa zone
 contributive**

Projet de plateforme logistique à Gidy (45)
 Diagnostic écologique

- ▭ Aire étude immédiate
- ▭ Zone contributive



Carte 24 : Localisation du site de projet et de sa zone contributive

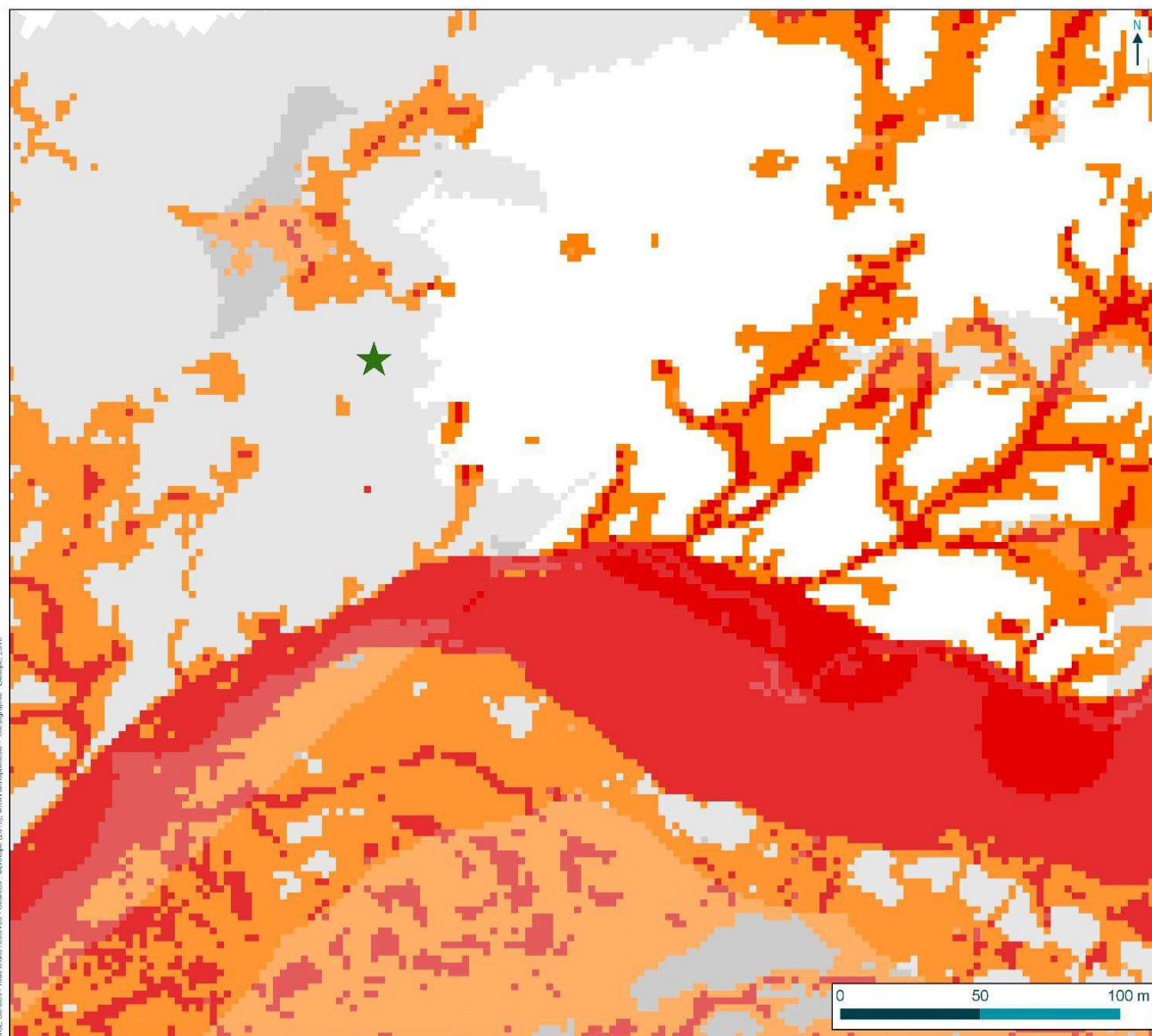
Zones sensibles aux remontées de nappes avec prise en compte de la fiabilité

Projet de plateforme logistique à Gidy (45)
Diagnostic écologique

★ Localisation de l'aire d'étude

Zone de sensibilités aux remontées de nappes avec prise en compte du niveau de fiabilité

- Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe, fiabilité FORTE
- Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe, fiabilité MOYENNE
- Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe, fiabilité FAIBLE
- Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe, fiabilité INCONNUE
- Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave, fiabilité FORTE
- Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave, fiabilité MOYENNE
- Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave, fiabilité FAIBLE
- Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave, fiabilité INCONNUE
- Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave, fiabilité MOYENNE
- Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave, fiabilité FAIBLE
- Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave, fiabilité INCONNUE



ICE Conseil - Tous droits réservés - Sources : © Biotope (2019), © IGN/biotope® - Cartographie : Biotope, 2018



Carte 25 : Zones sensibles aux remontées de nappes avec prise en compte de la fiabilité (<http://www.inondationsnappes.fr>, BRGM)

4 Fonctionnalité écologique des zones humides

3.1 Diagnostic des fonctions sur le site impacté avant impact et évaluation de la perte fonctionnelle

Cf. Carte 26 : Secteurs non impactés sur l'aire d'étude immédiate

Cf. Carte 27 : Habitats non impactés sur l'aire d'étude immédiate

3.1.1 Synthèse des résultats

Le tableau ci-après met en regard l'opportunité du site à remplir les fonctions, sa capacité potentielle à les exprimer et l'impact du projet sur ces fonctions.

Cette synthèse est construite par interprétation, à dire d'expert, des résultats par indicateur issus de la méthode nationale.

- **Fonctions hydrologiques**
Les zones humides impactées sont principalement alimentées par les précipitations et par les écoulements intermittents du fossé. Le bassin d'alimentation en eau de la ZH est particulièrement réduit limitant les enjeux en termes de fonctions hydrologiques
- **Fonctions biogéochimiques**
De manière analogue, les enjeux biogéochimiques sont faibles du fait d'un bassin d'alimentation en eau réduit et modérément cultivé. L'opportunité pour la zone humide de jouer un rôle épuratoire est faible.
- **Fonctions biologiques**
Concernant les fonctions biologiques, les enjeux sont jugés moyens dus à la présence de milieux humides notamment une cariçaie et des prairies humides. On observe une espèce protégée sur l'aire d'étude impactée, l'Orchis à fleurs lâches (*Anacamptis laxiflora*). Un site Natura 2000 « zone spéciale de conservation » est présent à l'est (La forêt d'Orléans) mais est localisé à plus de 5 km du site.

Au regard des éléments présentés ci-dessus et dans le tableau ci-dessous, les enjeux concernent principalement les fonctions biologiques. Toutefois, le site ne présente qu'une fonctionnalité modérée concernant les fonctions biologiques. Les mesures compensatoires sur le site de compensation devront viser en priorité ces fonctions.

4 Fonctionnalité écologique des zones humides

Tableau 31 : Opportunité de la zone humide impactée à remplir les fonctions et capacité intrinsèque (propre) à les exprimer

Fonctions (Méthode nationale ONEMA/MNHN, 2016)		Opportunité d'expression de la fonction		Capacité vraisemblable d'expression de la fonction	
Fonctions hydrologiques (Dont rôle de la zone humide quant au risque inondation)	Ralentissement des ruissellements	Faible	Les zones humides impactées sont principalement alimentées par les précipitations. Le bassin d'alimentation en eau de la zone humide est particulièrement réduit limitant les enjeux en termes de fonctions hydrologiques.	Faible	La conductivité hydraulique du site est faible à très faible, le niveau d'expression de la recharge de nappe est donc limité. De même pour le ralentissement des ruissellements et de rétention des sédiments du fait de de l'apport limité en eau et sédiments (HGM plateau) et ce malgré un niveau de végétalisation et de rugosité intermédiaire.
	Recharge des nappes	NA		Faible	
	Rétention des sédiments	Faible		Faible	
Fonctions biogéochimiques (= fonctions épuratoires et de stockage du carbone)	Dénitrification	Faible	Les zones humides impactées sont principalement alimentées par les précipitations. Le bassin d'alimentation en eau de la zone humide est particulièrement réduit limitant les intrants en azote et phosphore. Les enjeux biogéochimiques sont donc limités.	Faible	Le faible apport en nitrate (système de plateau) limite le niveau d'expression de cette fonction.
	Assimilation végétale de l'azote	Faible		Faible	Le couvert végétal important, notamment constitué de fourrés arbustifs, de prairie mésophile, de cariçaie et chênaie-charmaie aux extrémités du site permet l'expression de cette fonction qui demeure néanmoins limitée du fait du faible apport en azote issu de la zone contributive.
	Adsorption, précipitation du phosphore	Faible		Faible	Le pH neutre ne favorise pas le processus d'adsorption / précipitation du phosphore.
	Assimilation végétale des orthophosphates	Faible		Faible	Le couvert végétal important, notamment constitué de fourrés arbustifs, de prairie mésophile, de cariçaie et chênaie-charmaie aux extrémités du site permet l'expression de cette fonction qui demeure néanmoins limitée du fait du faible apport en phosphore issu de la zone contributive.
	Séquestration du carbone	NA		Faible à modéré	Le couvert végétal important, notamment constitué de fourrés arbustifs, de prairie mésophile, de cariçaie et chênaie-charmaie aux extrémités du site témoignent d'un niveau de séquestration intermédiaire. L'episolum humifère présente par ailleurs une épaisseur comprise en 2 et 20 cm selon les secteurs.

4 Fonctionnalité écologique des zones humides

Fonctions (Méthode nationale ONEMA/MNHN, 2016)		Opportunité d'expression de la fonction		Capacité vraisemblable d'expression de la fonction	
Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces	Support des habitats	Moyen	L'enjeu du site est principalement dû à la présence sur l'aire d'étude immédiate de l'Orchis à fleurs lâches. Un site Natura 2000 « zone spéciale de conservation » est présent à l'est (La forêt d'Orléans) mais qui est situé à plus de 5 km du site. On note la présence de corridors boisés à l'est du site qui est en continuité avec la forêt d'Orléans.	Moyen	Les habitats sont très favorables à l'accueil de la faune et de la flore notamment avec la prairie mésophile qui semble à la fois présenter des espèces de pelouses sèches mais aussi des espèces de prairies humides. On note la présence de l'Orchis à fleurs lâches (espèce protégée régionale). De plus, la diversité des habitats permet l'accueil d'une faune potentiellement intéressante.
	Connectivité	Moyen		Moyen	

Légende : Niveau faible / moyen / fort qualifiant l'opportunité d'expression de la fonction au regard de son environnement et la capacité potentielle d'expression de la fonction au regard des caractéristiques propres de la zone humide. NA : Non évaluable

Quatre-vingt-huit pourcents de l'aire d'étude seront impactés soit 13,13 hectares. Les douze pourcents restants (1,71 hectare) ne seront pas impactés. Ils sont composés de peuplement de grande laîche, de prairie à Agropyre et Rumex, de prairie de fauche, de fruticées, de bois de Trembles ainsi qu'une partie du boisement de la chênaie-charmaie. La modification du bassin versant naturel capable d'alimenter de manière secondaire la zone humide préservée entraînera la perte partielle de l'alimentation en eau de cette zone humide ; cette perte a été évaluée et une mesure de réduction concernant l'alimentation en eau de celle-ci et un suivi de sa flore seront mis en place pour pallier cette perte.

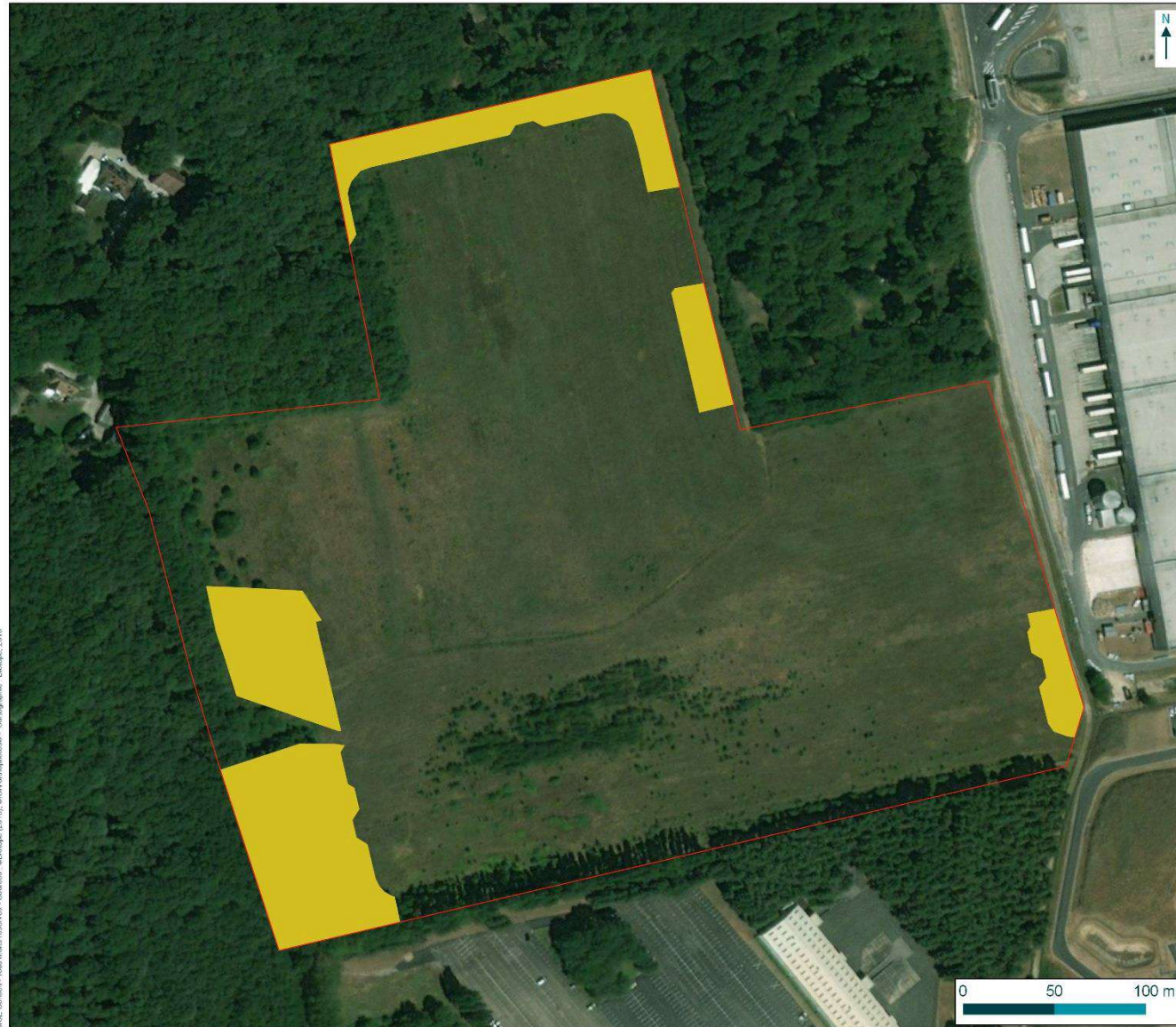
Secteurs non impactés sur l'aire d'étude immédiate

Projet de plateforme logistique à Gidy (45)
Diagnostic écologique

□ Aire étude immédiate

Secteurs non impactés

■ Secteurs non impactés (1,71 ha)



ICE Conseil - Tous droits réservés - Sources : ©Biotope (2019), ©IGN/Orthoimage® - Cartographie : Biotope, 2018



Carte 26 : Secteurs non impactés sur l'aire d'étude immédiate



Habitats non impactés sur l'aire d'étude immédiate

Projet de plateforme logistique à Gidy (45)
Diagnostic écologique

□ Aire étude immédiate

Habitats non impactés

- Peuplements de grandes laïches (magnocariçales)
- Prairies à Agropyre et Rumex
- Prairies de fauche des plaines médio-européennes
- Fruticées à Prunus spinosa et Rubus fruticosus
- Bois de Trembles
- Chênaies-charmaies



ICE Conseil - Tous droits réservés - Sources : ©Biotope (2019), ©IGN/Orthoimage® - Cartographie : Biotope, 2018



Carte 27 : Habitats non impactés sur l'aire d'étude immédiate

4 Fonctionnalité écologique des zones humides

3.2 Diagnostic des fonctions du site de compensation et gain fonctionnel lié à la mise en œuvre des mesures compensatoires

Cf. fichier excel joint au dossier : Valeur des indicateurs pour le site de compensation

Cf. Carte 28 : Localisation du site de compensation

Cf. Carte 29 : Habitats naturels et semi-naturels sur le site de compensation

Cf. Carte 30 : Espèces exotiques envahissantes présentes sur le site de compensation

Cf. Carte 31 : Délimitation des zones humides selon les critères habitats, flore ou sols sur le site de compensation

Cf. Carte 32 : Zones humides selon les critères alternatifs habitats, flore ou sols sur le site de compensation

3.2.1 Présentation du site de compensation

Le site de compensation proposé correspond à 10 parcelles cadastrales, 5 sur la commune de Gidy (R81 de 85 931 m², R80 de 800 m², R201 de 20 411 m², R 203 de 26 939 m², R84 de 1 170 m²) et 5 sur la commune d'Ormes (B483 de 23 628 m², B523 de 3 090 m², B522 de 1 425 m², B484 de 16 710 m²). Ce site de compensation couvre donc 180 104 m² en surfaces cadastrales.

Toutefois, les couches numérisées du cadastre (<https://cadastre.data.gouv.fr/datasets/cadastre-etatlab>) se superposent sur 1 300 m² pour les parcelles B523 et R81 et sur 1300 m² pour les parcelles B522 et R203 et quelques différences de surface sont également observées à la marge pour d'autres parcelles. **Les surfaces utilisées dans ce document sont extraites des documents cartographiques, par conséquent, la surface du site de compensation retenue ci-après est de 17,72 ha. Cette surface est donc légèrement moins favorable pour la définition de la compensation.**

3.2.2 Éléments de contexte écologique et hydrologique

Le site de compensation proposé est situé au sud du site impacté dans le même bassin versant. Il s'étend sur 17,72 ha. Les conditions géologiques ne sont pas les mêmes sur le site de compensation et sur le site impacté. Le site impacté se trouve sur les sables d'Orléans du Burgalien tandis que le site de compensation se trouve à la limite entre les sables et le calcaire de la Beauce. (cf. : figure 12 et 13). Les données piézométriques à proximité des sites étudiés (impacté et de compensation - Numéro piézométrique : 03631X0099/F) révèlent que la nappe de la Beauce est située à 16 m en profondeur avec un battement annuel de 4 m au cours de l'année. Les zones humides du secteur d'étude ne sont donc vraisemblablement pas alimentées par cette nappe. La pluviométrie, importante en hiver, pourrait en revanche être à l'origine d'une nappe perchée située dans les cent premiers centimètres de sol riche en argile et limons. La présence de cette nappe expliquerait les traces rédoxiques observées sur certains sondages pédologiques.

D'après ces différents éléments le système HGM du site de compensation est de type plateau.

4 Fonctionnalité écologique des zones humides

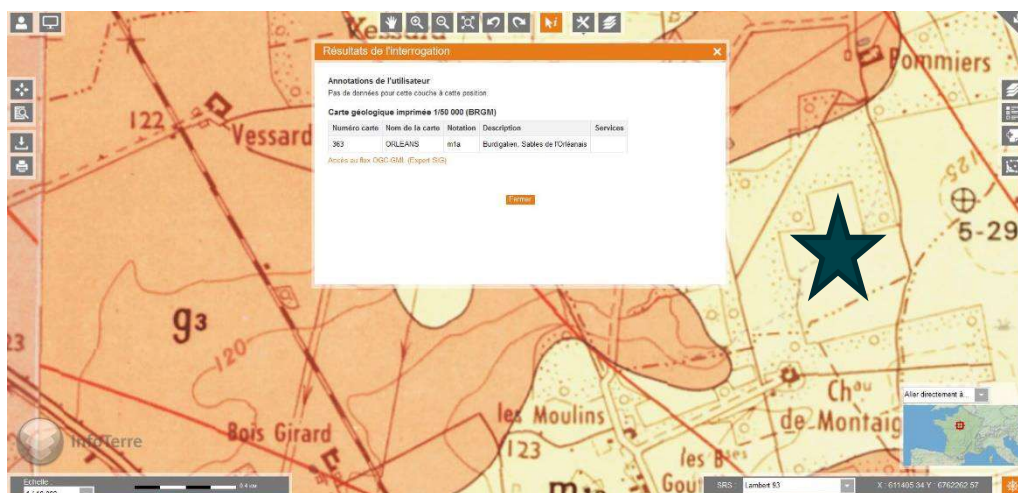


Figure 12. Carte géologique du site impacté (site Infoterre BRGM, consulté le 19/11/2019). L'étoile bleue représente le site impacté.

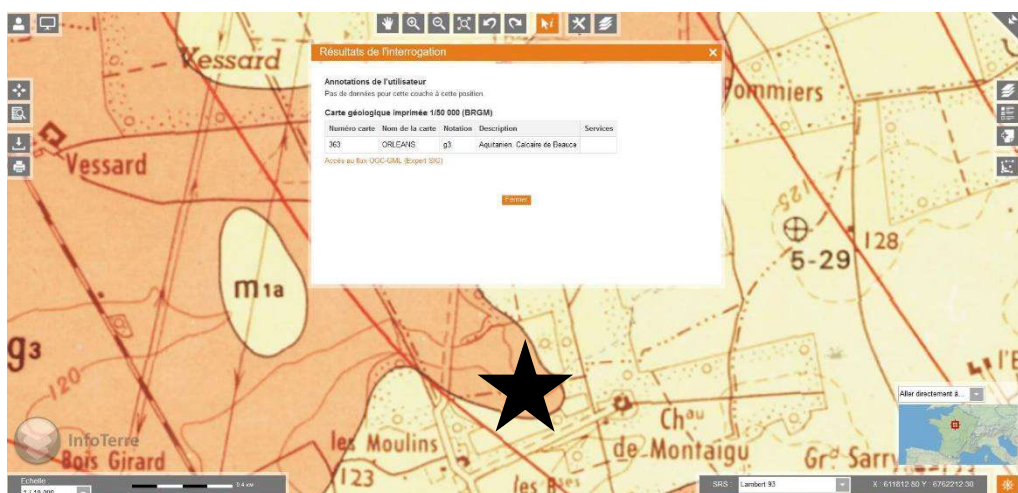


Figure 13. Carte géologique du site de compensation (site Infoterre BRGM, consulté le 19/11/2019). L'étoile noire représente le site de compensation.

Critères habitats et flore hygrophile

Le tableau suivant présente les habitats naturels identifiés sur le site de compensation, les codes CORINE Biotope s'y rattachant, et leur caractère humide ou non au titre du critère habitat et flore hygrophile.

Tableau 32 : Végétations relevées sur l'emprise du site de compensation (Biotope,2019)

Habitats	Code CORINE biotopes	Type humide (arrêté 2008)	Surface (ha)	Enjeu de conservation
Friche post-culturelle	87.1	pp	10,858	Faible
Prairies mésophiles fauchées	38.22	NC	0,961	Faible
Cultures	82	pp	5,684	Faible
Dépression forestière	41.2	NC	0,220	Faible
Total		17,722 hectares		

4 Fonctionnalité écologique des zones humides

Figure 14 : Photos des habitats présents sur le site de compensation © Biotope, 2019



Friche post-culturale



Prairies mésophiles fauchées



Cultures



Dépression forestière

Sur le site de compensation, aucun habitat au titre de la réglementation de 2008 est classé comme humide. Afin de statuer sur leur caractère humide, l'ensemble des habitats requièrent des sondages pédologiques car ils sont soit « pro-parte » ou soit « non caractéristiques ».

Critère sol

Le tableau suivant présente les sondages réalisés sur le site de compensation :

Tableau 33 : Sondages pédologiques réalisés sur le site de compensation

Numéro	Date de prélèvement	Prof max	Redox min	Redox max	Reduc min	Reduc max	Sol remanié	Sol drainant	Refus de tarière	Statut
1	29/06/2020	110	80	110			Non	Non	Non	NH
2	29/06/2020	110	70	110			Non	Non	Non	NH
3	15/11/2019	110	40	80	80	110	Non	Non	Non	H
4	15/11/2019	110	20	80	80	110	Non	Non	Non	H

4 Fonctionnalité écologique des zones humides

Numéro	Date de prélèvement	Prof max	Redox min	Redox max	Reduc min	Reduc max	Sol remanié	Sol drainant	Refus de tarière	Statut
5	15/11/2019	110	40	80	80	110	Non	Non	Non	H
6	29/06/2020	50					Non	Non	Non	NH
7	15/11/2019	110	20	80	80	110	Non	Non	Non	H
8	15/11/2019	100	20	80	80	100	Non	Non	Non	H
9	15/11/2019	100	30	80	80	100	Non	Non	Non	H
10	15/11/2019	110	20	80	80	110	Non	Non	Non	H
11	29/06/2020	110	60	110			Non	Non	Non	NH
12	29/06/2020	50	60	110			Non	Non	Non	NH

Douze sondages pédologiques ont été réalisés sur les habitats « pro parte » et « non caractéristiques ». Sept sondages présentent une texture argileuse très marquée relativement homogène sur l'ensemble de la carotte. Les traces rédoxiques commencent pour la plupart des sondages au-dessus de 25 cm et s'intensifient en profondeur jusqu'à 80 cm. En dessous, on observe des traces réductrices entre 80 et 110 cm de profondeur. Dans les dépressions forestières, une couche importante de 30 cm de matière organique est observée. 5 sondages pédologiques ont été réalisés lors d'une deuxième campagne de sondage sur le nouveau site de compensation, ils présentent pour la plupart des traces rédoxiques en profondeur à partir de 60 ou 80 cm. Le sondage n°6 comprend un refus de tarière dans les 50 premiers centimètres de sol à cause d'un sol trop compact.

Les photos suivantes présentent un profil typique de sondage humide réalisé sur site :



Sondage n°2 : sondage humide dans la friche post-culturelle. Les traces rédoxiques sont présentes en dessous de 50 cm et s'intensifient en profondeur à gauche sur la photo, avec apparition de traces réductrices observées à partir de 80 cm.

4 Fonctionnalité écologique des zones humides

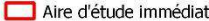
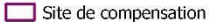


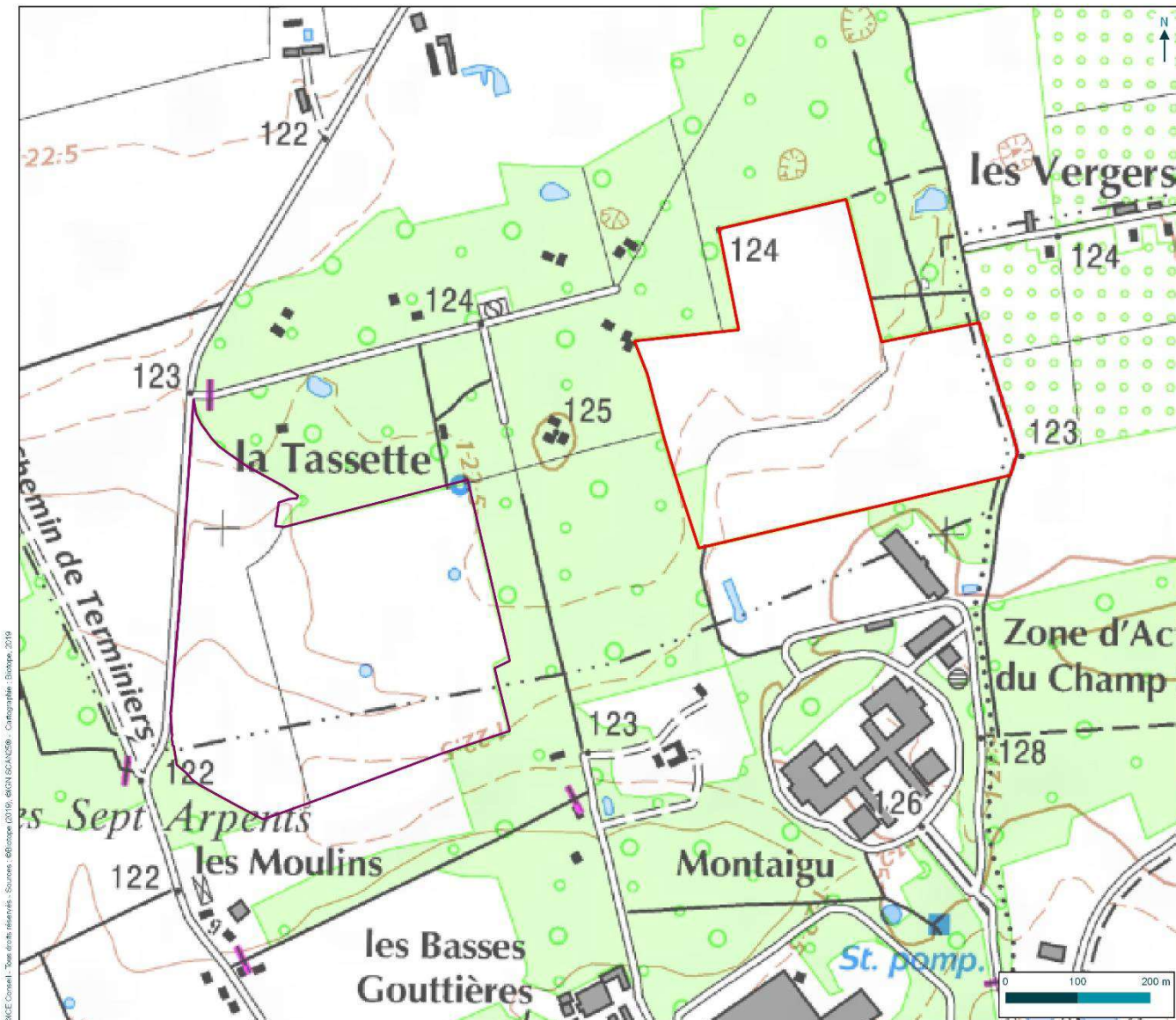
Sondage n°3 : sondage humide dans la dépression forestière. Une grande quantité de matière organique est présente à partir de 30 cm. Les traces rédoxiques sont présentes en dessous de 30 cm et s'intensifient en profondeur à droite sur la photo avec apparition de traces réductiques au-dessous de 80 cm.

Au total, seule la partie est du site représentée par la friche post-culturelle et la prairie mésophile est humide sur le critère sol, représentant une superficie de 11,22 ha.

Localisation du site de compensation

Projet de plateforme logistique à Gidy (45)
Diagnostic écologique

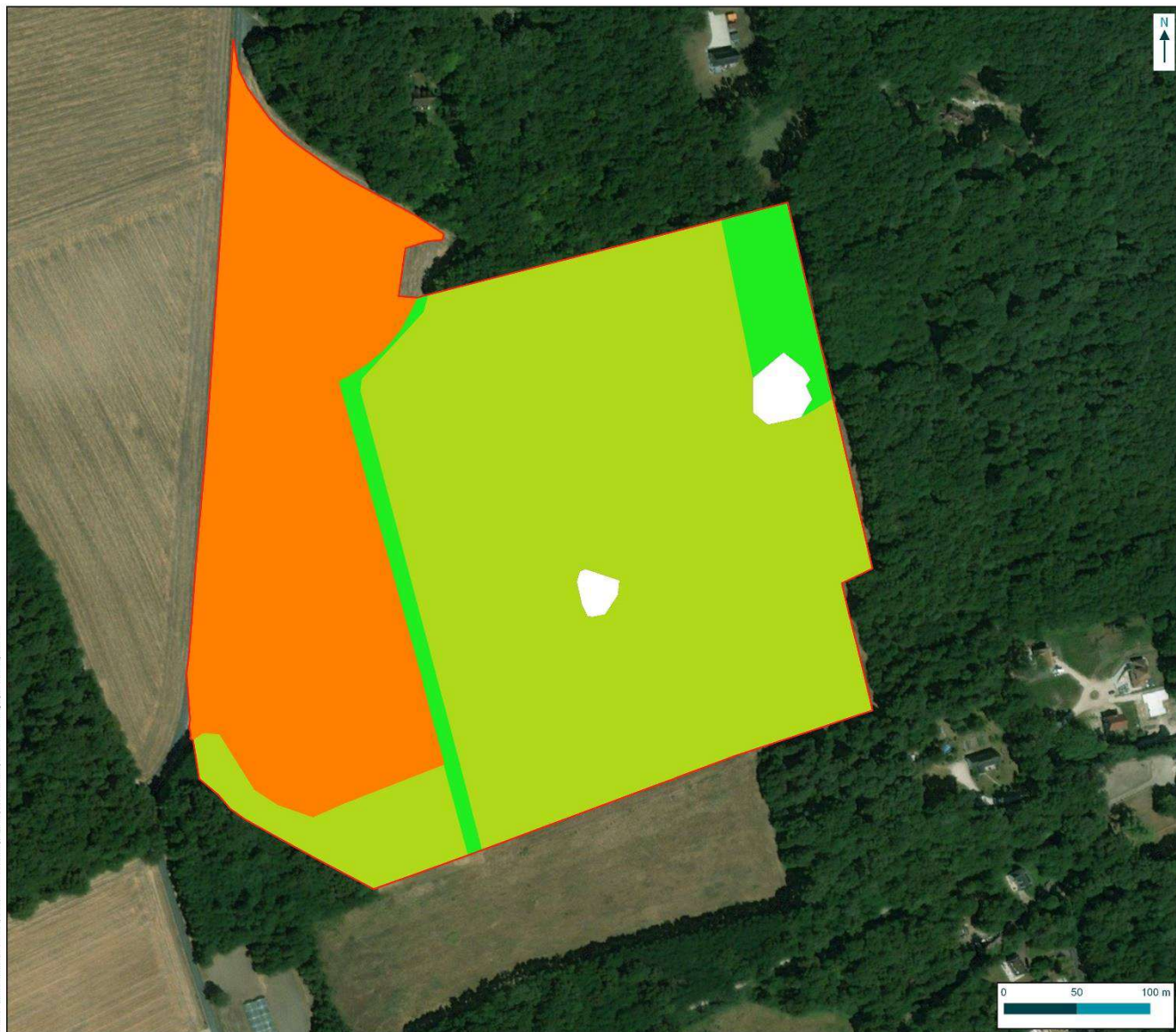
-  Aire d'étude immédiate
-  Site de compensation



ICE Conseil - Tous droits réservés - Sources : Biotopex (2019), IGN IGNAC/IGN - Cartographie : Biotopex - 2019



Carte 28 : Localisation du site de compensation



Habitats naturels et semi-naturels sur le site de compensation

Projet de plateforme logistique à Gidy (45)
Diagnostic écologique

Site de compensation

Habitats du site de compensation avant mesures compensatoires

- Dépression forestière
- Friche post-culturelle
- Prairies mésophiles fauchées
- Cultures



Carte 29 : Habitats naturels et semi-naturels sur le site de compensation

Délimitation des zones humides selon les critères habitats, flore ou sols

Projet de plateforme logistique à Gidy (45)
Diagnostic écologique

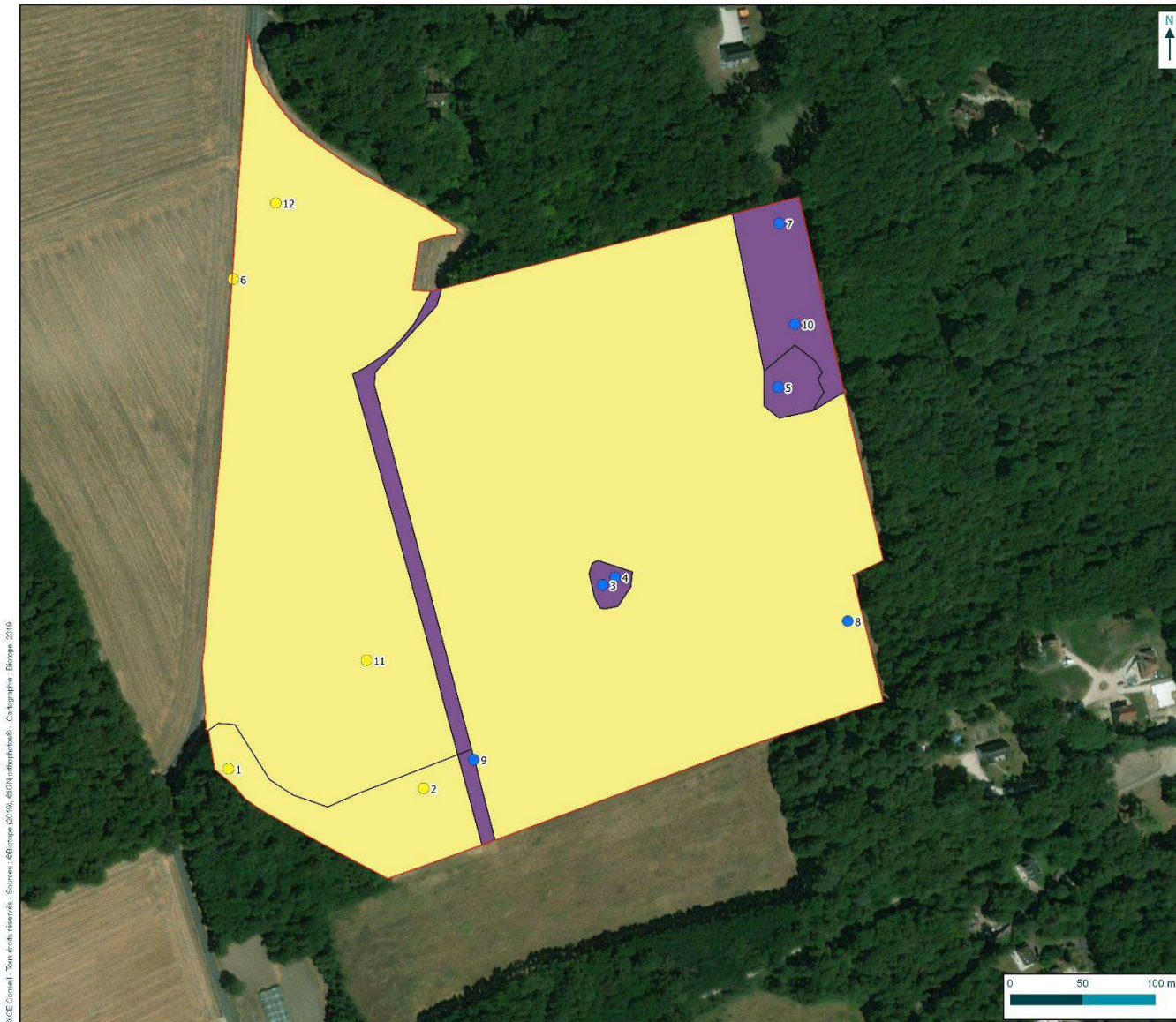
Site de compensation

Type d'habitats

- Habitat non caractéristique
- Habitat "pro parte"

Type de sols (sondages pédologiques)

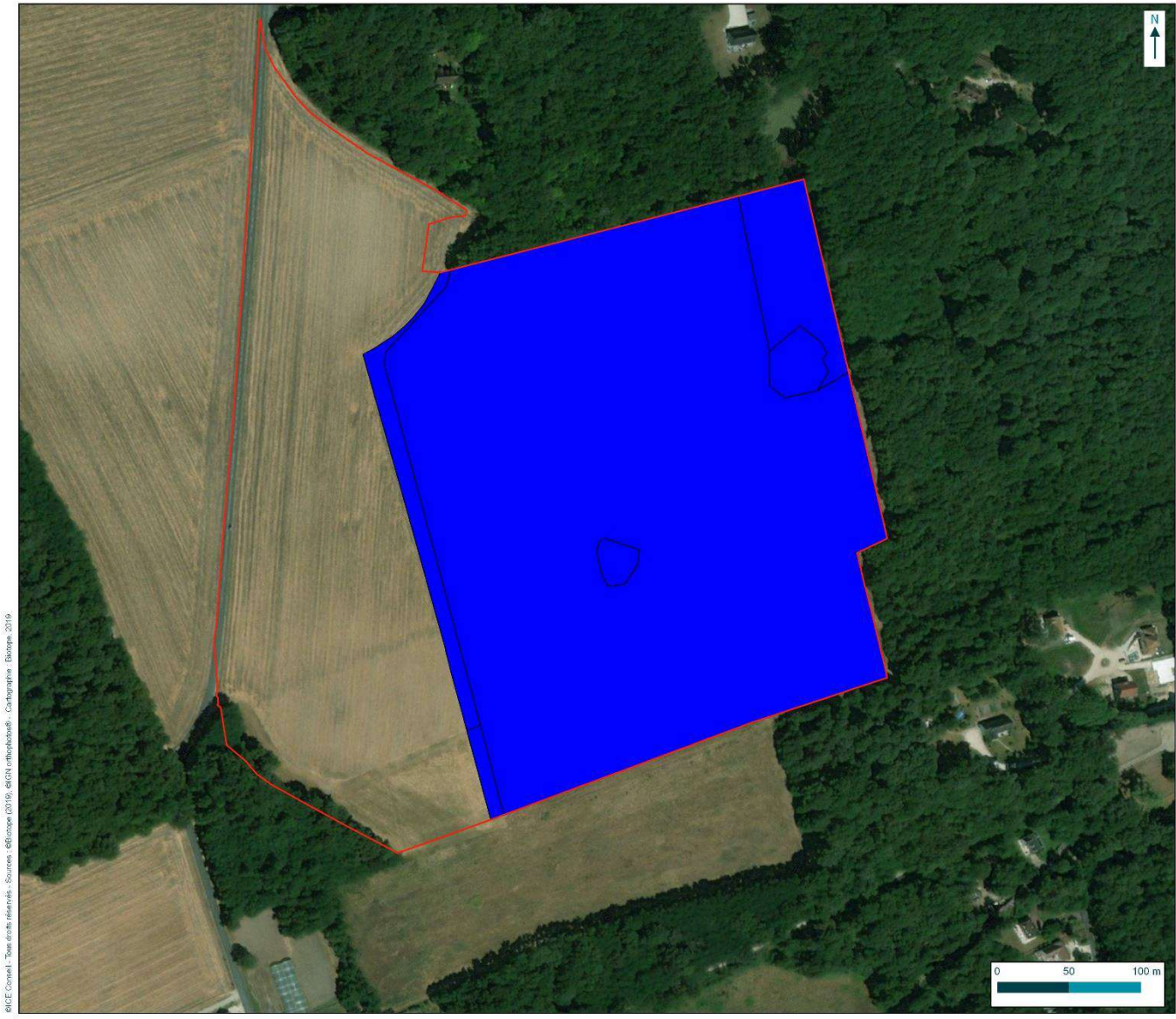
- Humide
- Non humide



ICE Conseil - Tous droits réservés - Sources : Biotopex (2019), IGN cartobiosphère - Cartographie - Biotopex, 2019



Carte 30 : Délimitation des zones humides selon les critères habitats, flore ou sols sur le site de compensation



©ICE Conseil - Tous droits réservés - Sources : BBDOtopo (2019), ©IGN orthophotocouche - Cartographie : Biotope, 2019

Zones humides selon les critères habitats, flore ou sols sur le site de compensation

Projet de plateforme logistique à Gidy (45)
Diagnostic écologique

- Site de compensation
- Zones humides selon les critères habitats, flore ou sols (11,22 ha)



Carte 31 : Zones humides selon les critères alternatifs habitats, flore ou sols sur le site de compensation



4 Fonctionnalité écologique des zones humides

3.2.3 Faune présente sur le site de compensation et potentialités d'accueil

Un passage sur site a été effectué le 26/11/2019 et un passage complémentaire a été réalisé le 29 juin 2020. L'objectif de ce passage était d'identifier si des enjeux potentiels pour la faune (notamment la faune des milieux humides) étaient présents sur la parcelle de compensation.

Suite à la phase de terrain, la parcelle de compensation est principalement composée par des cultures sur la partie ouest et par une friche post-culturale sur la partie est, en limite de boisements. Ces parcelles sont peu favorables pour la faune et notamment pour la faune des milieux humides. Seules des espèces communes ne présentant guère d'enjeux ont été observées (Chevreuil européen, Pipit farlouse en hivernage, Alouette des champs, oiseaux forestiers (Merle noir, Geai des chênes, Pinson des arbres...)).

D'après le Scan 25, deux dépressions humides sont présentes sur cette parcelle de compensation. En novembre, celles-ci n'étaient pas en eau et la végétation présente n'est pas caractéristique d'un milieu humide. Si ces dépressions sont en eau, elles ne le sont qu'une petite partie de l'année. Ces milieux pourraient donc éventuellement être favorables à la reproduction des amphibiens précoces (Grenouille agile, Crapaud commun...).

La création de mares et de mouillères pourrait être favorable à la faune des milieux humides (odonates, amphibiens...) sur ce site.

3.3 Diagnostic des fonctions sur le site de compensation avant action écologique et évolution des fonctions au regard de la mise en œuvre des mesures compensatoires

3.3.1 Synthèse des résultats

Le tableau ci-après met en regard l'opportunité du site de compensation à remplir les fonctions, sa capacité potentielle à les exprimer (avant et après mesure de compensation). Cette synthèse est construite par interprétation, à dire d'expert, des résultats par indicateur issus de la méthode nationale.

4 Fonctionnalité écologique des zones humides

Tableau 34 : Opportunité de la zone humide de compensation à remplir les fonctions et capacité intrinsèque (propre) à les exprimer

Fonctions (Méthode nationale ONEMA/MNHN, 2016)		Opportunité d'expression de la fonction		Capacité vraisemblable d'expression de la fonction	
Fonctions hydrologiques (dont rôle de la zone humide quant au risque inondation)	Ralentissement des ruissellements	Faible	Le site de compensation est principalement alimenté par les précipitations. Le bassin d'alimentation en eau de la zone humide est particulièrement réduit limitant les enjeux en termes de fonctions hydrologiques.	Faible	La conductivité hydraulique du site est faible à très faible, le niveau d'expression de la recharge de nappe est donc limité. De même pour le ralentissement des ruissellements et de rétention des sédiments du fait de de l'apport limité en eau et sédiments (HGM plateau) et d'un couvert principalement herbacé bas.
	Recharge des nappes	NA		Faible	
	Rétention des sédiments	Faible		Faible	
Fonctions biogéochimiques (= fonctions épuratoires et de stockage du carbone)	Dénitrification	Faible	Les zones humides impactées sont principalement alimentées par les précipitations sur le site impacté. Le bassin d'alimentation en eau de la zone humide est particulièrement réduit limitant les intrants en azote et phosphore. Les enjeux biogéochimiques sont donc limités.	Faible	Le faible apport en nitrate (système de plateau) limite le niveau d'expression de cette fonction.
	Assimilation végétale de l'azote	Faible		Faible	Le couvert végétal principalement herbacé et le faible apport en azote issu de la zone contributive limitent l'expression de cette fonction.
	Adsorption, précipitation du phosphore	Faible		Faible	Le pH neutre ne favorise pas le processus d'adsorption / précipitation du phosphore.
	Assimilation végétale des orthophosphates	Faible		Faible	Le couvert végétal principalement herbacé et le faible apport en phosphore issu de la zone contributive limitent l'expression de cette fonction.
	Séquestration du carbone	NA		Faible	L'horizon humifère est bien développé, en revanche le couvert est principalement de type herbacé. On considérera le niveau d'expression de cette fonction comme faible.
Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces	Support des habitats	Moyen	Les enjeux sur le site impacté sont modérés avec la présence d'espèce patrimoniale et protégée. En revanche, il n'y a pas d'espèces exotiques envahissantes connues sur le site.	Faible	Les habitats présents sur le site de compensation sont d'un intérêt plutôt faible en termes de patrimonialité et de potentialité d'accueil pour la faune puisqu'essentiellement dominée par la friche.
	Connectivité	Moyen		Faible	

Légende : Niveau faible / moyen / fort qualifiant l'opportunité d'expression de la fonction au regard de son environnement et la capacité potentielle d'expression de la fonction au regard des caractéristiques propres de la zone humide. NA : Non évaluable

4 Fonctionnalité écologique des zones humides

La zone de compensation, limitrophe au site impacté, présente globalement un niveau de fonctionnalité limité (voir tableau ci-dessus). Les mesures compensatoires devront cibler en priorité les fonctions biologiques et la restauration du caractère humide au niveau de l'habitat et de la flore. Les fonctions biogéochimiques et hydrologiques ne présentent, a priori, que peu d'enjeux sur ce secteur.

3.4 Présentation des mesures compensatoires

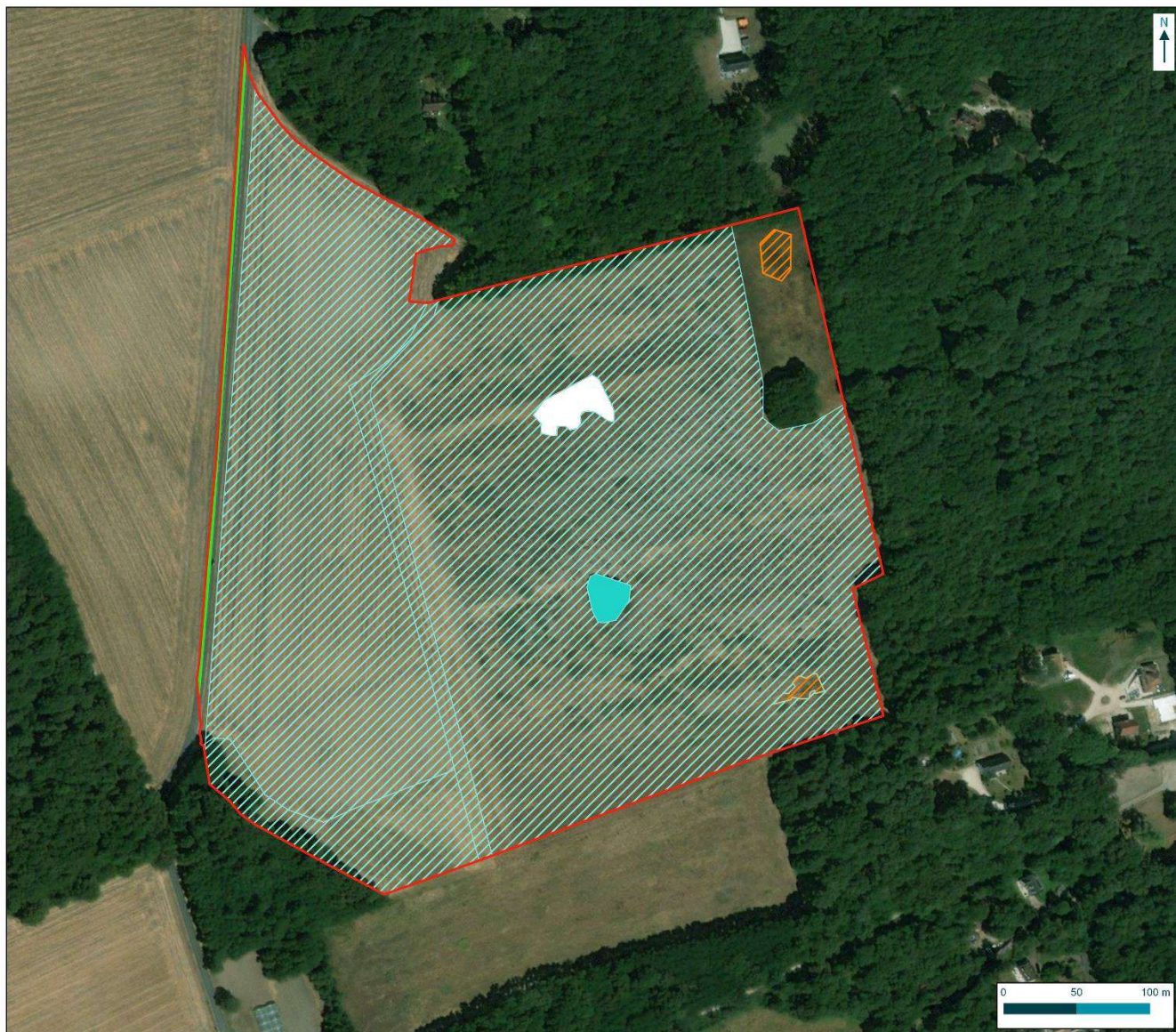
Cf. Carte 33 : Actions à mettre en œuvre sur le site de compensation

Cf. Carte 34 : Habitats naturels sur le site de compensation après mesures

Les mesures de restauration envisagées incluent :

- Le remodelage du profil des habitats par des travaux de reprofilage,
- La création de réseaux de mares et de mouillères,
- La création d'une haie.

La friche, la prairie et les champs cultivés présents au sein du site de compensation seront remodelés par un travail de profilage du terrain. Ce profilage du terrain permettra une alimentation en eau de la nappe durant la période hivernale et un engorgement conséquent par la pluie. De plus, une opération de plantation d'espèces hygrophiles sera menée avec un travail du sol. La création de mares (décaissement de 100 cm) et d'une mouillère (décaissement de 40 cm) favorisera l'arrivée des amphibiens sur le site ainsi que des espèces hygrophiles autour de celles-ci. La création d'une haie entre les boisements au nord et au sud du site de compensation permettra d'augmenter la connectivité et le passage de la faune et sera un refuge pour la biodiversité.



Actions à mettre en oeuvre sur le site de compensation

Projet de plateforme logistique à Gidy (45)
Diagnostic écologique

Site de compensation

Actions à mettre en oeuvre

- Création d'une haie
- Création de deux mares
- Création d'une mouillère
- Création d'une mouillère par comblement de la dépression, avec coupe des arbres
- Remodelage du profil de la friche et des champs cultivés, puis ensemencement avec des espèces hygrophiles

Carte 32 : Actions à mettre en œuvre sur le site de compensation

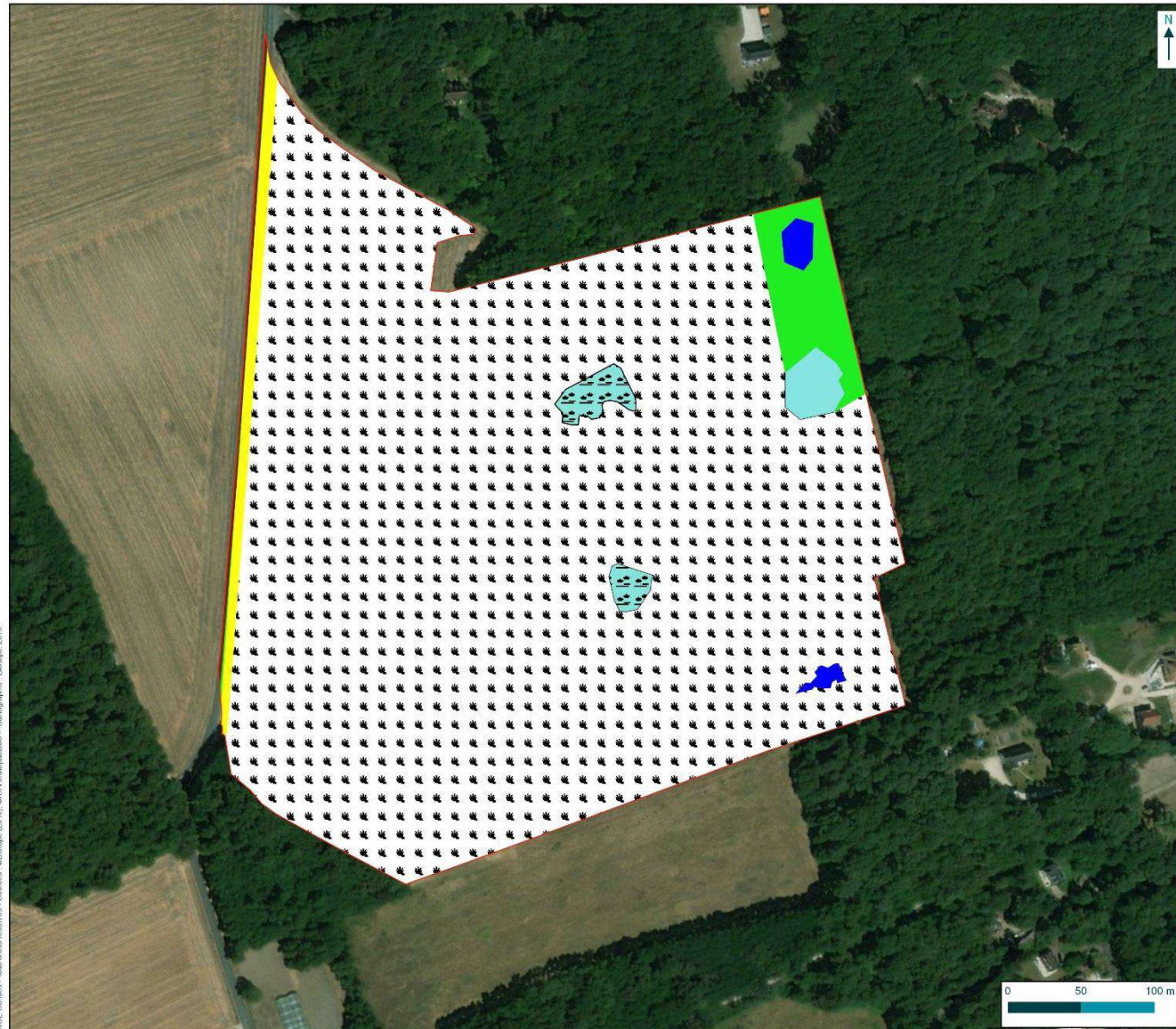
Habitats naturels et semi-naturels sur le site de compensation après mesures

Projet de plateforme logistique à Gidy (45)
Diagnostic écologique

Site de compensation

Habitats du site de compensation avant mesures compensatoires

-  Fossé
-  Mares et étangs
-  Dépression forestière
-  Gazons vivaces exondés continentaux
-  Prairie hygrophile neutrophile à Pulicaire dysentérique et Jonc glauque
-  Prairies mésophiles fauchées
-  Alignements d'arbres, bordures de haies, petits bois, bosquets
-  Merlon



ICE Conseil - Tous droits réservés - Sources : Biotopie (2019), IGN orthophotocarte, Cartographie Biotopie, 2019

Carte 33 : Habitats naturels et semi-naturels sur le site de compensation après mesures

4 Fonctionnalité écologique des zones humides

Le tableau suivant reprend l'analyse du site avant mesures et estime les capacités d'expression des fonctions du site avec mesures envisagées.

Tableau 35 : Opportunité du site de compensation à remplir les fonctions et capacité intrinsèque (propre) à les exprimer et estimation des capacités avec mesures envisagées

Fonctions (Méthode nationale ONEMA/MNHN, 2016)		Opportunité d'expression de la fonction	Capacité vraisemblable d'expression de la fonction	Capacité potentielle d'expression de la fonction avec mesures envisagées
Fonctions hydrologiques (dont rôle de la zone humide quant au risque inondation)	Ralentissement des ruissellements	Moyen	Faible	Gain fonctionnel du fait de la modification de la topologie par nivellement de la parcelle. La capacité restera néanmoins faible du fait d'enjeux limités
	Recharge des nappes	Faible	Faible	
	Rétention des sédiments	Moyen	Faible	
Fonctions biogéochimiques (= fonctions épuratoires et de stockage du carbone)	Dénitrification	Faible	Faible	Augmentation de l'hydromorphie des habitats et présence d'une haie permettant d'accroître les fonctions d'assimilation et de dénitrification. La capacité restera néanmoins faible du fait d'enjeux limités. Aucune amélioration n'est observée sur la capacité d'adsorption du phosphore ou l'assimilation des orthophosphates en raison d'un pH non adapté.
	Assimilation végétale de l'azote	Faible	Faible	
	Adsorption, précipitation du phosphore	Faible	Faible	
	Assimilation végétale des orthophosphates	Faible	Faible	
	Séquestration du carbone	NA	Faible	
Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces	Support des habitats	Moyen	Moyen	Augmentation de la richesse des habitats (haie, habitats humides), du niveau de proximité des habitats avec le paysage.
	Connectivité	Moyen	Moyen	

Légende : Niveau faible / moyen / fort qualifiant l'opportunité d'expression de la fonction au regard de son environnement et la capacité potentielle d'expression de la fonction au regard des caractéristiques propres de la zone humide.

4 Fonctionnalité écologique des zones humides

3.5 Évaluation du respect des principes de proximité géographique, d'additionnalité et d'équivalence fonctionnelle

Cf. fichier excel joint au dossier : *Tableau de synthèse sur l'équivalence fonctionnelle par fonction dans les sites*

À l'issue de la mise en œuvre de la méthode et de l'élaboration des états projetés - avec impact envisagé - et - avec mesures de compensation envisagées -, il s'agit de vérifier que les mesures compensatoires répondent au principe de :

- **Proximité géographique** : selon le SDAGE Loire - Bretagne, les mesures compensatoires doivent s'appliquer en priorité dans le même bassin versant de masse d'eau. Elles doivent par ailleurs porter sur une zone présentant des caractéristiques physiques et anthropiques similaires (Onema *et al.* 2016, annexe 4²) ;
- **Additionnalité** : les mesures doivent engendrer un gain au moins équivalent aux pertes réalisées.
- **Équivalence fonctionnelle** : les mesures doivent cibler les mêmes composantes de milieu que celles détruites (habitats et fonction).

La méthode AFB permet d'aboutir à un premier diagnostic, le diagnostic de contexte de site. Celui-ci permet de vérifier le principe de proximité géographique (appartenance à la même masse d'eau). Il permet également de s'assurer de pouvoir évaluer l'équivalence fonctionnelle selon les modalités précisées par la méthode.

En outre, le principe de cohérence est aussi respecté par la méthode ERC en zone humide par la mise en œuvre de mesures de réduction et de suivis permettant à terme de conserver l'espèce végétale protégée de zone humide (*Anacamptis laxiflora*) sur le site impacté.

3.6 Respect du principe de proximité géographique

Le tableau suivant présente les diagnostics de contexte obtenus par le biais de la méthode AFB.

Tableau 36 : Vérification du principe de proximité géographique

Critères	Zone humide impactée	Site de compensation	Conforme ?
Superficie du site	131 300 m ²	177 200 m ²	✓
Appartenance à la même masse d'eau	LA LOIRE DU LOIRET A LA MAUVE	LA LOIRE DU LOIRET A LA MAUVE	✓
Pressions anthropiques similaires dans la zone contributive	Zone contributive avec pression anthropique relativement faible.	Zone contributive avec pression anthropique relativement faible.	✓
Paysages similaires	Paysage principalement composé de terrains agricoles	Paysage principalement composé de terrains agricoles	✓
Même système hydromorphogéologique	Système de plateau.	Système de plateau.	✓

² Guide la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides. 2016.

4 Fonctionnalité écologique des zones humides

Le site de compensation étant limitrophe de la zone impactée, les résultats obtenus indiquent qu'il est situé dans un contexte géographique (paysage et zone contributive) similaire et présente le même système hydrogéomorphologique.

Le ratio surfacique imposé par le SDAGE Loire-Bretagne est respecté (100% minimum) sous réserve de l'atteinte de l'équivalence fonctionnelle.

3.7 Respect du principe d'équivalence fonctionnelle et d'additionnalité

Comme mentionné dans les sections précédentes, les pertes fonctionnelles à compenser en priorité concernent les fonctions biologiques, en second lieu les fonctions biogéochimiques.

Au regard des actions écologiques proposées sur le site de Gidy, les indicateurs ciblés permettant un gain fonctionnel incluant le type de couvert végétal et leur gestion (export des produits de fauche de la prairie).

Le ratio fonctionnel a été fixé à 1.

Nota : le gain fonctionnel possible issu de l'augmentation de l'hydromorphie suite au reprofilage de la friche post-culturale, de la prairie et des champs cultivés, de la création d'une mouillière ne peut être évaluée avec la V1 de la méthode. En revanche, afin de témoigner de la restauration du caractère humide au niveau habitat et flore sur le site de compensation, nous avons calculé l'indicateur « Habitats hygrophiles » mis à disposition par l'AFB en septembre 2019 et présenté dans le FAQ.

INDICATEUR HABITATS HYGROPHILES - Voir FAQ septembre 2019												
SITE IMPACTE		S. tot (ha)	Ind relatif	Ind absol	SITE DE COMPENSATION		S. tot (ha)	Ind relatif	Ind absol	PERTE	GAIN	
AVANT IMPACT				AVEC IMPACT ENVISAGE								
C3.2	Communautés à grandes laiches	0,2	14,83	0,105	1,56	C3.2	Communautés à grandes laiches	1,3	1,71	0,204	0,34884	1,21
E2.2	Prairies de fauche xéromésophiles planitiales médio-eu	80,6				E2.2	Prairies de fauche xéromésophiles planitiales médio-eu	48,9				
E3.4	Prairies atlantiques et subatlantiques humides	2,9				E3.4	Prairies atlantiques et subatlantiques humides	19,1				
F3.1	Fourrés à prunellier et ronces	1,2				G1.A	Boisements sur sols eutrophes et mésotrophes	28,3				
G1.9	Bois de Bouleau et de Peuplier tremble	7,4				G1.9	Boisements de [Populus tremula]	1,3				
G1.A	Boisements sur sols eutrophes et mésotrophes	7,4				F3.1	Fourrés à prunellier et ronces	1,1				
E2.6	Prairies améliorées humides, souvent avec des fossés c	0,3										
AVANT ACTIONS				AVEC ACTIONS ENVISAGEES								
G1.A	Boisements sur sols eutrophes et mésotrophes à [Querc	1,2	17,72	0	0,00	G5.1	Alignements d'arbres, Haies, Petits bois anthropiques di	3,2	17,72	0,938	16,62	16,62
H.5	Jachères non inondées avec Communautés rudérales a	61,3				G1.A	Boisements sur sols eutrophes et mésotrophes à [Querc	1				
E2.2	Prairies de fauche xéromésophiles planitiales médio-eu	5,4				C3.4	Gazons à scirpe épine en eaux peu profondes	1,1				
H.1	Monocultures intensives	32,1				E3.4	Gazons inondés et communautés apparentées	92,7				
						H.5	Jachères non inondées avec communautés rudérales a	1,6				
						E2.2	Prairies de fauche xéromésophiles planitiales médio-eu	3,3				
RATIO FONCTIONNEL : 1												
EQUIVALENCE FONCTIONNELLE ? (gain / perte) 13,76 Equivalence atteinte												

4 Fonctionnalité écologique des zones humides

FONCTION HYDROLOGIQUE				
Ralentissement des ruissellements	3 indicateur(s) renseigné(s)	3 indicateur(s) associé(s) à une perte fonctionnelle	0 indicateur(s) associé(s) à un gain fonctionnel	0 indicateur(s) associé(s) à une équivalence fonctionnelle
Recharge des nappes	5 indicateur(s) renseigné(s)	5 indicateur(s) associé(s) à une perte fonctionnelle	2 indicateur(s) associé(s) à un gain fonctionnel	0 indicateur(s) associé(s) à une équivalence fonctionnelle
Rétention des sédiments	7 indicateur(s) renseigné(s)	7 indicateur(s) associé(s) à une perte fonctionnelle	2 indicateur(s) associé(s) à un gain fonctionnel	0 indicateur(s) associé(s) à une équivalence fonctionnelle
FONCTION BIOGEOCHIMIQUE				
Dénitrification des nitrates	9 indicateur(s) renseigné(s)	9 indicateur(s) associé(s) à une perte fonctionnelle	2 indicateur(s) associé(s) à un gain fonctionnel	0 indicateur(s) associé(s) à une équivalence fonctionnelle
Assimilation végétale de l'azote	7 indicateur(s) renseigné(s)	6 indicateur(s) associé(s) à une perte fonctionnelle	2 indicateur(s) associé(s) à un gain fonctionnel	0 indicateur(s) associé(s) à une équivalence fonctionnelle
Adsorption et précipitation du phosphore	6 indicateur(s) renseigné(s)	6 indicateur(s) associé(s) à une perte fonctionnelle	2 indicateur(s) associé(s) à un gain fonctionnel	0 indicateur(s) associé(s) à une équivalence fonctionnelle
Assimilation végétale des orthophosphates	6 indicateur(s) renseigné(s)	6 indicateur(s) associé(s) à une perte fonctionnelle	2 indicateur(s) associé(s) à un gain fonctionnel	0 indicateur(s) associé(s) à une équivalence fonctionnelle
Séquestration du carbone	4 indicateur(s) renseigné(s)	2 indicateur(s) associé(s) à une perte fonctionnelle	1 indicateur(s) associé(s) à un gain fonctionnel	0 indicateur(s) associé(s) à une équivalence fonctionnelle
FONCTION D'ACCOMPLISSEMENT DU CYCLE BIOLOGIQUE DES ESPECES				
Support des habitats	6 indicateur(s) renseigné(s)	7 indicateur(s) associé(s) à une perte fonctionnelle	4 indicateur(s) associé(s) à un gain fonctionnel	0 indicateur(s) associé(s) à une équivalence fonctionnelle
Connexion des habitats	2 indicateur(s) renseigné(s)	2 indicateur(s) associé(s) à une perte fonctionnelle	0 indicateur(s) associé(s) à un gain fonctionnel	0 indicateur(s) associé(s) à une équivalence fonctionnelle
BILAN	24 indicateur(s) renseigné(s)	23 indicateur(s) associé(s) à une perte fonctionnelle	12 indicateur(s) associé(s) à un gain fonctionnel	0 indicateur(s) associé(s) à une équivalence fonctionnelle

En synthèse, seul l'indicateur « habitats hygrophiles » présente une équivalence fonctionnelle (avec un ratio fonctionnel fixé à 1). Douze autres indicateurs présentent, en revanche, un gain compris entre 0 et 0,4 témoignant d'une incidence favorable des actions prévues sur l'ensemble des fonctions exprimées initialement par la zone humide impactée.

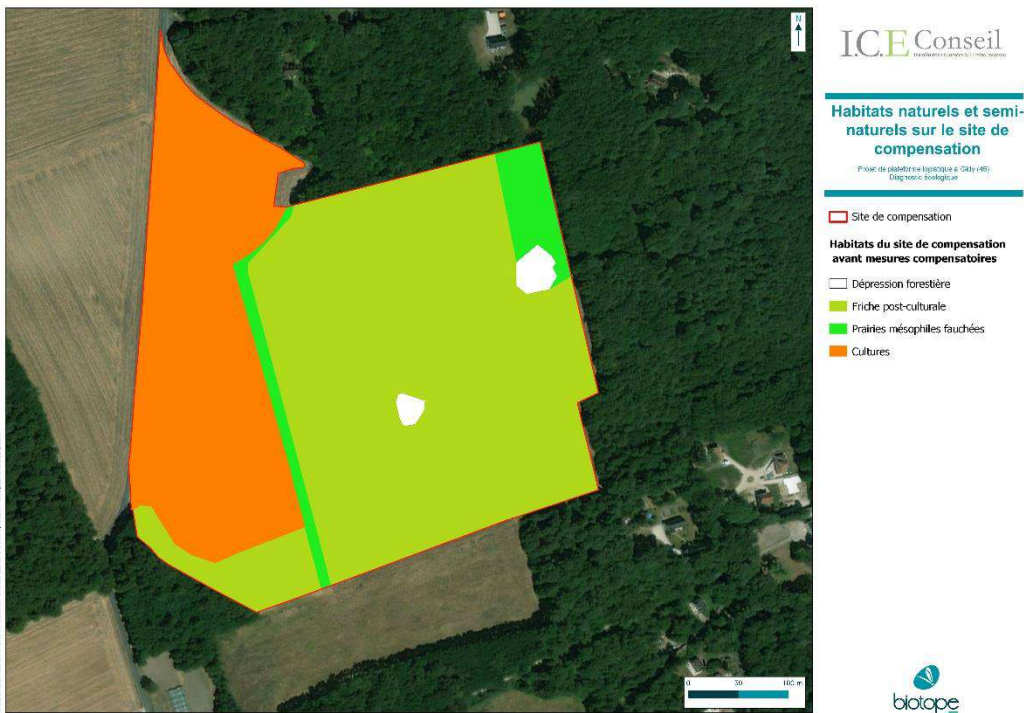
4 Fonctionnalité écologique des zones humides

4 Présentation des mesures de compensation sur les zones humides

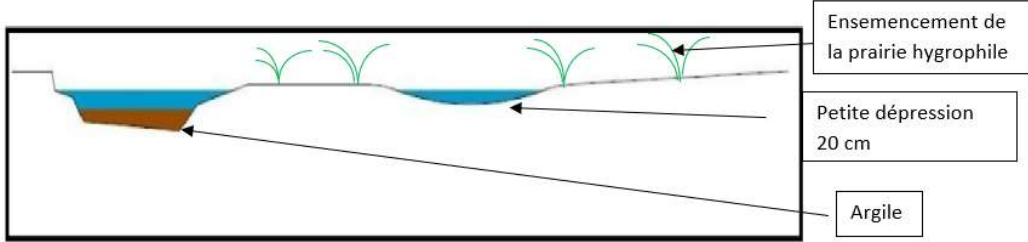
Afin de compenser la perte fonctionnelle des zones humides sur le site impacté, des mesures seront mises en œuvre sur le site de compensation comme le remodelage de la friche post-culturelle, de la prairie et des champs cultivés avec ensemencement de flore hygrophile, la création d'une haie et d'un réseau de mares / mouillères.

Tableau 37 : Liste des mesures compensatoires sur le site de compensation

Code de la mesure	Intitulé de la mesure
MCO01	Remodelage du profil des habitats avec encensement de flore hygrophile
MCO02	Création d'un linéaire de haie
MCO03	Création d'un réseau de mares et de mouillères

MCO01	Remodelage du profil des habitats avec encensement de flore hygrophile
Objectif(s)	L'objectif est de constituer une prairie humide fonctionnelle sur le site de compensation.
Communautés biologiques visées	Zones humides, habitats, faune liée aux zones humides et flore des prairies humides fauchées.
Localisation	<p>Friche post-culturelle, cultures et la bande de prairie située au centre de la parcelle</p> 
Acteurs	Cette mesure sera menée sous la responsabilité de la maîtrise d'ouvrage et sous la surveillance du maître d'œuvre.
Modalités de mise en œuvre	La friche post-culturelle, la culture et la prairie mésophile ne sont pas humides sur les critères habitats ou flore. Cependant, les sondages pédologiques réalisés présentent une texture argileuse

4 Fonctionnalité écologique des zones humides

MCO01	Remodelage du profil des habitats avec encensement de flore hygrophile
	<p>relativement homogène sur l'ensemble de la carotte. Les traces rédoxiques sont présentes au-dessus de 50 cm ou à partir de 80 cm pour la culture et s'intensifient en profondeur. Les sondages sont donc humides sur le critère sol pour la friche post culturale et la prairie, en revanche la culture, quant à elle, n'est pas humide au niveau du sol, le décaissement devrait la rendre humide.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Création d'une prairie humide <p>L'ensemble de la friche post-culturelle, de la prairie et de la culture va être remodelé par des travaux de reprofilage du terrain qui permettra de rendre le site humide d'un point de vue habitat. Ces habitats vont être transformés en prairie hygrophile (environ 16 ha). La friche, la prairie et la culture seront décapées et légèrement décaissées de 20 cm afin d'avoir des niveaux topologiques différents. Ces habitats seront ensuite ensemencés par des espèces hygrophiles indigènes, notamment la Pulicaire dysentérique, les Joncs diffus, glauque et aggloméré, l'Agrostide stolonifère, le Scirpe des marais (espèces présentes sur le site impacté). L'accumulation de l'eau se fera lors des précipitations hivernales. Le décaissement et le décapage est à réaliser entre juillet et novembre. Cette prairie sera fauchée une fois par an entre juillet et septembre afin de laisser le temps aux espèces présentes d'accomplir leur cycle biologique (faune) et d'éviter l'enrichissement de la prairie. Une partie de la terre sera utilisée pour combler la dépression (2 800 m³, cf. MCO03), une partie sera stockée sur place sous la forme d'un merlon de 3 mètres de hauteur sur 7 mètres de largeur sur toute la longueur en bordure de route (environ 450 m) à l'ouest de la parcelle et le reste sera évacué selon les filières autorisées.</p> <p>Profil des habitats après remodelage et travaux de reprofilage durant la phase hivernale</p> 
Indications sur le coût	<p>Compter 75 000 €HT pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Décaissement et décapage de la prairie avec déblais et mis en remblais pour reboucher la dépression, à intégrer au chantier global - Ensemencement de la prairie - Fauche de la prairie
Planning	<p>Le décaissement est à réaliser entre août et octobre. L'ensemencement se fera préférentiellement au printemps ou à l'automne. La fauche annuelle sera à réaliser entre juillet et septembre.</p>
Suivis de la mesure	<p>Création d'une prairie humide, rebouchage de la dépression Fauche annuelle de la prairie pendant toute la durée du projet</p>
Mesures associées	<p>MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune MR03 : Prévention du risque de pollution accidentelle des eaux et des sols en phase de travaux MCO03 : Création d'un réseau de mares et de mouillères MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de chantier MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation</p>

4 Fonctionnalité écologique des zones humides

MCO02		Création d'un linéaire de haie arbustive	
Objectif(s)	L'objectif est de constituer une haie permettant de relier les deux complexes forestiers pour faciliter le passage de la faune et favoriser l'arrivée de la biodiversité sur le site de compensation		
Communautés biologiques visées	Faune (dont potentiellement la faune des zones humides en transit)		
Localisation	Création d'un linéaire de haie à l'ouest du site de compensation		
	 <div data-bbox="1220 678 1396 719" data-label="Text"> <p>ICE Conseil Ingénierie Environnementale</p> </div> <div data-bbox="1230 752 1393 810" data-label="Section-Header"> <p>Actions à mettre en œuvre sur le site de compensation</p> </div> <div data-bbox="1230 815 1377 840" data-label="Text"> <p>Projet de plateforme logistique à Gidy (45) Diagnostic écologique</p> </div> <div data-bbox="1209 853 1340 875" data-label="Text"> <p>Site de compensation</p> </div> <div data-bbox="1209 882 1362 904" data-label="Section-Header"> <p>Actions à mettre en œuvre</p> </div> <div data-bbox="1209 907 1372 929" data-label="Text"> <p>Création d'une haie (450 m)</p> </div> <div data-bbox="1268 1317 1345 1368" data-label="Image"> </div>		
Acteurs	Cette mesure sera menée sous la responsabilité de la maîtrise d'ouvrage et sous la surveillance du maître d'œuvre.		
Modalités de mise en œuvre	<ul style="list-style-type: none"> La réalisation de la haie <p>Plantation d'arbres et d'arbustes (entre 2 et 4 m de haut) entre les deux boisements, sur 450 m de long et 3 m de largeur.</p> <p>Les haies sont généralement doubles et sont composées d'espèces d'arbres de haut-jet mêlées à des espèces d'arbres de taille moyenne et d'arbustes.</p> <p>Il est également important de respecter la mixité des espèces afin d'obtenir une haie dense et diversifiée.</p> <p>Les essences plantées seront le Charme, l'Érable champêtre, le Cornouiller sanguin, le Prunellier, l'Aubépine, le Troène, le Fusain, le Noisetier.</p>		

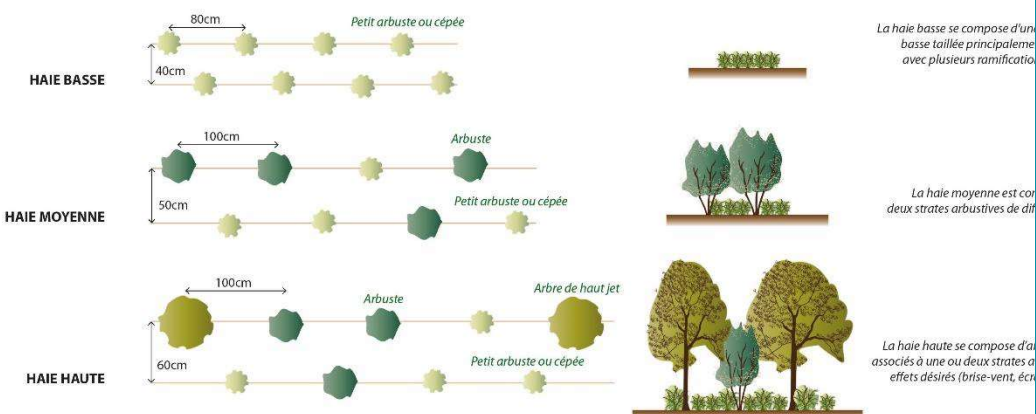
4 Fonctionnalité écologique des zones humides

MCO02

Création d'un linéaire de haie arbustive



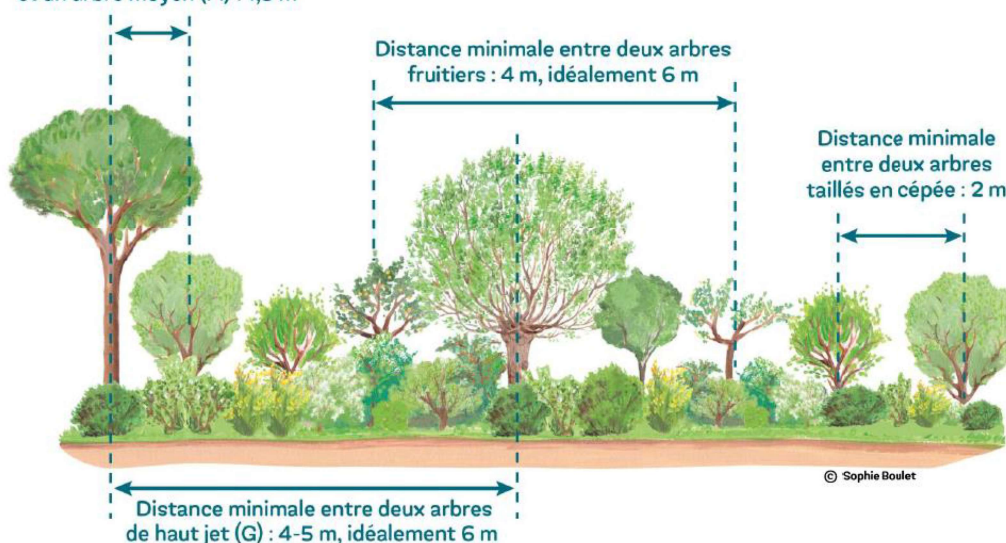
HAIES CHAMPÊTRES : PRINCIPES DE PLANTATION



Distance minimale entre un arbre de haut jet (G) et un arbre moyen (M) : 1,5 m

Distance minimale entre deux arbres fruitiers : 4 m, idéalement 6 m

Distance minimale entre deux arbres taillés en cépée : 2 m




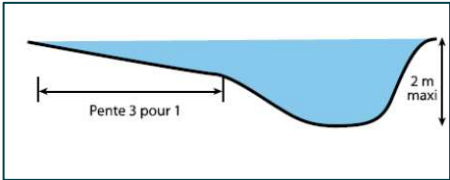
Entretien des haies :

- Absence de traitement phytosanitaire, sauf traitement localisé conforme à un arrêté préfectoral de lutte contre certains nuisibles.
- Utilisation de matériel n'éclatant pas les branches (tronçonneuse, grappin coupeur sur bras télescopique).
- Le nombre d'opérations d'entretien de la haie, sur les deux faces, est fixé à un maximum de 3 sur 5 ans.
- Réalisation des opérations d'entretien entre début août et fin octobre, afin de respecter les périodes de nidification de l'avifaune et la phase d'hivernage des amphibiens et des reptiles.
- Maintenir un ratio de 50/50 entre les haies hautes et basses.
- La diversité des essences sera favorisée tout en maintenant uniquement les essences locales. Supprimer les espèces exotiques envahissantes spontanées.

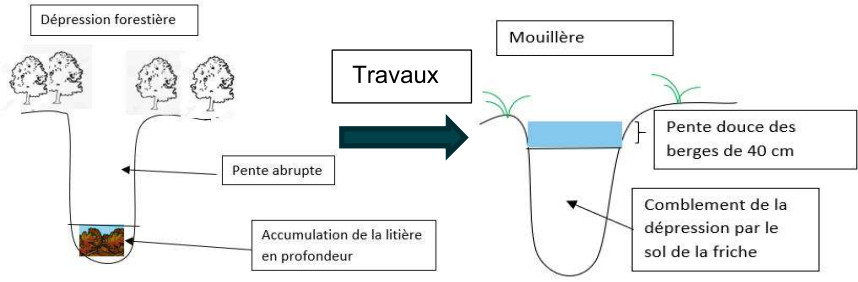
4 Fonctionnalité écologique des zones humides

MCO02	Création d'un linéaire de haie arbustive
Indications sur le coût	Pour la plantation : Le tarif moyen d'un jeune plant forestier buissonnant bas avec un paillage bio de type film amidon de maïs et une protection individuelle anti-lapin est d'environ 3,5 euros TTC du plant soit 7 euros du mètre linéaire. Avec les frais de plantation, le coût atteindra 20 euros du ml pour une haie double (soit environ 9 000 €HT).
Planning	Planter les arbres entre novembre et février pour favoriser leur reprise. Entretien des haies tous les 3 ans entre début août et fin octobre pendant toute la durée d'exploitation du projet.
Suivis de la mesure	Diversité d'espèces végétales et accueil d'espèces animales, succès de reproduction des espèces
Mesures associées	MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune MR03 : Prévention du risque de pollution accidentelle des eaux et des sols en phase de travaux MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de chantier MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation

4 Fonctionnalité écologique des zones humides

MCO03 Création d'un réseau de mares et de mouillères	
Objectif(s)	L'objectif est de constituer un réseau de mouillères et de mares sur le site de compensation.
Communautés biologiques visées	Zones humides, habitats, faune liée aux zones humides et flore des prairies humides fauchées.
Localisation	<p>2 Mares et 2 mouillères seront créées sur le site de compensation</p>  <p>Actions à mettre en œuvre sur le site de compensation</p> <p>Projet de plateforme logistique à Gidy (45) Diagnostic écologique</p> <p>Site de compensation</p> <p>Actions à mettre en œuvre</p> <ul style="list-style-type: none"> Création de deux mares Création d'une mouillière Création d'une mouillière par comblement de la dépression, avec coupe des arbres. <p>biotope</p>
Acteurs	Cette mesure sera menée sous la responsabilité de la maîtrise d'ouvrage et sous la surveillance du maître d'œuvre.
Modalités de mise en œuvre	<ul style="list-style-type: none"> La réalisation des mares compensatoires <p>La mare du nord mesura environ 600 m² et celle plus au sud environ 400 m² et devra contenir des sinuosités afin d'accueillir des habitats différenciés. La profondeur sera d'environ d'1 m à 1,50 m. Les mares posséderont des pentes irrégulières avec des pentes douces d'un côté de la mare. Le ratio sera de 3 pour 1.</p>  <ul style="list-style-type: none"> La réalisation des mouillères <p>La mouillière au nord sera décapée sur 40 cm plus profondément que la prairie hygrophile mais moins que les mares. La pente devra être également douce.</p> <p>La dépression forestière au centre du site de compensation sera d'abord comblée (2 800 m³) grâce aux matériaux issus du décaissement et du décapage de la prairie hygrophile (24 000 m³) et des 2 mares (1 000 m³) et de la mouillière (360 m³). Les différents horizons de sol seront respectés puis</p>

4 Fonctionnalité écologique des zones humides

MCO03	Création d'un réseau de mares et de mouillères
	<p>les arbres seront abattus en période estivale. L'excédent de terres déblayées sera évacué (environ 960 m³).</p> <p>Pour accélérer la colonisation des berges par des végétaux de milieux humides, des plantations seront réalisées par touffe de 3 à 5 plants tous les 20 à 50 m selon les espèces.</p> <p>Pour la flore aquatique, il est possible de planter la Renoncule aquatique (<i>Ranunculus aquatilis</i>), le Potamogeton nageant (<i>Potamogeton natans</i>), la Glycérie flottante (<i>Glyceria fluitans</i>). Pour la flore des berges, il est possible de planter le Jonc diffus (<i>Juncus effusus</i>), le Jonc glauque (<i>Juncus inflexus</i>), le Jonc du tonnelier (<i>Scirpus lacustris</i>), la Massette à larges feuilles (<i>Typha latifolia</i>), l'Iris des marais (<i>Iris pseudacorus</i>), la Laïche des marais (<i>Carex acutiformis</i>).</p> <p>Restauration de la dépression avant et après travaux</p> 
Indications sur le coût	<p>Prévoir pour la création : Une-journée avec l'écologue en charge du suivi de chantier et un expert en création de mares : préparation du chantier, aide à la localisation de l'emplacement. Creusement et aménagement des mares et mouillères : 15 000 €HT Remblais de la dépression : intégré au coût de décaissement de la prairie.</p> <p>Prévoir pour l'entretien : - Fauche écologique d'un bassin tous les 3 à 5 ans : compter 1 000 €HT - Curage partiel de 100 à 500 m² tous les 10 ans : 2 000 €HT.</p>
Planning	<p>Le comblement ainsi que le creusement des mares seront à réaliser entre juillet et septembre. Les plantations au niveau des mares seront à prévoir de préférence à l'automne pour favoriser leur reprise. L'abattage des arbres se fera durant la période estivale</p>
Suivis de la mesure	<p>Nombre de mares créées, diversité d'espèces végétales et animales, succès de reproduction des espèces</p>
Mesures associées	<p>MR01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue MR02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune MR03 : Prévention du risque de pollution accidentelle des eaux et des sols en phase de travaux MCO01 : Remodelage du profil des habitats avec encensement de flore hygrophile MSU01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de chantier MSU02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation</p>

4 Fonctionnalité écologique des zones humides

Le projet implique l'impact de **13,13 ha** de sols humides soit environ 88% du site, correspondant aux voies d'accès, aux parkings, bassins, aux bâtiments. **1,71** hectare soit environ 12 % du site ne sera pas impacté. Le secteur ouest non impacté comprend les habitats humides contenant l'Orchis à fleurs lâches (*Anacamptis laxiflora*) qui est une espèce protégée au niveau régional.

La superficie restaurée de zones humides pour la mise en œuvre des mesures compensatoires se fera sur **17,72** hectares. La nature même des actions proposées permettra un gain fonctionnel sur 12 indicateurs comme la richesse des habitats et une équivalence fonctionnelle concernant les habitats hygrophiles (équivalence de **13,76**). La création de mares et de haies sera favorable à la biodiversité et à son installation sur le site. La stratégie de compensation proposée respecte donc la réglementation du SDAGE ainsi que les principes de proximité géographique, d'équivalence et d'additionnalité (**pour un indicateur (flore hygrophile)**) tels que présentés dans la doctrine nationale sur la séquence ERC. Cette équivalence témoigne de l'intérêt de restaurer des habitats hygrophiles typiques et des mares et mouillères qui vont être en mesure d'abriter les espèces observées sur le site impacté. Par ailleurs, ces milieux restaurés accueilleront d'autres espèces de flore de milieu plus hygrophile offrant des habitats aux cortèges d'espèces faunistiques associés (odonates, orthoptères). Ces mesures sont donc pertinentes pour compenser l'impact et obtenir un gain de biodiversité.



5

Conclusion – résumé non technique

5 Conclusion – résumé non technique

La société ICE Conseil étudie un projet de construction d'une plateforme logistique à Gidy dans le Loiret (45) en région Centre-Val de Loire pour la société SEQUOIA. L'aire d'étude couvre une superficie totale d'environ 15 ha. La réalisation du volet milieux naturels, faune et flore de l'étude d'impact, l'analyse de la fonctionnalité des zones humides impactées et les mesures compensatoires à la destruction de zones humides ont été confiées au bureau d'études BIOTOPE.

Plusieurs aires d'étude ont été définies : l'aire d'étude immédiate couvre une superficie d'environ 15 ha et l'aire d'étude lointaine est une zone tampon de 5 km autour de l'aire d'étude immédiate.

L'aire d'étude immédiate n'est concernée par aucun zonage réglementaire. Sur l'aire d'étude lointaine, deux entités du site Natura 2000, Zone spéciale de conservation (ZSC) FR2400524 « Forêt d'Orléans et périphérie » sont situées à environ 4,2 km à l'est de l'aire d'étude immédiate.

Les aires d'étude, immédiate et lointaine, ne sont concernées par aucun zonage d'inventaire.

Dans le cadre des continuités écologiques régionales, aucun réservoir de biodiversité n'a été identifié que ce soit sur l'aire d'étude immédiate ou lointaine. L'aire d'étude lointaine est concernée par deux corridors diffus, un de la sous-trame des milieux humides et un de la sous-trame des milieux boisés sur la partie est, au niveau de la Forêt d'Orléans. Aucun autre corridor ne concerne les aires d'étude.

L'aire d'étude immédiate est majoritairement occupée par des faciès de végétation de prairies de fauche eutrophe, sèches, humides, embroussaillées. Parmi les 9 habitats observés, 3 ont un enjeu moyen de conservation : peuplements de grandes Laïches (magnocaricaies), prairies hygrophiles neutrophiles à calcicoles (à Agropyre et Rumex) et la dépression de la prairie de fauche. Les autres habitats présentent un enjeu faible de conservation.

Lors des inventaires, 123 espèces floristiques ont pu être identifiées au sein de l'aire d'étude immédiate. Parmi elles, une espèce végétale protégée, l'Orchis à fleurs lâches (27 pieds) a été observée ; celle-ci est non menacée sur les Listes Rouges régionale et nationale. Elle représente un enjeu faible de conservation. Aucune espèce exotique envahissante n'a été observée. Les enjeux floristiques sont globalement faibles à l'échelle de l'aire d'étude immédiate.

Concernant les zones humides, sur les critères habitats et flore, 4 553 m² sont humides (3,06 % de l'aire d'étude immédiate), 130 480,20 m² ne sont pas caractéristiques (87,99 %) et 13 318,55 m² (8,95%) sont « pro parte ». Sur le critère sol, 17 sondages ont été effectués au sein de l'aire d'étude immédiate. L'ensemble des sondages sont caractéristiques de zones humides. Ces sondages présentent des traces rédoxiques au-dessus de 50 cm et s'intensifient en profondeur. Ainsi, tous les habitats présents sur l'aire d'étude immédiate sont caractéristiques de zones humides sur les critères végétations ou sols au titre de la réglementation de 2008.

Concernant les amphibiens, 3 espèces d'amphibiens sont présentes dans l'aire d'étude immédiate et ses abords : Grenouille agile, Triton palmé et Crapaud commun. Une contrainte réglementaire vis-à-vis de ces espèces est possible en cas de destruction d'œufs, de larves ou d'individus. La Grenouille agile bénéficie d'une protection plus stricte (individus et habitats de reproduction/repos). Les principaux secteurs à enjeux au sein de l'aire d'étude immédiate concernent les milieux aquatiques de reproduction (fossé et dépressions annexes) et les boisements de feuillus pour leur phase terrestre. Au regard de ces éléments, l'aire d'étude immédiate constitue un enjeu faible de conservation pour les amphibiens.

Concernant les reptiles, 4 espèces sont considérées présentes dans l'aire d'étude immédiate : Lézard des murailles, Vipère aspic, Couleuvre helvète, et Orvet fragile. La Couleuvre helvète et le Lézard des murailles font l'objet d'une protection complète concernant les individus ainsi que leurs habitats. Les principaux secteurs à enjeux au sein de l'aire d'étude immédiate concernent les secteurs de milieux secs (secteurs de lisières, fourrés...) ainsi que les milieux humides. Au

5 Conclusion – résumé non technique

regard de ces éléments, l'aire d'étude immédiate constitue un enjeu globalement faible de conservation pour les reptiles.

Concernant les insectes, 8 espèces d'insectes (3 lépidoptères, aucun orthoptère, 4 odonates et 1 coléoptère saproxylophage) sont considérées présentes dans l'aire d'étude immédiate et ses abords. Le Lucane Cerf-volant, espèce d'insectes d'intérêt communautaire est considérée comme présente compte tenu des habitats disponibles, de la bibliographie et de notre connaissance de l'écologie de ces espèces. Les principaux secteurs à enjeux pour les insectes au sein de l'aire d'étude immédiate se localisent au niveau des zones humides et des lisières forestières. L'aire d'étude immédiate constitue un enjeu faible de conservation.

Concernant les oiseaux en période de nidification, 34 espèces d'oiseaux sont présentes en période de reproduction au niveau de l'aire d'étude immédiate et ses abords ; 30 (dont 23 protégées) sont nicheuses possibles, probables ou certaines sur l'aire d'étude immédiate. Aucune espèce présentant un caractère envahissant n'a été observée sur le secteur. Le groupe des oiseaux nicheurs représente pour le projet d'aménagement une contrainte réglementaire par la présence d'espèces protégées. Les inventaires réalisés par Biotope en 2019 et l'analyse de la bibliographie ont permis de mettre en évidence l'importance des milieux forestiers et buissonnants pour les oiseaux nicheurs au sein de l'aire d'étude immédiate. En effet, la totalité des espèces remarquables considérées présentes sont inféodées sur le site aux milieux forestiers et buissonnants (Bouvreuil pivoine, Tourterelle des bois, Verdier d'Europe, Pic épeichette, Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse). Au regard des espèces fréquentant l'aire d'étude immédiate, l'enjeu de conservation de cette aire d'étude est évalué entre faible et moyen (moyen au niveau des secteurs forestiers ; faible sur le reste de l'aire d'étude).

Concernant les mammifères terrestres, 5 espèces sont considérées présentes sur l'ensemble de l'aire d'étude immédiate et ses abords. Ces espèces ne sont pas considérées comme rares ou menacées en Centre-Val de Loire. Parmi les mammifères signalés, un est protégé au niveau national (l'Écureuil roux) ; sa présence constitue donc une contrainte réglementaire possible pour le projet d'aménagement en cas de destruction d'individus ou d'habitats favorables. Enfin, l'aire d'étude immédiate ne semble pas constituer une zone de transit régulière pour les grands mammifères au regard de l'absence d'observations ou d'indices de présence lors du passage de terrain. Au regard de ces différents éléments, l'aire d'étude immédiate présente un enjeu de conservation considéré comme faible pour les mammifères.

Concernant les chauves-souris, 5 espèces de chauves-souris sont présentes sur l'aire d'étude immédiate. Toutes ces espèces sont protégées. Une espèce est inscrite à l'annexe II de la directive « Habitats-Faune-Flore », il s'agit de la Barbastelle d'Europe. Le site d'étude est attractif pour 20% des espèces présentes en Centre-Val-de-Loire. Des espèces de chauves-souris anthropophiles sont présentes, liées aux milieux ouverts et de lisières, ainsi que des espèces au moeurs plus forestières chassant en lisière (Barbastelle d'Europe) ou en altitude (Noctule commune). Les boisements entourant le site, ainsi que le secteur boisé localisé au sud-ouest du site, peuvent offrir des gîtes arboricoles favorables aux chauves-souris forestières. Le site constitue essentiellement un terrain de chasse pour les chauves-souris. Les lisières boisées et les prairies constituent des habitats riches en insectes favorables aux chauves-souris. L'enjeu de conservation global est considéré comme faible. L'ensemble du site (lisières boisées et prairies) semble accueillir une activité importante de chauves-souris en activité de chasse.

Sur l'aire d'étude immédiate, les enjeux identifiés sont globalement faibles, mais des enjeux de conservation moyens ont été identifiés pour des habitats (les peuplements de grandes Laïches (magnocariçaies), les prairies hygrophiles neutrophiles à calcicoles et la dépression de la prairie de fauche), les zones humides et les milieux forestiers comme habitats d'espèces. Parmi les oiseaux, le Bouvreuil pivoine affectionnant les zones boisées avec un sous-bois dense représente un enjeu écologique moyen. Concernant les chauves-souris, deux espèces (Barbastelle d'Europe et Noctule commune) représentent un enjeu écologique moyen. Des gîtes arboricoles favorables sont présents sur l'aire d'étude immédiate au sein des boisements et des alignements de peupliers bordant l'aire d'étude.

5 Conclusion – résumé non technique

Le projet consiste en la mise en place d'une plateforme logistique. Le projet prévoit la construction de bâtiments, de voies de circulation et de parking.

Les impacts du projet en phase travaux sont la destruction/dégradation d'habitats naturels, de zones humides et d'habitats d'espèces de faune associés, la destruction potentielle d'individus de faune, le dérangement pendant la période de reproduction, la perte de territoire, la dégradation de la fonctionnalité écologique du site et le risque de pollution.

L'emprise du projet offre des habitats favorables au développement d'une espèce d'orchidée protégée non menacée, l'Orchis à fleurs lâches, ainsi que des habitats potentiels de reproduction et de repos à des espèces protégées dont des oiseaux (Linotte mélodieuse), des reptiles, des amphibiens, des mammifères. Dans le cadre de l'application de la démarche Éviter-Réduire-Compenser, plusieurs mesures ont été définies.

Dans un premier temps, afin de conserver des milieux en place, la mesure d'évitement E01 : préserver des milieux naturels a permis de préserver 1,71 ha de zones humides. Afin de réduire significativement l'impact du projet sur les habitats dont les zones humides et les espèces animales dont les espèces protégées, plusieurs mesures de réduction ont été définies dont la mesure R01 : Assistance environnementale et/ou maîtrise d'œuvre en phase chantier par un écologue. Afin de réduire les impacts sur les espèces animales, la mesure R02 : Adaptation du calendrier de travaux en fonction des périodes de sensibilité de la faune sera mise en place. Ainsi, un calendrier des différentes phases du cycle biologique de l'ensemble des groupes présents est mentionné de manière à planifier les travaux tout en respectant les espèces présentes. Les modalités techniques des différents types de travaux prévus sont précisées.

Afin d'éviter toute pollution accidentelle des milieux naturels et des espèces animales et végétales présentes dans ces milieux, la mesure R03 : Prévention du risque de pollution accidentelle des eaux et des sols en phase chantier et la mesure R05 : Prévention du risque de pollution accidentelle des eaux et des sols en phase d'exploitation seront mises en œuvre. La protection du site par une clôture va entraîner une rupture des continuités écologiques pour la petite et moyenne faune à déplacement terrestre. Ainsi la mesure R04 permettra le maintien des continuités écologiques en facilitant le passage de la petite faune. Afin de préserver la quiétude des espèces nocturnes (insectes, oiseaux, mammifères dont les chiroptères), la mesure R06 : mise en place d'un plan lumière adapté a été intégrée au projet.

Plusieurs espèces protégées auront leur habitat impacté par le projet. Après l'application des mesures d'évitement et de réduction, l'impact résiduel est négligeable sur la biodiversité présente. Le projet impactera 4 des 27 pieds d'Orchis à fleurs lâches présents sur le site, les autres pieds seront préservés sur le site. En outre, cette espèce n'est pas menacée en région Centre-Val de Loire ni en France. L'alimentation en eau de la zone humide préservée sera garantie par un approvisionnement via l'eau des toits, si nécessaire (mesure R07). Une seule espèce d'amphibiens a été observée sur le site, le Triton palmé, mais 3 sont considérées comme présentes au regard des milieux présents. Plusieurs habitats humides (magnocariçaies, prairies hygrophiles) seront préservés sur le site et des habitats favorables à leur estivage ou hivernage seront également préservés. Concernant les reptiles, seule la Vipère aspic protégée contre les mutilations a été observée. Trois autres espèces sont considérées comme présentes sur le site. Des habitats herbacés, des lisières et boisements favorables à ces espèces seront préservés sur le site. Concernant les oiseaux, les espèces considérées comme présentes à enjeux sont des espèces forestières dont les principaux milieux (chênaie-charmaie et bois de Trembles) ne seront pas impactés. Concernant les mammifères à déplacements terrestres et les chauves-souris, les principaux enjeux concernent les milieux boisés qui ne seront pas impactés. De plus, les travaux débiteront avant ou après la période de reproduction des espèces de faune.

Dans la mesure où l'étude d'impact conclut à l'absence de risque de destruction /mortalité de nature à remettre en cause le maintien ou la restauration en bon état de conservation de la population locale d'une ou plusieurs espèces protégées présentes (c'est à dire que la mortalité accidentelle prévisible ne remet pas en cause la permanence des cycles biologiques des populations concernées et n'a pas effets significatifs sur leur maintien et leur dynamique), il est

5 Conclusion – résumé non technique

considéré qu'il n'y a pas de nécessité à solliciter l'octroi d'une dérogation à l'interdiction de destruction de spécimens d'espèces protégées. Toutefois, les services instructeurs ont demandé la constitution d'un dossier CNPN pour les 4 pieds d'*Anacamptis laxiflora* non préservés bien qu'il soit prévu la pérennité de la zone humide préservée accueillant les 23 pieds non impactés. Ainsi, une mesure de réduction permettra de garantir le maintien en eau de la zone préservée, si nécessaire (MR07) et la mesure de suivi (MSU03) de la végétation de la zone humide préservée sera mise en œuvre pour vérifier le bon fonctionnement de la zone humide préservée.

Le projet impactera 13,13 ha de zones humides soit 88% de la surface en zone humide. Cette destruction entraîne une perte de fonctionnalité presque totale de la zone. Il s'agit donc de retrouver dans le même bassin versant et dans la même masse d'eau, un site à restaurer présentant des caractéristiques sensiblement identiques et qui après mise en œuvre de mesures de restauration, permettra de retrouver les fonctionnalités perdues sur le site de projet. Le SDAGE Loire-Bretagne précise que la compensation doit être équivalente à la surface détruite, si elle est mise en œuvre dans le même bassin versant, dans la même masse d'eau, que la création ou la restauration de zones humides sont équivalentes sur le plan fonctionnel et de la qualité de la biodiversité.

Suite à l'étude de la fonctionnalité écologique des zones humides sur l'aire d'étude immédiate, la compensation proposée vise à restaurer de la fonctionnalité écologique de surface en créant/améliorant des habitats humides de qualité. Dans le cadre de la démarche de compensation de la destruction de zones humides sur le site de projet, une étude a été menée sur un site de compensation dans le même bassin versant et au sein de la même masse d'eau, à savoir un site d'environ 17,7 ha, situé à proximité immédiate au sud-ouest du site impacté.

Sur le site de compensation, aucun habitat au titre de la réglementation de 2008 n'est classé comme humide. Suite à la réalisation de sondages pédologiques sur le site de compensation, il s'avère qu'il est totalement humide sur le critère sol. La friche qui est présente au sein du site de compensation sera remodelée par un travail de profilage du terrain. Ce profilage du terrain permettra une alimentation en eau de la nappe durant la période hivernale et un engorgement conséquent par la pluie. De plus, une opération de plantation d'espèces hygrophiles sera menée avec un travail du sol. La création de mares (décaissement de 100 cm) et de mouillères (décaissement de 40 cm) favorisera l'arrivée des amphibiens sur le site ainsi que des espèces hygrophiles autour de celles-ci. La création d'une haie entre les boisements au nord et au sud du site de compensation permettra d'augmenter la connectivité et le passage de la faune et offrira un refuge pour la biodiversité.

Concernant les zones humides du site de projet, 13,13 ha seront impactés et 1,71 ha sera préservé.

Comme les mesures de compensation seront réalisées dans le même bassin versant et dans la même masse d'eau, le ratio de compensation prévu était de 100 % des zones humides détruites sur le site de projet soit 13,13 ha.

La superficie restaurée de zones humides pour la mise en œuvre des mesures compensatoires se fera sur 17,72 hectares. La nature même des actions proposées permettra un gain fonctionnel sur 12 indicateurs comme la richesse des habitats et une équivalence fonctionnelle concernant les habitats hygrophiles (équivalence de 13,76). La création de mares et de haies sera favorable à la biodiversité et à son installation sur le site.

La stratégie de compensation proposée respecte donc la réglementation du SDAGE ainsi que les principes de proximité géographique, d'équivalence et d'additionnalité (pour un indicateur (flore hygrophile)) tels que présentés dans la doctrine nationale sur la séquence ERC.

5 Conclusion – résumé non technique

Enfin, pour veiller au respect de la bonne mise en œuvre des mesures d'évitement, de réduction et de compensation, les mesures de suivi 01 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase de travaux et 02 : Suivi de l'efficacité des mesures en phase d'exploitation ont été proposées.

Compte-tenu de la distance qui sépare l'aire d'étude immédiate de la Zone spéciale de conservation (ZSC) FR2400524 « Forêt d'Orléans et périphérie » et de l'absence de continuités écologiques, l'incidence retenue pour le projet vis-à-vis du site Natura 2000 est non significative.



6

Bibliographie

6 Bibliographie

1 Centre-Val de Loire

- ✓ BIOTOPE, 2014. Schéma régional de cohérence écologique (SRCE) du Centre. DREAL centre/région Centre. 3 volumes, atlas cartographique et fascicules par bassin de vie (23).
- ✓ MINISTERE DE L'ÉCOLOGIE ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, 2004 - Cahiers d'habitats tome N°7 ; Espèces animales. <http://natura2000.environnement.gouv.fr>
- ✓ NATURE CENTRE, CBNBP, 2014. Livre rouge des habitats naturels et des espèces menacés de la région Centre. Nature Cendres ed., Orléans. 504 p.

2 Zonages

- ✓ MNHN, 2017. FR2400524 - Forêt d'Orléans et périphérie – Formulaire standard de données. 12 p.
- ✓ MNHN, 2003. FR2410018 - Forêt d'Orléans – Formulaire standard de données. 9 p.

3 Flore et habitats

- ✓ BARDAT, J., BIRET, F., BOTINEAU, M., BOULLET, V., DELPECH, R., GEHU, J.-M., et al. (2004) Prodrome des végétations de France. Muséum national d'histoire naturelle, Paris.
- ✓ BENSETTITI, F., RAMEAU, J.-C. & CHEVALLIER, H. (coord. (2001) « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 1 - Habitats forestiers. Ed. La Documentation française, Paris.
- ✓ BISSARDON M., GUIBAL L., RAMEAU J.C. (coord.), 1997. CORINE biotopes. ENGREF, Nancy, 175 p.
- ✓ BOURNERIAS M., ARNAL G., BOCK C., 2001. Guide des groupements végétaux de la région parisienne, Ed. Belin, 640 p.
- ✓ COMMISSION EUROPEENNE DG ENVIRONNEMENT, 2013 - Manuel d'Interprétation des Habitats de l'Union Européenne – EUR 28. 144 p.
- ✓ CORDIER J., DUPRE R., VAHRAMEEV P., 2010 – Catalogue de la flore sauvage de la région Centre. SYMBIOSES, n°26. Pp. 36-84
- ✓ GEGOUT, J.-C., Rameau, J.-C., RENAUX, B., JABIOL, B., BAR, M., MARAGE, D., 2008. Les habitats forestiers de la France tempérée ; typologie et caractérisation phytoécologique. AgroParisTech-ENGREF, Nancy.
- ✓ LAMBINON J., DE LANGHE J.E., DELVOSALLE L., DUVIGNEAUD J., 1992. Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines. Jardin botanique national de Belgique. 1092 p.
- ✓ MULLER S., 2004. Plantes invasives en France. Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 168 p.
- ✓ RAMEAU J.C. et al., 1989. Flore Française Forestière – guide écologique illustré – Tome 1 : plaines et collines, 1785 p.
- ✓ Société Française d'Orchidophilie (SFO), Dusak F., Pernot P. (2001). Les Orchidées sauvages d'Île-de-France, Biotope, Mèze (Collection Parthénope), 208 p.
- ✓ TISON JM., DE FOUCAULT B., 2014. Flora Gallica. Flore de France. Biotope, Mèze, xx+1196 p.

6 Bibliographie

- ✓ UICN France, FCBN & MNHN, 2012. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés. Dossier électronique. 34 p.

4 Zones humides

- ✓ BAIZE D. & GIRARD M.C. (coord.), 2009 - Référentiel Pédologique 2008. Quae Éditions, Paris. 432 p.
- ✓ CHAMBAUD F., LUCAS J. & OBERTI D., 2012 - Guide pour la reconnaissance des zones humides du bassin Rhône– Méditerranée. Volume 1 : méthode et clés d'identification. Agence de l'eau Rhône - Méditerranée & Corse, 138 p. + annexes.
- ✓ MEDDE, GIS SOL, 2013 - Guide pour l'identification et la délimitation des sols de zones humides. Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, Groupement d'Intérêt Scientifique Sol, 63 p.

5 Insectes

- ✓ BERGER P., 2012. Coléoptères Cerambycidae de la faune de France continentale et de Corse. Actualisation de l'ouvrage d'André Villiers, 1978. ARE (Association Roussillonnaise d'Entomologie), 664 p.
- ✓ BELLMAN H., LUQUET G., 2009. GUIDE DES SAUTERELLES, GRILLONS ET CRIQUETS D'EUROPE OCCIDENTALE, DELACHAUX ET NIESTLE, PARIS, 383 p.
- ✓ BRUSTEL H., 2004. Coléoptères saproxyliques et valeur biologique des forêts françaises (Thèse). ONF, Les dossiers forestiers, n°13, 297 p.
- ✓ DOUCET G., 2010. Clé de détermination des exuvies des Odonates de France, SFO, Bois d'Arcy, 64 p.
- ✓ DUPONT P., 2010 - Plan national d'actions en faveur des Odonates. Office pour les insectes et leur environnement / Société Française d'Odonatologie – Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, 170 p.
- ✓ GRAND D. & BOUDOT J.-P., 2006 – Les libellules de France, Belgique et Luxembourg. Parthénope, Mèze, 480 p.
- ✓ GRAND D., BOUDOT J.-P. & DOUCET G., 2014 – Cahier d'identification des libellules de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze, 136 p.
- ✓ HEIDEMANN H., SEIDENBUSH R., 2002. Larves et exuvies de libellules de France et d'Allemagne (sauf Corse). Société Française d'Odonatologie, Bois-d'Arcy, 415 p.
- ✓ HERES A., 2009 - Les Zygènes de France. Avec la collaboration de Jany Charles et de Luc Manil. Lépidoptères, Revue des Lépidoptéristes de France, vol. 18, n°43 : 51-108.
- ✓ HOCHKIRCH A., NIETO A., GARCIA CRIADO M., CALIX M., BRAUD Y., BUZZETTI F.M., CHOBANOV D., ODE B., PRESA ASENSIO J.J., WILLEMSE L., ZUNA-KRATKY T., BARRANCO VEGA P., BUSHELL M., CLEMENTE M.E., CORREAS J.R., DUSOULIER F., FERREIRA S., FONTANA P., GARCIA M.D., HELLER K-G., IORGU I.Ş., IVKOVIC S., KATI V., KLEUKERS R., KRISTIN A., LEMONNIER-DARCEMONT M., LÉMOS P., MASSA B., MONNERAT C., PAPAPAVLOU K.P., PRUNIER F., PUSHKAR T., ROESTI C., RUTSCHMANN F., ŞIRIN D., SKEJO J., SZÖVENYI G., TZIRKALLI E., VEDENINA V., BARAT DOMENECH J., BARROS F., CORDERO TAPIA P.J., DEFAUT B., FARTMANN T., GOMBOC S., GUTIERREZ-RODRIGUEZ J., HOLUSA J., ILLICH I., KARJALAINEN S., KOCAREK P., KORSUNOVSKAYA O., LIANA, A., LOPEZ, H., MORIN, D., OLMO-VIDAL, J.M., PUSKAS, G., SAVITSKY, V.,

6 Bibliographie

- STALLING, T. & TUMBRINCK J., 2016 - European Red List of Grasshoppers, Crickets and Bush-crickets. Luxembourg : Publications Office of the European Union. 86 p.
- ✓ KALKMAN V.J., BUDOT J.-P., BERNARD R., CONZE K.-J., DE KNIFJ G., DYATLOVA E., FERREIRA S., JOVIC S., OTT J., RISERVATO E. & SAHLEN G., 2010 - European Red List of Dragonflies. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 40 p.
 - ✓ LAFRANCHIS T., 2000 - Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze, 448 p.
 - ✓ LAFRANCHIS T., 2014 – Papillons de France. DIATHEO, Paris, 351 p.
 - ✓ LAFRANCHIS T., JUTZELER D., GUILLOSSON J.-Y., KAN P., KAN B., 2015 – La vie des papillons. DIATHEO, Paris, 751 p.
 - ✓ NIETO A. & ALEXANDER K.N.A., 2010 - European Red List of Saproxylic Beetles. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 56 p.
 - ✓ SARDET E. & DEFAUT B., 2004 – Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. Matériaux orthoptériques et entomocénétiques, 9, 2004 : 125-137
 - ✓ SARDET E., ROESTI C. & BRAUD Y., 2015 – Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze, (collection Cahier d'identification), 304 p.
 - ✓ UICN FRANCE, MNHN, OPIE & SEF, 2012 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine. Dossier électronique, 18 p.
 - ✓ UICN FRANCE, MNHN, OPIE & SFO, 2016 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine. Paris, 12 p.
 - ✓ VAN SWAAY C., CUTTELOD A., COLLINS S., MAES D., LOPEZ MUNGUIRA M., ŠASIC M., SETTELE J., VEROVNIK R., VERSTAELE T., WARREN M., WIEMERS M. & WYNHOFF I., 2010 - European Red List of Butterflies Luxembourg : Publications Office of the European Union, 60 p.

6 Amphibiens et Reptiles

- ✓ COX N.A. & TEMPLE H.J., 2009 - European Red List of Reptiles. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities, 32 p.
- ✓ DUGUET R. & MELKI F., 2003 - Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France), 480 p.
- ✓ GASC J.-P., CABELA A., CRNOBRNJA-ISAILO-VIC J., DOLMEN D., GROSSENBACHER K., HAFFNER P., LESCURE P., MARTENS H., MARTINEZ RICA J.P., MAURIN H., OLIVEIRA M.E., SOFIANIDOU T.S., VEITH M. & ZUIDERWIJK A. (Eds.), 2004 – Atlas of amphibians and reptiles in Europe. 2nd édition. Collection Patrimoines naturels 29. Societas Europaea Herpetologica & Muséum National d'Histoire Naturelle (IEGB/SPN), Paris, 516 p.
- ✓ LESCURE J. & MASSARY DE J.-C., (coord.), 2013 - Atlas des Amphibiens et Reptiles de France. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires & biodiversité), 272 p.
- ✓ MIAUD C. & MURATET J., 2004 - Identifier les œufs et les larves des amphibiens de France. Collection Techniques pratiques, I.N.R.A, Paris, 200 p.
- ✓ MURATET J., 2008 – Identifier les Amphibiens de France métropolitaine. Guide de terrain. Ecodiv : 291 p.
- ✓ PERCSY Ch., 2005 – Les batraciens sur nos routes. Région Wallonne. 64 p.

6 Bibliographie

- ✓ TEMPLE H.J. & COX N.A., 2009 - European Red List of Amphibians. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities, 32 p.
- ✓ UICN FRANCE, MNHN & SHF, 2015 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris, France, 12 p.
- ✓ UICN FRANCE, MNHN & SHF, 2016 - La Liste rouge des espèces menacées en France- Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Rapport d'évaluation. Paris, 103 p.
- ✓ VACHER J.-P. & GENIEZ M. (coord.), 2010 - Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.

7 Oiseaux

- ✓ BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004 – Birds in the European Union : a status assessment. Wageningen. Netherlands. BirdLife International. 50 p.
- ✓ BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2015 – European Red List of Birds. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities. 67 p.
- ✓ BLONDEL J., FERRY C. & FROCHOT B., 1970 – La méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par "Stations d'écoute". Alauda, 38 (1): 55-71.
- ✓ GEROUDET P., 2006 – Les Rapaces d'Europe : Diurnes et Nocturnes. 7e édition revue et augmentée par Michel Cuisin. Delachaux et Niestlé, Paris. 446 p.
- ✓ GEROUDET P., 2010 – Les Passereaux d'Europe. Tome 1. Des Coucous aux Merles. 5e édition revue et augmentée. Delachaux et Niestlé, Paris. 405 p.
- ✓ GEROUDET P., 2010 – Les Passereaux d'Europe. Tome 2. De la Bouscarle aux Bruants. 5e édition revue et augmentée. Delachaux et Niestlé, Paris. 512 p.
- ✓ ISSA N. & MULLER Y. (coord.), 2015 – Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale. LPO / SEOF / MNHN. Delachaux & Niestlé, Paris, 1 408 p.
- ✓ SVENSOON L., MULLARNEY K., ZETTERSTRÖM D., 2010 - Le guide ornitho - Nouvelle édition. Delachaux et Niestlé. 447 p.
- ✓ THIOLLAY J.M. & BRETAGNOLLE V. (coord.), 2004 – Rapaces nicheurs de France – distribution, effectifs et conservation. Delachaux & Niestlé. Paris. 176 p.
- ✓ UICN FRANCE, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016. Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine.

8 Mammifères dont Chiroptères

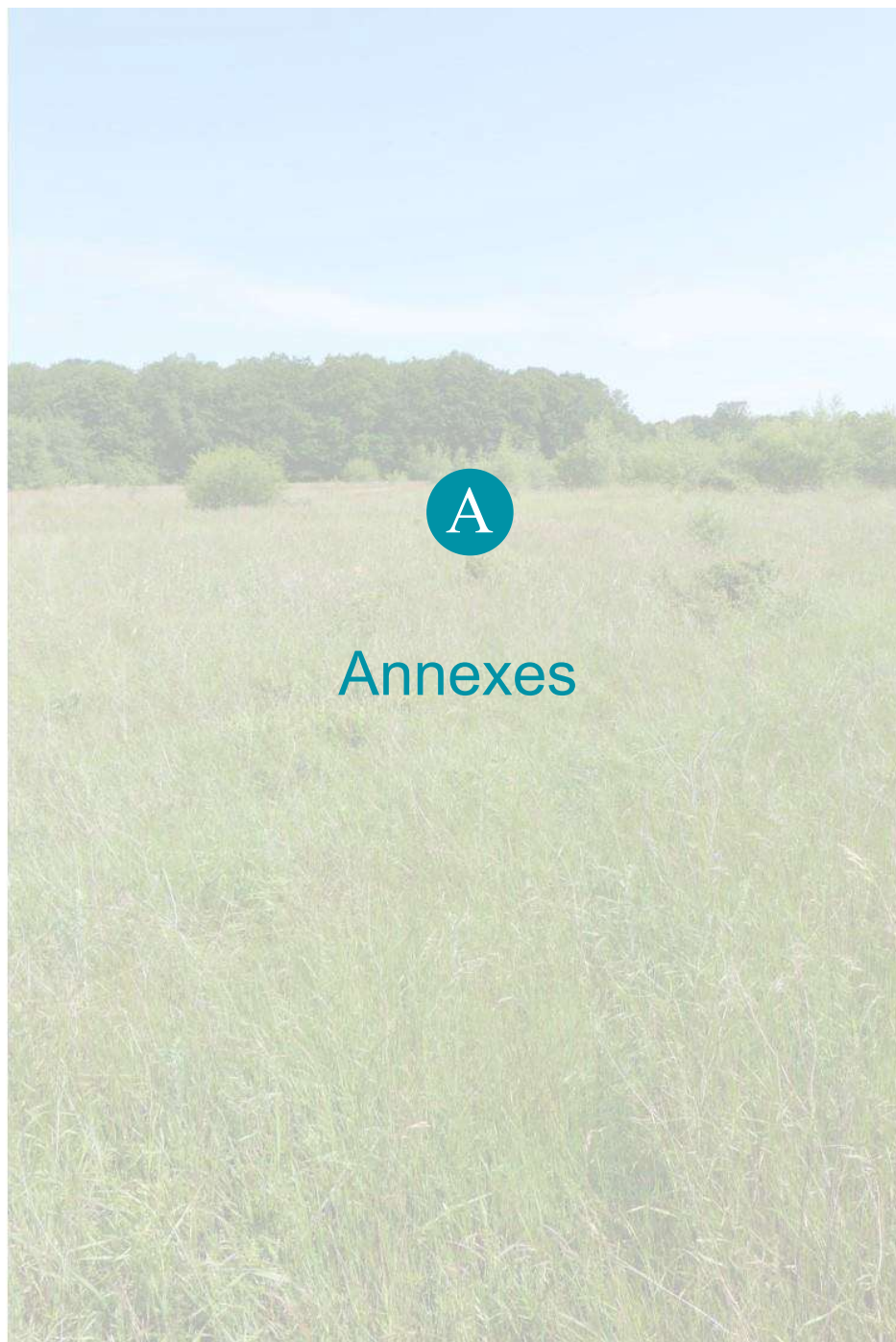
- ✓ ARTHUR, L. & LEMAIRE, M., 2015. Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. 2nde édition. Biotope / Publications scientifiques du MNHN, Coll. Parthénope. 544 p.
- ✓ BARATAUD, M., 2015. Écologie acoustique des chiroptères d'Europe. 3ème édition. Biotope / Publications scientifiques du MNHN. 344 p.
- ✓ BOUCHNER, M., 1982. Guide des traces d'animaux. Hatier éd, Prague, 268 p.
- ✓ DREAL Centre, 2015. Listes des espèces de mammifères déterminantes : les chiroptères - Liste actualisée et validée en CSRPN du 15 décembre 2015. 3 p.

6 Bibliographie

- ✓ HAQUART, A., 2013. ACTICHIRO : référentiel d'activité des chiroptères – Éléments pour l'interprétation des dénombrements de chiroptères avec les méthodes acoustiques en zone méditerranéenne française. EPHE.
- ✓ MATUTINI, F. 2014. Détermination de l'effort d'échantillonnage pour la réalisation d'inventaires chiroptérologiques à différentes échelles spatiales et en fonction de l'hétérogénéité des habitats : Rapport de stage. Centre d'Écologie Fonctionnelle et Évolutive (CEFE), Montpellier ; BIOTOPE, Mèze, 13 p.
- ✓ MESCHEDE, A. & K.G. HELLER. 2003. Écologie et protection des chauves-souris en milieu forestier. Le Rhinolophe, 16: 1-248.
- ✓ MITCHELL-JONES A.J., AMORI G., BOGDANOWICZ W., KRYŠTUFEK B., REIJNDERS P.J.H., SPITZENBERGER F., STUBBE M., THISSEN J.B.M., VOHRALÍK V. & ZIMA J., 1999. The atlas of European mammals, Societas Europaea Mammalogica, Poyser National History, 484p.
- ✓ MOUTOU F., ZIMA J., HAFFNER P., AULAGRIER S. & MITCHELL-JONES T., 2008 - Guide complet des mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Edition Delachaux & Niestlé- Paris. 271 p.
- ✓ SOLOGNE NATURE ENVIRONNEMENT – DREAL Centre, 2009. Les chiroptères. Plan régional d'actions 2009-2013. Région Centre. 67 p.
- ✓ TEMPLE H.J. & TERRY, A. (coord.), 2007. The Status and Distribution of European Mammals. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities. viii + 48p.
- ✓ UICN France, MNHN, SFPEM & ONCFS, 2017. La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.

9 Sites Internet

- ✓ Site internet du Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien : <http://cbnbp.mnhn.fr/cbnbp/>
- ✓ Site internet de Lépinet : <http://www.lepinet.fr>
- ✓ Site internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) : <http://inpn.mnhn.fr/accueil/index>
- ✓ Site internet de la DREAL Centre-Val de Loire : <http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr/biodiversite-r24.html>
- ✓ Site internet de TELA BOTANICA : <http://www.tela-botanica.org/>



A Annexe 1. Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

Annexe 1. Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

1.1 Flore et végétations

Habitats naturels

Afin de préparer les expertises végétations et flore, plusieurs méthodes préalables au terrain ont été réalisées. Dans un premier temps, une analyse des photographies aériennes et de la bibliographie disponible a été réalisée avec la consultation du CBNBP. Le botaniste phytosociologue a déterminé la meilleure période pour réaliser son inventaire.

Pour les habitats naturels et semi-naturels, la nomenclature utilisée est celle de CORINE biotopes, référentiels de l'ensemble des habitats présents en France et en Europe et EUNIS, nouvelle typologie européenne qui a terme remplacera la typologie CORINE. Dans ce document, un code et un nom sont attribués à chaque habitat décrit.

Les habitats naturels d'intérêt communautaire listés en annexe I de la directive européenne 92/43/CEE (dite directive « Habitats-Faune-Flore ») possèdent également un code spécifique.

Sur le terrain, la végétation (par son caractère intégrateur synthétisant les conditions de milieu et le fonctionnement de l'écosystème) est considérée comme le meilleur indicateur de tel habitat naturel et permet donc de l'identifier.

Une reconnaissance floristique des structures de végétation homogènes a ainsi été menée sur l'ensemble de l'aire d'étude afin de les rattacher à la typologie CORINE biotopes, à l'aide des espèces végétales caractéristiques de chaque groupement végétal.

L'expertise de terrain a eu pour but de cartographier l'ensemble des habitats (patrimoniaux ou non) présents sur le site selon la typologie Corine Biotopes.

La cartographie des habitats a utilisé les fonds IGN scan25 et l'orthophotographie aérienne couplés au Système d'Information Géographique Q-GIS. La digitalisation des végétations a été effectuée à l'échelle 1/2500ème sur fond d'orthophotographies aériennes.

Pour les habitats naturels et semi-naturels, la nomenclature utilisée est celle de CORINE biotopes, référentiels de l'ensemble des habitats présents en France et en Europe et EUNIS, nouvelle typologie européenne qui a terme remplacera la typologie CORINE. Dans ce document, un code et un nom sont attribués à chaque habitat décrit.

Les habitats naturels d'intérêt communautaire listés en annexe I de la directive européenne 92/43/CEE (dite directive « Habitats-Faune-Flore ») possèdent également un code spécifique.

Relevés phytosociologiques

Cette méthode consiste à affecter un coefficient d'abondance-dominance à chaque espèce végétale relevée traduisant le pourcentage de recouvrement de cette espèce dans un habitat donné. Chaque relevé a été effectué autour de la position géographique de celui-ci en respectant l'homogénéité floristique, la physionomie de la végétation et une aire minimale pour la cariçaie de 25 m² et de 30 m² pour les prairies.

Flore

La nomenclature des plantes à fleurs et des fougères utilisée dans cette étude est celle de la Base de Données Nomenclaturale de la Flore de France (BDNFF, consultable et actualisée en ligne sur le site www.tela-botanica.org).

Les espèces protégées, patrimoniales et invasives ont été prospectées dans le même temps que l'expertise des habitats naturels avec un effort de prospection adapté aux potentialités et à la nature des aménagements envisagés.

A Annexe 1. Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

La nomenclature des plantes à fleurs et des fougères utilisée dans cette étude est celle de la Base de Données Nomenclaturale de la Flore de France (BDNFF, consultable en ligne sur le site www.tela-botanica.org).

Limites méthodologiques pour les habitats naturels et la flore

D'une manière globale, les inventaires floristiques sont suffisants pour identifier et caractériser les habitats naturels présents sur le site d'étude. Toutefois, la période durant laquelle ont été menées les investigations ne couvrait pas celle de la floraison de nombreuses espèces printanières et n'était pas propice à la recherche de la flore patrimoniale sur la totalité d'un cycle de végétation. Ainsi, les inventaires floristiques, ne peuvent pas être considérés comme exhaustifs (du fait d'un nombre de passages limité).

1.2 Zones humides

Point sur la réglementation

L'arrêté du 24 juin 2008 du MEEDDAT, modifié le 1er octobre 2009, établit les critères de définition et de délimitation des zones humides au sens de la loi sur l'eau : un espace sera considéré comme une zone humide s'il présente des critères de sols ou de végétation définis précisément.

Schéma de décision théorique

La circulaire du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du Code de l'environnement fournit une méthodologie sur la réalisation technique de la délimitation.

A Annexe 1. Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

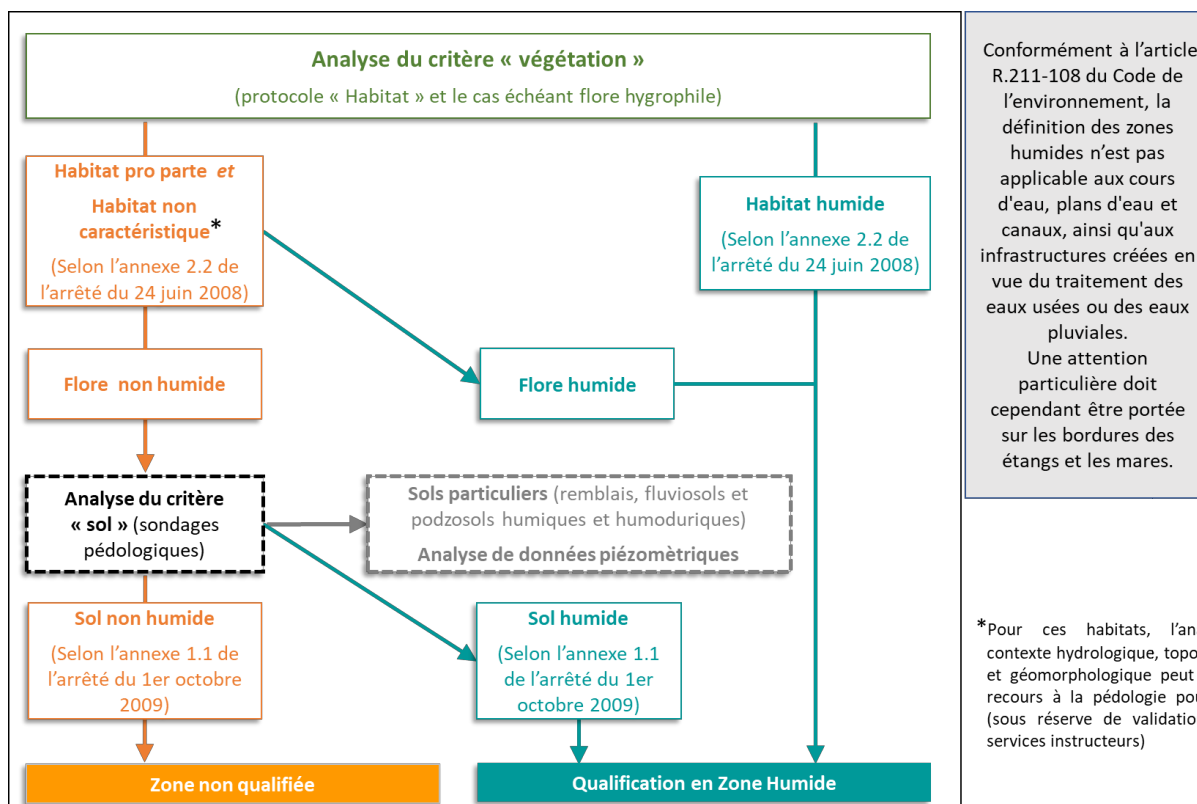


Figure 15 : Schéma de décision théorique © Biotope

Démarche méthodologique réglementaire (selon arrêté 2008, modifié en 2009)

Selon l'arrêté du 24 juin 2008, modifié en 2009, un espace peut être considéré comme zone humide au sens du Code de l'environnement dès qu'il présente l'un des critères suivants : végétation ou sol caractéristiques des zones humides et niveau piézométrique témoignant d'un sol engorgé et saturée en eau dans les 50 premiers cm du sol.

Arrêt du conseil d'État du 24 juin 2008

L'arrêté du 24 juin 2008 modifié précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du Code de l'environnement indique qu'une zone est considérée comme humide si elle présente l'un des critères sol ou végétation qu'il fixe par ailleurs.

Un espace peut être considéré comme zone humide au sens du code de l'environnement dès qu'il présente l'un des critères suivants :

- ✓ Sa végétation, si elle existe, est caractérisée :
 - soit par des « habitats », caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2.2. ;
 - soit par des espèces indicatrices de zones humides, liste d'espèces figurant à l'annexe 2.1 + liste additive d'espèces arrêtée par le préfet si elle existe.

A Annexe 1. Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

Positionnement de BIOTOPE

Dans ce cadre, pour le présent dossier et sur la base de données de terrain déjà recueillies, BIOTOPE retient, en accord avec les services de l'État, une caractérisation des zones humides au sens du Conseil d'état considérant (i) les secteurs avec végétation humides ou des (ii) des sols caractéristiques de zone humide. Les autres secteurs (notamment avec végétation non caractéristique) n'étant pas considéré comme zones humides.

Limites méthodologiques pour la délimitation des zones humides

La délimitation géographique d'une zone humide peut s'avérer complexe dans le cas notamment de zones humides déconnectés des cours d'eau. L'effort de prospection peut s'avérer rapidement très important selon la complexité de la zone d'étude. La prise en compte de facteurs topographiques et hydrologiques pour évaluer au plus près la limite réelle de la zone humide permet de compléter l'analyse des sondages pédologiques pour s'approcher au plus près des limites de la zone humide.

1.3 Amphibiens

La méthodologie employée pour les amphibiens est triple, elle comprend une détection visuelle, une détection auditive et une capture en milieu aquatique.

La détection visuelle est appliquée aussi bien en milieu terrestre qu'en milieu aquatique, de jour dans le cadre de cette étude. Sur les sites de reproduction, tous les stades de développement sont étudiés (adulte, larves, œufs...).

Certaines espèces utilisent des signaux sonores pour indiquer leur position à leurs rivaux et aux femelles. Ces chants sont caractéristiques et peuvent être entendus à grande distance d'un site de reproduction. Les recherches auditives ont eu lieu exclusivement de jour.

Une technique classique de capture est la pêche à l'épuisette, très utile dans des points d'eau turbides et/ou envahis de végétation. Cette technique, susceptible de perturber le milieu naturel, est utilisée avec parcimonie. Les animaux capturés sont rapidement libérés sur place.

Limites méthodologiques pour les amphibiens

Les amphibiens sont surtout visibles pendant leur période de reproduction et sont complètement tributaires des conditions météorologiques. En outre, la période de reproduction s'étale de fin janvier, selon la météo, à mai selon les espèces. L'inventaire ne peut donc pas être exhaustif.

1.4 Reptiles

Les reptiles sont recherchés sur l'ensemble des habitats favorables : lisières forestières, talus, zones xérophiles, bords de points d'eau...

Les prospections consistent essentiellement en une recherche diurne à vue (et à l'ouïe) des reptiles, de préférence lors de journées couvertes mais chaudes au printemps.

A Annexe 1. Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

Les reptiles ont tendance à rechercher, pour s'abriter ou réguler leur température interne, des refuges à la surface du sol (pierres plates, rochers, souches...). Ces micro-habitats ont été recherchés et inspectés.

Limites méthodologiques pour les reptiles

La fenêtre d'observation des reptiles est, pour la plupart des espèces, essentiellement limitée aux phases quotidiennes de thermorégulation qui peuvent être très réduites selon les conditions météorologiques. L'inventaire ne peut donc pas être considéré comme exhaustif.

1.5 Insectes

Pour chacun des groupes d'insectes étudiés, des méthodes différentes d'inventaires et/ou de captures ont été utilisées, parfois assez spécifiques :

- Repérage à l'aide d'une paire de jumelles, pour l'examen global des milieux et la recherche des insectes (libellules, papillons) ;
- Identification sans capture à l'aide de jumelle pour tous les groupes d'insectes, lorsque les identifications sont simples ;
- Reconnaissance auditive (orthoptères) ;
- Recherches des indices de présence sur les arbres âgés pour les coléoptères saproxylophages.

La détermination des espèces sur le terrain est plus ou moins difficile selon le groupe en jeu. Certains insectes sont assez caractéristiques (de grosses tailles et uniques dans leurs couleurs et leurs formes) et peuvent être directement identifiés à l'œil nu ou à l'aide de jumelles. D'autres nécessitent d'être observés de plus près pour distinguer certains critères de différenciation entre espèces proches (utilisation de clés de détermination). La présence de certaines espèces peut être avérée par la recherche d'indices de présence (fèces, galeries, macro-restes, etc.).

Les inventaires ont été axés sur la recherche des espèces protégées et/ou patrimoniales.

La nomenclature des lépidoptères suit celle de Lafranchis (2014), des odonates celle de la Société française d'odonatologie (2012), des orthoptères celle l'Ascète (2013).

Limites méthodologiques pour les insectes

Avec un seul passage, l'inventaire des insectes ne peut être considéré comme exhaustif.

1.6 Oiseaux en période de reproduction

Une méthode d'échantillonnage classique par points d'écoutes a été employée, basée sur les Indices Ponctuels d'Abondance (IPA), élaborée et décrite par Blondel, Ferry et Frochot en 1970.

Cette méthode consiste à noter l'ensemble des oiseaux observés et/ou entendus durant 20 minutes à partir d'un point fixe du territoire. Chaque point d'écoute est choisi de façon à couvrir l'ensemble de l'aire d'étude immédiate et des habitats naturels présents. Tous les contacts auditifs ou visuels avec les oiseaux sont notés sans limitation de distance. Ils sont reportés sur une fiche prévue à cet effet à l'aide d'une codification permettant de différencier tous les individus et le type de contact (chant, cris, mâle, femelle, couple...). À la fin du dénombrement, le nombre d'espèces et d'individus de chacune d'elles est totalisé en nombre de couples.

A Annexe 1. Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

Le comptage doit être effectué par temps relativement calme (les intempéries, le vent fort et le froid vif doivent être évités), durant la période comprise entre le début et 4 à 5 heures après le lever du soleil.

Cette méthode a été complétée par une observation précise du comportement des rapaces diurnes et des espèces non-chanteuses (ardéidés, limicoles...), afin d'identifier précisément les espèces présentes et la manière dont elles exploitent la zone d'étude.

Les individus observés ont été reportés sur les cartes orthophotoplans ou scan 25 ainsi que leurs habitats de reproduction lorsque cela était possible et/ou judicieux.

À noter : aucun inventaire nocturne et crépusculaire n'a été réalisé au cours de cette étude. Seules les observations opportunistes ont été relevé par le chiroptérologue effectuant les inventaires sur site. De plus, seuls les oiseaux nicheurs ont été étudiés.

Limites méthodologiques pour les oiseaux

Lors de la réalisation de point d'écoute, les oiseaux sont recensés de manière plus large que le projet strict, ce qui peut engendrer la prise en compte d'espèces périphériques très peu concernées par les aménagements.

Inversement, la plupart des oiseaux ayant une capacité de déplacement, il est possible que des espèces ne nichant pas à proximité de l'aire d'étude, mais exploitant ces ressources que très ponctuellement ne soient pas identifiées.

1.7 Mammifères

Lors des prospections de terrain, les individus observés ainsi que les indices de présence permettant d'identifier les espèces (recherches de cadavres, restes de repas, déjections, dégâts sur la végétation (frottis, écorçage...), terriers, traces, coulées, etc.) ont été notées. Il a été recherché en priorité des indices de présences des espèces patrimoniales : nids d'Écureuil roux, tas de noisettes de Muscardin...

La nature des indices de présence et les observations des animaux dans leur milieu permettent aussi de caractériser la fonctionnalité de la zone et de l'habitat concerné. Une attention particulière a été portée sur la détection des coulées et voies de passages afin d'identifier les principaux corridors de déplacement.

Une attention particulière a été portée sur l'évaluation de la fonctionnalité des milieux et des corridors utilisés par ces espèces.

À noter : aucun piège photo n'a été utilisé au cours de cette étude.

Limites méthodologiques pour les mammifères

Les expertises ont été menées au printemps, ce qui correspond à une période d'observation favorable pour les mammifères (abondance des indices de présence, observations plus fréquentes liées à l'activité des adultes, période d'émancipation des jeunes).

Cependant, la mise en évidence de la présence de certaines espèces par l'observation directe d'individus ou d'indices de présence n'est pas toujours possible compte tenu de la taille, de la rareté, des mœurs discrètes ou de la faible détectabilité des indices (fèces minuscules). C'est

A Annexe 1. Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

principalement le cas des micromammifères, groupe qui requiert la mise en œuvre d'une technique de piégeage particulière (cage-piège avec système de trappe se déclenchant lorsque l'animal consomme l'appât) pour connaître la diversité spécifique. Ce type de piège permet la capture de l'animal vivant et nécessite ainsi un relevé des pièges très fréquent. La prospection de ce groupe est particulièrement difficile et chronophage, les habitats étant peu favorables aux espèces protégées de ce groupe, ce type de protocole n'a pas été retenu.

1.8 Chauves-souris

L'étude s'appuie sur l'analyse d'écoutes nocturnes de chiroptères ayant pour objectif d'établir un inventaire le plus exhaustif possible des espèces de chauves-souris occupant l'aire d'étude immédiate.

Au cours de ces inventaires, un seul type de détecteurs d'ultrasons a été utilisé : SM2BAT ; Ce détecteur permet d'obtenir des données spécifiques et quantitatives (nombre de contact par heure). Il enregistre automatiquement et en continu les émissions ultrasonores. Les fichiers collectés sont identifiés par la date et l'heure de l'enregistrement. Le SM2BAT enregistrent donc l'ensemble des contacts de chauves-souris détectés et les enregistrements sont ensuite analysés et identifiés sur ordinateur.

Les inventaires nocturnes ont été réalisés à partir de points d'écoute fixes durant une nuit complète effectuée au cours d'un passage au mois de juin sur le site. Durant ce passage deux enregistreurs ont été posés ;

La localisation des points d'écoute fixes a été choisie de manière à couvrir l'ensemble des milieux favorables aux chauves-souris au sein de l'aire d'étude immédiate.

Détermination du signal et identification des espèces de chiroptères

Les chiroptères perçoivent leur environnement par l'ouïe et en pratiquant l'écholocation. A chaque battement d'ailes, elles émettent un cri dans le domaine des ultrasons, à raison de 1 à 25 cris par seconde. L'écoute des ultrasons au moyen de matériel spécialisé permet donc de détecter immédiatement la présence de ces mammifères.

Chaque espèce a des caractéristiques acoustiques qui lui sont propres. L'analyse de ces signaux permet donc de réaliser des inventaires d'espèces.

Il existe une abondante bibliographie sur ce sujet, parmi laquelle Zingg (1990), Tupinier (1996), Russ (1999), Parsons & Jones (2000), Barataud (2002), Russo & Jones (2002), Obrist et al. (2004), Preatoni et al. (2005).

Détermination automatique

L'analyse des données issue des SM2Bat s'appuie sur le programme Sonochiro développé par le département « Recherche & Innovation » de Biotopé. Ce programme permet un traitement automatique et rapide d'importants volumes d'enregistrements.

Le programme Sonochiro inclut :

- Un algorithme de détection et de délimitation des signaux détectés.
- Une mesure automatique, sur chaque cri, de 41 paramètres discriminants (répartition temps/fréquence/amplitude, caractérisation du rythme et ratios signal/bruit).
- Une classification des cris basée sur les mesures d'un large panel de sons de référence. Cette banque de sons a été rassemblée par notre équipe et nos partenaires ces 5 dernières

A Annexe 1. Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

années. La classification s'appuie sur la méthode des forêts d'arbres décisionnels ("random forest") qui semble la plus performante pour la classification des signaux d'écholocation de chauves-souris (Armitage & Ober, 2010). Contrairement aux autres méthodes de classification (réseaux de neurones, analyses discriminantes, etc.), elle tolère bien la multiplicité des types de cris par espèce. De plus, elle permet d'obtenir, pour chaque cri, une probabilité d'appartenance à chaque espèce potentielle.

- Une identification à la séquence de cris, incluant l'espèce la plus probable, et un indice de confiance de cette identification. Dans le cas où certaines espèces présentes sont peu différenciables entre elles, les séquences sont alors identifiées au groupe d'espèce également assorties d'un indice de confiance.
- Un algorithme détectant la présence simultanée de deux groupes de cris attribuables à deux espèces aisément différenciables, permettant dans ce cas de proposer une identification supplémentaire de l'espèce passant en arrière-plan.

Cette méthode permet de réaliser une « prédétermination » des enregistrements qui sont ensuite validés par un expert.

Ainsi, les enregistrements sont analysés par ordinateur grâce au logiciel « Sonochiro ® », permettant un tri et une identification automatique des contacts réalisés sur la base d'1 contact = 5 secondes de séquence d'une espèce.

Détermination « à dire d'expert »

Les identifications faites par Sonochiro sont ensuite analysées et contrôlées visuellement à l'aide de logiciels appropriés (Bat Sound ©, Analook, Syrinx). Le logiciel Sonochiro © permet notamment l'affichage des sonogrammes (= représentation graphique des ultrasons émis par les chiroptères) qui sont ensuite attribués à l'espèce ou au groupe d'espèces selon la méthode d'identification acoustique de Michel BARATAUD (1996, 2002, 2007 et 2012) et du Muséum National d'Histoire Naturelle dans le cadre du Programme de suivi temporel des chauves-souris communes.

Les critères d'identification sont basés sur les variations de fréquence (entre 10 à 120 kHz), la durée du signal (quelques millisecondes), les variations d'amplitude (puissance du signal) et le rythme.

Dans l'état actuel des connaissances, les méthodes acoustiques permettent d'identifier 26 espèces sur les 34 françaises. Néanmoins, les cris sonar de certaines espèces sont parfois très proches, voire identiques dans certaines circonstances de vol, c'est pourquoi les déterminations litigieuses sont rassemblées en groupes d'espèces (cf. tableau ci-dessous).

Tableau 38 : Groupe identifiable en fonction de la qualité des enregistrements

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Groupes identifiés dans des conditions d'enregistrements très favorables	Groupes identifiés dans des conditions d'enregistrements défavorables
Rhinolophe euryale	<i>Rhinolophus euryale</i>	Rhinolophe euryale	
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Petit Rhinolophe	
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Grand Rhinolophe	
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	Grands Myotis	
Petit murin	<i>Myotis blythii</i>		

A Annexe 1. Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Groupes identifiés dans des conditions d'enregistrements très favorables	Groupes identifiés dans des conditions d'enregistrements défavorables
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentoni</i>	Murin de Daubenton	Petits Myotis
Murin de capaccini	<i>Myotis capaccini</i>	Murin de capaccini	
Murin à moustache	<i>Myotis mystacinus</i>	Murin à moustache	
Murin d'Alcathoe	<i>Myotis alcathoe</i>	Murin d'Alcathoe	
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	Murin à oreilles échancrées	
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteini</i>	Murin de Bechstein	
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Murin de Natterer	
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	Sérotules
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Noctule de Leisler	
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Noctule commune	
Vespère de savi	<i>Hypsugo savii</i>	Vespère de savi	
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Pipistrelle pygmée	Pipistrelle / Minioptère
Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersi</i>	Minioptère de Schreibers	
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Pipistrelle de Kuhl / Nathusius
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhli</i>	Pipistrelle de Kuhl	
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrelle de Nathusius	
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Groupe des Oreillards	
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>		
Oreillard montagnard	<i>Plecotus macrobularis</i>		
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastelle d'Europe	
Grande Noctule	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Grande Noctule	Groupe Molosse / Grande Noctule
Molosse de Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	Molosse de Cestoni	

Évaluation du niveau d'activité des chiroptères

Nombre de contacts

Dans la majorité des études qui se sont pratiquées jusqu'à maintenant, que ce soit avec un détecteur à main ou un enregistreur automatique en point fixe, les résultats des écoutes sont tous exprimés par une mesure de l'activité en nombre de contacts par unité de temps, en général l'heure. Selon les opérateurs et l'appareillage, la définition d'un contact n'est pas très claire, mais correspond à une durée de séquence que l'on pense être proche d'un passage d'un chiroptère, soit de 5 secondes dans le cas des détecteurs à main.

Ainsi, pour pallier les nombreux facteurs de variations de dénombrement liés au matériel (sensibilité du micro, seuils de déclenchements, paramétrages de séquençage des fichiers...), l'unité la plus pratique de dénombrement que nous utilisons correspond à la « minute positive ».

A Annexe 1. Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

Dans cette étude, tout contact affiché correspond donc à une minute positive, c'est-à-dire une minute au cours de laquelle une espèce a été contactée. Qu'il y ait un fichier d'enregistrement ou 10 au cours d'une minute, l'incrémentation correspondra à 1.

Les tests statistiques ont montré que les variations liées au matériel étaient moins fortes avec cette méthode. Le dénombrement des « minutes positives » évite des écarts de 1 à 10 en cas de forte activité. En cas de faible activité, les résultats de dénombrement de minutes positives ou de fichiers d'enregistrement sont sensiblement les mêmes.

Ce type de dénombrement tend à mesurer une régularité de présence d'une espèce sur un site d'enregistrement et peut donc être formulé en occurrence par heure (rapport du nombre de minutes positives sur la durée totale d'écoute en minute pouvant être exprimé en pourcentage) pour obtenir un indice d'activité.

L'intérêt majeur de cette unité de comptage est de pouvoir mêler des données issues de différents matériels et de différents paramétrages de matériel.

Comparaison au référentiel Actichiro

L'enregistrement des chauves-souris durant des nuits entières permet d'obtenir un indice standardisé d'activité qui correspond ici au nombre de minutes de présence par nuit pour chaque espèce. Ces résultats sont confrontés au référentiel ACTICHIRO (HAQUART, 2013) qui s'appuie à ce jour sur plus de 6000 nuits d'enregistrements de références réalisées en France par les experts de Biotope, et qui permet de définir si l'activité observée sur le territoire d'étude est « faible », « moyenne » ou « forte » pour les espèces considérées. L'interprétation de ces résultats permet de définir le statut biologique des espèces sur le territoire.

Il faut néanmoins un échantillonnage suffisant. On estime nécessaire une quinzaine de nuits d'enregistrement pour espérer contacter 90 % des espèces (sur une maille 5*5km – MATUTINI, 2014). Excepté pour les espèces très communes comme les Pipistrelles, la détectabilité des chauves-souris est généralement faible et il faut plusieurs nuits d'enregistrement pour les contacter lorsqu'elles sont présentes. L'absence de contact étant difficile à interpréter (réelle absence ou échantillonnage insuffisant ?), l'évaluation de l'activité ne s'appuie ici que sur les nuits où l'espèce a été contactée.

Plusieurs interprétations sont possibles en fonction du contexte géographique et écologique :

- **Activité faible** : l'espèce n'a été contactée qu'en transit sur ce territoire et la densité de population est vraisemblablement faible. Il peut s'agir d'un individu erratique, d'une espèce en limite d'aire de répartition ou encore le territoire d'étude peut ne pas correspondre aux biotopes de prédilection de l'espèce. Cela peut également indiquer un contexte météorologique ou de saison défavorable.
- **Activité moyenne** : pour interpréter l'activité moyenne au cours d'une nuit, il faut observer la répartition horaire des contacts. Elle indique soit un transit relativement important de plusieurs individus, soit une chasse d'un ou quelques individus sur le site d'enregistrement. Sur un site avec un grand nombre de nuits où l'espèce a été contactée, l'activité moyenne indique qu'une population de l'espèce est présente et active sur le territoire considéré.
- **Activité forte** : le point d'enregistrement se situe sur un territoire de chasse très attractif pour l'espèce, un ou plusieurs individus y chassent de manière soutenue. L'activité forte peut également indiquer la proximité d'un gîte.
- **Activité très forte** : indique généralement la proximité immédiate d'un gîte ou d'un groupe de gîtes, souvent associée à des cris sociaux (balisage territorial). Se rencontre également sur des milieux très attractifs pour la chasse ou le breuvage, sur des points d'eau isolés par exemple.

A Annexe 1. Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

Limites méthodologiques pour les chauves-souris

Les enregistrements effectués à l'aide de SM2BAT offrent de nombreuses perspectives pour l'étude des chiroptères mais de nombreux éléments sont encore à explorer. Pour tous les outils d'analyse il convient notamment d'être vigilant sur les limites de la méthode employée. Le contrôle systématique des enregistrements par un expert permet néanmoins de limiter grandement les biais.

Il est également important de préciser que l'identification acoustique de certaines espèces ne peut être faite que dans de bonnes conditions d'enregistrement et que, pour d'autres, l'identification apparaît à l'heure actuelle impossible au-delà du genre voire au niveau de l'ordre (*Chiroptera sp.*).

A Annexe 2. Statuts réglementaires de la faune, de la flore et des habitats

Annexe 2. Statuts réglementaires de la faune, de la flore et des habitats

Tableau 39 : Statuts réglementaires de la faune, de la flore et des habitats

Groupes	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Flore et habitats	Annexes I, II et IV de la directive 97/62/CE du Conseil du 27 octobre 1997 portant adaptation au progrès technique et scientifique de la directive 92/43/CEE concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages.	Arrêté du 23 mai 2013 portant modification de l'arrêté du 20 janvier 1982 modifié relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national (Article 1 et 2)	Arrêté du 12 mai 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Centre complétant la liste nationale
Insectes	Directive 97/62/CE du Conseil du 27 octobre 1997 portant adaptation au progrès technique et scientifique de la directive 92/43/CEE concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. Annexes I à IV	Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (Articles 2 et 3) (NOR : DEVN0752762A)	(néant)
Reptiles-Amphibiens	Directive 97/62/CE du Conseil du 27 octobre 1997 portant adaptation au progrès technique et scientifique de la directive 92/43/CEE concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. Annexes I à IV	Arrêté du 19 novembre 2007 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire (NOR : DEVN0766175A) Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR : ATEN9980224A)	(néant)
Oiseaux	Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009, dite directive « Oiseaux »	Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (NOR : DEVN0914202A) Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR : ATEN9980224A)	(néant)
Mammifères dont les chauves-souris	Directive 97/62/CE du Conseil du 27 octobre 1997 portant adaptation au progrès technique et scientifique de la directive 92/43/CEE concernant la conservation des habitats naturels	Arrêté du 15 septembre 2013 modifiant l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du	(néant)

A Annexe 2. Statuts réglementaires de la faune, de la flore et des habitats

Groupes	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
	ainsi que de la faune et de la flore sauvages. Annexes I à IV	territoire et les modalités de leur protection (Article 2) (NOR : DEVN0752752A) Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR: ATEN9980224A)	