

INDICE FLORISTIQUE D'ENGORGEMENT



Domaine d'application

toutes les zones humides

Fonction

hydrologique



Compétences :



Coût :

€/€/€€

Description et principes de l'indicateur

La présence d'une nappe d'eau dans le sol constitue une contrainte pour les végétaux, contrainte à laquelle les espèces sont plus ou moins tolérantes ou adaptées. Il est donc possible d'évaluer de manière simplifiée, sur une échelle ordinale, l'optimum de chaque espèce vis-à-vis du niveau moyen de la nappe : c'est sa valeur indicatrice. Les végétaux

peuvent donc être utilisés pour évaluer le niveau de la nappe à travers un indice, que nous appellerons indice de niveau d'engorgement. Celui-ci est calculé comme la moyenne des valeurs indicatrices des espèces présentes à l'échelle d'une placette, puis comme la médiane des valeurs des placettes à l'échelle de la zone humide.

FONDEMENTS SCIENTIFIQUES DE L'INDICATEUR

Beaucoup d'espèces végétales présentent une courbe de croissance en fonction du niveau moyen (annuel ou estival) de la nappe de type symétrique, unimodale ou, plus rarement, monotonique, compatible avec la définition d'une valeur optimale de développement (OKLAND, 1990 ; ELLENBERG, 1974). Cette optimum est appelé valeur indicatrice de l'espèce pour le niveau de nappe.

Des valeurs indicatrices sont disponibles pour certains pays ou ensembles biogéographiques : ELLENBERG *et al.* (1992) pour l'Europe centrale, LANDOLT *et al.* (2010) pour la Suisse, HILL *et al.* (2000) pour la Grande-Bretagne.

Pour le bassin Loire-Bretagne, la valeur indicatrice de l'espèce correspond à la moyenne des valeurs indicatrices des trois valeurs disponibles de Landolt (LANDOLT *et al.*, 2010), de Julve (adaptées pour la France métropolitaine) et d'Ellenberg (ces deux valeurs disponibles sur Baseflor : BOCK *et al.*, 2014) (annexe 2 I02 tableaux de correspondance des valeurs indicatrices). Cette valeur est arrondie à l'entier. La valeur indicatrice s'échelonne ainsi sur une gamme allant de 1 à 10 (espèces des milieux les plus secs vers les milieux les plus humides) à l'échelle du bassin.

Pour une placette donnée, nous calculons l'indice floristique d'engorgement H_e , qui correspond à la moyenne des valeurs indicatrices présentes, pondérées par le recouvrement des espèces sur

la placette, considérant que le recouvrement d'une espèce témoigne de sa vitalité.

$$H_e = \frac{\sum (rij * xi)}{\sum (rij)}$$

rij est l'abondance (ou recouvrement) de l'espèce i dans le relevé j

xi est la valeur indicatrice de l'espèce i

Il varie pour les habitats de zones humides, de 25 (habitats mésophiles) à 9 (habitats subaquatiques).

Cet indice peut également être calculé sans utiliser le recouvrement des espèces ; les valeurs obtenues sont alors plus ou moins différentes mais utilisables comme indicateurs de suivi (cf. fiche A02).

La bibliographie montre que l'ensemble des espèces présentes sur une placette (si les conditions écologiques sont à peu près homogènes) donne des indications sur l'engorgement plus précises qu'une ou quelques espèces (BRAUN-BLANQUET & JENNY, 1926, DIEKMANN, 2003).

La corrélation entre ces valeurs indicatrices moyennes et le niveau moyen de la nappe est très bien démontrée (PAUTOU, 1970 ; SHAFFERS & SIKORA, 2000 ; WITTE & VON ASMUTH, 2003 ; DIEKMANN, 2003). Les effets du drainage (TER BRAAK & WIERTZ, 1994) ou de la ré-hydratation (OOMES *et al.*, 1996) ont ainsi été suivis avec ce type d'indicateur.



DOMAINE D'APPLICATION DE L'INDICATEUR



L'indicateur est applicable à quasiment tous les types de zones humides, hormis certains milieux où l'engorgement des sols est trop fugace (mares temporaires) ou vraiment trop profond (milieux alluviaux fortement perturbés du point de vue des hauteurs de nappe). Dans ces cas, l'indicateur peut être calculé, mais en complément d'autres plus spécifiques.

Périodicité

Une périodicité des suivis de 5 ans semble raisonnable au vu des pratiques des réseaux d'observations plus ou moins semblables et déjà existants et de la vitesse d'évolution des milieux, notamment ouverts.

Dans le cadre de suivi de travaux, la périodicité préconisée est biannuelle et, si possible, poursuivie jusqu'à 10 ans. R+7 et R+10 permettant de confirmer la tendance. Il est préconisé de faire un état initial, avec 1 à 2 campagnes avant travaux.

Bibliographie

BOCK B & al., 2014. *Référentiel des trachéophytes de France métropolitaine* Ministère de l'Écologie / MNHN / FCBN / Tela Botanica. Tela Botanica. Version 2.01. Aussi dénommé Baseflor dans ce document, téléchargeable sur <http://www.tela-botanica.org/projets/1/telechargement/20503>

BRAUN-BLANQUET J. & JENNY H., 1926. *Vegetation-sentwicklung und Bodenbildung in der alpine Stufe der Zentralpen (Klimaxgebiet des Caricion curvulae)*. Denkschr. d. Schweiz Naturf. Ges., LWIII, Abt. 2

DIEKMANN M., 2003. *Species indicator values as an important tool in applied plant ecology - a review*. Basic and Applied Ecology 4 : 493-506.

ELLENBERG H., 1974. *Zeigerwerte des Gefässpflanzen Mitteleuropas*. Scripta Geobotanica 9 : 1-97.

ELLENBERG H., WEBER H., DULL R., WIRTH H., WERNER W. & PAULISSEN D., 1992. *Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa*. Ed 3. Scripta Geobotanica 18 : 1-258.

HILL M. O., MOUNTFORD J.O., ROY D.B., BUNCE R.G.H 1999. *Ellenberg's indicator values for British plants*. ECOFACT Vol.2, 46p.

LANDOLT E. et al., 2010. *Flora indicativa*. CJB Genève, Haupt, Berne, 376p.

OKLAND R. H., 1990. *Vegetation ecology : theory, methods and application with reference to Fennoscandia*. Sommerfeltia Suppl. 1 : 1-233.

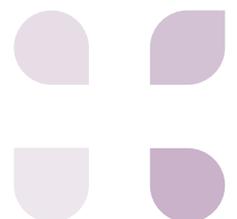
OOMES M.J.M, OLFF H. & ALTENA H. J., 1996. *Effect of vegetation management and raising the water table on nutrient dynamic and vegetation change in a wet grassland*. Journal of Applied Ecology 33 : 576-588.

PAUTOU G., 1970. *Écologie des formations riveraines de la Basse Isère. Application à l'étude d'une nappe phréatique et de ses risques de pollution*. Documents pour la Carte de la Végétation des Alpes VIII : 73-114.

SCHAFFERS A. P. & SYKORA K. V., 2000. *Reliability of Ellenberg indicator values for moisture, nitrogen and soil reaction : a comparison with field measurements*. Journal of Vegetation Science 11 : 225-244.

TER BRAAK C.J.F. & WIERTZ J., 1994. *On the statistical analysis of vegetation change : a wetland affected by water extraction and soil acidification*. Journal of Vegetation Science 5 : 361-372.

WITTE J. P. M., & VON ASMUTH J. R., 2003. *Do we really need phytosociological classes to calibrate Ellenberg indicator values ?* Journal of Vegetation Science 14 : 615-618.



INDICE FLORISTIQUE D'ENGORGEMENT

Description et principes

L'indice de niveau d'engorgement du site est traduit par plusieurs valeurs et graphiques complémentaires permettant de résumer l'information et de conserver l'expression de la variabilité du site :

- la note moyenne de l'indice par placette à partir desquelles est établi la valeur médiane du site ;
- l'histogramme des valeurs diagnostiques de niveau d'engorgement des placettes.

Méthode de calcul

Pour le suivi d'un site dans le temps, il faut au préalable s'assurer que les calculs sont effectués sur les mêmes couples de placettes.

Pour les sites présentant des compartiments aquatiques, il est préconisé d'évaluer séparément ceux-ci des compartiments terrestres ou amphibies.

A l'échelle de la placette, la valeur diagnostique est calculée selon la procédure expliquée dans la fiche indicateur I02.

A l'échelle du site, deux paramètres sont évalués :

- **La tendance globale** calculée par la médiane des valeurs diagnostiques des placettes ;

- **La variabilité**, sous la forme d'un histogramme des valeurs diagnostiques des placettes (figures 1 et 2) ; on compte le nombre de placettes ayant une valeur diagnostique comprise entre la borne inférieure et supérieure d'une classe. Dans l'exemple 1 (figure 1), les prairies de la Baumette (Maine-et-Loire) présentent un indice d'engorgement de 6,23 avec 28 placettes ayant une valeur d'humidité comprise entre 5,5 et 6,49. Dans le cas suivant (figure 2), le Marais de Clussais-La-Pommeraiie (Deux-Sèvres) montre un indice d'engorgement de 6,48 avec 15 placettes ayant une valeur d'humidité comprise entre 5,5 et 6,99.

Figure 1 : valeur diagnostique d'engorgement des placettes de type SDAGE 6 en 2017.

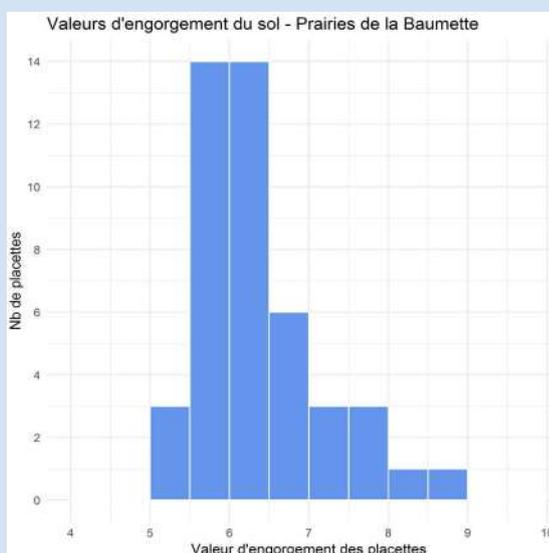
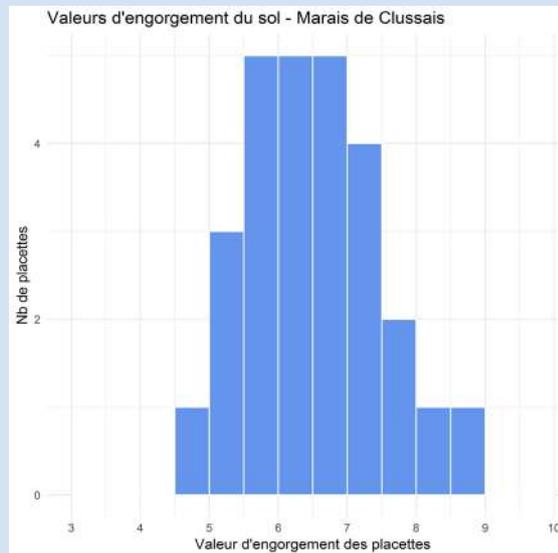


Figure 2 : valeur diagnostique de niveau d'engorgement des placettes de type SDAGE 10 en 2017



Clés d'interprétation de la note indicatrice

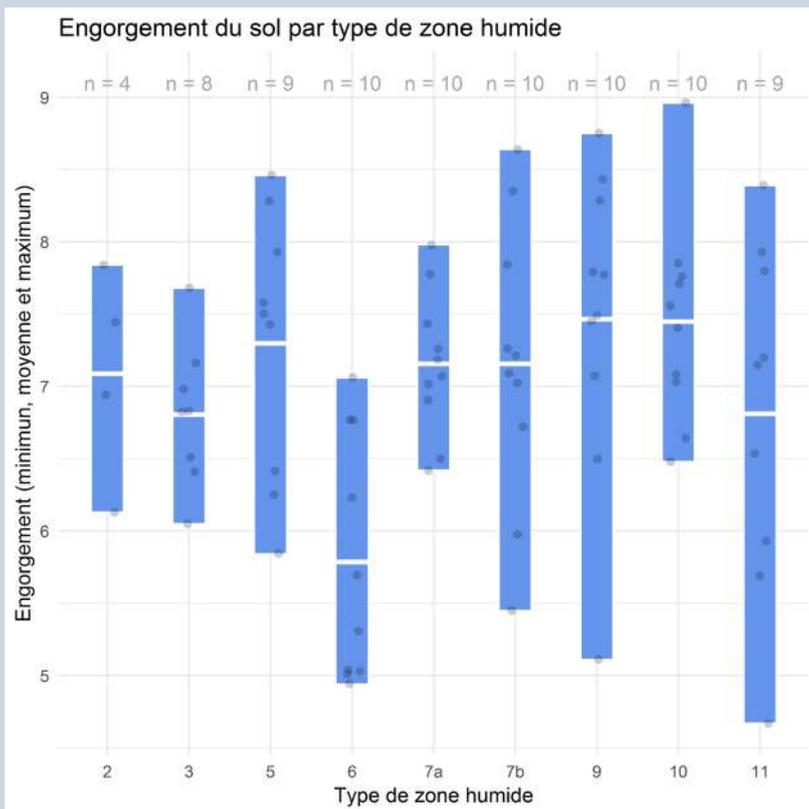
Un examen préalable de l'histogramme des valeurs diagnostiques d'engorgement, permet de déterminer si ces distributions sont symétriques ou au moins unimodales aux deux dates à comparer. Si tel est le cas, un test statistique d'évolution de la tendance centrale (médiane) peut être mis en oeuvre. Dans le cas contraire (notamment répartition bimodale à une des deux dates), l'évaluation sera basée sur le calcul d'un indice semi-statistique d'évolution et sur la comparaison de l'écart observé entre les deux dates (cf. annexe 2 A02 A06).

La valeur de l'indice est corrélée positivement avec le niveau moyen annuel ou estival de la nappe : plus sa valeur est élevée, plus le niveau moyen de la nappe est proche de la surface. La gamme de valeur varie de 1 à 10 en théorie. Sur les sites test de 2017, les valeurs médianes pour les milieux humides varient de 4,67 (zones humides du type Grandes Vallées – type 6) à 8,96 (tourbière de plaine et bordures de

plan d'eau – type 10 et 9).

A l'échelle des sites test réalisés en 2017 sur le bassin de la Loire, les valeurs minimales, moyennes et maximales observées par type de milieu humide sont représentées à la figure 3. Cette dernière est un exemple d'amplitude des valeurs observées et mesurées sur les sites test en 2017. Cela ne constitue pas une échelle comparative de valeurs.

Figure 3 : exemples d'amplitudes des valeurs observées sur les sites test en 2017.



La **significativité de l'écart observé entre deux dates** peut être analysée de trois manières (voir exemple A02 de la boîte à outils RhoMéO) :

- En comparant l'écart observé avec l'erreur moyenne à l'échelle d'un site (due à de mauvaises re-localisations des placettes, des décalages phénologiques, des erreurs de déterminations...). L'erreur moyenne pour le niveau d'engorgement a été estimée à 0,3 en présence/absence et 0,4 ou avec prise en compte du recouvrement des espèces. Ces valeurs sont applicables pour tous les types de zones humides. Pour être significatif, l'écart observé doit être supérieur à l'erreur moyenne, donc supérieur à 0,3 ou 0,4 selon le mode de calcul choisi ;
- En calculant l'écart global entre les occurrences observées et attendues comme si ces occurrences étaient indépendantes des années. Il s'agit d'une mesure semi-statistique, le coefficient V de Cramer (Annexe 2 A02 A06 pour un exemple détaillé des calculs) ; pour être "significatif", ce coefficient (qui varie de 0 à 1) doit être au moins supérieur à 0,1 ;

- En comparant statistiquement les valeurs des placettes avec le test non paramétrique des rangs signés de Wilcoxon. Pour être significatif, la statistique du test doit être inférieure à des valeurs seuils données dans des tables spéciales mais facilement disponibles (Annexe 2 pour le détail des calculs et l'obtention des tables A02 A06).

La mécanique des calculs est expliquée dans des manuels statistiques comme DAGNELIE (2011), SOKAL & ROHLF (2012), SPRENT (1993) ou TOMASSONE *et al.* (1993), ou enfin dans les cours de statistiques de l'Université de Lyon de RAKOTOMALALA (2008, 2011).

Pour chaque site, l'évolution à deux dates peut donc être évaluée de trois manières. L'évolution d'un site, que ce soit positivement ou négativement, est considérée probante si au moins deux de ces trois procédures débouchent sur des résultats significatifs.



Exemple d'application

Le lac-tourbière de Bourdouze (Puy-de-Dôme) est un espace naturel (37 ha) géré par le Conservatoire d'espaces naturels d'Auvergne en partenariat avec la commune de Besse et le Parc naturel régional des Volcans d'Auvergne. Formé après le retrait d'un glacier il y a 12000 ans, le lac est recouvert dans sa partie ouest par une vaste tourbière à tous les stades d'évolution (de l'eau libre au haut marais).

Ce site a été rattaché au type SDAGE 9. 20 placettes (sur 3 transects) ont été échantillonnées en 2017. La valeur de l'indice floristique d'engorgement de ce site est de 7,77, ce qui est proche de la moyenne des sites testés pour ce type SDAGE.

La valeur d'humidité des placettes varie entre 6,19 et 9,78 avec 11 placettes ayant une valeur comprise entre 7 et 8,49 (figure 4).

Les valeurs d'engorgement les plus faibles correspondent à des communautés de haut marais et de nardaie. Les plus élevées, au contraire, à des communautés de tremblant en bordure de lac (figure 5).

Figure 4 : valeur diagnostique de niveau d'engorgement des placettes du site en 2017.

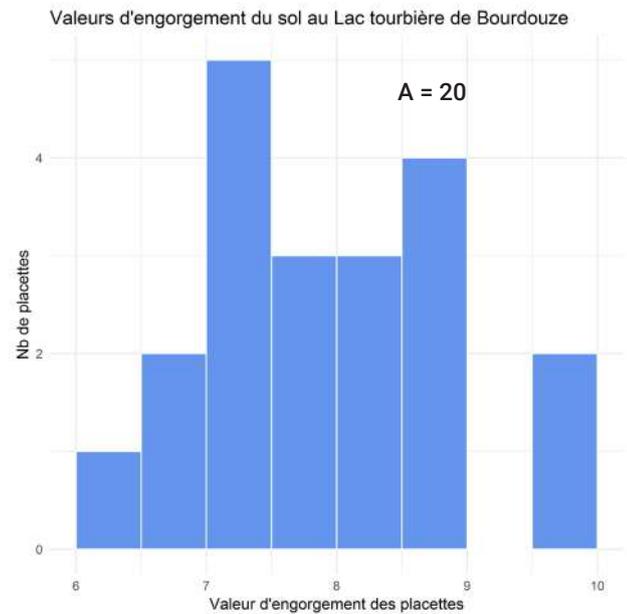


Figure 5 : représentation cartographique des valeurs diagnostiques de niveau d'engorgement des placettes du site en 2017.



Afin d'avoir un exemple de comparaison entre date se reporter à la BAOZH RhoMéo A02 p 94 exemple d'application.

Bibliographie

Collectif RhoMéo, 2014 BAOZH Rhoméo

DAGNELIE P., 2011. *Statistique theorique et appliquee. Tome 2. Inference statistique a une et a deux dimensions.* De Boeck (ed.), Bruxelles, 736 p.

RAKOTOMALALA R., 2008. *Comparaisons de populations. Test, non parametriques. Version 1,* telechargeable a l'adresse suivante : http://www.academia.edu/24661896/Comparaison_de_populations_Tests_non_parametriques_Universite_Lumiere_Lyon_2

RAKOTOMALALA R., 2011. *Etude des dependances - Variables qualitatives. Tableau de contingence et mesures d'association. Version 2,* telechargeable a l'adresse suivante : http://eric.univ-lyon2.fr/~ricco/cours/cours/Dependance_Variables_Qualitatives.pdf

SOKAL, R.R. & ROHLF F.J., 2012. *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research. 4th edition,* W. H. Freeman and Co. (eds.), New York. 937 p.

SPRENT P., 1993. *Statistiques non parametriques.* INRA (ed.), Paris, 294 p.

TOMASSONE R., DERVIN C, MASSON J P.1993. *Biometrie. Modelisation de phenomenes biologiques.*



Tableau des correspondances des valeurs indicatrices pour l'humidité édaphique (CBNBP)

Valeur transformée pour LigéO	Valeur brute BASEFLOR	Signification BASEFLOR 2014	Valeur brute FLORA INDICATIVA	Signification FLORA INDICATIVA 2010
1	1	hyperxérophiles (sclérophylles, ligneuses microphylles, réviscentes)	1	des milieux très secs
2	2	perxérophiles (caulocrassulescentes subaphylles, coussinets)	1,5	des milieux secs
3	3	xérophiles (velues, aiguillonnées, cuticule épaisse)	2	des milieux assez secs
4	4	mésoxérophiles	2,5	des milieux frais
5	5	mésohydriques	3	des milieux assez humides
6	6	mésohygrophiles	3,5	des milieux humides
7	7	hygrophiles (courtement inondables, en semaines)	4	des milieux très humides
8	8	hydrophiles (longuement inondables, en mois)	4,5	des milieux inondés une partie de l'année
9	9	amphibies saisonnières (hélrophytes exondés une partie minoritaire de l'année)	5	milieux inondés (dont submergés)
10	10	amphibies permanentes (hélrophytes semi-émergés à base toujours noyée)	5u	pour les plantes à organes submergés hors fleurs et fruits
10	11	aquatiques superficielles (0-50cm)	5v	pour les plantes à feuilles flottant à la surface de l'eau
10	12	aquatiques profondes (1-3m)		

MONTICOLO J., BESLIN O. (CBNBP), LACROIX P. (CBNB), ANTONNETTI P. (CBNMC), 2017. LigéO _ Référentiel taxonomique de la flore et valeurs indicatrices pour l'étude des zones humides du bassin de la Loire _ Table et notice V2. CBNBP/MNHN, CBNB, CBNMC, CEN Centre-Val de Loire. Tableau et notice flore 13 p.



Calcul du coefficient V de Cramer

(source : BAO RhoMéo)



La question posée : les occurrences des valeurs d'indice suivent-elles une distribution identique entre l'année 1 et l'année n du suivi ? Autrement dit, y a-t-il un lien (ou dépendance) entre les valeurs des indices et les années ?

Pour cela, on doit comparer nos données à un jeu de données simple à calculer et qui représente le nombre d'occurrences d'espèces ayant une valeur indicatrice en cas de distribution identique entre les deux années : c'est le jeu de données attendu s'il n'y avait aucune différence de distribution. Dans le cas attendu, les occurrences ne dépendent que de la fréquence relative de la valeur indicatrice et du nombre d'observations de l'année concernée (pour la méthode précise de calcul, voir les exemples ci-dessous).

On calcule ensuite l'écart global (appelé Khi deux) entre les occurrences observées et les occurrences attendues comme :

$$\text{Khi deux} = \left(\sum (\text{occurrences observées})^2 / \text{occurrences attendues} \right) - \text{effectif total}$$

Plus la valeur est élevée, plus l'écart entre valeurs attendues et observées est fort, et donc, plus les occurrences des valeurs indicatrices sont différentes entre les années. En théorie, cette valeur suit une loi du Khi deux et on peut tester statistiquement si la valeur observée est compatible avec l'hypothèse d'indépendance entre les valeurs et les années. Mais, comme les placettes sont appariées et que les individus statistiques ne sont pas clairement définis, le test statistique n'est pas applicable. Un coefficient normalisé (qui ne dépend pas du nombre de catégories ni de l'effectif total) dérivé de la valeur du Khi deux, appelé **coefficient V de Cramer**, est donc calculé pour évaluer le niveau d'association entre les occurrences des valeurs indicatrices et les années. Il vaut 0 si les effectifs sont égaux (ou proportionnels) et tend d'autant vers 1 que les occurrences sont dissemblables entre les années. Empiriquement, on qualifie le niveau d'association entre années et occurrences de :

association forte	si V > 0.5
association modérée	si V compris entre 0.3 et 0.5
association faible	si V compris entre 0.1 et 0.3
pas d'association	si V < 0.1

Attention, les valeurs fortes indiquent une association, c'est-à-dire une dépendance, entre années et valeurs indicatrices, et non pas entre années. Autrement dit, plus l'association est forte, moins la « corrélation » entre années est bonne, c'est-à-dire que la répartition relative des occurrences de valeurs indicatrices est très différente et l'évolution du site significative.



Calcul du coefficient V de Cramer

(source : BAO RhoMéo)

Application au niveau d'engorgement

Exemple issu de la BAOZH RhoMéo : site des Mièges (74).

Les données disponibles pour 2010 sont les données réelles, celles pour 2015 ont été obtenues en simulant une diminution globale de 10%. Pour calculer le nombre d'occurrences attendues en 2010 pour la valeur indicatrice 5, on procède ainsi :

- ✓ on a 41 occurrences de la valeur 5 toutes années confondues et 293 observations en 2010, pour un effectif total cumulé sur les deux années de 564 observations ;
- ✓ le nombre d'occurrences attendu en cas d'indépendance est donc de $41 \times 293 / 564 = 21.3$

Lorsque les effectifs attendus d'une valeur indicatrice sont inférieurs à 5, il est préférable de regrouper des valeurs indicatrices en sommant les effectifs.

Valeur indicatrice	Occurrences 2010 observées	Occurrences 2015 observées	Totaux occurrences observées	Occurrences 2010 attendues	Occurrences 2015 attendues
3 et 4	14	20	34	17.66	16.34
5	16	25	41	21.30	19.70
6	41	55	96	49.87	46.13
7	107	85	192	99.74	92.26
8	82	71	153	79.48	73.52
9	33	15	48	24.94	23.06
Totaux	293	271	564	293	271

$$\text{Khi deux} = (((14^2)/17.66) + ((16^2)/21.3) + \dots + ((33^2)/24.94) + ((20^2)/16.34) + \dots + ((15^2)/23.06)) - 564 = 14.30$$

On calcule le V de Cramer comme :

$$V = \sqrt{ [(\text{Khi deux}) / ((\text{effectif total}) * (\text{minimum (ligne-1 ; colonnes-1))))] }$$

Soit avec 6 lignes et 2 colonnes (minimum = 2 donc, minimum-1 = 1)

$$V = \sqrt{ (14.3 / 564) } = 0.159$$

Il existe une liaison entre les occurrences des valeurs indicatrices et les années, c'est-à-dire que les occurrences ne sont pas réparties de manière identique entre les deux années, mais cette liaison est faible.



Mise en œuvre du test des rangs signés de Wilcoxon

(source : BAO RhoMéO)



La question posée : existe-t-il une différence de distribution des valeurs de fertilité entre les deux dates de suivi ? Autrement dit, observe-t-on des valeurs inférieures ou supérieures de fertilité (on parle de test bilatéral car il ne préjuge ni de l'un ni de l'autre) à une date donnée par rapport à l'autre ou, au contraire, ces valeurs sont-elles homogènes ? Il s'agit donc surtout d'un test de tendance centrale.

Pour cela, on utilise le test des rangs signés de WILCOXON. Il est fondé non sur les valeurs mais sur leurs rangs, ce qui permet de s'affranchir des problèmes de non normalité et de non symétrie et est surtout peu sensible aux données extrêmes, tout en étant suffisamment puissant (efficacité d'environ 95 % par rapport au test t de Student et supérieure à 100% pour des distributions non normales, asymétriques ou assez fortement étalées). Ce test suppose que les placettes sont suffisamment bien re-localisées pour pouvoir considérer les couples de placettes comme appariées (non indépendantes).

Soit n le nombre de placettes pour lesquelles on a des relevés pour les deux années. On calcule l'écart observé entre la première date et la seconde, puis on classe ces écarts de la plus petite valeur vers la plus grande, sans tenir compte du signe, et on leur attribue le rang correspondant. Si deux placettes ont la même valeur, elles sont exclues du calcul et on réduit l'effectif de 1.

Pour les écarts, si on a des ex-aequo, on leur attribue le rang moyen.

On calcule ensuite la somme des rangs des écarts positifs d'une part, et celle de la somme des rangs des écarts négatifs d'autre part. Si les deux distributions sont identiques ou voisines, ces sommes sont proches de $n(n+1)/4$, soit 105 dans les exemples ci-dessous (où $n = 20$), et plus l'une ou l'autre des sommes est différente de cette valeur attendue, plus l'écart observé sera significatif. Des valeurs critiques sont disponibles sur :

<http://www.cons-dev.org/elearning/stat/Tables/Tab5.html>,

Lorsque les effectifs sont suffisants (au moins 25 placettes par date), une approximation normale est applicable.



Mise en œuvre du test des rangs signés de Wilcoxon

(source : BAO RhoMéo)

Application à l'indice de niveau d'engorgement

Exemple : site des Mièges (74) ; les données disponibles pour 2010 sont les données réelles, celles pour 2015 ont été obtenues en simulant une diminution globale de 10%.

Placette	Valeur 2010	Valeur 2015	Ecart	Ecart absolu	Rang «+»	Rang «-»
1	7.038	6.622	0.416	0.416	7	
2	7.179	6.530	0.649	0.649	11	
3	7.038	7.131	-0.093	0.093		4
4	7.125	6.444	0.681	0.681	12	
5	7.154	6.541	0.613	0.613	9	
6	8.333	7.279	1.054	1.054	16	
7	5.821	5.331	0.490	0.490	8	
8	7.273	6.235	1.038	1.038	15	
9	7.750	7.456	0.295	0.295	5	
10	7.333	7.355	-0.022	0.022		1.5
11	7.348	7.350	-0.002	0.002		1.5
12	7.550	7.521	0.029	0.029	3	
13	7.154	6.540	0.614	0.614	10	
14	7.125	6.333	0.792	0.792	14	
15	7.750	7.022	0.728	0.728	13	
16	7.778	6.555	1.223	1.223	19	
17	7.800	6.702	1.098	1.098	17	
18	7.857	6.666	1.191	1.191	18	
19	7.867	6.542	1.325	1.325	20	
20	6.258	5.855	0.403	0.403	6	

Dans notre cas, les sommes des rangs positifs et négatifs sont égales à 203.0 et 7.0 respectivement. Pour un test bilatéral et avec un effectif de 20, les valeurs limites sont de 52 et 37 pour un risque de 5% et 1% respectivement. Comme la plus petite des sommes (7 pour les rangs négatifs) est inférieure aux valeurs critiques, on rejette l'hypothèse d'égalité des distributions tant au niveau de 5% qu'à celui de 1%.

INDICE FLORISTIQUE DE FERTILITÉ DU SOL



Domaine d'application
toutes les zones humides

Fonction
biogéochimique



Compétences :
✿✿✿ / ✿✿✿

Coût :
€€ / €€

Description et principes de l'indicateur

La quantité des nutriments (principalement azote et phosphore) disponibles dans le sol est un facteur important auquel les espèces sont plus ou moins tolérantes ou adaptées. Il est donc possible d'évaluer de manière simplifiée, sur une échelle ordinale, l'optimum de chaque espèce en fonction de la disponibilité des nutriments : c'est sa valeur

indicatrice. La richesse "moyenne" en nutriments d'une zone humide, que nous appellerons indice floristique de fertilité du sol, peut être calculée à l'échelle de la placette comme la moyenne des valeurs indicatrices des espèces présentes, puis à l'échelle d'une zone humide comme la médiane des valeurs des placettes.

FONDEMENTS SCIENTIFIQUES DE L'INDICATEUR



Beaucoup d'espèces végétales présentent, en fonction de l'importance de la disponibilité des nutriments dans le sol, une courbe de croissance présentant un optimum (OKLAND, 1990 ; ELLENBERG, 1974).

La bibliographie montre que l'ensemble des espèces présentes sur une placette (si les conditions écologiques sont à peu près homogènes) donne des indications plus précises qu'une seule ou quelques espèces (BRAUN-BLANQUET & JENNY, 1926).

Des valeurs indicatrices sont disponibles pour certains pays ou ensembles biogéographiques (ELLENBERG *et al.*, 1992 pour l'Europe centrale ; LANDOLT *et al.*, 2010 pour la Suisse ; HILL *et al.*, pour la Grande-Bretagne...). Pour le bassin Loire-Bretagne, la valeur indicatrice de l'espèce correspond à la moyenne des valeurs indicatrices des trois valeurs disponibles de Landolt (LANDOLT *et al.*, 2010), de Julve (adaptées pour la France métropolitaine) et d'Ellenberg (ces deux valeurs disponibles sur Baseflor: BOCK *et al.*, 2014) (annexe 2 I06, tableaux de correspondances des valeurs indicatrices). La valeur indicatrice s'échelonne ainsi sur une gamme allant de 1 à 9 (des espèces des milieux très pauvres en nutriments vers les milieux les plus riches) à l'échelle du bassin..

Pour une placette donnée, l'indice floristique de fertilité du sol H_t correspond à la moyenne des valeurs indicatrices présentes, pondérées par le recouvrement des espèces sur la placette, considérant que le recouvrement d'une espèce témoigne de sa vitalité.

$$H_t = \frac{\sum (r_{ij} * x_i)}{\sum (r_{ij})}$$

Il varie de 2,1 en tourbière acide à 7 pour un site de type 3, marais et lagune côtiers.

r_{ij} est l'abondance (ou recouvrement) de l'espèce i dans le relevé j

x_i est la valeur indicatrice de l'espèce i

L'indice floristique de fertilité peut également être calculé sans utiliser le recouvrement des espèces ; les valeurs obtenues sont alors plus ou moins différentes mais utilisables comme indicateurs de suivi (fiche A06).

L'indicateur a été utilisé notamment pour le suivi de l'eutrophisation des zones humides (RUTHSATZ, 1998).

L'attention des gestionnaires en limite de bassin est attirée sur la variation des valeurs indicatrices : LigéO : 1 à 9; RhoMéO : 1 à 5.



FONDEMENTS SCIENTIFIQUES DE L'INDICATEUR (suite)



La corrélation entre ces valeurs diagnostiques et le fonctionnement du cycle de l'azote ou du phosphore a été étudiée notamment par DIEKMANN & FALKENGREN-GRERUP (1998), ERTSEN *et al.* (1998), SCHAFFERS & SIKORA (2000) ou encore FALKENGREN-GRERUP & SCHOTTELNDREIR (2004).

Il apparaît ainsi que les valeurs diagnostiques reflètent plus un facteur de productivité globale liée à la disponibilité en nutriments qu'un aspect précis du cycle des deux principaux nutriments.



DOMAINE D'APPLICATION DE L'INDICATEUR



L'indicateur est applicable à tous les types de zones humides. En revanche, comme il existe une corrélation avec le pH des sols, l'interprétation des résultats doit tenir compte du type de zone humide et du type de substrat. Les comparaisons des valeurs indicatrices entre sites sont donc à éviter à moins de s'assurer qu'elles sont effectuées au sein d'un même type de zone humide.

Périodicité

Dans le cadre d'un suivi à long terme et au vu de la vitesse d'évolution des milieux ouverts, une périodicité des suivis de 5 ans semble raisonnable.

Dans le cadre de suivi de travaux, la périodicité préconisée est biannuelle et si possible poursuivie jusqu'à 10 ans. R+7 et R+10 permettant de confirmer la tendance. Il est préconisé de faire un état initial, avec 1 à 2 campagnes avant travaux.

Bibliographie

BOCK B & al., 2014. *Référentiel des trachéophytes de France métropolitaine* Ministère de l'Écologie / MNHN / FCBN / Tela Botanica. Tela Botanica. Version 2.01. Aussi dénommé Baseflor dans ce document, téléchargeable sur <https://www.tela-botanica.org/projets/referentiel-des-tracheophytes-de-metropole-isff-bdnff-bdt-fx-taxref/>

BRAUN-BLANQUET J. & JENNY H., 1926. *Vegetationsentwicklung und Bodenbildung in der alpine Stufe der Zentralpen (Klimaxgebiet des Caricion curvulae)*. Denkschr. d. Schweiz Naturf. Ges., LWIII, Abt. 2

DIEKMANN M. & FALKENGREN-GRERUP U., 1998. *A new species index for forest vascular plants : development of functional indices based on mineralization rates of various forms of soil nitrogen*. *Journal of Ecology* 86 : 269-283.

ELLENBERG H., 1974. *Zeigerwerte des Gefäßpflanzen Mitteleuropas*. *Scripta Geobotanica* 9 : 1-97.

ELLENBERG H., WEBER H., DULL R., WIRTH H., WERNER W. & PAULISSEN D.; 1992. *Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa*. Ed 3. *Scripta Geobotanica* 18 : 1-258.

ERTSEN A. C. D., ALKEMADE J. R. M., & WASSEN M J., 1998. *Calibrating Ellenberg indicator values for moisture, acidity, nutrient availability and salinity in the Netherlands*. *Plant Ecology* 135 : 113-124.

FALKENGREN-GRERUP U. & SCHOTTELNDREIR M., 2004. *Vascular plants as indicators of nitrogen enrichment in soils*. *Plant Ecology* 172 : 51-62.

HILL M. O., et al., 1999. *Ellenberg's indicator values for British plants*. *ECOFACT Vol.2*, 46 p.

LANDOLT E. et al., 2010. *Flora indicativa*. CJB Genève, Haupt, Berne, 376 p.

MONTICOLO J., BESLIN O. (CBNBP), LACROIX P. (CBNB), ANTONNETTI P. (CBNMC), 2017. *Ligéro _ Référentiel taxonomique de la flore et valeurs indicatrices pour l'étude des zones humides du bassin de la Loire _ Table et notice V2*. CBNBP/MNHN, CBNB, CBNMC, CEN Centre-Val de Loire. *Tableau et notice flore* 13 p.

OKLAND R. H., 1990. *Vegetation ecology : theory, methods and application with reference to Fennoscandia*. *Sommerfeltia Suppl.* 1 : 1-233.

RUTHSATZ B., 1998. *Sukzessionsveränderungen in Seggen-riedgürtel um ein vermoortes Maar des Vulkaneifel (NSG Mürmes) und ihre möglichen Ursachen*. *Tuxenia* 18 : 237-259.

SCHAFFERS A. P. & SYKORA K. V., 2000. *Reliability of Ellenberg indicator values for moisture, nitrogen and soil reaction : a comparison with field measurements*. *Journal of Vegetation Science* 11 : 225-244.

INDICE FLORISTIQUE DE FERTILITÉ DU SOL

Description et principes

L'indice de fertilité du site est traduit par plusieurs valeurs et graphiques complémentaires permettant de résumer l'information et de conserver l'expression de la variabilité du site :

- les valeurs des indices par placette à partir desquelles on établit la valeur médiane du site
- et l'histogramme des valeurs des placettes.

Méthode de calcul

Pour le suivi d'un site dans le temps, il faut au préalable s'assurer que les calculs sont effectués sur les mêmes couples de placettes.

Pour les sites présentant des compartiments aquatiques, il est préconisé d'évaluer séparément ceux-ci des compartiments terrestres ou amphibies.

A l'échelle de la placette, la valeur diagnostique est calculée selon la procédure expliquée dans la fiche "indicateur" I06.

A l'échelle du site, deux paramètres sont évalués :

- la tendance globale calculée par la médiane des valeurs diagnostiques des placettes ;
- la variabilité, sous la forme d'un histogramme des valeurs diagnostiques des placettes (figures 1 et 2).

On compte le nombre de placettes ayant une valeur diagnostique comprise entre la borne inférieure et

supérieure d'une classe. Dans l'exemple 1 (figure 1), la Plaine de Vilaine (Loiret) présente un indice de fertilité de 5,6 avec 9 placettes ayant une valeur de fertilité comprise entre 5,5 et 5,99 ; dans le cas suivant (figure 2), le lac-tourbière de Bourdouze (Puy-de-Dôme) montre un indice de fertilité de 3,45 avec 13 placettes ayant une valeur de fertilité comprise entre 2 et 3,99.

Si la distribution des valeurs diagnostiques des placettes est symétrique ou au moins unimodale aux deux dates à comparer, un test d'évolution de position (médiane) peut être mis en œuvre.

Dans le cas contraire (notamment répartition bimodale à une des deux dates), une évaluation basée sur l'inspection des histogrammes et le calcul d'un indice d'évolution est préférable.

Figure 1 : valeur diagnostique de niveau de fertilité des placettes du type SDAGE 6 en 2017.

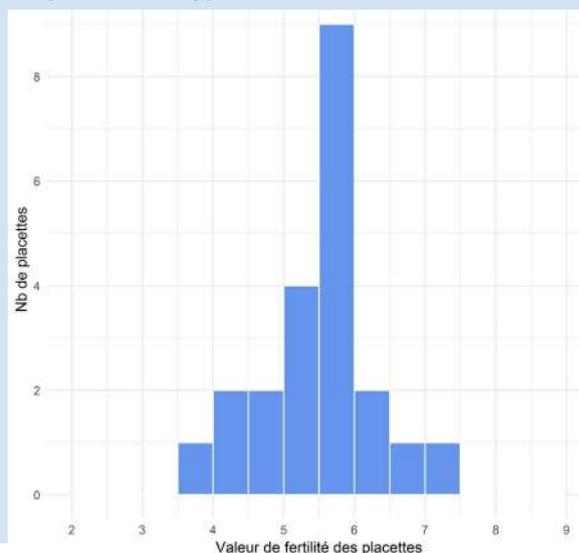
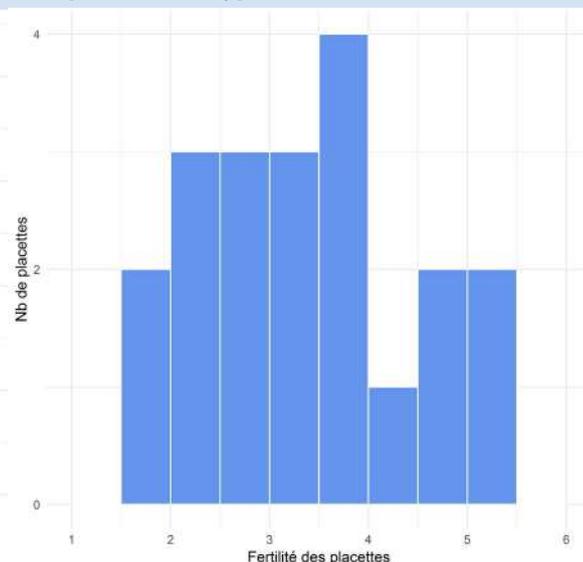


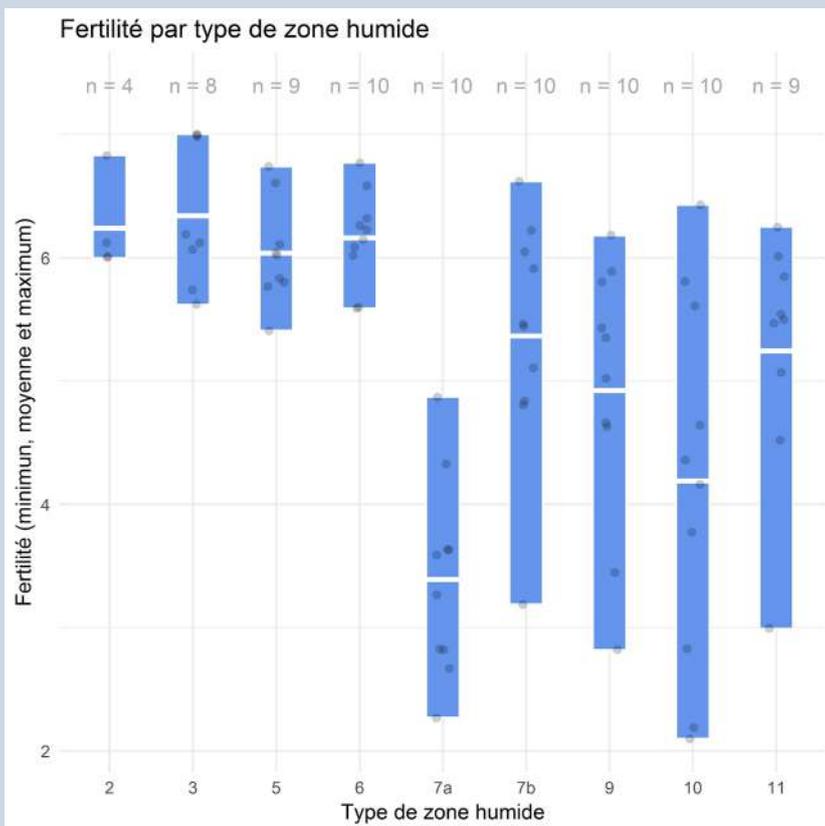
Figure 2 : valeur diagnostique de niveau de fertilité des placettes de type SDAGE 9 en 2017.



Clés d'interprétation de la note indicatrice

La valeur diagnostique de fertilité est corrélée positivement avec la disponibilité en nutriments (azote et phosphore). La gamme de variation va de 1 (sites très pauvres en nutriments) à 9 (sites très riches). En pratique, les valeurs médianes pour les milieux humides varient de 2,10 (tourbière acide – type 10) à 7 (marais et lagunes côtiers – type 3). A l'échelle des sites test réalisés en 2017 sur le bassin de la Loire, les valeurs minimales, moyennes et maximales observées par type de milieu humide sont représentées à la figure 3. Cette dernière est un exemple d'amplitude des valeurs observées et mesurées sur les sites test en 2017. Cela ne constitue pas une échelle comparative de valeurs.

Figure 3 : exemples d'amplitudes des valeurs observées sur les sites tests en 2017.



La significativité de l'écart observé entre deux dates peut être analysée de trois manières (A06 de la boîte à outils RhoMéO) :

- En comparant l'écart observé avec l'erreur moyenne à l'échelle d'un site (due à de mauvaises re-localisations des placettes, des décalage phénologiques, des erreurs de déterminations...) **que l'on a estimée approximativement pour la fertilité à 0,2** (chiffre applicable pour tous les types de zones humides, que l'on calcule la valeur en présence/absence ou en prenant en compte le recouvrement des espèces) ; pour être significatif, l'écart observé doit être supérieur à l'erreur moyenne, donc supérieur à 0,2 ;
- En calculant l'écart global entre les occurrences observées et attendues comme si ces occurrences étaient indépendantes des années. Il s'agit d'une mesure semi-statistique, **le coefficient V de Cramer** (Annexe 2 pour un exemple détaillé des calculs) ; pour être significatif, ce coefficient (qui varie de 0 à 1) doit être au moins supérieur à 0,1 ;
- En comparant statistiquement les valeurs des placettes avec **le test non paramétrique des rangs signés de Wilcoxon** ; pour être significatif, la statistique du test doit être inférieure à des valeurs seuils données dans des tables spéciales mais facilement disponibles (Annexe 2 pour le détail des calculs et l'obtention des tables).

La mécanique des calculs est expliquée dans des manuels statistiques comme DAGNELIE (2011), SOKAL & ROHLF (2012), SPRENT (1993) ou TOMASSONE *et al.* (1993), ou enfin dans les cours de statistiques de l'Université de Lyon de RAKOTOMALALA (2008, 2011).

L'évolution d'un site est considérée significative si au moins deux de ces trois méthodes répondent positivement (ou négativement).



Exemple d'application

Le marais de Clussais-la-Pommeraiie (Deux-Sèvres) est un espace naturel (70 ha) dont plus de 30 ha sont acquis et gérés par le Conservatoire d'espaces naturels de Poitou-Charentes. Il correspond à un ensemble remarquable de prairies humides bocagères, avec la présence de plusieurs mares et de parcelles boisées diversifiées (taillis de bourdaine, fourrés à bruyères à balai, frênaies, saussaie marécageuse, chênaies-charmaies).

Ce site a été rattaché au type SDAGE 10. 27 placettes réparties sur 6 transects ont été échantillonnées en 2017. La valeur de l'indice floristique de fertilité de ce site est de 4,64.

La valeur de fertilité des placettes varie entre 2,34 et 5,89 avec 2 pics de valeurs : 6 placettes avec une valeur comprise entre 2,5 et 2,99 et 9 placettes avec une valeur comprise entre 5,5 et 5,99 (figure 4).

Les valeurs de fertilité les plus faibles correspondent à des prairies humides à molinie ; au contraire, les plus élevées correspondent à des prairies humides mésotrophes fauchées ou pâturées (figure 5).

Figure 4 : valeur diagnostique de niveau de fertilité des placettes du site en 2017.

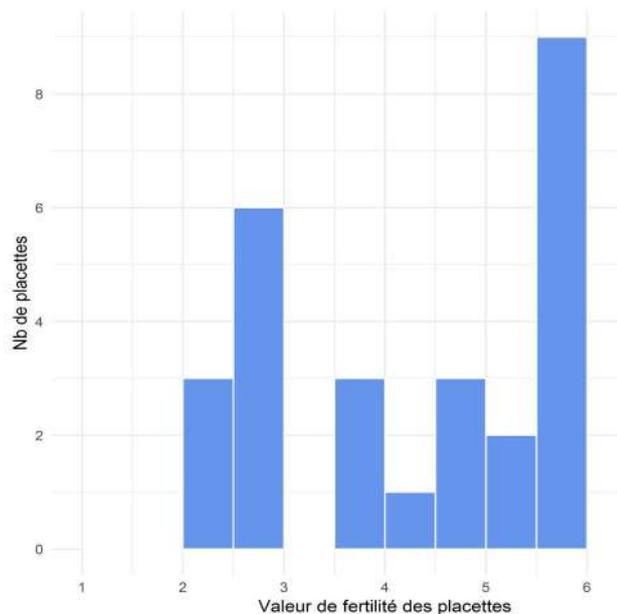
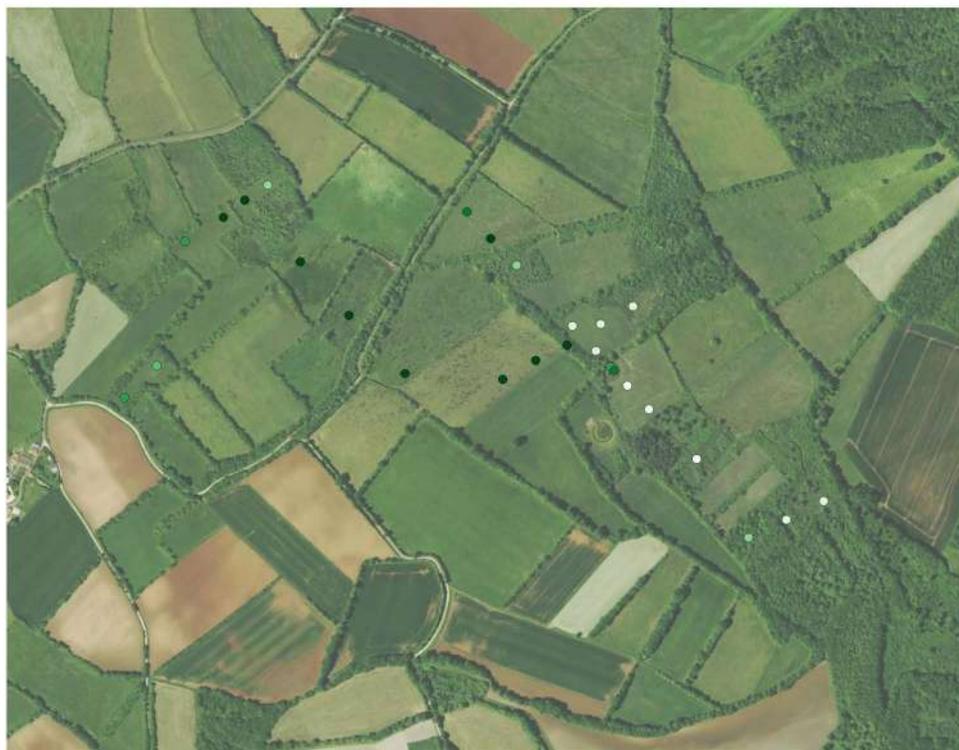


Figure 5 : représentation cartographique des valeurs diagnostiques de niveau de fertilité des placettes du site en 2017.



I06- Indice floristique de fertilité

Exemple du Marais de Clussais-la-Pommeraiie

Fertilité

- 2.34 - 2.50
- 2.50 - 3.00
- 3.00 - 3.50
- 3.50 - 4.00
- 4.00 - 4.50
- 4.50 - 5.00
- 5.00 - 5.50
- 5.50 - 5.99

BDORTHO WM - D978 2017

0 100 200 m

Bibliographie

Collectif RhoMéO, 2014 BAOZH RhoméO

DAGNELIE P., 2011. *Statistique theorique et appliquee. Tome 2. Inference statistique a une et a deux dimensions.* De Boeck (ed.), Bruxelles, 736 p.

RAKOTOMALALA R., 2008. *Comparaisons de populations. test non parametriques. Version 1, telechargeable a l'adresse suivante : http://www.academia.edu/24661896/Comparaison_de_populations_Tests_non_parametriques_Universite_Lumiere_Lyon_2*

RAKOTOMALALA R., 2011. *Etude des dependances - Variables qualitatives. Tableau de contingence et mesures d'association. Version 2, telechargeable a l'adresse suivante : http://eric.univ-lyon2.fr/~ricco/cours/cours/Dependance_Variables_Qualitatives.pdf*

SOKALI, R.R. & ROHLF F.J., 2012. *Biometry : the principles and practice of statistics in biological research.* 4th edition, W. H. Freeman and Co. (eds.), New York. 937 p.

SPRENT P., 1993. *Statistiques non parametriques.* INRA (ed.), Paris, 294 p.

TOMASSONE R., DERVIN C, MASSON J.P.1993. *Biometrie. Modelisation de phenomenes biologiques.* Masson (ed.), Paris, 553 p.





Calcul du coefficient V de Cramer

(source : BAO RhoMéo)



La question posée : les occurrences des valeurs d'indice suivent-elles une distribution identique entre l'année 1 et l'année n du suivi ? Autrement dit, y a-t-il un lien (ou dépendance) entre les valeurs des indices et les années ?

Pour cela, on doit comparer nos données à un jeu de données simple à calculer et qui représente le nombre d'occurrences d'espèces ayant une valeur indicatrice en cas de distribution identique entre les deux années : c'est le jeu de données attendu s'il n'y avait aucune différence de distribution. Dans le cas attendu, les occurrences ne dépendent que de la fréquence relative de la valeur indicatrice et du nombre d'observations de l'année concernée (pour la méthode précise de calcul, voir les exemples ci-dessous).

On calcule ensuite l'écart global (appelé Khi deux) entre les occurrences observées et les occurrences attendues comme :

$$\text{Khi deux} = \left(\sum (\text{occurrences observées})^2 / \text{occurrences attendues} \right) - \text{effectif total}$$

Plus la valeur est élevée, plus l'écart entre valeurs attendues et observées est fort, et donc, plus les occurrences des valeurs indicatrices sont différentes entre les années. En théorie, cette valeur suit une loi du Khi deux et on peut tester statistiquement si la valeur observée est compatible avec l'hypothèse d'indépendance entre les valeurs et les années. Mais, comme les placettes sont appariées et que les individus statistiques ne sont pas clairement définis, le test statistique n'est pas applicable. Un coefficient normalisé (qui ne dépend pas du nombre de catégories ni de l'effectif total) dérivé de la valeur du Khi deux, appelé **coefficient V de Cramer**, est donc calculé pour évaluer le niveau d'association entre les occurrences des valeurs indicatrices et les années. Il vaut 0 si les effectifs sont égaux (ou proportionnels) et tend d'autant vers 1 que les occurrences sont dissemblables entre les années. Empiriquement, on qualifie le niveau d'association entre années et occurrences de :

association forte	si V > 0.5
association modérée	si V compris entre 0.3 et 0.5
association faible	si V compris entre 0.1 et 0.3
pas d'association	si V < 0.1

Attention, les valeurs fortes indiquent une association, c'est-à-dire une dépendance, entre années et valeurs indicatrices, et non pas entre années. Autrement dit, plus l'association est forte, moins la « corrélation » entre années est bonne, c'est-à-dire que la répartition relative des occurrences de valeurs indicatrices est très différente et l'évolution du site significative.



Calcul du coefficient V de Cramer

(source : BAO RhoMéo)

Application au niveau de fertilité

Exemple issu de la BAOZH RhoMéo : site des Mièges (74).

Les données disponibles pour 2010 sont les données réelles, celles pour 2015 ont été obtenues en simulant une augmentation globale de 1%. Pour calculer le nombre d'occurrences attendues en 2010 pour la valeur indicatrice 2, on procède ainsi :

✓ on a 194 occurrences de la valeur 2 toutes années confondues et 293 observations en 2010, pour un effectif total cumulé sur les deux années de 581 observations ;

✓ le nombre d'occurrences attendu en cas d'indépendance est donc de $194 \times 293 / 581 = 97.8$

Lorsque les effectifs attendus d'une valeur indicatrice sont inférieurs à 5, il est préférable de regrouper des valeurs indicatrices en sommant les effectifs.

Fertilité	Occurrences 2010 observées	Occurrences 2015 observées	Totaux observés	Occurrences 2010 attendues	Occurrences 2015 attendues
2	104	90	194	97.8	96.2
3	124	115	239	120.5	118.5
4	65	83	148	74.6	73.4
Total	293	288	581	293	288

On calcule ensuite l'écart global (appelé Khi deux) entre les occurrences observées et les occurrences attendues comme :

$$\text{Khi deux} = ((104/97.8) + ((124)/120.5) + \dots + ((90)/96.2) + \dots + ((83)/73.4)) - 581 = 3.49$$

On calcule le V de Cramer comme :

$$V = \sqrt{ [\text{Khi deux} / ((\text{effectif total}) * (\text{minimum}(\text{ligne}-1 ; \text{colonnes}-1)))] }$$

Soit avec 3 lignes et 2 colonnes (minimum = 2 donc, minimum-1 = 1)

$$V = \sqrt{ (3.49 / 581) } = 0.006$$

Il existe une liaison entre les occurrences des valeurs indicatrices et les années, c'est-à-dire que les occurrences ne sont pas réparties de manière identique entre les deux années, mais cette liaison est faible.

Mise en œuvre du test des rangs signés de Wilcoxon

Application au niveau de fertilité

Exemple : site des Mièges (74) ; les données disponibles pour 2010 sont les données réelles, celles pour 2015 ont été obtenues en simulant une augmentation globale de 1%.

Placette	Valeur 2010	Valeur 2015	Ecart	Ecart absolu	Rang «+»	Rang «-»
1	3.625	3.658	-0.033	0.033		5.5
2	3.143	3.356	-0.213	0.213		17.0
3	2.577	2.601	-0.024	0.024		3.0
4	3.000	2.981	0.019	0.019	1.0	
5	2.643	2.401	0.242	0.242	19.0	
6	2.750	2.980	-0.230	0.23		18.0
7	2.500	2.780	-0.280	0.28		20.0
8	2.727	2.760	-0.033	0.033		5.5
9	2.923	3.020	-0.097	0.097		12.0
10	3.129	3.150	-0.021	0.021		2.0
11	3.750	3.780	-0.030	0.03		4.0
12	3.001	3.050	-0.051	0.051		8.0
13	3.333	3.500	-0.167	0.167		16.0
14	3.455	3.561	-0.106	0.106		14.0
15	2.913	2.801	0.112	0.112	15.0	
16	2.429	2.351	0.078	0.078	11.0	
17	3.000	2.950	0.050	0.05	7.0	
18	3.143	3.080	0.063	0.063	10.0	
19	2.800	2.700	0.100	0.1	13.0	
20	2.667	2.605	0.062	0.062	9.0	

Dans notre cas, les sommes des rangs positifs et négatifs sont égales à 85.0 et 86.0 respectivement. Pour un test bilatéral et avec un effectif de 20, les valeurs limites sont de 52 et 37 pour un risque de 5% et 1% respectivement. Comme la plus petite des sommes (85 pour les rangs négatifs) est supérieure aux valeurs critiques, on accepte l'hypothèse d'égalité des distributions tant au niveau de 5% qu'à celui de 1%.

ANNEXE 7. DOSSIER DE DEROGATION DES ESPECES PROTEGEES

DOSSIER DE DEMANDE DE DEROGATION
AU TITRE DE L'ARTICLE L.411-2 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT
AUTORISATIONS EXCEPTIONNELLES PORTANT SUR LES ESPECES PROTEGEES



Projet de création d'entrepôts logistiques
ROMORANTIN-LANTHENAY (41)

Maître d'ouvrage : CATELLA

en sous-traitance avec le bureau d'études Kaliès

RAINETTE SAS
Agence Normandie
5 bis Rue de la Cavée
14210 ESQUAY-NOTRE-DAME
Tel : 0231298534
c.villedieu@rainette-ecologie.com



Contexte et objectifs du dossier

Catella a pour projet de créer un **entrepôt logistique** situé à cheval entre la commune de Romorantin-Lanthenay et la commune de Villefranche-Sur-Cher. Soulignons qu'un second projet, sensiblement similaire au premier est également envisagé à proximité immédiate par le même Maître d'Ouvrage.

Pour assurer une cohérence au regard des espèces instruites, une seule demande de dérogation sera présentée dans le présent document. Les résultats des diagnostics écologiques, de l'évaluation des impacts ainsi que les mesures ERC qui en découlent seront donc successivement présentées pour chacun des 2 projets.

Ces projets seront à l'origine de la destruction de plusieurs habitats naturels (ou semi-naturels) et d'espèces protégées similaires. Les différents textes de lois relatifs à la protection des espèces protégées mentionnent cependant qu'il est interdit de détruire, déplacer, mutiler, etc. des espèces protégées.

Cette destruction implique alors la réalisation d'un dossier de demande d'autorisations exceptionnelles pour la destruction des espèces protégées impactées par les deux projets.

CONTEXTE REGLEMENTAIRE

L'un des projets est soumis à étude d'impact et d'incidences Natura 2000 au titre des articles L. 214-41 à 214-6 du Code de l'environnement.

Le second est soumis à enregistrement et a également fait l'objet d'une étude faune-flore.

La réalisation de ces 2 études nous a été confiée par Catella.

Ce projet présentant des intérêts généraux (Cf. Justifications du projet en partie B), il nous a également été confié la **réalisation du dossier de demande de dérogation** au titre de l'article L. 411-2 du Code de l'environnement.

Cette demande, sera soumise au Conseil Scientifique Régional pour la Protection de la Nature (CSRPN), qui délivrera un avis quant à l'opportunité du projet vis-à-vis de la préservation du bon état de conservation des espèces protégées.

OBJECTIF DU DOSSIER

Suite à la mise en évidence de plusieurs espèces protégées au sein du périmètre d'étude, Catella nous a confié l'élaboration du dossier de demande de dérogation pour l'ensemble des espèces protégées impactées par les 2 projets.

Comme mentionnés précédemment, les 2projets, portés par Catella, sont similaires (création d'un entrepôt) et se jouxtent. Ces projets impactant un même ensemble écologique, il a donc paru opportun d'évaluer les impacts de chaque projet mais également leurs impacts cumulés.

Ce dossier de demande de dérogation présente donc les deux projets.

Ce type de dossier doit répondre aux exigences formulées dans l'arrêté ministériel du 19 février 2007 et dans les circulaires DNP n°98-1 du 3 février 1998, DNP n°00-02 du 15 février 2000 et DNP n°2008-01 du 21 janvier 2008 (ce cadre législatif est détaillé dans la suite du rapport).

Une seule espèce végétale fait l'objet d'une demande de dérogation dans le cadre du présent dossier : l'Orchis pyramidal (Anacamptis pyramidalis). Il s'agit d'une demande d'arrachage, enlèvement de spécimens.

Le CERFA, qui précise l'objet de la demande, est présenté en annexe.

Pour faciliter sa consultation ce document est présenté en 3 parties :

- Partie A : Présentation du projet et du site d'étude ;
- Partie B : Justifications du projet et objets de la demande de dérogation;

- Partie C : Analyse des impacts sur les espèces protégées instruites et présentation des mesures;
- Bibliographie et annexes : Cerfas complétés et signés;

Partie A : Présentation du projet et du site d'étude

Sommaire, Sommaire des illustrations et abréviations de la partie A

SOMMAIRE

CONTEXTE ET OBJECTIFS DU DOSSIER	2	3.3 Finalités et objectifs.....	23
SOMMAIRE, SOMMAIRE DES ILLUSTRATIONS ET ABREVIATIONS DE LA PARTIE A	5	3.4 Présentation du projet	23
1 RAPPEL DU CADRE LEGISLATIF.....	9	4 PRESENTATION DES SITES	25
1.1 La protection des espèces	9	4.1 Méthode pour l'expertise écologique	25
1.2 Les demandes d'autorisations exceptionnelles.....	10	4.2 Les habitats et la flore associée.....	25
2 CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET REGLEMENTAIRE	11	4.2.1 Description globale	25
2.1 Contexte physique.....	11	4.2.2 Description des habitats et de la flore associée	26
2.1.1 Situation géographique.....	11	4.2.3 La flore	29
2.2 Contexte écologique	13	4.3 L'avifaune	40
2.2.1 Protections réglementaires et inventaires du patrimoine naturel	13	4.3.1 L'avifaune nicheuse	40
2.2.2 Continuités écologiques	17	4.3.2 Avifaune en période de migration	46
3 PRESENTATION DU PROJET	22	4.3.3 Avifaune hivernante.....	46
3.1 Demandeur.....	22	4.3.4 Bilan.....	46
3.1.1 LE GROUPE	22	4.4 L'herpétofaune.....	50
3.1.2 CATELLA FRANCE.....	22	4.4.1 Les Amphibiens.....	50
3.1.3 CATELLA LOGICTIC EUROPE	22	4.4.2 Les Reptiles.....	50
3.2 Historique du projet	23	4.5 L'entomofaune.....	54
		4.5.1 Les Rhopalocères	54
		4.5.2 Bilan.....	55
		4.6 Les Mammifères.....	57
		4.6.1 Mammifères (hors chiroptères)	57
		4.6.2 Bilan.....	57
		4.6.3 Les Chiroptères.....	57

4.7 Synthèse des enjeux écologiques 62

SOMMAIRE DES ILLUSTRATIONS

Tableaux

Tableau 1A : Zonages de protection et d'inventaires du patrimoine naturel présents dans un rayon élargi de 5 km autour des projets	14
Tableau 2A : Synthèse des habitats présents sur le site « Sud ».....	26
Tableau 3A : Synthèse des habitats présents sur le site « Nord »	26
Tableau 4A : Espèces patrimoniales observées sur la zone d'étude – site Sud ..	31
Tableau 5A : Espèces patrimoniales observées sur la zone d'étude – site Nord .	31
Tableau 6A : Espèces exotiques envahissantes observées sur la zone d'étude ..	34
Tableau 7A : Liste de l'ensemble des taxons observés sur la zone d'étude	37
Tableau 8A : Avifaune nicheuse des milieux ouverts.....	40
Tableau 9A : Avifaune nicheuse des milieux semi-ouverts.....	41
Tableau 10A : Avifaune nicheuse des milieux arborés et boisés	43
Tableau 11A : Oiseaux de passage au sein des 2 zones d'étude.....	43
Tableau 12A : Avifaune uniquement vue en vol en période de migration.....	46
Tableau 13A : Tableau de bioévaluation de l'avifaune nicheuse	47
Tableau 14A : Tableau de bioévaluation de l'avifaune en période migratoire et hivernale	48
Tableau 15 A : Evaluation patrimoniale des Amphibiens et Reptiles recensés ou potentiellement présents sur la zone d'étude.....	51
Tableau 16A : Statut de reproduction des Rhopalocères	54
Tableau 17A : Liste des Odonates observés sur les zones d'étude	55
Tableau 18A : Liste des orthoptères observés sur les zones d'étude	55
Tableau 19A : Evaluation patrimoniale des insectes recensés sur les zones d'étude	56
Tableau 20A : Tableau de bioévaluation des mammifères sur la zone d'étude....	59
Tableau 21A : Synthèse des enjeux écologiques du site par habitat – site Sud ..	63
Tableau 22A : Synthèse des enjeux écologiques du site par habitat – site Nord .	64

Figures

Figure 1A : Schématisation de la notion de continuité écologique (issue du SRCE Centre-Val de Loire).....	19
Figure 2A : Occupation du sol dans les réservoirs de biodiversité (Source : SRCE Picardie).....	22
Figure 3A : Plan de masse provisoire des projets	24

Figure 4A : Présentation générale du projet	24
Figure 5A : Proportions des degrés de rareté des espèces floristiques – Site Sud	29
Figure 6A : Proportions des degrés de rareté des espèces floristiques – Site Sud	30

Cartes

Carte 1A : Localisation générale des projets.....	12
Carte 2A : Zonages d'inventaires du patrimoine naturel dans un rayon de 5 km autour des projets.....	15
Carte 3A : Réseau Natura 2000 dans un rayon de 10 km autour du projet	16
Carte 4A : Schéma Régional de Cohérence Ecologique au niveau du projet	21
Carte 5A : Cartographie des habitats naturels (1/2)	27
Carte 6A : Cartographie des habitats naturels (2/2)	28
Carte 7A : Localisation de la flore protégée et/ou patrimoniale (1/2)	32
Carte 8A : Localisation de la flore protégée et/ou patrimoniale (2/2)	33
Carte 9A : Localisation des espèces exotiques envahissantes (1/2)	35
Carte 10A : Localisation des espèces exotiques envahissantes (2/2).....	36
Carte 11A : Localisation de l'avifaune d'intérêt en nidification – site Sud.....	44
Carte 12A : Localisation de l'avifaune d'intérêt en nidification – site Nord.....	45
Carte 13A : Localisation de l'herpétofaune d'intérêt patrimonial – Site Sud	52
Carte 14A : Localisation de l'herpétofaune d'intérêt patrimonial – Site Nord	53
Carte 15A : Localisation des chiroptères contactés – Site Sud.....	60
Carte 16A : Localisation des chiroptères contactés – Site Nord	61
Carte 17A : Localisation et hiérarchisation des enjeux écologiques sur le site Sud	65
Carte 18A : Localisation et hiérarchisation des enjeux écologiques sur le site Nord	66

Photos

Photo 1A : Vues générales de la zone d'étude (Rainette, 2020)	25
Photo 2A : Orchis pyramidal (Rainette, 2020).....	30
Photo 3A : Alouette des champs, <i>Alauda arvensis</i> (oiseaux.net).....	40
Photo 4A : Chardonneret élégant, <i>Carduelis carduelis</i> (Source : Rainette).....	41
Photo 5A : Tarier pâtre, <i>Saxicola rubicola</i> (Source : Rainette).....	41
Photo 6A : Accenteur mouchet, <i>Prunella modularis</i> (Rainette)	42

Photo 7A : Verdier d'Europe, <i>Carduelis chloris</i> (Rainette).....	42
Photo 8A : Orthetrum réticulé, <i>Orthetrum cancellatum</i> (Rainette).....	55
Photo 9A : Chevreuil européen, <i>Capreolus capreolus</i> (Rainette).....	57

LISTE DES ABREVIATIONS

CBNBP = Conservatoire Botanique National de Bassin Parisien
DREAL = Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
INPN = Inventaire National du Patrimoine Naturel
SIC = Site d'importance communautaire
SRCE = Schéma Régional de Cohérence Ecologique
TVB = Trame Verte et Bleue
ZICO = Zone d'Intérêt Communautaire pour les Oiseaux
ZNIEFF = Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique
ZSC = Zone Spéciale de Conservation
ZPS = Zone de Protection Spéciale

1 RAPPEL DU CADRE LEGISLATIF

1.1 La protection des espèces

La loi du 10 juillet 1976, relative à la protection de la nature et ses décrets d'application de 1977, prévoient une étude d'impact pour la plupart des projets d'aménagements. Une expertise doit être effectuée et vise alors à définir un état initial des milieux naturels. Si cette expertise met en évidence la présence d'espèces protégées, l'opérateur a trois solutions :

- Renoncer au projet ;
- Modifier le projet pour supprimer les impacts directs et indirects sur les espèces protégées, leurs conditions de vie et leurs habitats ;
- Maintenir le projet en réduisant au maximum, mais dans l'impossibilité de réduire totalement les impacts sur les espèces protégées et leur habitat. Ce dernier cas impose la réalisation d'un dossier de demande d'autorisation exceptionnelle portant sur des espèces protégées à des fins non scientifiques.

Toutefois l'Article L.411-1 du Code de l'environnement précise que la destruction d'une espèce protégée et de son habitat est interdite :

Art. L. 411-1.- I. - Lorsqu'un intérêt scientifique particulier ou que les nécessités de la préservation du patrimoine biologique justifient la conservation d'espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées, sont interdits :

1° La destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux de ces espèces ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat,

2° La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de végétaux de ces espèces, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;

3° La destruction, l'altération ou la dégradation du milieu particulier à ces espèces animales ou végétales.

Les espèces concernées par cet article sont listées dans l'Article R.*411-1 du Code de l'environnement.

Les nouveaux arrêtés relatifs aux espèces protégées publiés entre 2007 et 2009 précisent également la notion de protection des habitats :

Sont interdites sur tout le territoire métropolitain où l'espèce est présente, ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

1.2 Les demandes d'autorisations exceptionnelles

Le champ des dérogations à l'application de la réglementation sur les espèces protégées, bien qu'élargi (il n'était auparavant possible qu'à des fins scientifiques) demeure strictement encadré (art L411-2 du code de l'environnement modifié par la loi d'orientation agricole de janvier 2006) :

Art L. 411-2.- Un décret en Conseil d'Etat détermine les conditions dans lesquelles sont fixées :

4° La délivrance de dérogation aux interdictions mentionnées aux 1°, 2° et 3° de l'article L. 411-1, à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle :

- a) Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;
- b) Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété ;
- c) Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;
- d) A des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes ;
- e) Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens ;

En effet, de façon très exceptionnelle, un dossier de demande exceptionnelle de dérogation peut être instruit, sous 3 conditions incontournables :

- À condition qu'on se situe dans l'un des 5 cas listés de a) à e),
- À condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante possible (intérêt public majeur),
- À condition que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle.

L'arrêté du 19 février 2007 (modifié par l'arrêté du 28 mai 2009, du 18 avril 2012 et du 12 janvier 2016) et la circulaire du 21 janvier 2008 (DNP n°2008-01 du 21 janvier 2008, qui complète les circulaires DNP n°98-1 du 3 février 2008 et DNP n°00-02 du 15 février 2000) fixent les formes de la demande et les procédures à suivre pour chaque cas de dérogation.

2 CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET REGLEMENTAIRE

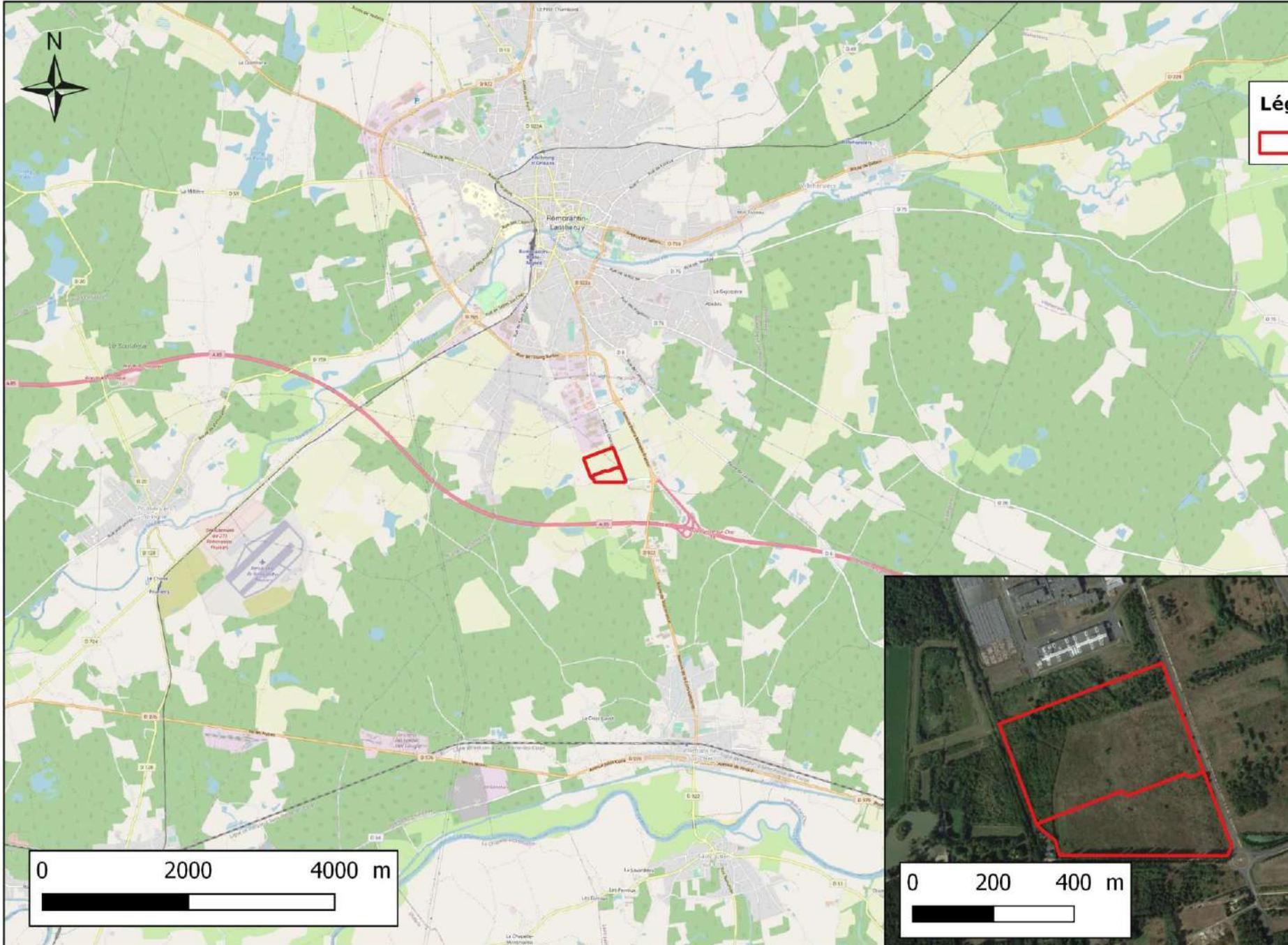
2.1 Contexte physique

2.1.1 Situation géographique

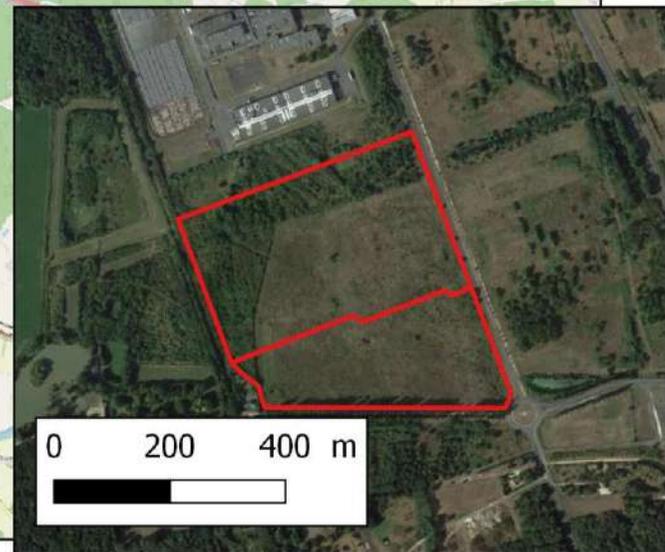
La zone concernée par les présents projets de construction de nouveaux entrepôts se situe en région Centre-Val de Loire, dans le département du Loir-et-Cher (41), au sein de la commune de **VILLEFRANCHE-SUR-CHER et ROMORANTIN-LANTHENAY**. Plus précisément, le site d'étude se situe au nord de Villefranche-sur-Cher, à proximité immédiate de la sortie n°14 de l'autoroute A85.

 La carte en page suivante localise globalement les 2 zones d'étude, plus précisément illustrées par la photographie aérienne associée.

Localisation des zones de projet



Légende:
 Zones de projet



Cartographie: Rainette, 2020
Sources: GoogleSatellite
Dossier: Catella - ROMORANTIN-LANTHENAY (41)

2.2 Contexte écologique

2.2.1 Protections réglementaires et inventaires du patrimoine naturel

Les différents zonages relatifs au patrimoine naturel ont été recensés dans un périmètre élargi de 5 km autour du projet. Le choix de distance apparaît cohérent avec les objectifs du présent dossier (nature du projet et interactions possibles avec les milieux avoisinants). Toutefois, une réflexion particulière a été portée aux zonages Natura 2000 (cf. paragraphe suivant).

De manière générale sont distingués :

- **Les zonages d'inventaire**, qui n'ont pas de portée réglementaire directe mais apportent une indication quant à la richesse et à la qualité des milieux qui la constituent, et peuvent alors constituer un instrument d'appréciation et de sensibilisation face aux décisions publiques ou privées suivant les dispositions législatives.
- **Les zonages de protection**, qui entraînent une contrainte réglementaire et peuvent être de plusieurs natures : protections réglementaires, protections contractuelles, protection par la maîtrise foncière, etc.

Les ZNIEFF

En rappel, une **ZNIEFF** (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique) est un secteur du territoire particulièrement intéressant sur le plan écologique, participant au maintien des grands équilibres naturels ou constituant le milieu de vie d'espèces animales et végétales rares, caractéristiques du patrimoine naturel régional. On distingue deux types de ZNIEFF :

- Les **ZNIEFF de type I**, d'une superficie généralement limitée, définies par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional ;
- Les **ZNIEFF de type II** qui sont de grands ensembles naturels riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes. Ces zones peuvent inclure une ou plusieurs ZNIEFF de type I.

Nous noterons que cette appellation ne confère aucune protection réglementaire à la zone concernée, mais peut tout de même constituer un instrument d'appréciation et de sensibilisation face aux décisions publiques ou privées suivant les dispositions législatives.

Les ZICO

Les **ZICO** (Zones d'Importance pour la Conservation des Oiseaux) sont des zones comprenant des milieux importants pour la vie de certains oiseaux (aires de reproduction, de mue, d'hivernage, zones de relais de migration). Ces zones ne confèrent aux sites concernés aucune protection réglementaire. En revanche, une attention particulière doit être portée à ces zones lors de l'élaboration de projets d'aménagement ou de gestion.

Le Réseau Natura 2000

Le **réseau Natura 2000** est un réseau écologique européen cohérent formé par les **Zones de Protection Spéciale** (ZPS) et les **Zones Spéciale de Conservation** (ZSC (ou SIC avant désignation finale)) classées respectivement au titre de la Directive « Oiseaux » et de la Directive « Habitats-Faune-Flore ». L'objectif est de contribuer à préserver la diversité biologique sur le territoire de l'Union Européenne. Dans ce réseau, les Etats membres s'engagent à maintenir dans un état de conservation favorable les habitats naturels et les espèces d'intérêt communautaire.

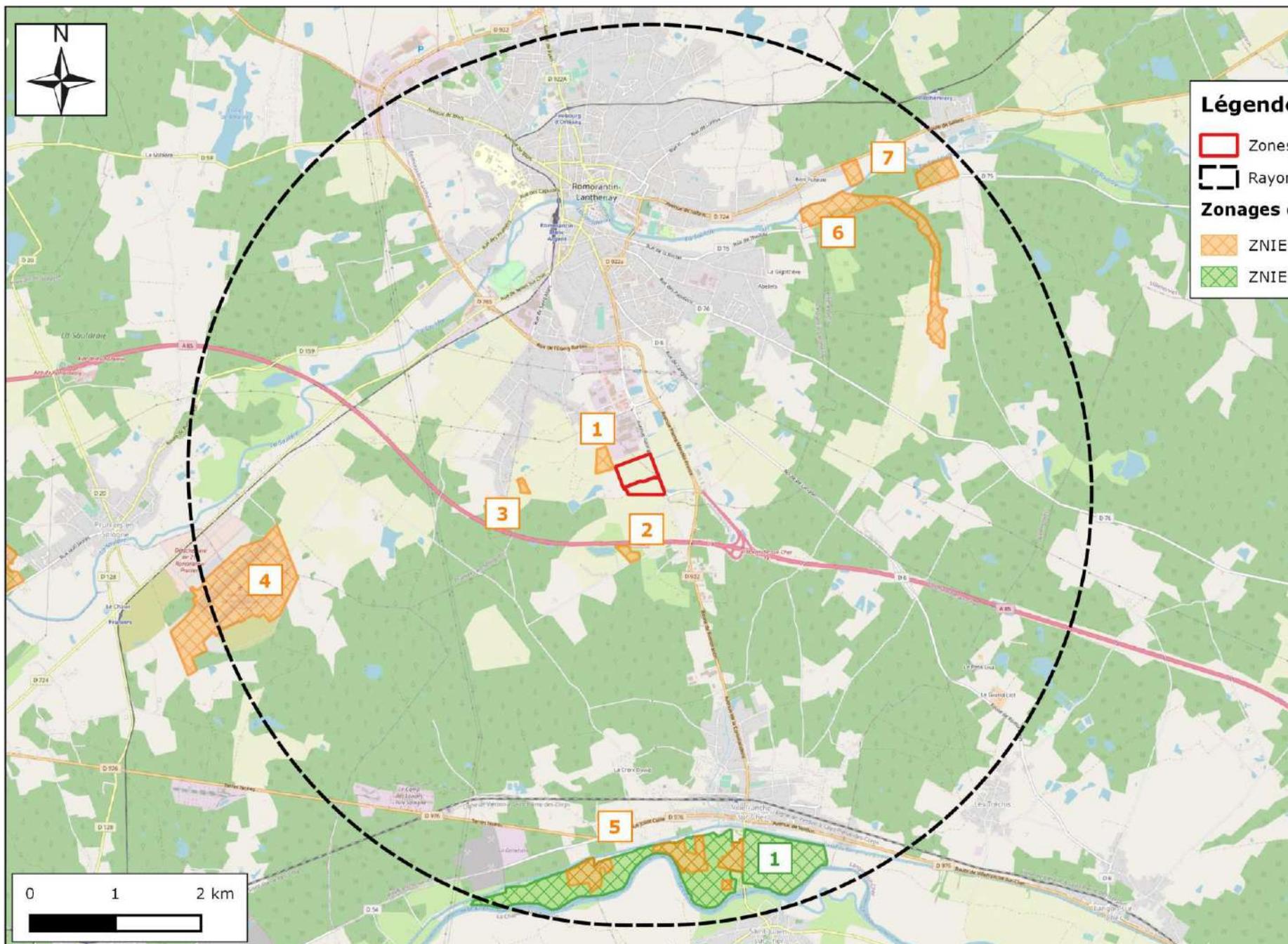
Les différents zonages présents à proximité des projets sont listés dans le tableau en page suivante, et localisés sur les cartes en fin de partie.

Dans le cas présent, les zones de projet sont directement concernées par des zonages de protection du patrimoine naturel. De plus, d'autres zonages de protection et d'inventaire du patrimoine naturel sont voisins des sites.

Tableau 1A : Zonages de protection et d'inventaires du patrimoine naturel présents dans un rayon élargi de 5 km autour des projets

Type de zonage	Code cartographique	Identifiant	Nom	Superficie (en ha)	Eloignement du site d'étude (en Km)
Zonages d'inventaire du patrimoine naturel					
ZNIEFF de type I	1	240031496	Prairie marneuse de la Richaudière	4,49	0,015
	2	240031441	Prairie humide de la Baleinerie	2,63	0,589
	3	240031495	Prairie de la Demanchere	1,41	1,037
	4	240031363	Pelouses de l'aérodrome de Romorantin-Pruniers	107,35	3,903
	5	240009394	Prairies de la Vallée du Cher à Villefranche-sur-Cher	32,20	4,014
	6	240008676	Prairies humides du Riau Mabon	39,91	3,250
	7	240031142	Prairies et mares de Baltan et du Moulin neuf	15,13	3,933
ZNIEFF de type II	1	240009394	Prairies de Villefranches-sur-Cher	164,52	4,005
ZICO	/	00037	Etangs de Sologne : Saint Viatre, Marcilly en Gault et Forêt de Bruadan	29592,25	5,000
Zonages Natura 2000					
ZSC	/	FR2402001	Sologne	345795,18	au droit du site
ZPS	/	FR2410023	Plateau de Chabris / La chapelle - Montmartin	16654,29	4,198

Zonages d'inventaire du patrimoine naturel dans un rayon de 5 km autour des projets



Légende:

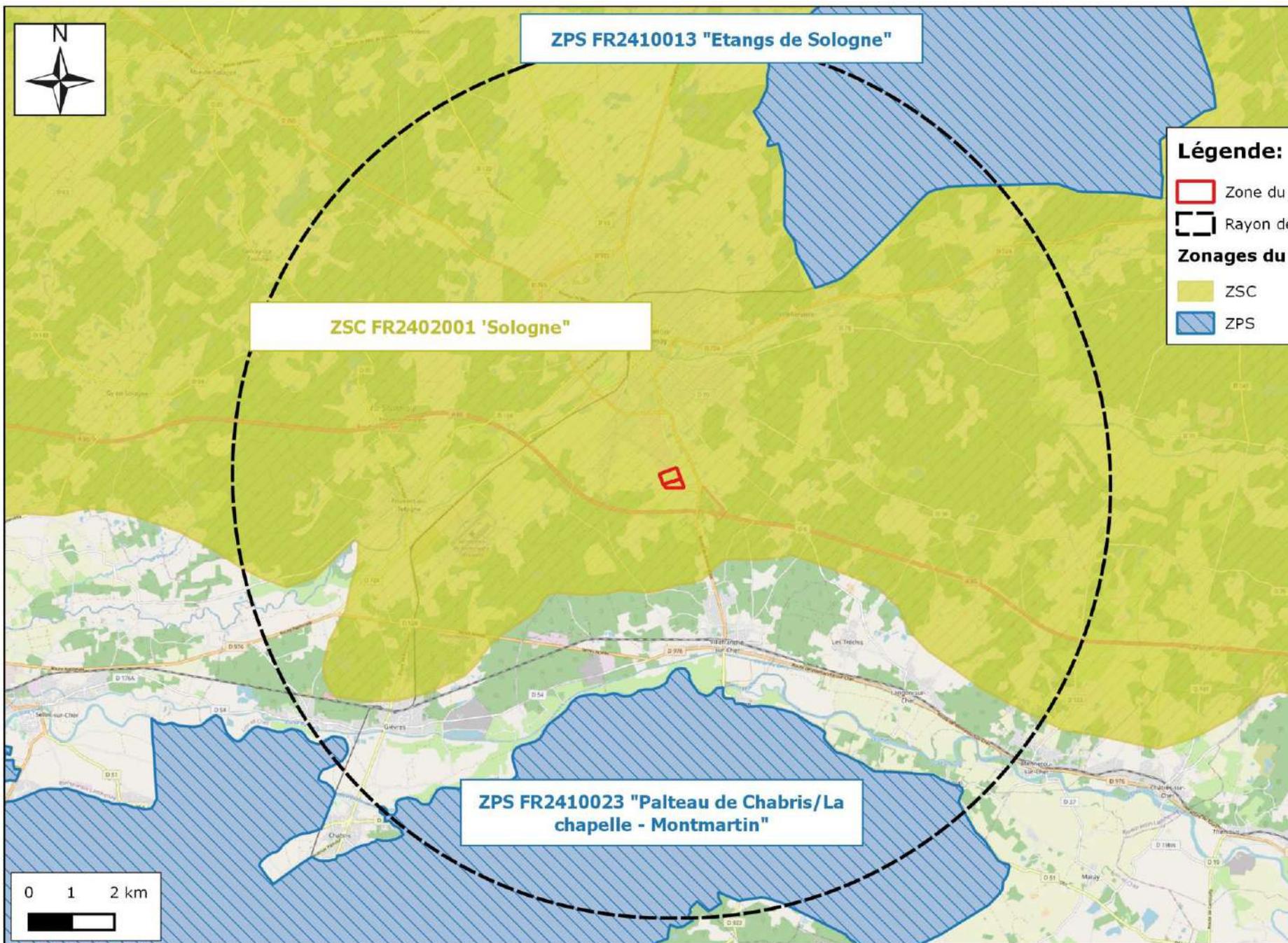
- Zones de projets
- Rayon de 5km autour du projet

Zonages d'inventaire

- ZNIEFF de type I
- ZNIEFF de type II

Cartographie: Rainette, 2019
Sources: © OSMStandard
Dossier: Catella - ROMORANTIN-LANTHENAY (41)

Réseau Natura 2000 à proximité des zones de projets



Cartographie: Rainette, 2019
Sources: © OSMStandard
Dossier: Catella - ROMORANTIN-LANTHENAY (41)

2.2.2 Continuités écologiques

2.2.2.1 A l'échelle régionale : le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)

TRAME VERTE ET BLEUE

Le concept de la Trame Verte et Bleue se positionne en réponse à l'augmentation croissante de la fragmentation et du morcellement des écosystèmes, afin d'être utilisé comme un véritable outil pour enrayer cette diminution. Il est en effet établi par la communauté scientifique que la fragmentation des écosystèmes est devenue l'une des premières causes d'atteinte à la biodiversité.

La notion de fragmentation ou de morcellement des écosystèmes englobe tout phénomène artificiel de morcellement de l'espace, qui peut ou pourrait empêcher une ou plusieurs espèces vivantes de se déplacer comme elles le devraient et le pourraient en l'absence de facteur de fragmentation. Les individus, les espèces et les populations sont différemment affectés par la fragmentation de leur habitat. Ils sont plus ou moins vulnérables selon leurs capacités adaptatives, leur degré de spécialisation, ou selon leur dépendance à certaines structures éco-paysagères.

Concrètement l'élaboration d'une Trame Verte et Bleue vise à diminuer la fragmentation et la vulnérabilité des habitats naturels et des habitats d'espèces, en appliquant une série de mesures, comme par exemple :

- relier les espaces importants pour la préservation de la biodiversité par le renforcement ou la restauration des corridors écologiques ;
- développer le potentiel écologique des cours d'eau et masses d'eau et de leurs abords;
- protéger des milieux naturels et maintenir leur qualité écologique et biologique ;
- restaurer des surfaces de milieux naturels perdues ;
- améliorer et augmenter l'offre d'aménités et de loisirs en cohérence avec les objectifs de conservation de la biodiversité ;
- rendre plus poreux vis-à-vis de la circulation de la biodiversité les milieux urbanisés, les infrastructures routières, ferroviaires, les cultures intensives...

La Trame Verte et Bleue a été mise en œuvre réglementairement par le Grenelle de l'Environnement au travers deux lois :

- **la loi du 3 août 2009** de « programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement » (dite Grenelle 1), annonce la réalisation d'un outil d'aménagement du territoire dont l'objectif est de constituer, jusqu'en 2012, une Trame Verte et Bleue, permettant de créer des continuités territoriales contribuant à enrayer la perte de biodiversité.
- **la loi du 12 juillet 2010** portant « engagement national pour l'environnement » (dite Grenelle 2), inscrit la Trame Verte et Bleue dans le Code de l'environnement et dans le Code de l'Urbanisme, définit son contenu et ses outils de mise en œuvre en définissant un ensemble de mesures destinées à préserver la diversité du vivant. Elle dispose que dans chaque région, un Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) doit être élaboré conjointement par l'Etat et le Conseil Régional.

SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE

Le SRCE doit identifier, maintenir et remettre en état les réservoirs de biodiversité qui concentrent l'essentiel du patrimoine naturel de la région, ainsi que les corridors écologiques qui sont indispensables à la survie et au développement de la biodiversité.

Le SRCE doit ensuite se donner les moyens d'agir, au travers d'un plan d'actions stratégique : en définissant des actions prioritaires, ce plan propose des mesures pour permettre la mise en œuvre du SRCE qui se décline à des échelles infrarégionales et repose sur des acteurs locaux.

Les personnes publiques visées à l'art. L. 371-3 du Code de l'environnement (collectivités, groupements de collectivités et Etat) doivent prendre en compte, au sens juridique du terme, le SRCE dans des décisions relatives à des documents de planification, projets ou infrastructures linéaires susceptibles d'affecter les continuités écologiques.

D'après le Schéma Régional de Cohérence Ecologique-Trame Verte et Bleue de région Centre, « la notion de prise en compte est une forme de compatibilité qui, en droit, rend possible la dérogation. Dans la pratique, si cette « notion de prise en compte » ouvre la possibilité de s'écarter de la norme supérieure (ici une orientation du SRCE), ou de déroger à cette norme, le projet ou le document devra

le justifier. Par ailleurs, il n'est plus permis d'ignorer les objectifs et les orientations du schéma. Ce dernier devra trouver sa déclinaison à toutes les échelles infrarégionales.

2.2.2.2 Situation en région Centre-Val de Loire

Approuvé par délibération du Conseil régional du 19 décembre 2014, le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) du Centre a été adopté par arrêté le 16 janvier 2015.

La démarche d'élaboration du SRCE repose dans un premier temps sur la définition de **sous-trames écologiques**. « Pour tenir compte des caractéristiques régionales et des enjeux de biodiversité identifiés dans le diagnostic territorial, 10 sous-trames ont été retenues pour constituer l'armature du SRCE Centre. Ces sous-trames correspondent à des milieux qui concentrent une large part de la biodiversité régionale :

- pelouses et lisières sèches sur sols calcaires ;
- pelouses et landes sèches à humides sur sols acides ;
- milieux prairiaux ;
- espaces cultivés ;
- milieux bocagers ;
- boisements humides ;
- boisements sur sols acides ;
- boisements sur sols calcaires ;
- milieux humides ;
- cours d'eau.

L'élaboration du SRCE a nécessité d'identifier les **réservoirs de biodiversité** de chacune de ces sous-trames, puis dans un second temps les **corridors écologiques** qui relient les réservoirs.

- **Les réservoirs de biodiversité** sont définis comme « des espaces dans lesquels la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement, en ayant

notamment une taille suffisante. Ce sont des espaces pouvant abriter des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent ou sont susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations ». En région Centre-Val de Loire, les réservoirs de biodiversité ont été déterminés selon 3 approches complémentaires :

- o Une sélection sur la base des zonages de biodiversité existants (ZNIEFF, sites Natura2000...) ;
- o Une approche principale basée sur des critères de flore et d'habitats caractéristiques des différentes sous-trames du territoire, portée notamment par le CBNBP ;
- o Des avis d'experts complémentaires.

- **Les corridors écologiques** « assurent des connexions entre des réservoirs de biodiversité. Ils offrent aux espèces des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie. Ils correspondent aux voies de déplacement préférentielles empruntées par la faune et la flore. Ces liaisons fonctionnelles entre écosystèmes ou habitats d'une espèce permettent sa dispersion et sa migration ». Leur identification a été fondée en Centre-Val de Loire selon 3 approches complémentaires, sur la base des travaux précédents et d'une compilation d'informations supplémentaires d'occupation du sol :

- o Une modélisation sous Système d'Information Géographique de « chemin de moindre coût » reliant les réservoirs ;
- o Une modélisation similaire déterminant des auréoles de dispersion des réservoirs, déterminants les zones de corridors diffus à préciser localement ;
- o Des avis d'experts complémentaires pour confirmer ou infirmer les résultats issus de ces travaux.

En complément de ces réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques, l'atlas cartographique du SRCE fait également figurer :

- Les **zones de corridors diffus** qui correspondent à des espaces périphériques aux réservoirs de biodiversité, au sein desquels l'identification d'axes de corridors n'a pas été possible à l'échelle de travail du SRCE ;
- Les **corridors interrégionaux** qui correspondent aux liaisons écologiques identifiées avec les régions administratives voisines et contribuent à la cohérence de la TVB nationale ;
- Les **éléments fragmentants** majeurs du territoire ont été identifiés, notamment les autoroutes, les routes à 2x2 voies ainsi que les Lignes à Grande Vitesse.
- Les **intersections** des axes des corridors écologiques potentiels de la sous-trame avec les éléments fragmentants du territoire régional selon deux niveaux : difficilement franchissables et moyennement franchissables ;
- Et les **éléments reconnectants** du réseau écologique (passages à faune et assimilés) selon deux catégories : niveau 1 (passage supérieur, au-dessus de l'élément fragmentant) et niveau 2 (passage inférieur).

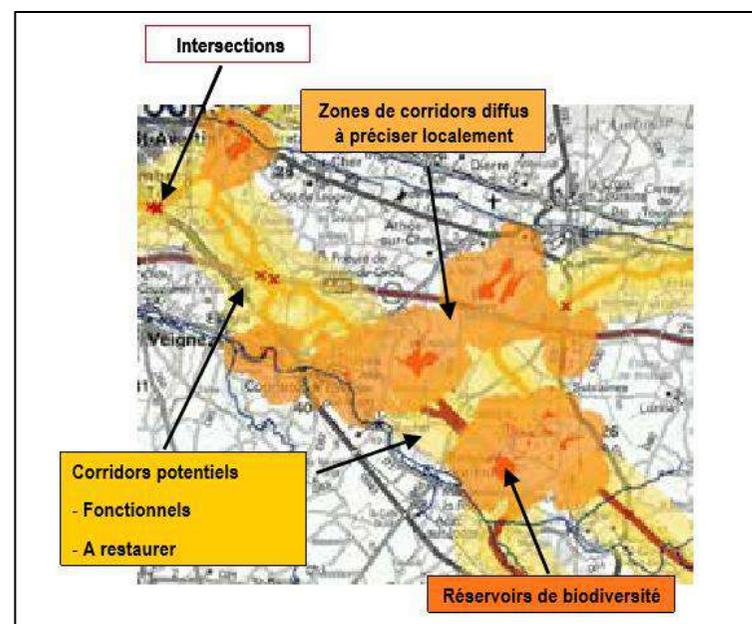


Figure 1A : Schématisation de la notion de continuité écologique (issue du SRCE Centre-Val de Loire)

NB : une sous-trame complémentaire a été produite dans le cadre du SRCE du Centre **relative aux gîtes à chauves-souris** d'importance régionale et nationale (effectifs conséquents, espèces importantes à prendre en compte). Cette carte, produite uniquement à l'échelle régionale avec des informations de niveau communal, vise une prise en compte dans les documents de planification locaux afin d'assurer l'accès à ces gîtes et aux territoires de chasse associés pour les individus qui s'y abritent. Aucun corridor n'a été identifié pour cette sous-trame particulière

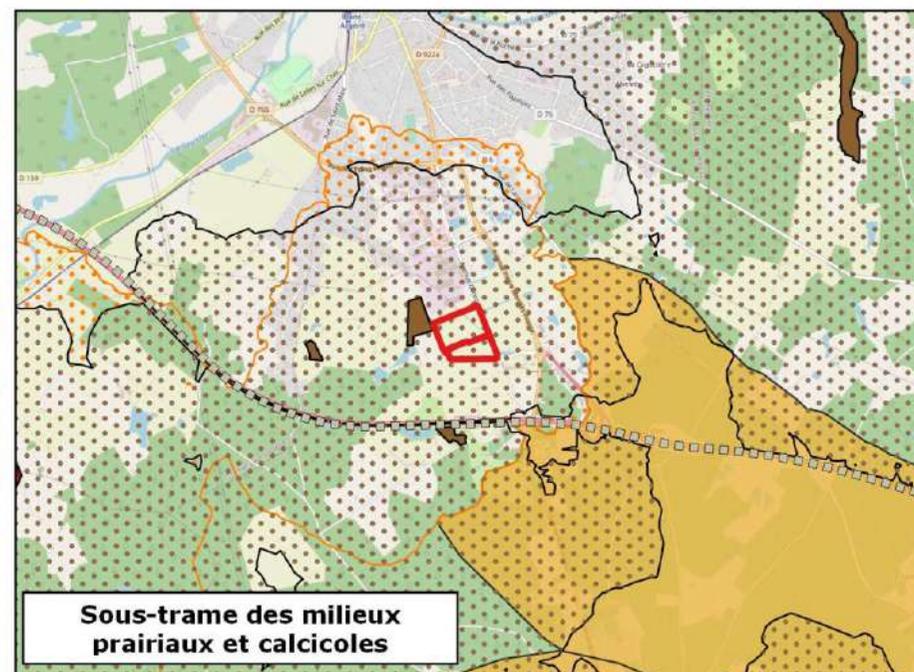
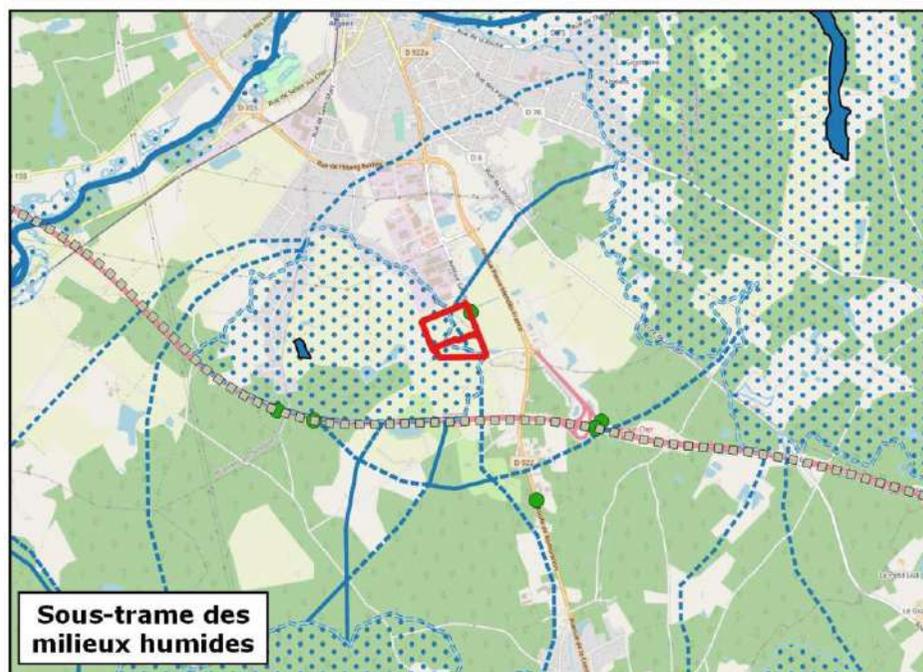
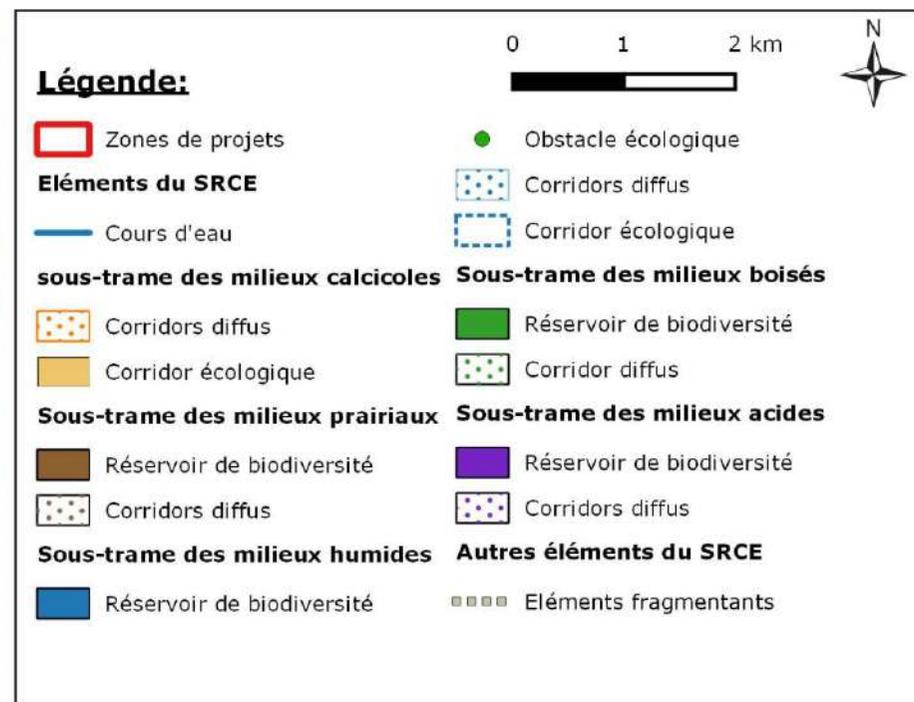
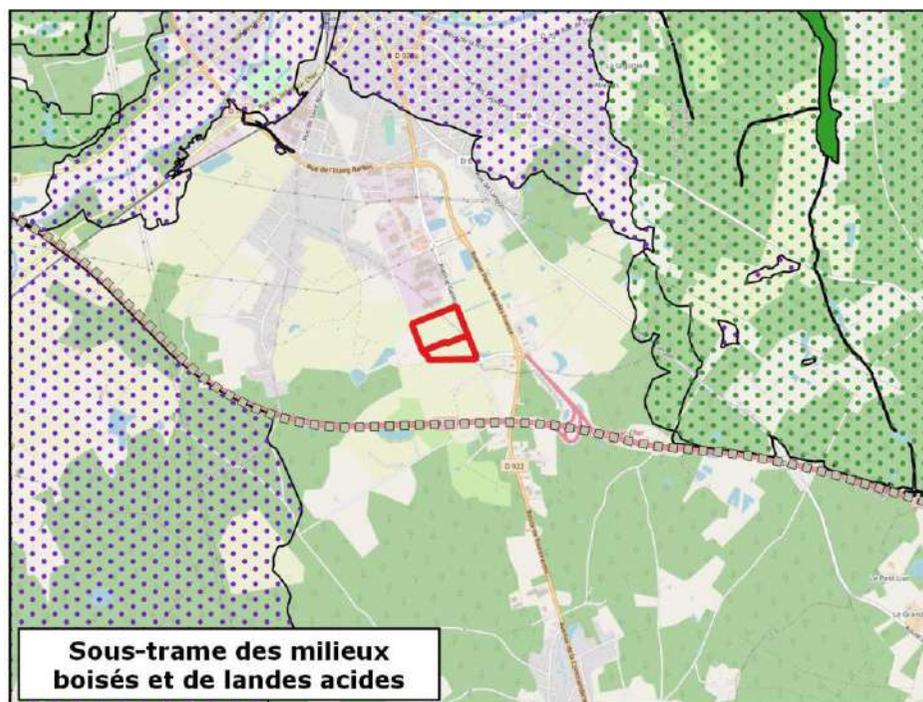
Pour finir, quatre grandes orientations stratégiques sont proposées pour le présent SRCE :

- **Préserver la fonctionnalité écologique du territoire ;**
- **Restaurer la fonctionnalité écologique dans les secteurs dégradés ;**
- **Développer et structurer une connaissance opérationnelle ;**
- **Susciter l'adhésion et impliquer le plus grand nombre.**

L'ensemble de ces éléments (réservoirs de biodiversité, corridors écologiques, éléments fragmentant) sont représentés sur une **carte des composantes**, exploitable au **1/100 000ème**, qui constitue un état initial de la fonctionnalité des continuités écologiques du Centre-Val de Loire.

En se référant à cette carte, il apparaît que les zones du projet sont situées en contact direct avec plusieurs entités du SRCE-TVB. Il s'agit particulièrement de corridors diffus des milieux calcicoles, prairiaux et de corridors écologiques appartenant à la sous-trame des milieux humides. Il apparaît également que certaines de ces entités sont à proximité immédiate des sites. C'est le cas notamment de corridors écologiques de la sous-trame des milieux calcicoles qui se trouvent au sud de la zone de projet. Aussi, des corridors diffus appartenant à la sous-trame des milieux boisés qui cernent la zone projet, à l'Est, au Nord et à l'Ouest du site. On constate que le site est principalement lié aux milieux ouverts et aux zones humides, mais également situé non loin de corridors boisés.

Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) au niveau des zones de projets



3 PRESENTATION DU PROJET

3.1 Demandeur

Catella Logistic Europe est le demandeur. Il s'agit d'une filiale de Catella France.

3.1.1 LE GROUPE

Catella Property Group est l'un des principaux conseils en transactions du marché immobilier européen basé dans 14 pays. Sa valeur ajoutée consiste à combiner sa connaissance des marchés financiers avec son expérience du marché immobilier. Durant ces dernières années, Catella Property Group s'est vu confier des mandats de transactions immobilières en Europe pour une valeur approximative de 50 milliards d'euros.

Catella Property Group dispose d'une organisation décentralisée avec une présence locale sur 13 marchés clés européens.

La compagnie comprend 28 implantations et emploie plus de 600 salariés.

La clé de sa réussite réside dans l'application de l'approche structurée d'une banque d'affaires, associée à une expérience du marché immobilier et l'évolution constante des compétences en matière de transactions.

La croissance des actifs sous gestion depuis 4 ans est de 52%.

3.1.2 CATELLA FRANCE

Depuis sa création en 2001, la volonté de Catella France a toujours été de proposer une offre de services innovante adaptée aux exigences des investisseurs, utilisateurs et professionnels de l'immobilier dans le cadre de l'organisation de missions de cession, d'acquisition et de commercialisation.

Que ce soit dans le domaine de l'immobilier d'entreprise, avec Catella Property, ou dans celui de l'immobilier d'habitation, où Catella Residential met en œuvre son savoir-faire en termes de conseil, cessions / acquisitions en bloc et ventes à la découpe, les clients faisant appel aux services de Catella France sont plus nombreux chaque jour.

Afin d'élargir la gamme de services proposés, Catella France a créé début 2005 Catella Valuation, société d'expertise et de conseil en immobilier et, début 2006, Catella Asset Management, société de gestion d'actifs.

Ainsi, Catella France souhaite renforcer les principes qui fondent sa philosophie :

- La volonté de proposer une prestation complète sur l'ensemble du territoire français tout en bénéficiant de la présence internationale de notre groupe.
- L'engagement aux côtés de nos clients dans le cadre de partenariats mis en place dès l'origine des opérations.
- Le souhait de faire reconnaître dans la durée un savoir-faire, des Hommes, et une déontologie à travers une marque internationale.
- L'ambition d'offrir une qualité de service dont la traduction est l'optimisation de la valeur des actifs sur lesquels nous intervenons.

3.1.3 CATELLA LOGICTIC EUROPE

Catella Logistic Europe, société par actions simplifiée, est une jeune entreprise en activité depuis moins de 3 ans (créée en mars 2018). Elle est spécialisée dans le secteur d'activité du conseil pour les affaires et autres conseils de gestion. Elle œuvre aujourd'hui dans le développement de plateformes logistiques.

Catella Logistic Europe se renforce par un ensemble unique de capacités et une forte expérience dans la conception et la solution immobilière logistique, intervenant dans le segment de l'immobilier logistique d'entreposage et de préparation de commandes.

Catella Logistic Europe s'appuie sur l'expérience du groupe et sa filiale française qui œuvre depuis plus de 20 ans dans le secteur de l'immobilier.

Catella Logistic Europe a livré début octobre 2019 ses 2 premiers sites logistiques (<https://www.voxlog.fr/actualite/3871/catella-logistic-europe-livre-ses-deux->

[premieres-plateformes-a-troyes-et-cholet](#)) :

Cholet (49) : 38.351 m² développés – 18.768 m² SDP et 19.583 m² de mezzanines métalliques en R+2

Moussey (10) : 37.137 m² développés – 19.932 m² SDP et 17.205 m² de mezzanines métalliques en R+2

Deux autres sites sont actuellement en cours de construction à Moussey (10) pour 50.017 m² développés (23.641 m² SDP et 23.988 m² de mezzanines métalliques en R+2) et Roye (80) pour 36.421 m² SDP. Un 3^{ème} site sera lancé en construction début 2021. »

3.2 Historique du projet

Les 2 projets considérés, sont récents, leurs réalisations étant envisagées depuis l'année 2020. Les plans de masse édités et présentés dans ce document sont par ailleurs susceptibles d'évoluer selon les besoins et contraintes du Maître d'ouvrage.

3.3 Finalités et objectifs

Le projet consiste à construire 2 entrepôts logistiques qui serviront au stockage et transit de produits combustibles et d'alcool de bouche. L'objectif de Catella sera ensuite de revendre ces deux bâtiments à un exploitant, celui-ci n'étant pas encore défini.

3.4 Présentation du projet

Les projets sont divisés en 2 entités distinctes, 1 projet au Nord et 1 projet au Sud donc voici les principales caractéristiques :

PROJET NORD (BATIMENT A):

La parcelle occupe une superficie totale de 115 412m². L'emprise au sol du projet sera de 44 072 m² détaillée de cette façon :

- 33 779 m² de voirie lourde
- 7 792m² de voirie légère

- 4 155m² de cheminement piéton
- 22 402m² d'espaces verts
- 3 212m² de bassins

Concernant le stationnement et la mise à quais, il est prévu :

- 70 portes à quais
- 2 accès plain-pied
- 29 unités d'attentes pour poids lourds
- 220 places de stationnement pour véhicules légers
- 48 places de stationnement vélo.

PROJET SUD (BATIMENT B):

La parcelle occupe une superficie totale de 65 378m². L'emprise au sol du projet sera de 27 619 m² détaillés de cette façon :

- 14 966m² de voirie lourde
- 2 326m² de voirie légère
- 1 262m² de cheminement piéton
- 17 735 m² d'espaces verts
- 1 470 m² de bassins

Concernant le stationnement et la mise à quais, il est prévu :

- 28 portes à quais
- 2 accès plain-pied
- 7 unités d'attentes pour poids lourds
- 100 places de stationnement pour véhicules légers
- 16 places de stationnement vélo.

Le Plan de masse provisoire de ces projets figure en page suivante.

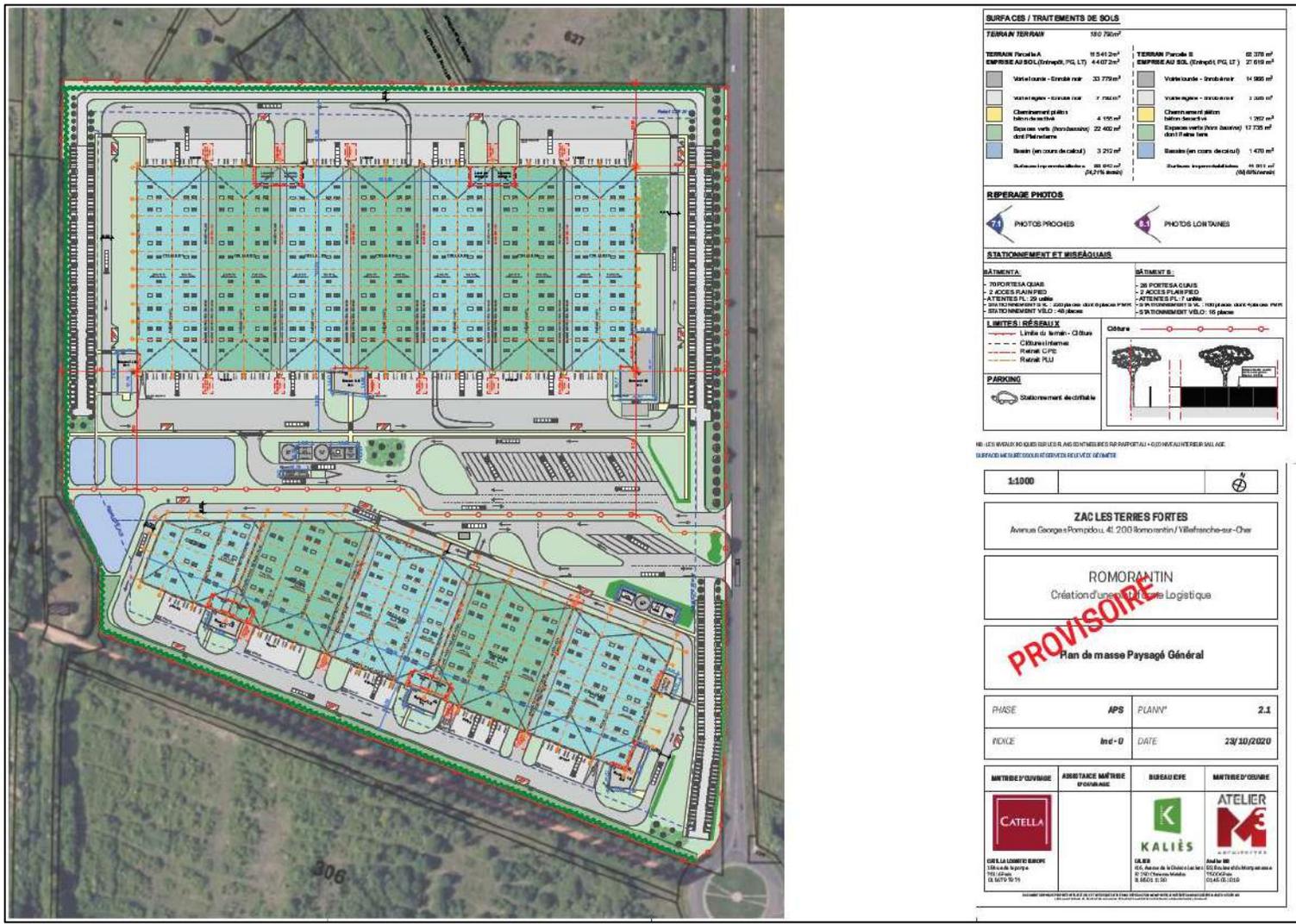


Figure 3A : Plan de masse provisoire des projets

4 PRESENTATION DES SITES

4.1 Méthode pour l'expertise écologique

L'étude faune/flore/habitats concernant les 2 projets a été réalisée par le bureau d'étude Rainette.

Les méthodes qui ont été appliquées pour l'expertise écologique sont présentées en annexe 1 du présent dossier de demande de dérogation pour le déplacement d'espèces protégées.

4.2 Les habitats et la flore associée

4.2.1 Description globale

La zone d'étude est une grande parcelle occupée par diverses zones de friches (pelousaires, prairiales, piquetées) et qui semble dépourvue de toute gestion. L'extrémité Nord-Ouest, boisée, a partiellement fait l'objet d'une coupe assez récente. Le boisement est quant à lui très dense et difficilement pénétrable. Enfin, un réseau de fossé est observé au Nord du site.



Photo 1A : Vues générales de la zone d'étude (Rainette, 2020)

4.2.2 Description des habitats et de la flore associée

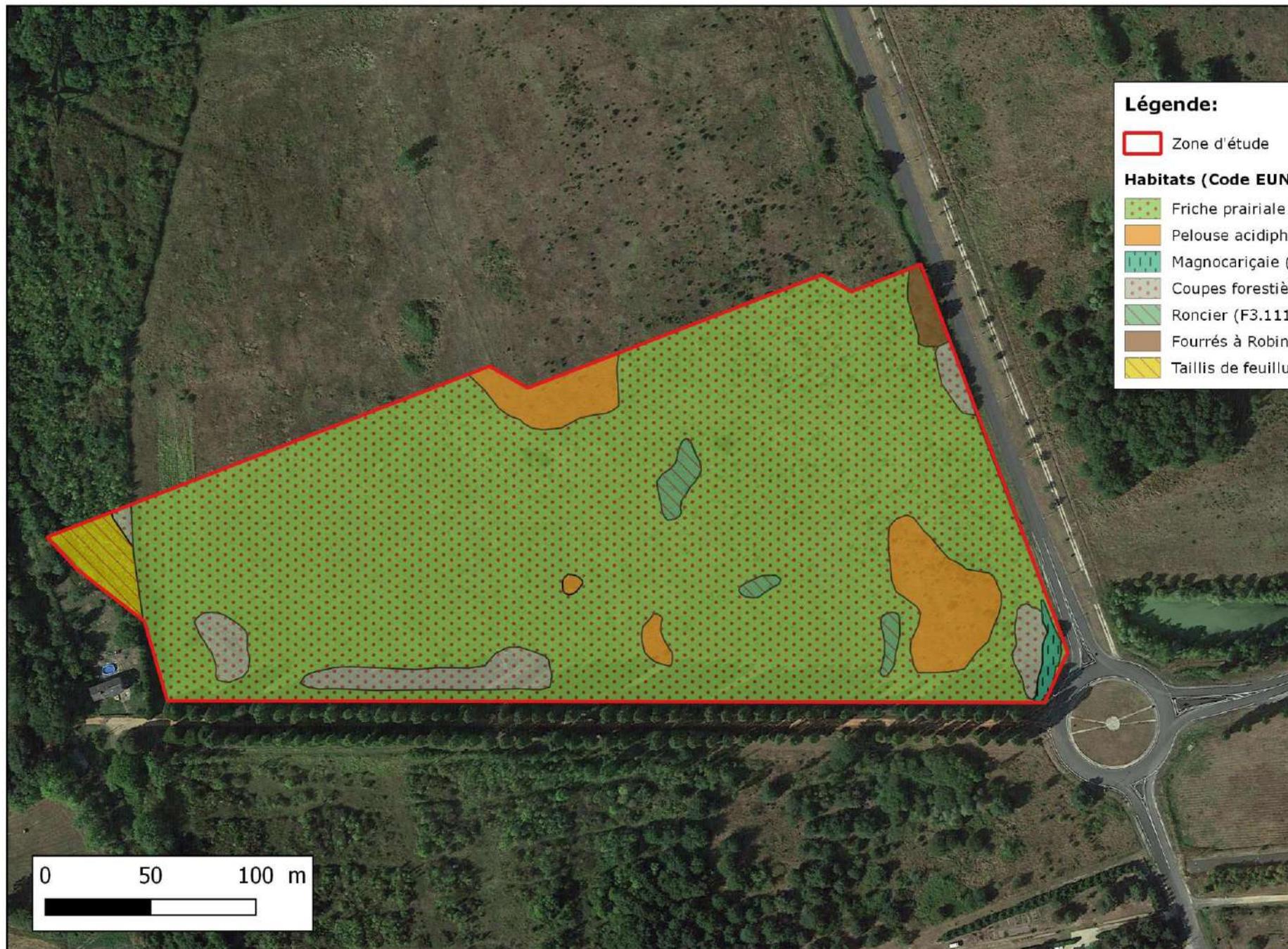
Tableau 2A : Synthèse des habitats présents sur le site « Sud »

Habitats	Code Corine Biotope	Code EUNIS	Natura 2000	Surface approximative (ha)	Valeur patrimoniale
Friche prairiale	87.1	E5.13	/	5,662	Faible
Pelouse acidiphile	35.2	E1.9	/	0,409	Faible
Magnocariçaie	53.2121	D5.2121	/	0,028	Faible
Coupe forestière	31.871	G5.81	/	0,286	Faible
Roncier	31.81	F3.11	/	0,076	Très faible
Fourrés à Robinia pseudoacacia	31.81	F3.11	/	0,043	Faible
Taillis de feuillus caducifoliés	31.81	G5.71	/	0,106	Faible

Tableau 3A : Synthèse des habitats présents sur le site « Nord »

Habitats	Code Corine Biotope	Code EUNIS	Natura 2000	Surface approximative (ha) ou longueur (m)	Valeur patrimoniale
Friche prairiale	87.1	E5.13	/	5,03	Faible
Pelouse acidiphile	35.1	E1.7	/	1,62	Faible
Friche à <i>Melilotus officinalis</i>	87.1	E5.13	/	0,08	Faible
Fossés et végétations associées	89.22 x 53.14 x 87.2	C3.25 x E5.13	/	123 m	Faible
Ourlet mésophile des sols calcaires	34.42	E5.22	/	0,04	Faible
Coupe forestière	31.871 x 87.2	G5.81	/	2,97	Faible
Coupe forestière x pelouse acidiphile	87.2 x 35.2	G5.81 x E1.9	/	0,39	Faible
Roncier	31.81	F3.111	/	0,11	Très faible
Fourrés à Robinia pseudoacacia	31.81	F3.11	/	0,29	Faible
Taillis de feuillus caducifoliés	31.81	G5.71	/	1,11	Faible

Cartographie des habitats



Légende:

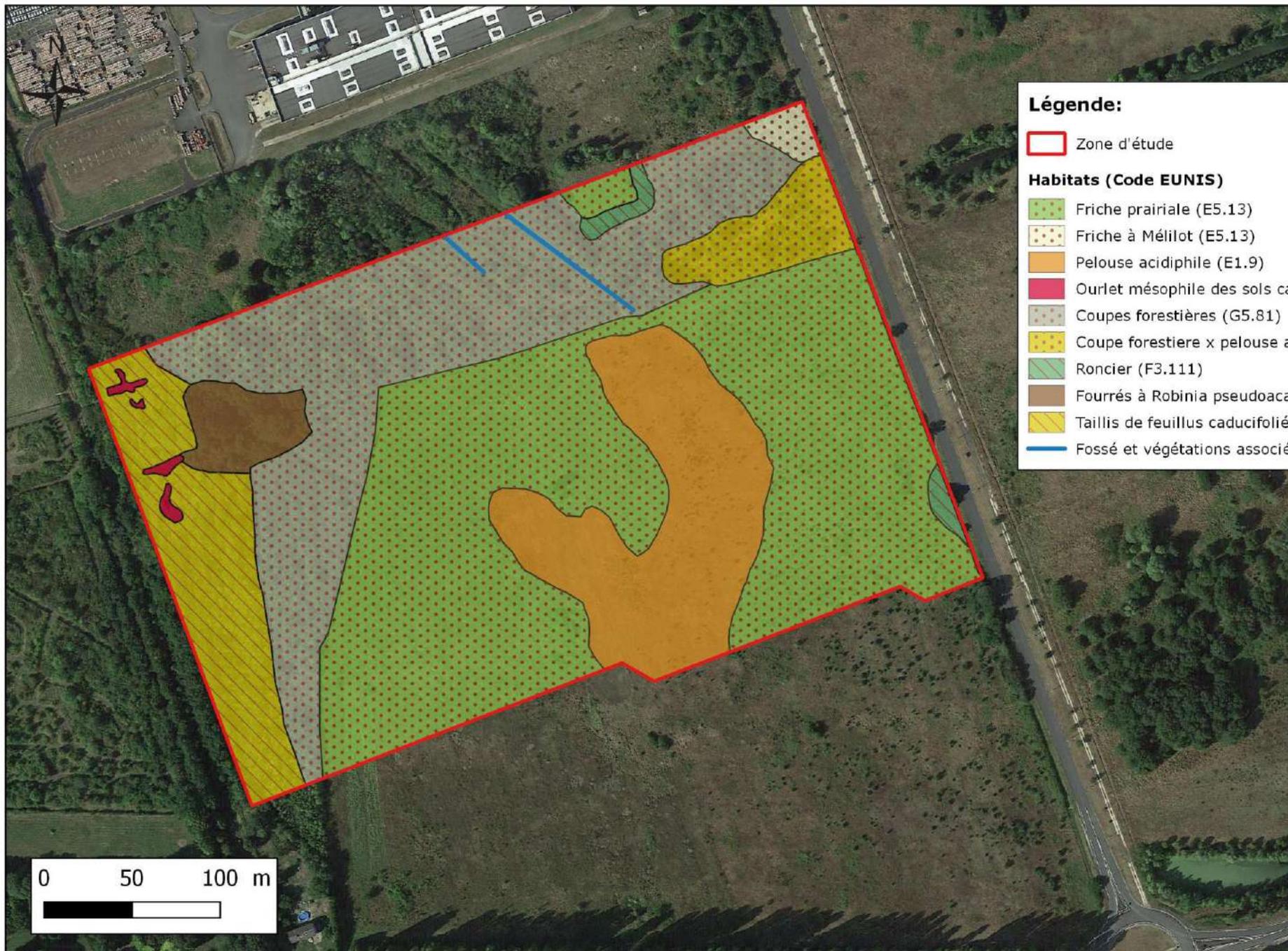
- Zone d'étude

Habitats (Code EUNIS)

- Friche prairiale (E5.13)
- Pelouse acidiphile (E1.9)
- Magnocariçaie (D5.2121)
- Coupes forestières (G5.81)
- Roncier (F3.111)
- Fourrés à Robinia pseudoacacia (F3.11)
- Taillis de feuillus caducifoliés (G5.71)

Cartographie: Rainette, 2020
Sources: GoogleSatellite
Dossier: Catella - ROMORANTIN-LANTHENAY (41)

Cartographie des habitats



Cartographie: Rainette, 2020
Sources: GoogleSatellite
Dossier: Catella - ROMORANTIN-LANTHENAY (41)

4.2.3 La flore

Tous les taxons relevés dans les différents milieux décrits précédemment sont listés ci-après dans un tableau. Pour chaque taxon, il est notamment précisé la rareté, la menace et la protection éventuelle au niveau régional. Ces indices permettent, entre autres, d'établir la valeur patrimoniale du site. Le référentiel utilisé est le Catalogue de la flore de Centre Val-de-Loire version mai 2016 (Conservatoire botanique national du Bassin parisien, 2016).

Ces indices permettent, entre autres, d'établir la valeur patrimoniale du site.

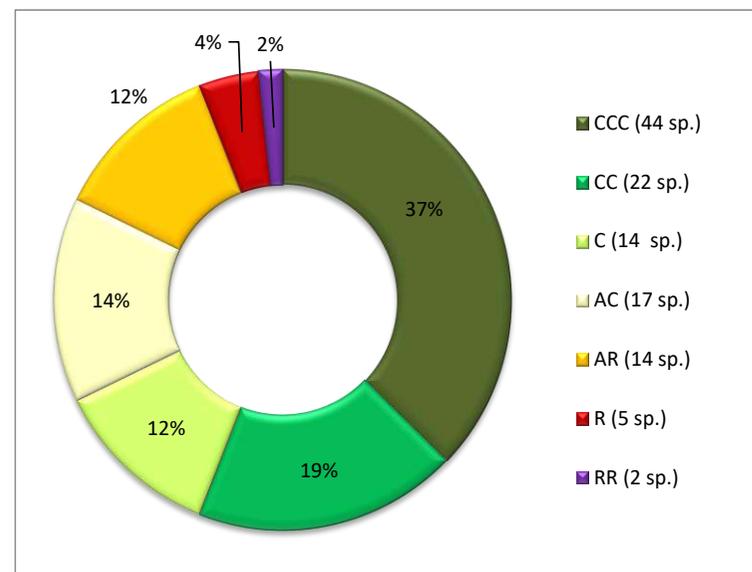
Site Sud

Le site présente une richesse floristique moyenne puisque lors des prospections, **123 taxons** ont été observés sur l'ensemble de la zone d'étude, dont 5 pour lesquels la cotation UICN n'est pas applicable (cas des espèces adventives, subspontanées, sténonaturalisées, eurynaturalisées et des taxons indigènes hybrides). Parmi ces taxons, **1 espèce est protégée au niveau régional : l'Orchis pyramidal et 5 sont considérées d'intérêt patrimonial en CVdL.**

Site Nord

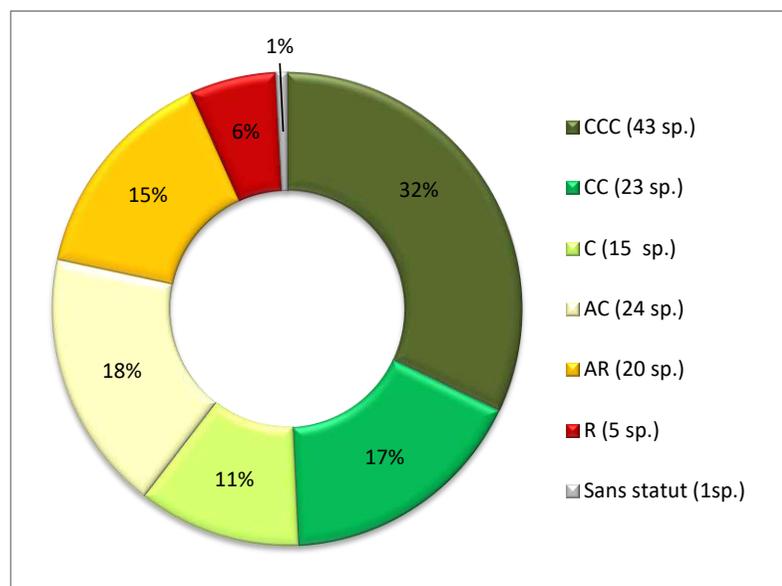
Le site présente une richesse floristique moyenne puisque lors des prospections, **139 taxons** ont été observés sur l'ensemble de la zone d'étude, dont 5 pour lesquels la cotation UICN n'est pas applicable (cas des espèces adventives, subspontanées, sténonaturalisées, eurynaturalisées et des taxons indigènes hybrides). Parmi ces taxons, **1 espèce est protégée au niveau régional régional et 7 sont considérées d'intérêt patrimonial en CVdL.**

La figure ci-après illustre la proportion des indices de rareté des espèces floristiques observées. Les espèces pour lesquelles l'évaluation UICN n'est pas applicable (cas des espèces adventives, subspontanées, sténonaturalisées, eurynaturalisées et des taxons indigènes hybrides...) ne sont pas intégrées au graphique suivant.



Légende : AC= assez commun, AR= assez rare, C= commun, CC= très commun, CCC = Extrêmement commun, R= rare, RR = très rare

Figure 5A : Proportions des degrés de rareté des espèces floristiques – Site Sud



Légende : AC= assez commun, AR= assez rare, C= commun, CC= très commun, CCC = Extrêmement commun, R= rare

Figure 6A : Proportions des degrés de rareté des espèces floristiques – Site Sud

D'après analyse des données bibliographiques, **aucune des espèces protégées et/ou menacées, mentionnées dans la bibliographie n'a été observée sur les zones d'étude.** Le site ne semble pas présenter les conditions stationnelles propices à ces espèces (rudéralisation du cortège, fermeture du milieu).

4.2.3.1 Espèces protégées

Rappelons que les arrêtés de protection des espèces végétales, aussi bien au niveau national que régional, stipulent : « Afin de prévenir la disparition d'espèces végétales menacées et de permettre la conservation des biotopes correspondants, sont interdits, en tout temps [...], la destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement, le colportage, l'utilisation, la

mise en vente, la vente ou l'achat de tout ou partie des spécimens sauvages des espèces citées à l'annexe I du présent arrêté. Toutefois, les interdictions de destruction, de coupe, de mutilation et d'arrachage, ne sont pas applicables aux opérations d'exploitation courante des fonds ruraux sur les parcelles habituellement cultivées. »

1 espèce protégée a été observée sur les 2 zones d'étude. Il s'agit de l'**Orchis pyramidal** (*Anacamptis pyramidalis*), une orchidée sauvage rare et de préoccupation mineure en CVdL. 1 station d'1 individu a été observée au sein de la friche prairiale du site Sud tandis que 9 stations de l'espèce ont été observées sur la partie Nord avec 30 individus. Cette espèce n'étant pas menacée en région et en France, elle ne présente pas donc d'enjeu écologique particulier, néanmoins du fait de son statut de protection, elle présente un enjeu réglementaire.



Photo 2A : Orchis pyramidal (Rainette, 2020)

Une carte en fin de chapitre propose une localisation de cette espèce.

4.2.3.2 Espèces patrimoniales

Site Sud

5 espèces patrimoniales ont été observées sur l'aire d'étude lors des inventaires.

Tableau 4A : Espèces patrimoniales observées sur la zone d'étude – site Sud

Nom Scientifique	Nom Français	Statut CVdL	Rareté CVdL	Menace CVdL	Menace France	Dét. ZNIEFF
<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Huds., 1762	Chlore perfoliée ; Chlorette	Ind.	R	LC	LC	X
<i>Lathyrus nissolia</i> L., 1753	Gesse sans vrille	Ind.	RR	LC	LC	X
<i>Ophrys apifera</i> Huds., 1762	Ophrys abeille	Ind.	R	LC	LC	
<i>Parentucellia viscosa</i> (L.) Caruel, 1885	Eufragie visqueuse	Ind.	RR	NT	LC	
<i>Vicia lutea</i> L., 1753	Vesce jaune	Ind.	R	LC	LC	

Légende : Ind = Indigène, R = Rare, RR = Très rare, LC = Taxon de préoccupation mineure.

La friche prairiale accueille quelques espèces patrimoniales, notamment des espèces des milieux thermophiles comme la **Chlore perfoliée** (5 stations dans les emprises strictes), l'**Ophrys abeille** (3 individus), la **Vesce jaune** (1 pied), l'**Eufragie visqueuse** (2 stations) et la **Gesse sans vrille** (2 stations).

Site Nord

7 espèces patrimoniales ont été observées sur l'aire d'étude lors des inventaires.

Le tableau suivant rend compte des différents statuts de ces espèces et une carte en page suivante propose une localisation de ces dernières.

Le tableau suivant rend compte des différents statuts de ces espèces et une carte en page suivante propose une localisation de ces dernières.

Tableau 5A : Espèces patrimoniales observées sur la zone d'étude – site Nord

Nom Scientifique	Nom Français	Statut CVdL	Rareté CVdL	Menace CVdL	Menace France	Dét. ZNIEFF
<i>Anthyllis vulneraria</i> L., 1753	Anthyllide vulnéraire	Ind.	R	LC	LC	
<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Huds., 1762	Chlore perfoliée ; Chlorette	Ind.	R	LC	LC	X
<i>Filipendula vulgaris</i> Moench, 1794	Filipendule commune ; Spirée filipendule	Ind.	R	LC	LC	X
<i>Lathyrus aphaca</i> L., 1753	Gesse sans feuilles	Ind.	R	LC	LC	
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam., 1779	Mélicot officinal	Ind.	R	LC	LC	
<i>Ophrys aranifera</i> Huds., 1778	Ophrys araignée ; Ophrys guêpe	Ind.	R	LC	LC	
<i>Parentucellia viscosa</i> (L.) Caruel, 1885	Eufragie visqueuse	Ind.	RR	NT	LC	

Légende : Ind = Indigène, R = Rare, RR = Très rare, LC = Taxon de préoccupation mineure.

La friche prairiale accueille quelques espèces patrimoniales, notamment des espèces des milieux thermophiles comme la **Chlore perfoliée** (une 20aine de stations), l'**Ophrys araignée** (3 pieds), la **Gesse sans feuilles** (4 stations) . 2 pieds de **Filipendule commune** sont également présents au Nord de la zone d'étude l'un étant situé en limite extérieure.

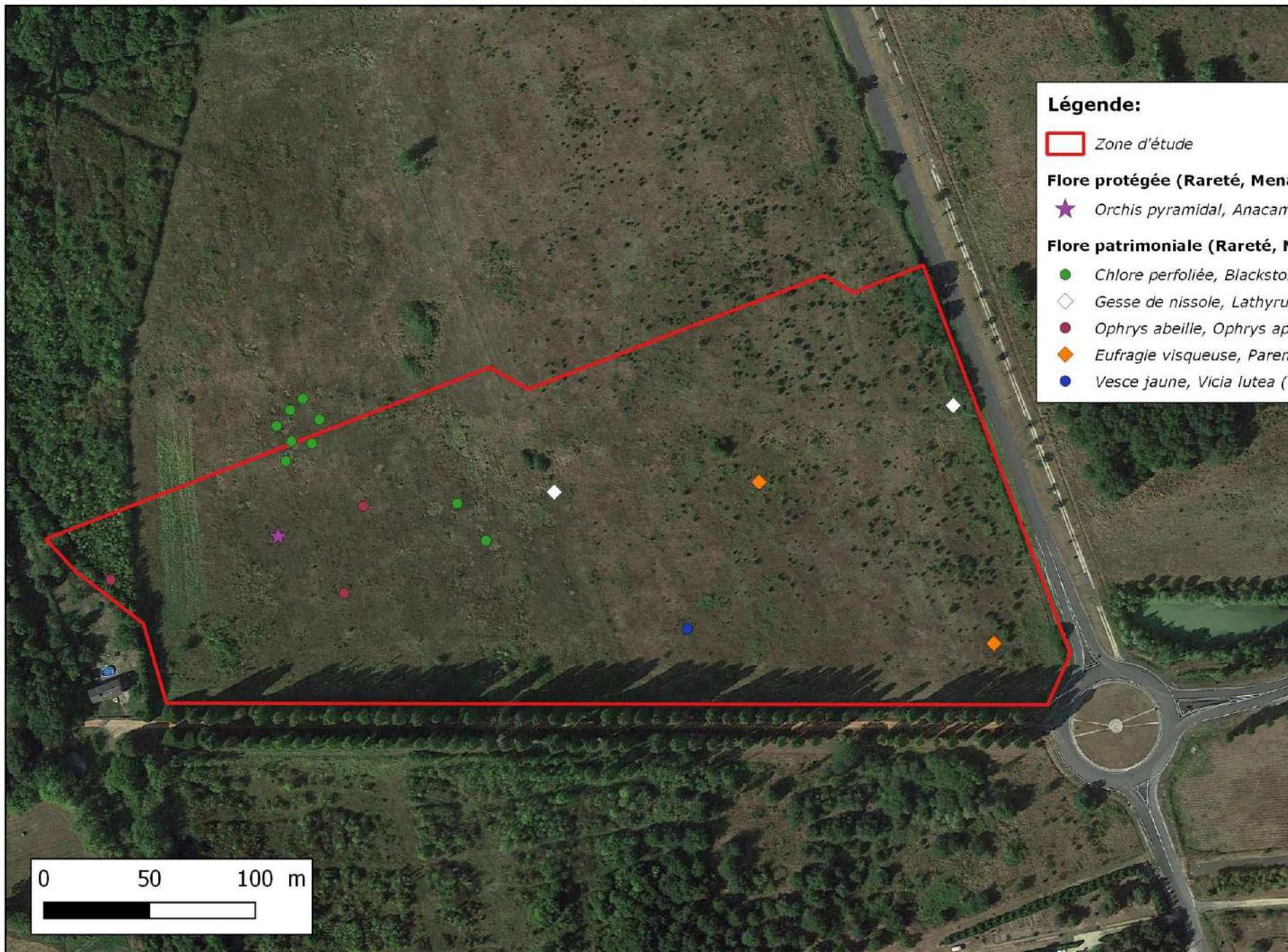
Les ourlets thermophiles situés à l'extrémité Nord-Ouest du site sont également propices à l'accueil de l'Ophrys araignée et de la Chlore perfoliée.

2 stations d'**Anthyllide vulnéraire** et 1 pied d'**Eufragie visqueuse** sont observées dans zone de coupe recolonisée par une pelouse acidiphile au Nord-Est.

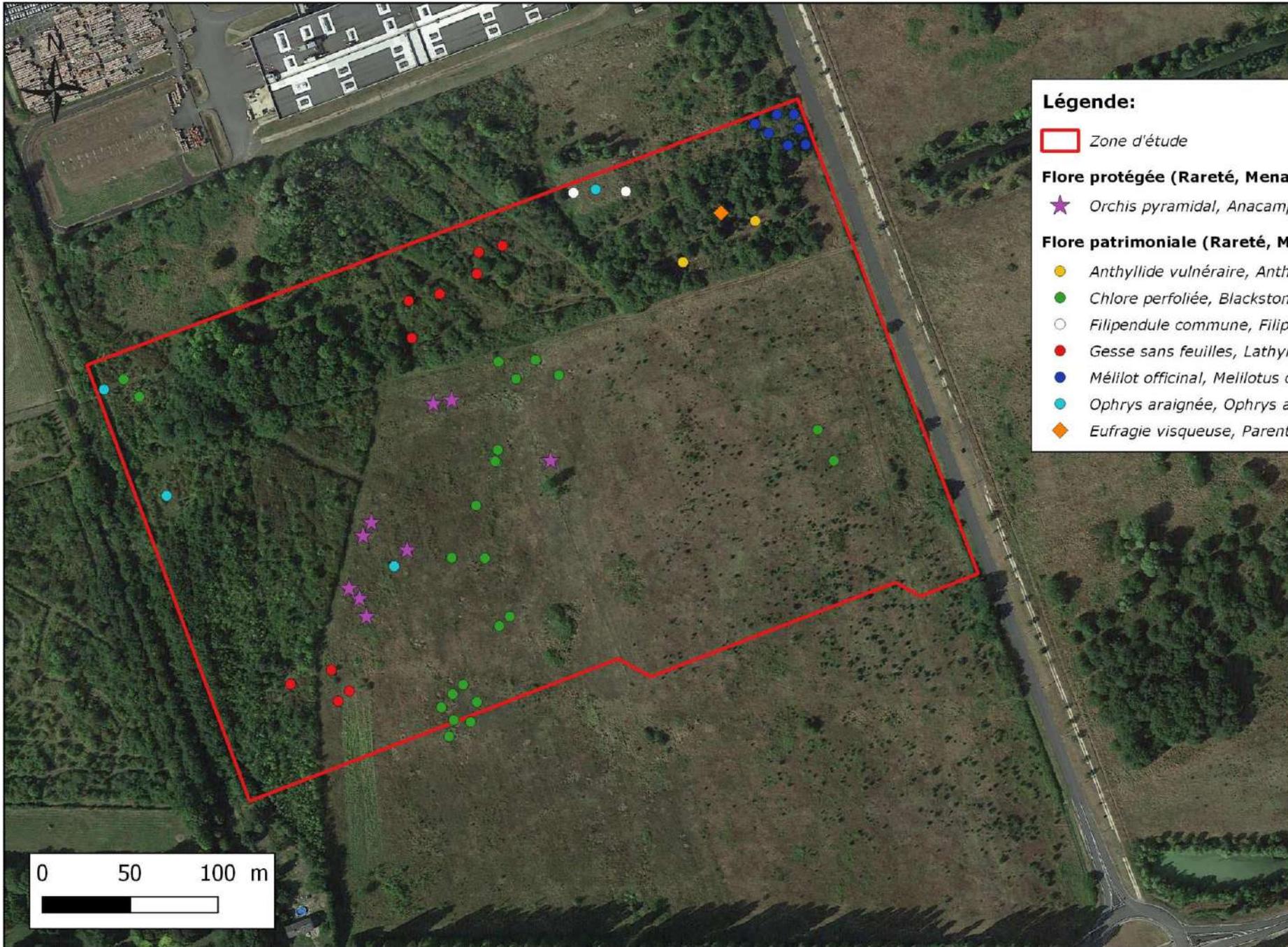
La zone de coupe au Sud-Ouest semble favorable au développement de la Gesse sans feuilles.

Enfin, le **Mélicot officinal** est présent au Nord de la zone d'étude et à colonisé une grande partie d'une friche rudérale.

Localisation de la flore protégée et/ou patrimoniale



Localisation de la flore protégée et/ou patrimoniale



Légende:

Zone d'étude

Flore protégée (Rareté, Menace)

Orchis pyramidal, *Anacamptis pyramidalis* (R, LC)

Flore patrimoniale (Rareté, Menace)

Anthyllide vulnérable, *Anthyllis vulneraria* (R, LC)

Chlore perfoliée, *Blackstonia perfoliata* (R, LC)

Filipendule commune, *Filipendula vulgaris* (R, LC)

Gesse sans feuilles, *Lathyrus aphaca* (R, LC)

Métilot officinal, *Melilotus officinalis* (R, LC)

Ophrys araignée, *Ophrys aranifera* (R, LC)

Eufragie visqueuse, *Parentucellia viscosa* (RR, NT)

4.2.3.3 Espèces exotiques envahissantes

Deux espèces exotiques envahissantes avérées et potentielles ont été observées sur les 2 zones d'étude. Il s'agit du **Robinier faux-acacia** (*Robinia pseudoacacia*) et de la **Vergerette du Canada** (*Erigeron canadensis*).

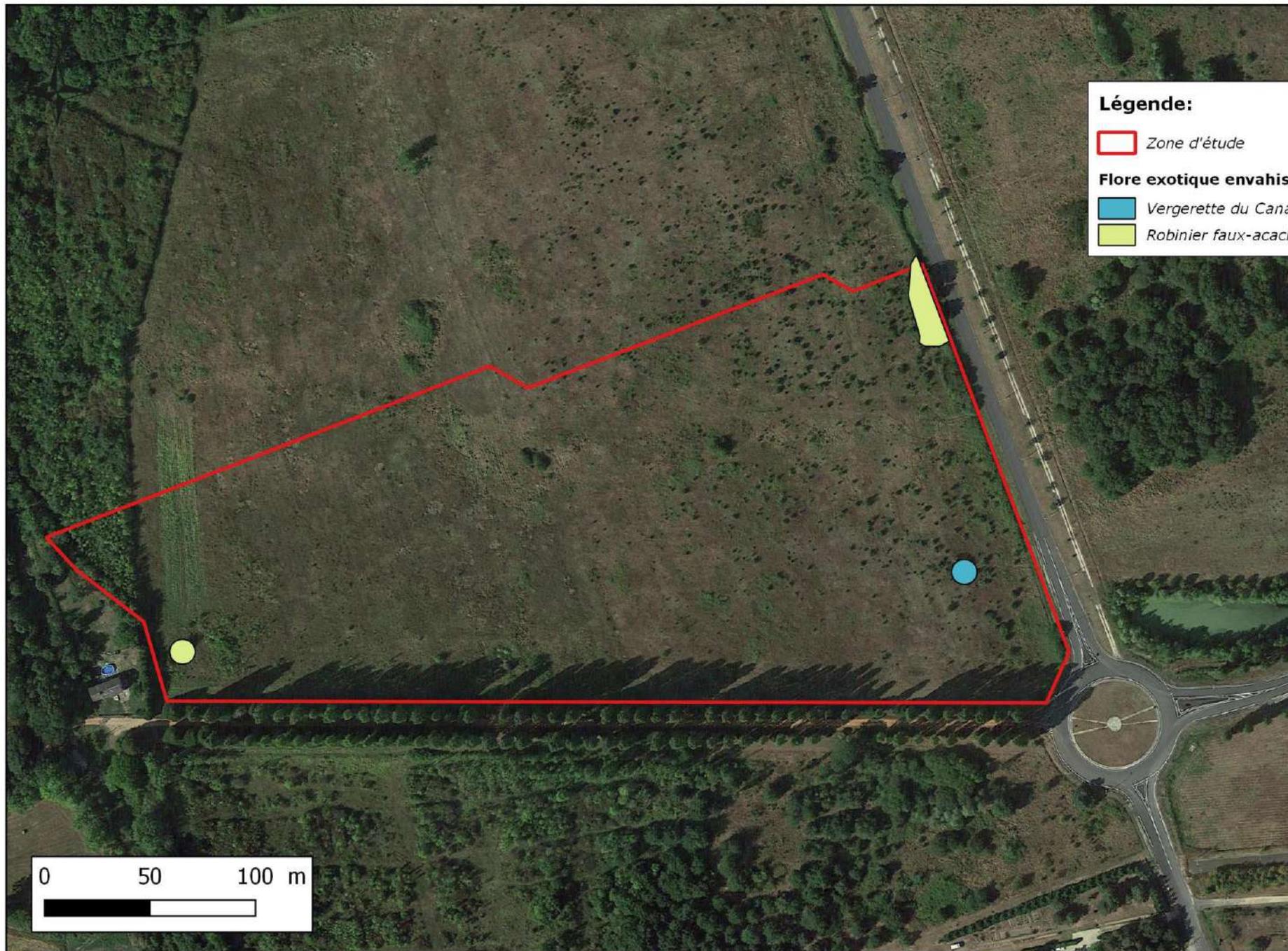
Le tableau suivant rend compte des différents statuts de ces espèces et deux cartes en page suivante propose une localisation de ces dernières.

Tableau 6A : Espèces exotiques envahissantes observées sur la zone d'étude

Nom Scientifique	Nom Français	Statut CVdL	Rareté CVdL	Menace CVdL	Menace France
<i>Erigeron canadensis</i> L., 1753	Vergerette du Canada	Nat. (E.)	CCC	NA	NA
<i>Robinia pseudoacacia</i> L., 1753	Robinier faux-acacia	Nat. (E.)	CC	NA	NA

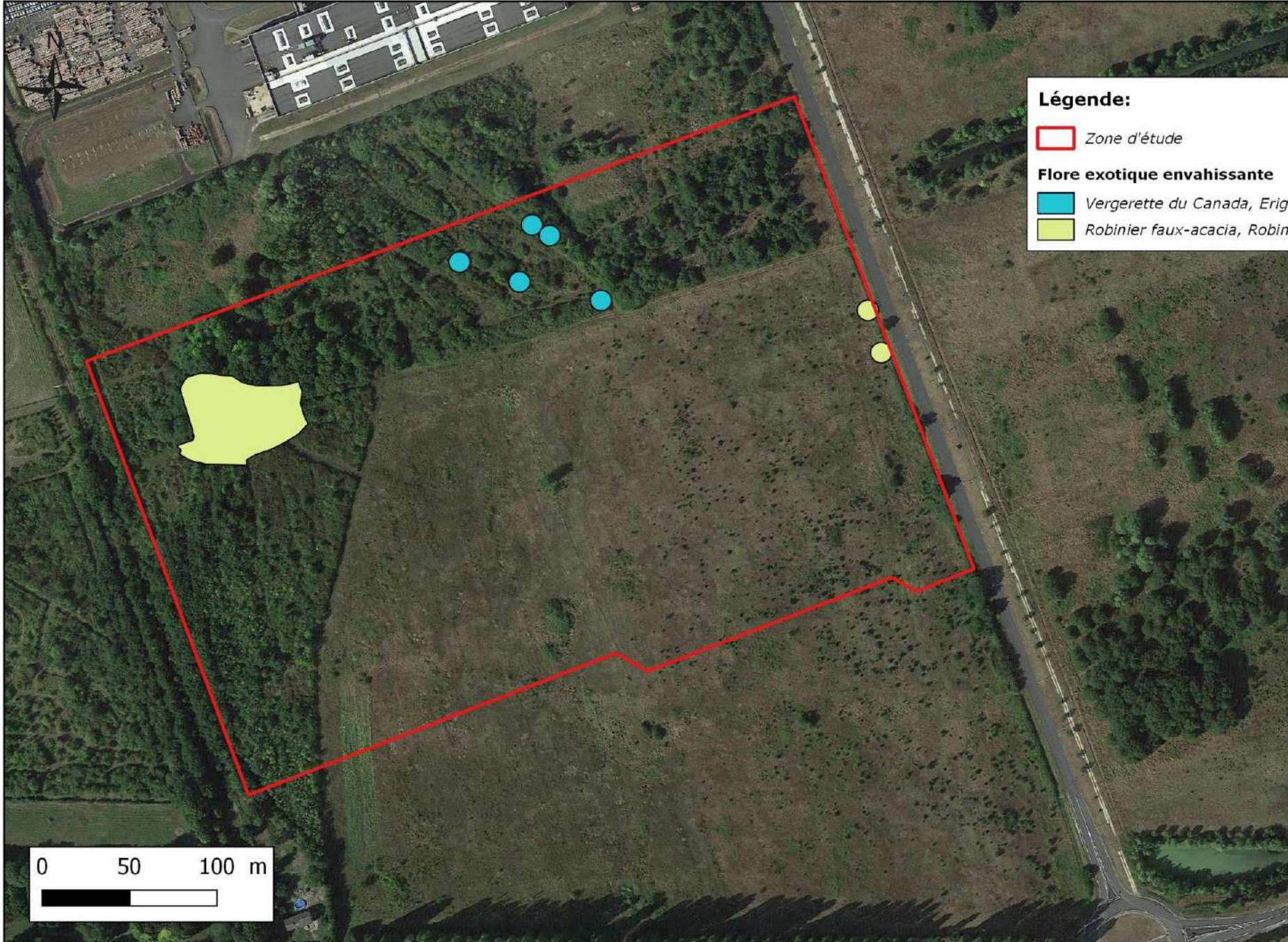
Légende : Ind = Indigène, R = Rare, RR = Très rare, LC = Taxon de préoccupation mineure.

Localisation de la flore exotique envahissante



Cartographie: Rainette, 2020
Sources: GoogleSatellite
Dossier: Catella - ROMORANTIN-LANTHENAY (41)

Localisation de la flore exotique envahissante



Légende:

- Zone d'étude
- Flore exotique envahissante**
- Vergerette du Canada, *Erigeron canadensis*
- Robinier faux-acacia, *Robinia pseudoacacia*

Cartographie: Rainette, 2020
Sources: GoogleSatellite
Dossier: Catella - ROMORANTIN-LANTHENAY (41)

Tableau 7A : Liste de l'ensemble des taxons observés sur la zone d'étude

Nom Scientifique	Nom Français	Indigénat CVdL	Rareté CVdL	Menace CVdL	Menace France	Protection	Int. Patrim. CVdL	Dét. ZNIEFF	EEE	Observation	
										Site Nord	Site Sud
<i>Abies alba</i> Mill., 1768	Sapin pectiné	Cult.	.	NA	LC						x
<i>Acer campestre</i> L., 1753	Erable champêtre ; Acérais	Ind.	CC	LC	LC					x	x
<i>Achillea millefolium</i> L., 1753	Achillée millefeuille ; Herbe au charpentier	Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Agrimonia eupatoria</i> L., 1753	Aigremoine eupatoire	Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Aira caryophylla</i> L., 1753	Canche caryophyllée	Ind.	AR	LC	LC					x	x
<i>Ajuga reptans</i> L., 1753	Bugle rampante	Ind.	CC	LC	LC					x	x
<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds., 1762	Vulpin des champs	Ind.	AC	LC	LC					x	x
<i>Althaea officinalis</i> L., 1753	Guimauve officinale	Ind.	AR	LC	LC					x	x
<i>Anacamptis morio</i> (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997	Orchis bouffon	Ind.	AR	LC	LC					x	x
<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) Rich., 1817	Orchis pyramidal	Ind.	R	LC	LC	PR		X		x	x
<i>Andryala integrifolia</i> L., 1753	Andryale à feuilles entières ; Andryale sinueuse	Ind.	AC	LC	LC					x	x
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L., 1753	Flouve odorante	Ind.	CC	LC	LC					x	x
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm., 1814	Cerfeuil des bois	Ind.	AC	LC	LC					x	x
<i>Anthyllis vulneraria</i> L., 1753	Anthyllide vulnéraire	Ind.	R	LC	LC		X			x	
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé	Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Bellis perennis</i> L., 1753	Pâquerette vivace ; Pâquerette	Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Huds., 1762	Chlore perfoliée ; Chlorette	Ind.	R	LC	LC		X	X		x	x
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv., 1812	Brachypode des bois	Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Bromopsis erecta</i> (Huds.) Fourr., 1869		Ind.	AC	LC	LC					x	x
<i>Bromus hordeaceus</i> L., 1753	Brome mou	Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Cardamine pratensis</i> L., 1753	Cardamine des prés	Ind.	CC	LC	LC					x	x
<i>Carex flacca</i> Schreb., 1771	Laïche glauque	Ind.	CC	LC	LC					x	x
<i>Carex hirta</i> L., 1753	Laïche hérissée	Ind.	CC	LC	LC					x	x
<i>Carex spicata</i> Huds., 1762	Laïche en épi	Ind.	AR	LC	LC					x	x
<i>Carex vesicaria</i> L., 1753	Laïche vésiculeuse	Ind.	AR	LC	LC					x	x
<i>Carlina vulgaris</i> L., 1753	Carlina commune	Ind.	AR	LC	LC					x	x
<i>Carpinus betulus</i> L., 1753	Charme	Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i> (Hartm.) Greuter & Burdet, 1982	Céraiste commun	Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill., 1799	Céraiste aggloméré	Ind.	CC	LC	LC					x	x
<i>Cirsium acaulon</i> (L.) Scop., 1769		Ind.	AR	LC	LC					x	
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop., 1772	Cirse des champs	Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten., 1838	Cirse commun ; Cirse à feuilles lancéolées	Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Convolvulus sepium</i> L., 1753		Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Cornus sanguinea</i> L., 1753	Cornouiller sanguin	Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Cruciata laevipes</i> Opiz, 1852	Gaillet croisettes	Ind.	CC	LC	LC					x	x
<i>Dactylis glomerata</i> L., 1753	Dactyle aggloméré	Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Daucus carota</i> L., 1753	Carotte sauvage	Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Dianthus armeria</i> L., 1753	Oeillet velu ; Armoirie	Ind.	C	LC	LC					x	x
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv., 1812	Panic pied-de-coq	Ind.	CC	LC	LC					x	x
<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz, 1769	Epipactis à larges feuilles	Ind.	AR	LC	LC					x	x
<i>Equisetum arvense</i> L., 1753	Prêle des champs	Ind.	C	LC	LC					x	x
<i>Erigeron canadensis</i> L., 1753		Nat. (E.)	CCC	NA	NA					x	x
<i>Eryngium campestre</i> L., 1753	Panicaut champêtre ; Chardon Roland	Ind.	CC	LC	LC					x	
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L., 1753	Euphorbe des bois	Ind.	AC	LC	LC					x	
<i>Euphorbia helioscopia</i> L., 1753	Euphorbe réveil-matin	Ind.	C	LC	LC					x	
<i>Filago germanica</i> L., 1763		Ind.	AR	LC	LC					x	x
<i>Filipendula vulgaris</i> Moench, 1794	Filipendule commune ; Spirée filipendule	Ind.	R	LC	LC		X	X		x	
<i>Galium aparine</i> L., 1753	Gaillet gratteron	Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Galium verum</i> L., 1753	Gaillet jaune ; Caille-lait jaune	Ind.	CC	LC	LC					x	x
<i>Geranium dissectum</i> L., 1755	Géranium découpé	Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Geranium molle</i> L., 1753	Géranium à feuilles molles	Ind.	CC	LC	LC					x	x
<i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub, 1973		Ind.	C	LC	LC					x	
<i>Heraclium sphondylium</i> L., 1753	Berce commune ; Berce sphondyle ; Patte d'ours	Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Himantoglossum hircinum</i> (L.) Spreng., 1826	Orchis bouc	Ind.	AC	LC	LC					x	x
<i>Hippocrepis comosa</i> L., 1753	Hippocrepis à toupet ; Fer à cheval	Ind.	AR	LC	LC					x	
<i>Holcus lanatus</i> L., 1753	Houlique laineuse	Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Hypericum perforatum</i> L., 1753	Millepertuis perforé	Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Hypochaeris radicata</i> L., 1753	Porcelle enracinée	Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Iris pseudacorus</i> L., 1753	Iris faux-acore	Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Jasione montana</i> L., 1753	Jasione des montagnes	Ind.	AR	LC	LC					x	x
<i>Juncus bufonius</i> L., 1753	Jonc des crapauds	Ind.	C	LC	LC					x	x
<i>Juncus effusus</i> L., 1753	Jonc épars	Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Juncus inflexus</i> L., 1753	Jonc glauque ; Jonc courbé ; Jonc des jardiniers	Ind.	CC	LC	LC					x	x
<i>Juncus tenuis</i> Willd., 1799	Jonc grêle	Nat. (E.)	C	NA	NA					x	
<i>Lathyrus aphaca</i> L., 1753	Gesse sans feuilles	Ind.	R	LC	LC		X			x	
<i>Lathyrus nissolia</i> L., 1753	Gesse sans vrille	Ind.	RR	LC	LC		X	X			x
<i>Lathyrus pratensis</i> L., 1753	Gesse des prés	Ind.	CC	LC	LC					x	x
<i>Lathyrus tuberosus</i> L., 1753	Gesse tubéreuse ; Macusson	Ind.	AR	LC	LC					x	x
<i>Leucanthemum ircutianum</i> DC., 1838		Nat. (E.)	CCC	NA	LC					x	x
<i>Linum catharticum</i> L., 1753	Lin purgatif	Ind.	ACC	LC	LC					x	x
<i>Lotus corniculatus</i> L., 1753	Lotier corniculé	Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Luzula campestris</i> (L.) DC., 1805	Luzule des champs	Ind.	C	LC	LC					x	x

Nom Scientifique	Nom Français	Indigénat CvdL	Rareté CvdL	Menace CvdL	Menace France	Protection	Int. Patrim. CvdL	Dét. ZNIEFF	EEE	Observation	
										Site Nord	Site Sud
<i>Lychnis flos-cuculi L., 1753</i>		Ind.	C	LC	LC					x	x
<i>Lycopus europaeus L., 1753</i>	Lycophe d'Europe	Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Lysimachia arvensis (L.) U.Manns & Anderb., 2009</i>		Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Medicago arabica (L.) Huds., 1762</i>	Luzerne tachetée	Ind.	C	LC	LC					x	x
<i>Medicago lupulina L., 1753</i>	Luzerne lupuline ; Minette	Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Medicago sativa L., 1753</i>	Luzerne cultivée	Ind.	C	LC	LC					x	x
<i>Melilotus albus Medik., 1787</i>	Mélicot blanc	Ind.	AR	LC	LC					x	
<i>Melilotus officinalis (L.) Lam., 1779</i>	Mélicot officinal	Ind.	R	LC	LC					x	
<i>Muscari comosum (L.) Mill., 1768</i>	Muscari à toupet	Ind.	AC	LC	LC					x	
<i>Myosotis arvensis Hill, 1764</i>	Myosotis des champs	Ind.	CC	LC	LC					x	x
<i>Neottia ovata (L.) Bluff & Fingerh., 1837</i>		Ind.	AR	LC	LC					x	x
<i>Odontites vernus subsp. serotinus (Coss. & Germ.) Corb., 1894</i>	Odontite tardive ; Euphrase tardive	Ind.	AC	LC	LC					x	x
<i>Ophrys apifera Huds., 1762</i>	Ophrys abeille	Ind.	R	LC	LC		X			x	x
<i>Ophrys aranifera Huds., 1778</i>	Ophrys araignée ; Ophrys guêpe	Ind.	R	LC	LC		X			x	
<i>Orchis purpurea Huds., 1762</i>	Orchis pourpre	Ind.	AR	LC	LC					x	
<i>Origanum vulgare L., 1753</i>	Origan commun	Ind.	C	LC	LC					x	x
<i>Papaver rhoeas L., 1753</i>	Coquelicot	Ind.	CC	LC	LC					x	x
<i>Parentucellia viscosa (L.) Caruel, 1885</i>	Eufragie visqueuse	Ind.	RR	NT	LC		X				x
<i>Pastinaca sativa L., 1753</i>	Panais cultivé	Ind.	C	LC	LC					x	x
<i>Picris hieracioides L., 1753</i>	Picride fausse-éperviaire	Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Pilosella officinarum F.W.Schultz & Sch.Blp., 1862</i>		Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Plantago lanceolata L., 1753</i>	Plantain lancéolé	Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Plantago major L., 1753</i>	Grand plantain ; Plantain majeur	Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Platanthera chlorantha (Custer) Rchb., 1828</i>	Orchis verdâtre ; Orchis vert	Ind.	AR	LC	LC					x	x
<i>Poa annua L., 1753</i>	Pâturin annuel	Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Poa pratensis L., 1753</i>	Pâturin des prés	Ind.	CC	LC	LC					x	x
<i>Poa trivialis L., 1753</i>	Pâturin commun	Ind.	CC	LC	LC					x	x
<i>Polygala vulgaris L., 1753</i>	Polygale commun	Ind.	AC	LC	LC					x	x
<i>Populus tremula L., 1753</i>	Peuplier tremble	Ind.	CC	LC	LC					x	x
<i>Populus x canadensis Moench, 1785</i>	Peuplier du Canada	Cult.	.	NA	NA					x	x
<i>Potentilla reptans L., 1753</i>	Potentille rampante ; Quintefeuille	Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Poterium sanguisorba L., 1753</i>		Ind.	CC	LC	LC					x	x
<i>Primula veris L., 1753</i>	Primevère officinale ; Coucou	Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Prunella vulgaris L., 1753</i>	Brunelle commune	Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Quercus robur L., 1753</i>	Chêne pédonculé	Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Ranunculus acris L., 1753</i>	Renoncule âcre	Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Ranunculus repens L., 1753</i>	Renoncule rampante	Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Ranunculus sardous Crantz, 1763</i>	Renoncule sarde	Ind.	AC	LC	LC					x	
<i>Ranunculus sceleratus L., 1753</i>	Renoncule scélérate	Ind.	AC	LC	LC					x	
<i>Robinia pseudoacacia L., 1753</i>	Robinier faux-acacia	Nat. (E.)	CC	NA	NA					x	x
<i>Rubus sp.</i>					-					x	
<i>Rumex acetosa L., 1753</i>	Oseille des prés	Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Rumex acetosella L., 1753</i>	Petite oseille	Ind.	CC	LC	LC					x	x
<i>Rumex crispus L., 1753</i>	Oseille crépue	Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Salix caprea L., 1753</i>	Saule marsault	Ind.	AC	LC	LC					x	x
<i>Saxifraga granulata L., 1753</i>	Saxifrage à bulbes ; Saxifrage granulée	Ind.	AR	LC	LC					x	x
<i>Sedum acre L., 1753</i>	Orpin acre ; Poivre de muraille	Ind.	AC	LC	LC					x	x
<i>Sedum rupestre L., 1753</i>	Orpin réfléchi ; Orpin des rochers	Ind.	AR	LC	LC					x	x
<i>Senecio vulgaris L., 1753</i>	Sénéçon commun	Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Sherardia arvensis L., 1753</i>	Rubéole des champs	Ind.	AC	LC	LC					x	x
<i>Silaus silaus (L.) Schinz & Thell., 1915</i>	Silaus des prés ; Cumin des prés	Ind.	AC	LC	LC					x	
<i>Silene vulgaris (Moench) Garcke, 1869</i>	Silène commun ; Silène enfilé	Ind.	AC	LC	LC					x	x
<i>Solanum dulcamara L., 1753</i>	Morelle douce-amère	Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Solanum nigrum L., 1753</i>	Morelle noire	Ind.	CC	LC	LC					x	x
<i>Sonchus arvensis L., 1753</i>	Laiteron des champs	Ind.	AC	LC	LC					x	x
<i>Sonchus asper (L.) Hill, 1769</i>	Laiteron rude	Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Stellaria graminea L., 1753</i>	Stellaire graminée	Ind.	C	LC	LC					x	x
<i>Symphytum officinale L., 1753</i>	Grande consoude	Ind.	AC	LC	LC					x	x
<i>Tanacetum vulgare L., 1753</i>	Tanaisie commune	Ind.	AR	LC	LC					x	
<i>Torilis japonica (Houtt.) DC., 1830</i>	Torilis faux-cerfeuil	Ind.	C	LC	LC					x	x
<i>Tragopogon pratensis L., 1753</i>	Salsifis des prés	Ind.	C	LC	LC					x	x
<i>Trifolium arvense L., 1753</i>	Trèfle des champs ; Pied de lièvre	Ind.	AC	LC	LC					x	x
<i>Trifolium fragiferum L., 1753</i>	Trèfle fraise	Ind.	AC	LC	LC					x	x
<i>Trifolium repens L., 1753</i>	Trèfle blanc ; Trèfle rampant	Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Urtica dioica L., 1753</i>	Grande ortie ; Ortie dioïque	Ind.	CCC	LC	LC					x	x
<i>Valerianella locusta (L.) Laterr., 1821</i>	Mâche potagère	Ind.	AC	LC	LC					x	
<i>Verbascum thapsus L., 1753</i>	Molène bouillon-blanc	Ind.	AR	LC	LC					x	
<i>Veronica anagallis-aquatica L., 1753</i>	Véronique mourron-d'eau ; Mouron aquatique	Ind.	AR	LC	LC					x	
<i>Vicia cracca L., 1753</i>	Vesce à épis	Ind.	AC	LC	LC					x	x
<i>Vicia hirsuta (L.) Gray, 1821</i>	Vesce hérissée	Ind.	C	LC	LC					x	x
<i>Vicia lutea L., 1753</i>	Vesce jaune	Ind.	R	LC	LC		X			x	
<i>Vicia sativa L., 1753</i>	Vesce cultivée	Ind.	CC	LC	LC					x	x
<i>Vulpia myuros (L.) C.C.Gmel., 1805</i>	Vulpie queue-de-rat	Ind.	AC	LC	LC					x	x

Légende :

Statut d'indigénat en région Centre Val-de-Loire :

Ind = Taxon indigène, **Cult** = Cultivé, **Nat(E)** = Eurynaturalisée

Degré de rareté en région Centre Val-de-Loire :

AR = assez rare, **AC** = assez commun, **C** = commun, **CC** = très commun, **CCC** = Extrêmement commun, **R** = Rare, **RR** = Très rare

Menace en région Centre Val-de-Loire et en France:

NT = Quasi-menacé, **LC** = taxon de préoccupation mineure, **NA** = évaluation UICN non applicable (cas des statuts A, S, N et Z et des taxons indigènes hybrides)

Protection :

PR = Taxon protégé dans la région Centre Val-de-Loire au titre de l'arrêté du 12 mai 1993

Intérêt patrimonial pour la région Centre Val-de-Loire:

Oui = taxon répondant strictement à au moins un des critères de sélection

Plantes déterminantes de ZNIEFF en région Centre Val-de-Loire:

Oui = taxon inscrit sur la liste des plantes déterminantes de ZNIEFF en région Centre Val-de-Loire

Plantes exotiques envahissantes en région Centre Val-de-Loire

Oui = taxon répondant strictement à au moins un des critères de sélection

4.3 L'avifaune

4.3.1 L'avifaune nicheuse

39 espèces ont été recensées sur les 2 zones d'étude lors de l'inventaire mené en période de nidification. Afin de simplifier la présentation de ces espèces, elles ont été regroupées au sein de cortèges correspondant à des biotopes de l'aire d'étude. Dans le cas présent, 5 cortèges ont pu être distingués :

- L'avifaune des milieux ouverts ;
- L'avifaune des milieux semi-ouverts ;
- L'avifaune des milieux arborés et boisés ;
- L'avifaune des milieux humides ;
- L'avifaune de passage.

- **AVIFAUNE NICHEUSE DES MILIEUX OUVERTS**

Ce cortège est représenté par **2 espèces**. Ces oiseaux affectionnent les grands espaces ouverts pour nicher à même le sol. L'Alouette des champs (*Alauda arvensis*) a été observée au cœur de la zone d'étude, dans les milieux ouverts de type prairial, où elle se niche à même le sol.

Quant au Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*), un couple semble s'être cantonné non loin de la zone d'étude, dans une parcelle attenante à la zone de projet située à l'est et présentant un habitat similaire aux milieux ouverts présents au sein de l'aire d'étude. D'autres individus ont été aperçus à la recherche d'habitat de nidification mais aucun couple ne s'est cantonné au sein de l'aire d'étude. En effet, la végétation herbacée semble plus élevée (pouvant atteindre 50cm à certains endroits) que dans les parcelles à proximité (pelouses rases). De plus, l'habitat a été dégradé suite aux opérations de coupes récentes employées.



Photo 3A : Alouette des champs, *Alauda arvensis* (oiseaux.net)

Tableau 8A : Avifaune nicheuse des milieux ouverts

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut de reproduction sur la zone d'étude	
		Site Sud	Site Nord
<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs	probable	probable
<i>Vanellus vanellus</i>	Vanneau huppé		possible

- **AVIFAUNE NICHEUSE DES MILIEUX SEMI-OUVERTS**

Les oiseaux de ce cortège nichent dans une haie bocagère ou un bosquet mais ont besoin d'espaces ouverts pour rechercher leur nourriture, ils sont représentés par **8 espèces**. La grande majorité de ces oiseaux nichent dans les arbres du site et se nourrissent dans les prairies, friches et champs environnants. La plupart de ces espèces sont très courantes : Faisan de Colchique (*Phasianus colchicus*), Pie bavarde (*Pica pica*) ou encore Tourterelle turque (*Streptopelia decaocto*), Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*) et Moineau domestique (*Passer domesticus*). Cette dernière niche hors de la zone d'étude, dans les haies arbustives qui longent la zone industrielle au nord du site, et vient se nourrir dans les friches herbacées au nord du site.

On note également la présence du Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*), chanteur dans les zones de fourrés et se nourrissant dans les milieux ouverts de type prairial à la recherche de graines. Ainsi qu'un couple de Tarier pâtre (*Saxicola rubicola*), nicheur dans les fourrés diffus au sein des espaces ouverts. La Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*) fréquente les zones de prairie pour s'y nourrir, mais semble nicher hors de la zone d'étude, dans les milieux de friches piquetées au sud du site.

Enfin, le Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*) semble nicher hors de la zone d'étude et chasse au sein de la prairie au cœur de la zone d'étude.



Photo 4A : Chardonneret élégant, *Carduelis carduelis* (Source : Rainette)



Photo 5A : Tarier pâtre, *Saxicola rubicola* (Source : Rainette)

Tableau 9A : Avifaune nicheuse des milieux semi-ouverts

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut de reproduction sur la zone d'étude	
		Site Sud	Site Nord
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	possible	possible
<i>Phasianus colchicus</i>	Faisan de Colchique	possible	
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	probable	probable
<i>Pica pica</i>	Pie bavarde	probable	
<i>Saxicola rubicola</i>	Tarier pâtre	certain	
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tourterelle turque	probable	
<i>Linaria cannabina</i>	Linotte mélodieuse	probable	probable
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique		probable

- **AVIFAUNE NICHEUSE DES MILIEUX ARBORES ET BOISES**

Ce cortège est similaire au précédent dans le sens où ces espèces peuvent nicher dans la même haie, dans les alignements d'arbres et fourrés arborés, néanmoins la nuance réside dans l'utilisation de leur environnement. Les espèces de ce cortège nichent et se nourrissent sûr ou à proximité immédiate d'arbres. **18 espèces** sont rattachées à ce cortège.

On retrouve donc la plupart de ces oiseaux dans les milieux boisés Ouest ainsi que dans les alignements de peupliers situés en bordure sud du site.

De nombreux oiseaux communs alarmant à l'approche d'un nid ou apportant de la nourriture au nid ont été observés comme le Merle noir (*Turdus merula*), le Troglodyte mignon (*Troglodytes troglodytes*), le Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*), la Mésange bleue (*Cyanistes caeruleus*), la Mésange charbonnière (*Parus major*) ou encore l'Accenteur mouchet (*Prunella modularis*).

Des espèces moins courantes comme le Roitelet triple-bandeaux (*Regulus regulus*), qui niche dans les milieux boisés à l'ouest de la zone d'étude, et le Verdier d'Europe (*Carduelis chloris*) qui niche dans les alignements d'arbres, ont également été contactés au sein de l'aire d'étude.

Nous avons également des espèces qui nichent eux dans une cavité comme la Mésange charbonnière (*Parus major*), la Mésange bleue (*Cyanistes caeruleus*) ou encore le Pic vert (*Picus viridis*) et le Pic épeiche (*Dendrocopos major*).

Notons la présence de la Buse variable (*Buteo buteo*), qui niche à proximité immédiate et fréquente la zone d'étude pour se nourrir. De même pour la Corneille noire (*Corvus corone*).



Photo 7A : Verdier d'Europe, *Carduelis chloris* (Rainette)



Photo 6A : Accenteur mouchet, *Prunella modularis* (Rainette)

Tableau 10A : Avifaune nicheuse des milieux arborés et boisés

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut de reproduction sur la zone d'étude	
		Site Sud	Site Nord
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	probable	probable
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	probable	probable
<i>Corvus corone corone</i>	Corneille noire	possible	possible
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	possible	possible
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	probable	probable
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Mésange bleue	possible	possible
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	possible	possible
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	possible	possible
<i>Picus viridis</i>	Pic vert	possible	possible
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	probable	probable
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	possible	possible
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	possible	possible
<i>Regulus regulus</i>	Roitelet triple bandeau	possible	possible
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	probable	probable
<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'europe	possible	
<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois	probable	certain
<i>Pica pica</i>	Pie bavarde		probable
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier		certain

• **AVIFAUNE NICHEUSE DES MILIEUX HUMIDES**

Ce cortège constitue les zones humides présentes à proximité de la zone d'étude, plus particulièrement le plan d'eau situé au sud-est de la zone de projet. Une espèce y a été observée : La Gallinule poule-d'eau, qui semble nicher dans la ripisylve.

• **AVIFAUNE DE PASSAGE**

Il s'agit d'oiseaux n'ayant été vus qu'en vol de passage, c'est-à-dire qu'ils ne semblent pas utiliser le site pour nicher. Ainsi 6 oiseaux ont été vues en vol : le Bergeronnette grise (*Motacilla alba*), l'Etourneau sansonnet (*Sturnus vulgaris*) et le Goéland argenté (*Larus argentatus*). Notons le passage de la Bécasse des bois (*Scolopax rusticola*) au crépuscule, certainement en transit entre son lieu de nidification et son lieu de nourrissage. Aussi, un petit groupe de Guifette moustac

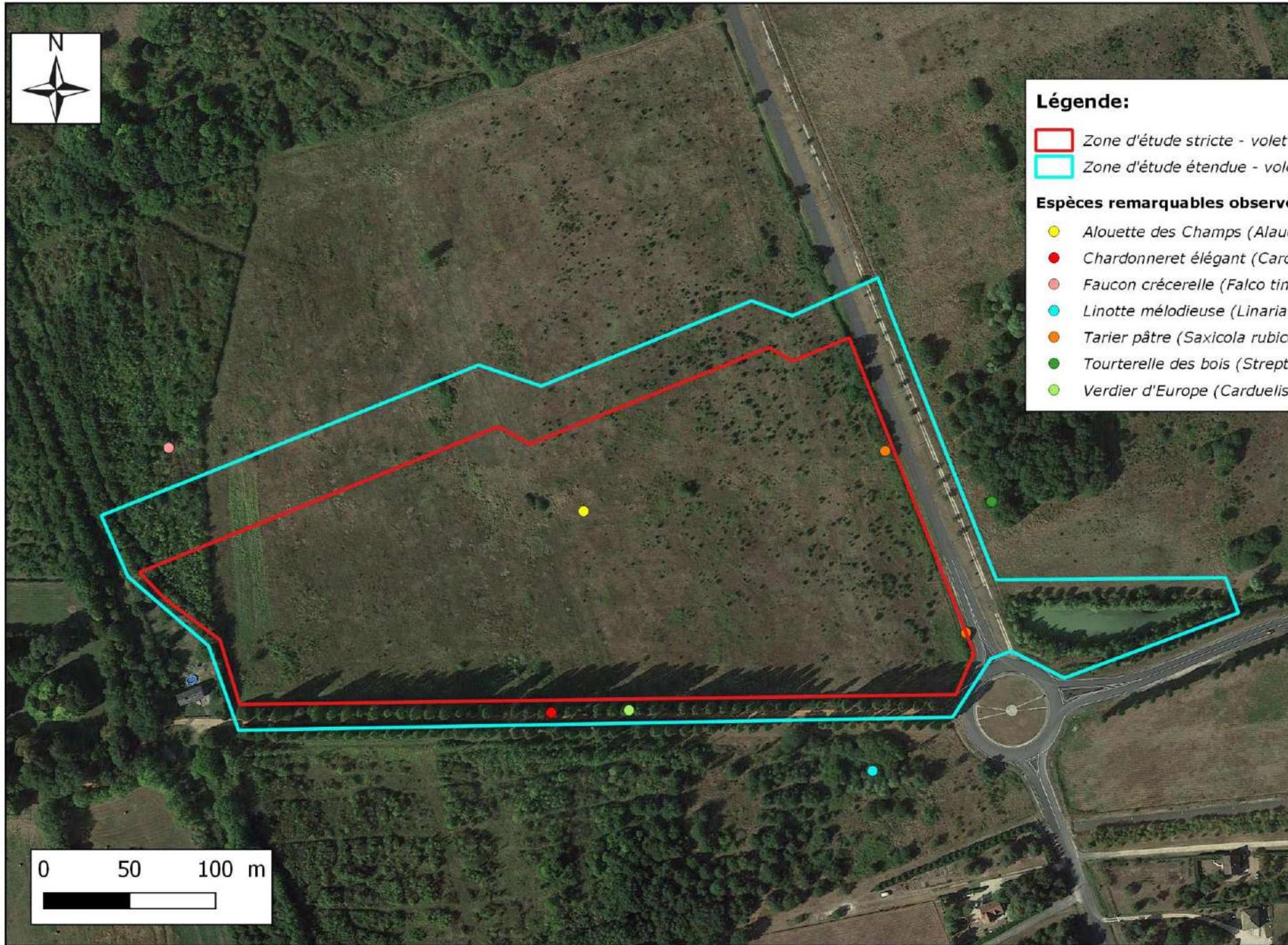
(*Chlidonias hybridus*) (8 individus) a été observé très haut en vol en direction du fleuve Le Cher.

Le Martinet noir (*Apus apus*), l'Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*) et l'Hirondelle de rivage (*Riparia riparia*) ont été observés se nourrissant en vol au-dessus de la zone d'étude.

Tableau 11A : Oiseaux de passage au sein des 2 zones d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire
<i>Scolopax rusticola</i>	Bécasse des bois
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise
<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet
<i>Larus argentatus</i>	Goéland argenté
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique
<i>Riparia riparia</i>	Hirondelle de rivage
<i>Apus apus</i>	Martinet noir
<i>Milvus migrans</i>	Milan noir
<i>Chlidonias hybridus</i>	Guifette moustac

Localisation de l'avifaune remarquable au sein de la zone d'étude



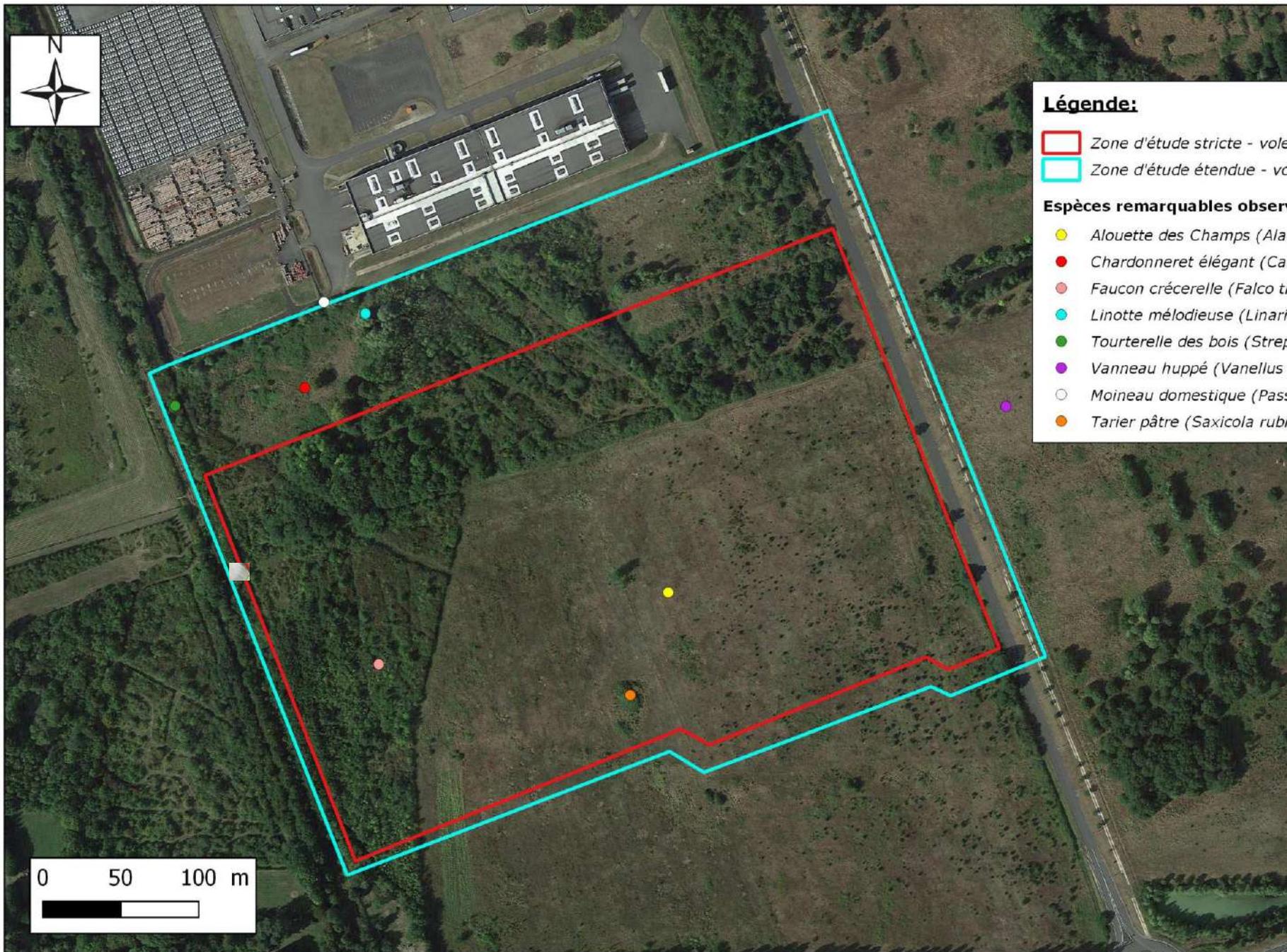
Légende:

- Zone d'étude stricte - volet "Faune-Flore-Habitats"
- Zone d'étude étendue - volet "Faune"

Espèces remarquables observées

- Alouette des Champs (*Alauda arvensis*)
- Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*)
- Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*)
- Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*)
- Tarier pâtre (*Saxicola rubicola*)
- Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*)
- Verdier d'Europe (*Carduelis chloris*)

Localisation de l'avifaune remarquable au sein de la zone d'étude



4.3.2 Avifaune en période de migration

Le nombre d'espèces observées en période migratoire **est de 19**. On trouve de nombreux oiseaux présents à l'année comme l'Accenteur mouchet (*Prunella modularis*), le Troglodyte mignon (*Troglodytes troglodytes*), le Rougegorge familier (*Erithacus rubecula*) le Merle noir (*Turdus merula*) ou encore les mésanges.

Notons que le boisement Ouest et les alignements d'arbres en bordure sud du site sont utilisés pour le stationnement par le Verdier d'Europe (*Carduelis chloris*), le Serin cini (*Serinus serinus*), la Grive mauvis (*Turdus iliacus*), la Mésange à longue queue (*Aegithalos caudatus*) et le Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*) (une dizaine d'individus en migration active). Aussi, la Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*) et le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*) utilisent les milieux de fourrés et boisés pour leur halte migratoire, non loin des milieux ouverts où ils viennent s'y nourrir.

Au vu de la superficie et des habitats disponibles, l'avifaune migratrice exploite peu la zone d'étude en période de halte migratoire.

Tableau 12A : Avifaune uniquement vue en vol en période de migration

Nom scientifique	Nom vernaculaire
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant
<i>Turdus pilaris</i>	Grive litorne
<i>Turdus iliacus</i>	Grive mauvis
<i>Linaria cannabina</i>	Linotte mélodieuse
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres
<i>Serinus serinus</i>	Serin cini
<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'Europe

4.3.3 Avifaune hivernante

Le nombre d'espèces observées en période hivernale **est de 13**. On retrouve les sédentaires courants comme l'Accenteur mouchet (*Prunella modularis*), le

Troglodyte mignon (*Troglodytes troglodytes*), le Merle noir (*Turdus merula*), le Rougegorge familier (*Erithacus rubecula*) ou encore les mésanges.

Parmi les oiseaux hivernants, on retrouve le Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*), le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*) et le Roitelet triple-bandeaux (*Regulus ignicapillus*) qui fréquentent les zones boisées. Le Pipit farlouse (*Anthus pratensis*) ainsi que l'Aigrette garzette (*Ardea alba*) ont été observés dans les milieux ouverts pour s'y nourrir.

4.3.4 Bilan

Parmi ces espèces recensées, **25 sont des oiseaux protégés au niveau national** par l'arrêté du 29 octobre 2009, **dont 11 nicheurs sur au moins l'une des zones d'études.**

9 présentent un intérêt patrimonial notable, en raison de leurs statuts de menace et/ou de rareté aux échelles nationale et régionale, et/ou de leur inscription ou non à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux » (espèces d'intérêt communautaire).

Le tableau en page suivante liste les différentes espèces recensées sur les zones d'étude en période de reproduction ainsi que leurs différents statuts.

Tableau 13A : Tableau de bioévaluation de l'avifaune nicheuse

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection	Liste rouge		Rareté régionale (nicheur)	Déterm. ZNIEFF	Directive Oiseaux	Convention de Berne	Statut de reproduction sur la zone d'étude	
			Nat.	Rég.					Site Sud	Site Nord
<i>Linaria cannabina</i>	Linotte mélodieuse	Nat.	VU	NT	-	-	-	Ann. II	nich. à proximité	nich. à proximité
<i>Vanellus vanellus</i>	Vanneau huppé	-	NT	VU	-	oui (S)	-	Ann. III	nich. à proximité	nich. à proximité
<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs	-	NT	NT	-	-	-	Ann. III	nicheur	nicheur
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	Nat.	VU	LC	-	-	-	Ann. II	nicheur	nich. à proximité
<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'Europe	Nat.	VU	LC	-	-	-	Ann. II	nicheur	
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	Nat.	NT	LC	-	-	-	Ann. II	nich. à proximité	nicheur
<i>Perdix perdix</i>	<i>Perdrix grise</i>	-	LC	NT	-	-	-	Ann. III	potentielle	potentielle
<i>Saxicola rubicola</i>	Tarier pâle	Nat.	NT	LC	-	-	-	Ann. III	nicheur	
<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois	-	VU	LC	-	-	-	Ann. III	nich. à proximité	nicheur
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	Nat.	LC	LC	-	-	-	Ann. II	nicheur	nicheur
<i>Scolopax rusticola</i>	Bécasse des bois	-	LC	NT	-	oui	-	Ann. III	non nicheur	
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise	Nat.	LC	LC	-	-	-	Ann. II	non nicheur	passage
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	Nat.	LC	LC	-	-	-	Ann. II	nich. à proximité	nich. à proximité
<i>Corvus corone corone</i>	Corneille noire	-	LC	LC	-	-	-	-	nich. à proximité	nich. à proximité
<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet	-	LC	LC	-	-	-	-	non nicheur	passage
<i>Phasianus colchicus</i>	Faisan de Colchique	-	LC	LC	-	-	-	Ann. III	nich. à proximité	
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	Nat.	LC	LC	-	-	-	Ann. II	nicheur	nicheur
<i>Larus argentatus</i>	Goéland argenté	Nat.	NT	NA	-	-	-	-	non nicheur	passage
<i>Chlidonias hybridus</i>	Guifette moustac	Nat.	VU	LC	-	oui	Ann. I	Ann. II	non nicheur	
<i>Riparia riparia</i>	Hirondelle de rivage	Nat.	LC	LC	-	oui (S)	-	Ann. II	non nicheur	non nicheur
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique	Nat.	NT	LC	-	0	-	Ann. II	non nicheur	non nicheur
<i>Apus apus</i>	Martinet noir	Nat.	NT	LC	-	0	-	Ann. III	non nicheur	non nicheur
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	-	LC	LC	-	-	-	Ann. III	nicheur	nicheur
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Mésange bleue	Nat.	LC	LC	-	-	-	Ann. II	nicheur	nicheur
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	Nat.	LC	LC	-	-	-	Ann. II	nicheur	nicheur
<i>Milvus migrans</i>	Milan noir	Nat.	LC	VU	-	oui	Ann. I	Ann. II	non nicheur	non nicheur
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	Nat.	LC	LC	-	-	-	-		nich. à proximité
<i>Alectoris rufa</i>	<i>Perdrix rouge</i>	-	LC	LC	-	-	-	Ann. III	potentielle	potentielle
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	Nat.	LC	LC	-	-	-	Ann. II	nich. à proximité	nicheur
<i>Picus viridis</i>	Pic vert	Nat.	LC	LC	-	-	-	Ann. II	nich. à proximité	nicheur
<i>Pica pica</i>	Pie bavarde	-	LC	LC	-	-	-	-	nicheur	nicheur
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	-	LC	LC	-	-	-	-	nicheur	nicheur
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	Nat.	LC	LC	-	-	-	Ann. III	nicheur	nicheur
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	Nat.	LC	LC	-	oui	-	Ann. II	nich. à proximité	nicheur
<i>Regulus ignicapillus</i>	Roitelet triple-bandeau	Nat.	LC	LC	-	-	-	Ann. II	nich. à proximité	nicheur
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tourterelle turque	-	LC	LC	-	-	-	Ann. III	nich. à proximité	
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	Nat.	LC	LC	-	-	-	Ann. II	nicheur	nicheur
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinule poule-d'eau	-	LC	LC	-	0	-	Ann. III	nich. à proximité	
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	Nat.	LC	LC	-	-	-	Ann. II		nicheur

Listes rouges :
 VU= vulnérable,
 NT= quasi-menacé, LC= préoccupation mineure, NA = non applicable

(S)= déterminante de ZNIEFF sous condition

En gris italique : les espèces potentielles

Niveau d'enjeu selon le gradient de couleurs suivant :

Très fort
Fort
Assez fort
Moyen
Faible

Tableau 14A : Tableau de bioévaluation de l'avifaune en période migratoire et hivernale

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection	Liste rouge		Déterm. ZNIEFF	Directive Oiseaux	Convention de Berne	Période d'observation			
			Hivernant	De passage				Migratoire		Hivernale	
								Site Sud	Site Nord	Site Sud	Site Nord
<i>Egretta garzetta</i>	Aigrette garzette	Nat.	NA	NE	oui	Ann. I	Ann. II			x	x
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	Nat.	NA	NE	0	-	Ann. II	x	x	x	x
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise	Nat.	NA	NE	0	-	Ann. II	x	x	x	x
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	Nat.	NA	NA	0	-	Ann. II	x	x	x	x
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	Nat.	NA	NA	0	-	Ann. II	x	x	x	x
<i>Corvus corone corone</i>	Corneille noire	-	NA	NE	0	-	-	x	x	x	x
<i>Phasianus colchicus</i>	Faisan de Colchique	-	NE	NE	0	-	Ann. III	x	x	x	x
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	Nat.	NA	NA	0	-	Ann. II	x	x	x	x
<i>Larus argentatus</i>	Goéland argenté	Nat.	NA	NE	0	-	-				x
<i>Turdus pilaris</i>	Grive litome	-	LC	NE	0	-	Ann. III	x	x		
<i>Turdus iliacus</i>	Grive mauvis	-	LC	NA	0	-	Ann. III	x	x		
<i>Linaria cannabina</i>	Linotte mélodieuse	Nat.	NA	NA	0	-	Ann. II	x	x		
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	-	NA	NA	0	-	Ann. III			x	x
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mésange à longue queue	Nat.	NE	NA	0	-	Ann. III	x	x		
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Mésange bleue	Nat.	NE	NA	0	-	Ann. II	x	x	x	x
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	Nat.	NA	NA	0	-	Ann. II	x	x	x	x
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	Nat.	NE	NA	0	-	-		x		x
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	Nat.	NA	NE	0	-	Ann. II	x	x	x	x
<i>Picus viridis</i>	Pic vert	Nat.	NE	NE	0	-	Ann. II	x	x	x	x
<i>Pica pica</i>	Pie bavarde	-	NE	NE	0	-	-	x	x	x	x
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	-	LC	NA	0	-	-	x	x	x	x
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	Nat.	NA	NA	0	-	Ann. III	x	x	x	x
<i>Anthus pratensis</i>	Pipit farlouse	Nat.	DD	NA	oui	-	Ann. II	x	x		
<i>Regulus ignicapillus</i>	Roitelet triple-bandeau	Nat.	NA	NA	0	-	Ann. II	x	x	x	x
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	Nat.	NA	NA	0	-	Ann. II	x	x	x	x
<i>Serinus serinus</i>	Serin cini	Nat.	NE	NA	0	-	Ann. II	x	x		
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tourterelle turque	-	NE	NA	0	-	Ann. III	x	x	x	x
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	Nat.	NE	NE	0	-	Ann. II	x	x	x	x
<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'europe	Nat.	NE	NE	0	-	Ann. II	x	x		

Légende :

Listes rouges : LC= préoccupation mineure, DD= données insuffisantes, NA= non applicable, NE= non évaluable

Niveau d'enjeu selon le gradient de couleurs suivant :

Très fort
Fort
Assez fort
Moyen
Faible
Nul

4.4 L'herpétofaune

4.4.1 Les Amphibiens

Les zones humides présentes au sein de la zone d'étude étaient toutes asséchées, ne restant que quelques petites zones marécageuses dans le boisement ouest et le plan d'eau situé hors zone de projet, au sud-est du site.

Malgré la présence de zones humides temporaires au sein de la zone de projet, **aucune espèce n'a été contactée** au cours de l'inventaire.

Seule une Grenouille commune (*Pelophylax esculentus*) a été vue hors de la zone d'étude, dans le bassin situé au sud-est de la zone de projet, et entendu au sud à grande distance de la zone d'étude. Il est probable que l'espèce utilise le site comme transit entre son site de reproduction et son site d'hivernage.

Lors des prospections nocturnes des chiroptères, la Grenouille commune (*Pelophylax esculentus*) et la Rainette verte (*Hyla arborea*) ont été contactées au sein du plan d'eau situé à proximité immédiate de la zone d'étude, au Sud-Est du site. Il est probable que ces individus transitent au sein de la zone de projet.

Lors des prospections nocturnes des chiroptères, la Grenouille commune (*Pelophylax kl. Esculentus*) et la Rainette verte (*Hyla arborea*) ont été contactées au sein du plan d'eau situé à proximité immédiate de la zone d'étude, au Sud-Est du site. Il est possible que ces individus transitent au sein de la zone de projet. Aucun amphibien n'a été contacté au niveau du plan d'eau au Nord du site, un seul individu de Grenouille commune a été observé dans les fossés en eau dégradés suite aux opérations de coupe.

4.4.1.1 Bilan

2 espèces amphibiens ont été contactées lors des inventaires réalisés durant le cycle biologique : la Grenouille commune et la Rainette verte. Celles-ci ont été contactées à proximité immédiate du site, induisant la potentielle présence de l'espèce sur le site, notamment en transit entre les lieux de reproduction et les lieux d'hivernation.

Les zones d'étude présentent des zones humides temporaires peu favorables au cycle biologique des amphibiens.

4.4.2 Les Reptiles

Aucune espèce de ce groupe n'a été observée au sein des zones d'étude au cours des prospections effectuées.

4.4.2.1 Bilan

Aucune espèce de reptile n'a été observée au sein des zones de projet. Cependant, les habitats présents au sein de la zone d'étude semblent favorables à certaines espèces, notamment l'Orvet fragile, la Couleuvre helvétique, la Vipère aspic, le Lézard à deux raies et la Coronelle lisse.

Tableau 15 A : Evaluation patrimoniale des Amphibiens et Reptiles recensés ou potentiellement présents sur la zone d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection	Liste rouge		Rareté régionale	Déterm. ZNIEFF	Directive Habitats	Convention de Berne	Statut de reproduction sur la zone d'étude	
			nat.	rég.					Site Sud	Site Nord
Amphibiens										
<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	Grenouille commune	Nat - art 5	NT	LC	-	-	Ann. V	Ann. III	transit	transit
<i>Hyla arborea</i>	Rainette verte	Nat - art 2	NT	LC	-	-	Ann. IV	Ann. II	transit	
<i>Rana dalmatina</i>	Grenouille agile	Nat - art 2	LC	LC	-	-	Ann. IV	Ann. II	potentielle	potentielle
<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandre tachetée	Nat - art 3	LC	LC	-	-	-	Ann. III	potentielle	potentielle
<i>Lissotriton helveticus</i>	Triton palmé	Nat - art 3	LC	LC	-	-	-	Ann. III	potentielle	potentielle
<i>Bufo bufo</i>	Crapaud commun	Nat - art 3	LC	LC	-	-	-	Ann. III	potentielle	potentielle
Reptiles										
<i>Coronella austriaca</i>	Coronelle lisse	Nat - art 2	LC	NT	-	-	Ann. IV	Ann. II	potentielle	potentielle
<i>Anguis fragilis</i>	Orvet fragile	Nat - art 3	LC	LC	-	-	-	Ann. III	potentielle	potentielle
<i>Natrix helvetica</i>	Couleuvre helvétique	Nat - art 2	LC	LC	-	-	-	Ann. III	potentielle	potentielle
<i>Lacerta bilineata</i>	Lézard à deux raies	Nat - art 2	LC	LC	-	-	-	Ann. III	potentielle	potentielle
<i>Vipera aspis</i>	Vipère aspic	Nat - art 4	LC	LC	-	-	-	Ann. III	potentielle	potentielle

Légende :

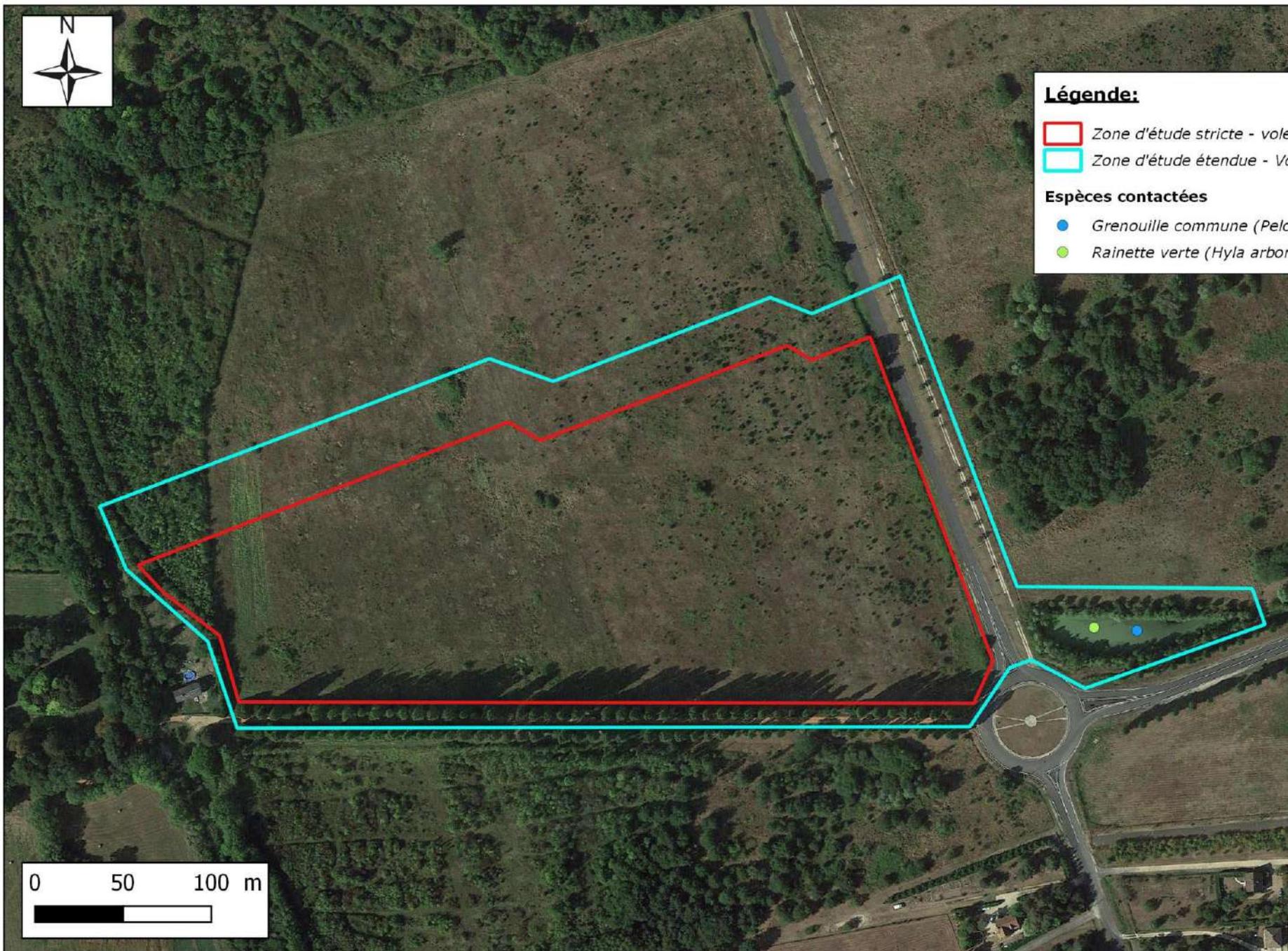
Listes rouges : NT = quasi-menacée, LC= préoccupation mineure

Rareté régionale : AC = assez commun, C = commun

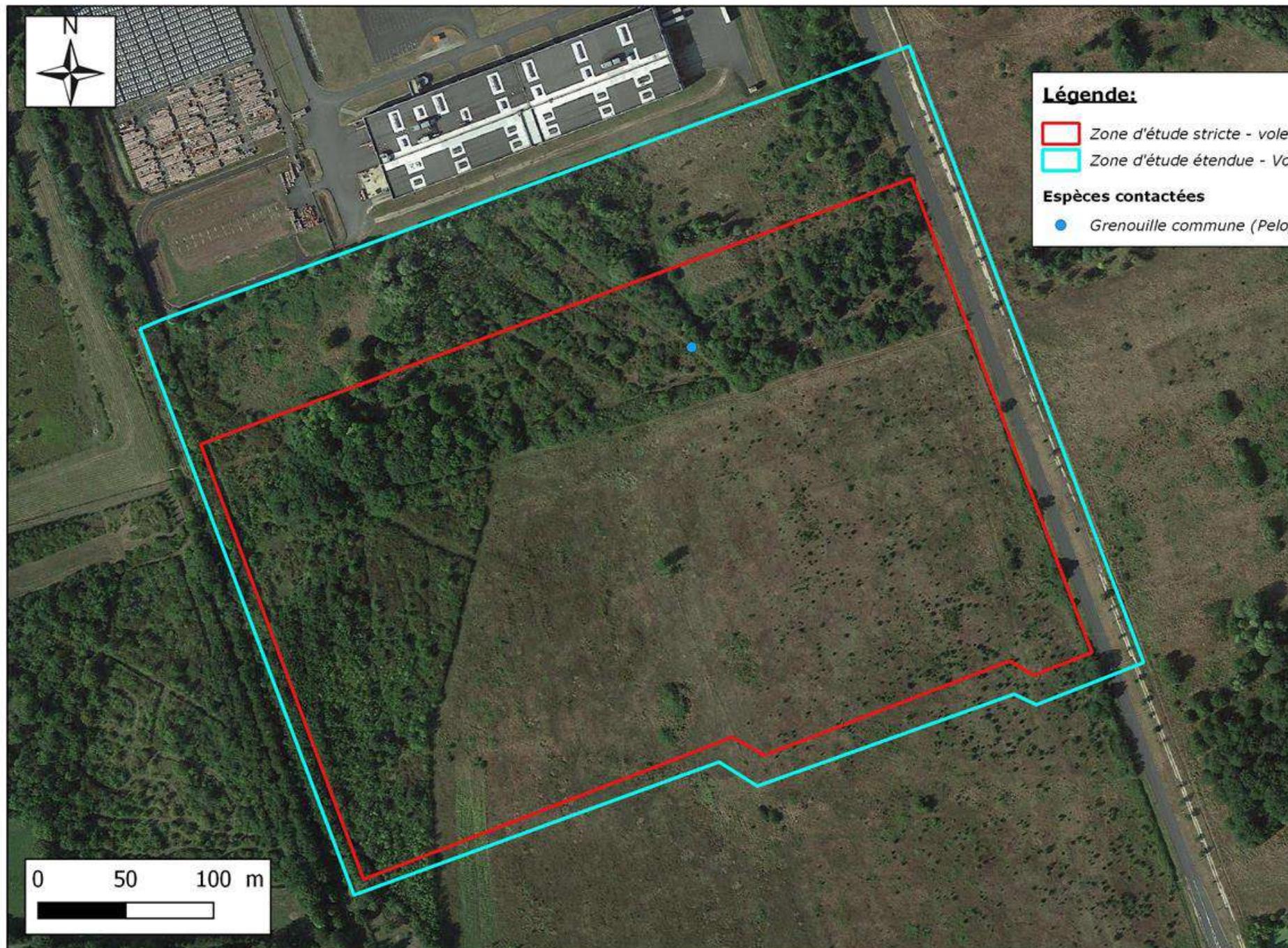
En vert : espèce à enjeu

Très fort
Fort
Assez fort
Moyen
Faible
Nul

Localisation de l'herpétofaune contactée au sein de la zone d'étude



Localisation de l'herpétofaune contactée au sein de la zone d'étude



Légende:

- Zone d'étude stricte - volet "Faune-Flore-Habitats"
- Zone d'étude étendue - Volet "Faune"

Espèces contactées

- Grenouille commune (*Pelophylax kl. esculentus*)

4.5 L'entomofaune

4.5.1 Les Rhopalocères

20 espèces de Rhopalocères (papillons de jours) ont été inventoriées au niveau de les zones d'étude. Ceci représente une diversité spécifique intéressante.

Les papillons observés nous permettent de classer ces espèces dans deux principaux cortèges : les papillons des prairies et friches herbacées et les papillons des lisières boisées et zones rudérales.

Concernant le premier cortège il comprend les papillons principalement observés sur les zones de friches situées au Sud et au Nord de la zone de projet : l'Azuré de la bugrane (*Polyommatus icarus*), le Demi-deuil (*Melanargia galathea*), le Myrtil (*Maniola jurtina*), l'Amaryllis (*Pyronia tithonus*), la Sylvaine (*Ochlodes venatus*), le Cuivré commun (*Lycaena phlaeas*) ou encore le Procris (*Coenonympha pamphilus*).

Les autres espèces sont plutôt rudérales.

Au regard des habitats présents au sein de la zone de projet, les sites présentent un intérêt pour les rhopalocères.

Tableau 16A : Statut de reproduction des Rhopalocères

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut de reproduction sur la zone d'étude	
		Site Sud	Site Nord
<i>Gonepteryx rhamni</i>	Citron	probable	probable
<i>Coenonympha pamphilus</i>	Procris	probable	probable
<i>Inachis io</i>	Paon du jour	possible	possible
<i>Maniola jurtina</i>	Myrtil	possible	possible
<i>Melanargia galathea</i>	Demi-deuil	possible	possible
<i>Ochlodes venatus</i>	Sylvaine	probable	probable
<i>Pararge aegeria</i>	Tircis	possible	possible
<i>Pieris brassicae</i>	Piéride du chou	probable	probable
<i>Pieris rapae</i>	Piéride de la rave	probable	probable
<i>Polyommatus icarus</i>	Azuré de la bugrane	probable	probable
<i>Pyronia tithonus</i>	Amaryllis	probable	probable
<i>Thymelicus sylvestris</i>	Bande noire	probable	probable
<i>Vanessa atalanta</i>	Vulcain	possible	possible
<i>Lycaena phlaeas</i>	Cuivré commun	possible	
<i>Eupithecia venosata</i>	Fadet commun	possible	
<i>Polyommatus thersites</i>	Azuré de nepruns		possible
<i>Lasiommata megera</i>	Mégère		possible
<i>Nymphalis antiopa</i>	Moro-sphinx		possible
<i>Colias crocea</i>	Souci		possible
<i>Hesperia comma</i>	Virgule		possible

4.5.1.1 Les Odonates

2 espèces d'Odonates ont été observées au sein des zones d'étude durant la campagne d'inventaire 2020. Ceci représente une diversité spécifique faible.

Deux espèces seulement, l'Agrion élégant (*Ishnura elegans*) et l'Orthétrum réticulé (*Orthetrum cancellatum*), ont été observées au sein des zones d'étude. Ces individus récemment émergés, semblent se reproduire non loin des zones d'étude. Il est possible que ces espèces se reproduisent sur les plans d'eau et zones humides à proximité immédiate.

Les zones d'étude présentent assez peu d'intérêt pour les odonates.

Tableau 17A : Liste des Odonates observés sur les zones d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut de reproduction sur la zone d'étude	
		Site Sud	Site Nord
<i>Ischnura elegans</i>	Agrion élégant	possible	possible
<i>Orthetrum cancellatum</i>	Orthétrum réticulé	possible	possible



Photo 8A : Orthetrum réticulé, *Orthetrum cancellatum* (Rainette)

4.5.1.2 Les Orthoptères

Les 8 espèces ont été observées au cœur des zones d'étude, au niveau des friches prairiales. Cet habitat perturbé offre de micro-habitats : dans les zones de friches herbacées et arbustives, on peut y observer le Grillon d'Italie (*Oecanthus pellucens*) ou encore le Conocéphale gracieux (*Ruspolia nitudila*). Au niveau des zones de prairies herbacées et zones sablonneuses à nues, l'on peut y observer l'Oedipode turquoise (*Oedipoda caerulescens*), la Decticelle chagrinée (*Platycleis albopunctata*), la Decticelle carroyée (*Tessellana tessellata*), le Criquet mélodieux (*Chorthippus biguttulus*), le Criquet italien (*Calliptamus italicus*) et le Criquet des pâtures (*Pseudochorthippus parallelus*).

Tableau 18A : Liste des orthoptères observés sur les zones d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut de reproduction sur la zone d'étude	
		Site Sud	Site Nord
<i>Ruspolia nitudila nitudila</i>	Conocéphale gracieux	probable	probable
<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	Criquet des pâtures	certain	certain
<i>Calliptamus italicus</i>	Criquet italien	certain	certain
<i>Chorthippus biguttulus</i>	Criquet mélodieux	certain	certain
<i>Tessellana tessellata</i>	Decticelle carroyée	certain	certain
<i>Platycleis albopunctata</i>	Decticelle chagrinée	certain	certain
<i>Oecanthus pellucens</i>	Grillon d'Italie	certain	probable
<i>Oedipoda caerulescens</i>	Oedipode turquoise	certain	certain

4.5.2 Bilan

Sur l'ensemble de la zone d'étude, 30 espèces d'insectes ont été déterminées, aucune espèce recensée lors de ces inventaires ne présente d'enjeu. **Les sites d'étude représentent un niveau d'enjeu faible pour l'entomofaune.**

Tableau 19A : Evaluation patrimoniale des insectes recensés sur les zones d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection	Liste rouge		Rareté régionale	Déterm. ZNIEFF	Directive Habitats	Convention de Berne	Statut de reproduction sur la zone d'étude	
			Nat.	Rég.					Site Sud	Site Nord
Lépidoptères										
<i>Gonepteryx rhamni</i>	Citron	-	LC	LC	-	-	-	-	reproducteur	reproducteur
<i>Pieris brassicae</i>	Piéride du chou	-	LC	LC	-	-	-	-	reproducteur	reproducteur
<i>Pararge aegeria</i>	Tircis	-	LC	LC	-	-	-	-	reproducteur	reproducteur
<i>Vanessa atalanta</i>	Vulcain	-	LC	LC	-	-	-	-	reproducteur	reproducteur
<i>Inachis io</i>	Paon du jour	-	LC	LC	-	-	-	-	reproducteur	reproducteur
<i>Ochlodes venatus</i>	Sylvaine	-	LC	LC	-	-	-	-	reproducteur	reproducteur
<i>Thymelicus sylvestris</i>	Bande noire	-	LC	LC	-	-	-	-	reproducteur	reproducteur
<i>Pieris rapae</i>	Piéride de la rave	-	LC	LC	-	-	-	-	reproducteur	reproducteur
<i>Maniola jurtina</i>	Myrtil	-	LC	LC	-	-	-	-	reproducteur	reproducteur
<i>Polyommatus icarus</i>	Azuré de la bugrane	-	LC	LC	-	-	-	-	reproducteur	reproducteur
<i>Pyronia tithonus</i>	Amaryllis	-	LC	LC	-	-	-	-	reproducteur	reproducteur
<i>Polyommatus thersites</i>	Azuré de nepruns	-	LC	LC	-	-	-	-		reproducteur
<i>Melanargia galathea</i>	Demi-deuil	-	LC	LC	-	-	-	-	reproducteur	reproducteur
<i>Coenonympha pamphilus</i>	Procris	-	LC	LC	-	-	-	-	reproducteur	reproducteur
<i>Lycaena phlaeas</i>	Cuivré commun	-	LC	LC	-	-	-	-	reproducteur	
<i>Lasiommata megera</i>	Mégère	-	LC	LC						reproducteur
<i>Nymphalis antiopa</i>	Moro-sphinx	-	LC	LC						reproducteur
<i>Hesperia comma</i>	Virgule	-	LC	LC	-	-	-	-		reproducteur
<i>Colias crocea</i>	Souci	-	LC	LC						reproducteur
<i>Eupithecia venosata</i>	Fadet commun	-	LC	LC	-	-	-	-	reproducteur	
Odonates										
<i>Ischnura elegans</i>	Agrion élégant	-	LC	LC	-	-	-	-	indéterminé	indéterminé
<i>Orthetrum cancellatum</i>	Orthétrum réticulé	-	LC	LC	-	-	-	-	indéterminé	indéterminé
Orthoptères										
<i>Ruspolia nitidula nitidula</i>	Conocéphale gracieux	-	NM	LC	-	-	-	-	cycle biologique complet	cycle biologique complet
<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	Criquet des pâtures	-	NM	LC	-	-	-	-		
<i>Calliptamus italicus</i>	Criquet italien	-	NM	LC	-	-	-	-		
<i>Chorthippus biguttulus</i>	Criquet mélodieux	-	NM	LC	-	-	-	-		
<i>Tessellana tessellata</i>	Decticelle carroyée	-	NM	LC	-	-	-	-		
<i>Platycleis albopunctata</i>	Decticelle chagrinée	-	NM	LC	-	-	-	-		
<i>Oecanthus pellucens</i>	Grillon d'Italie	-	NM	LC	-	-	-	-		
<i>Oedipoda caerulescens</i>	Oedipode turquoise	-	NM	LC	-	-	-	-		

Légende :

Liste rouge nationale et régionale : LC= préoccupation mineure , NM = Non menacé

4.6 Les Mammifères

4.6.1 Mammifères (hors chiroptères)

3 espèces de mammifères ont été inventoriées sur les sites d'étude : le Sanglier (*Sus scrofa*), le Lapin de Garenne (*Oryctolagus cuniculus*) et le Chevreuil européen (*Capreolus capreolus*).

Des traces de sangliers ont été vues sur les sites démontrant que l'espèce vient s'y nourrir. Aussi, le Chevreuil a été observé se réfugiant dans les zones de fourrés à l'Ouest. Enfin le Lapin de Garenne a été observé se nourrissant au cœur des zones d'étude dans les zones prairiales et semble se reproduire dans les zones de fourrés situés au nord, hors de la zone d'étude, non loin de la zone industrielle.

Les zones d'étude ne présentent pas d'enjeu particulier concernant les mammifères (hors chiroptères).



Photo 9A : Chevreuil européen, *Capreolus capreolus* (Rainette)

4.6.2 Bilan

Parmi les mammifères (hors chiroptères), 3 espèces de mammifères ont été inventoriées sur les deux zones d'étude. Le Lapin de garenne, espèce non protégée

mais « quasi-menacée » en France, est présent et se nourrit au cœur des sites. Cependant, il se reproduit hors des zones de projet. L'espèce représente un enjeu moyen.

4.6.3 Les Chiroptères

4.6.3.1 Espèces rencontrées

Deux espèces de chauves-souris ont été identifiées lors des deux prospections nocturnes : la **Pipistrelle commune** (*Pipistrellus pipistrellus*) et la **Noctule commune** (*Nyctalus noctula*).

PIPISTRELLE COMMUNE (PIPISTRELLUS PIPISTRELLUS)

Cette chauve-souris de la taille d'un demi-pouce est la plus commune en France. On la retrouve dans une large gamme de milieux aussi bien en culture que dans les cœurs de ville. Cette espèce anthropophile a su s'adapter pour exploiter les bâtiments pour son cycle biologique. Bien que très commune, cette espèce est soumise à plusieurs types de menace (prédation des chats, collisions, destruction de colonies, etc.).

La Pipistrelle commune est surtout présente sur le site d'étude Sud. Elle a été contactée tout particulièrement dans les alignements de peupliers situés au sud de la zone de projet, au niveau de l'allée privée donnant lieu vers une habitation privée. **Au moins 22 individus** ont été observés en chasse le long de ces alignements arborés, en provenance de l'habitation privée située au sud-ouest de la zone de projet. Il est fort probable que ces Pipistrelles gîtent au sein de ce bâti et chasse le long des alignements arborés, haies et lisières boisées en bordure de site. L'activité de chasse des Pipistrelles est très limitée au niveau de la friche prairiale au sein de la zone de projet.

La Pipistrelle commune est présente sur le site et semble se reproduire en milieux bâti situés aux abords de la zone d'étude.

NOCTULE COMMUNE (NYCTALUS NOCTULA)

Cette chauve-souris est de très grande taille, les avant-bras et la tête sont bruns,

et le pelage dorsal est brun-roussâtre. Ses ailes sont longues et fines, adaptées au vol rapide. C'est une espèce forestière qui s'est très bien adaptée à la fréquentation humaine. Ainsi, elle gîte essentiellement dans les cavités arboricoles et chasse dans un espace dégagé sans obstacle (friches, lisières forestières, zones humides).

Dans l'aire d'étude Sud, **la Noctule commune est peu présente.** Cette espèce chasse dans les zones dégagées, notamment au niveau des friches ouvertes situées au sein de la zone de projet. Au total, 8 individus ont été observés lors du premier passage de juin en début de nuit, en provenance des alignements d'arbres au sud de la zone d'étude et chassant en bordure des alignements dans les espaces dégagés. Ces 8 individus n'ont pas été recontactés lors du second passage nocturne au mois d'août. Etant donné leur activité très localisée, il est possible qu'un gîte arboricole de quelques individus soit présent hors zone d'étude, et que les noctules viennent chasser sur le site dans les espaces dégagés. Notons que la Noctule commune est une espèce qui change régulièrement de gîte au cours de l'année.

La Noctule commune est peu présente sur le site et est susceptible de se reproduire en milieux boisés situés aux abords de la zone d'étude.

4.6.3.2 Recherche de gîte(s) et de colonie(s)

Aucun gîte n'a été avéré au sein de la zone de projet. Toutefois, au regard des mouvements constatés lors des inventaires nocturnes, Il est fort probable qu'un gîte de Pipistrelle commune soit présent au sein du bâti situé au sud-ouest de la

zone d'étude. Aussi, quelques noctules ont été observées en début de nuit provenant des alignements d'arbres au sud de la zone de projet. Il est possible qu'un gîte arboricole secondaire de Noctule commune soit présent au sud hors zone d'étude

4.6.3.3 Bilan

2 deux espèces ont été contactées sur le site Sud, 1 seule sur le site Nord. Elles présentent un enjeu assez fort à fort. La Pipistrelle commune gîte au sein du bâti à proximité immédiate des zones de projet, tandis que la Noctule commune semble gîter hors de la zone du projet, dans les boisements avoisinants.

Tableau 20A : Tableau de bioévaluation des mammifères sur la zone d'étude

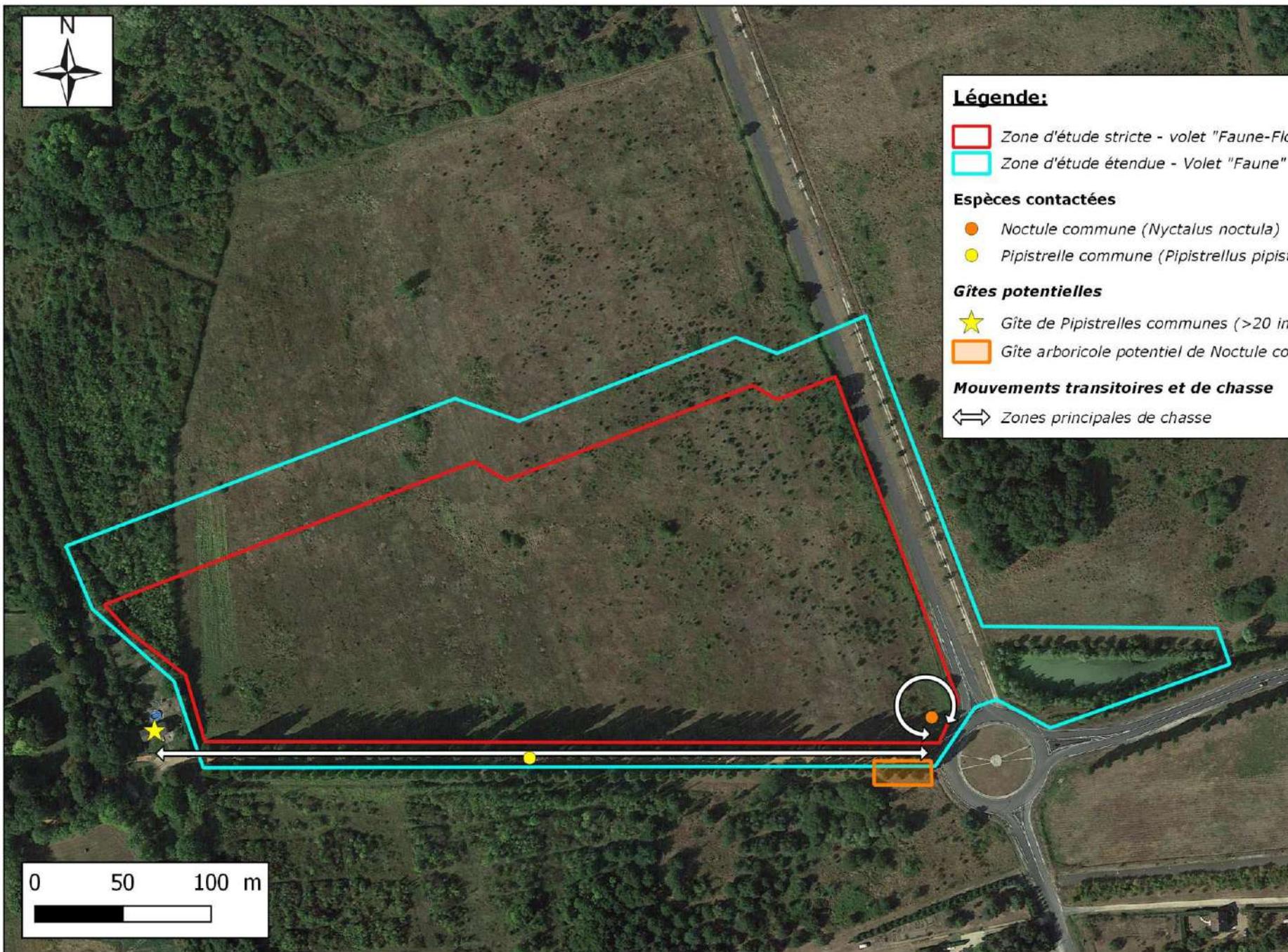
Nom scientifique	Nom vernaculaire	Protection	Liste rouge		Rareté régionale	Déterm. ZNIEFF	Directive Habitats	Convention de Berne	Statut sur la zone d'étude	
			Nat.	Rég.					Site Sud	Site Nord
Mammifères										
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Lapin de Garenne	-	NT	LC	-	-	-	-	résident	résident
<i>Capreolus capreolus</i>	Chevreuril européen	-	LC	LC	-	-	-	Ann. III	résident	résident
<i>Sus scrofa</i>	Sanglier	-	LC	LC	-	-	-	-	résident	résident
Chiroptères										
<i>Nyctalus noctula</i>	Noctule commune	Nat.	VU	NT	-	oui	Ann. IV	Ann. II	chasse/transit	
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Nat.	NT	LC	-	-	Ann. IV	Ann. III	chasse/transit - Gîte à proximité immédiate	<i>potentiel</i>
<i>Myotis daubentonii</i>	<i>Murin de Daubenton</i>	<i>Nat.</i>	<i>LC</i>	<i>NT</i>	-	<i>oui</i>	<i>Ann. IV</i>	<i>Ann. II</i>	<i>potentiel</i>	<i>potentiel</i>

Légende du tableau :

Liste rouge nationale et régionale des Mammifères : VU= vulnérable, NT= quasi-menacée ; LC= préoccupation mineure
En vert : espèce à enjeu

Très fort
Fort
Assez fort
Moyen
Faible
Nul

Localisation des chiroptères contactés au sein de la zone d'étude



Légende:

Zone d'étude stricte - volet "Faune-Flore-Habitats"

Zone d'étude étendue - Volet "Faune"

Espèces contactées

● Noctule commune (*Nyctalus noctula*)

● Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)

Gîtes potentielles

★ Gîte de Pipistrelles communes (>20 ind.)

Gîte arboricole potentiel de Noctule commune (environ 8 ind.)

Mouvements transitoires et de chasse

↔ Zones principales de chasse

Localisation des chiroptères contactés au sein de la zone d'étude



Légende:

- Zone d'étude stricte - volet "Faune-Flore-Habitats"
- Zone d'étude étendue - Volet "Faune"

Espèce contactée

- Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)

Mouvements transitoires et de chasse

- ↔ Zones principales de chasse

Cartographie: Rainette, 2020
Sources: GoogleSatellite
Dossier: Catella - ROMORANTIN-LANTHENAY (41)

4.7 Synthèse des enjeux écologiques

Les tableaux en page suivante présentent une synthèse des enjeux faunistiques et floristiques associés à chacun des habitats décrits sur les 2 sites d'étude, aboutissant à un niveau d'enjeu global par habitat.

 Les cartes en fin de chapitre proposent une localisation de ces enjeux à l'échelle de la zone.

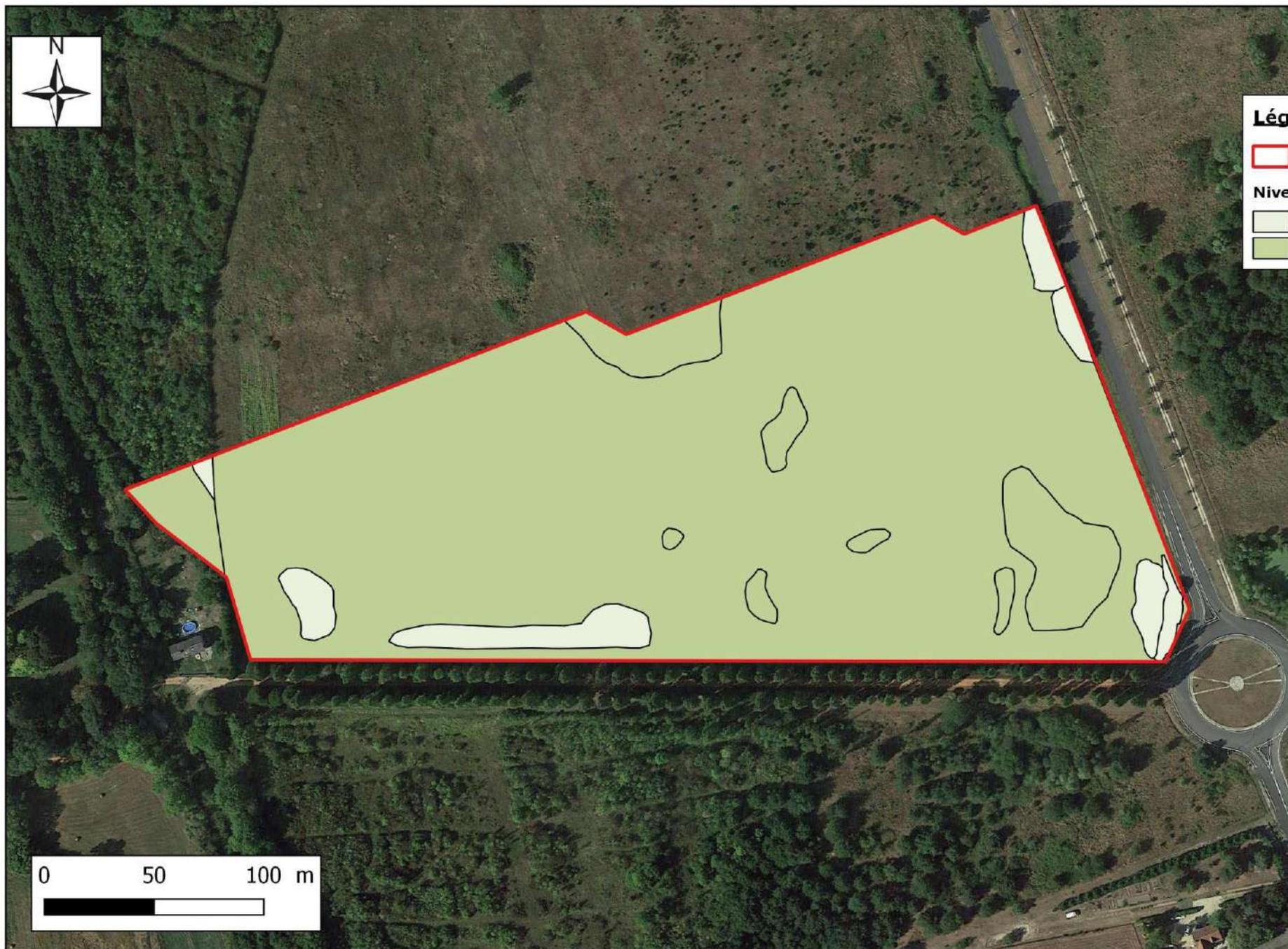
Tableau 21A : Synthèse des enjeux écologiques du site par habitat – site Sud

Habitats	Enjeux écologiques		Niveau d'enjeu global de l'habitat
	Flore	Faune	
Pelouse acidiphile	Végétation pelousaire se développant sur d'anciens sables sans doute issus de remblais. Le cortège est constitué d'espèces banales à l'échelle régionale.	Habitat favorable à la nidification d' <u>oiseaux nicheurs des milieux ouverts</u> , telle que l' Alouette des champs , espèce considérée "quasi-menacée" en France comme en région, qui niche à même le sol dans les tâches de végétations herbacées denses de ces milieux prairiaux. Cet habitat joue également un rôle de ressource alimentaire pour certains oiseaux comme le Chardonneret élégant ou encore le Tarier pâtre qui nichent non loin de ces habitats ouverts, ainsi que pour le Lapin de Garenne où la nourriture abonde.	Moyen
Friche prairiale	Végétation herbacée dont l'enjeu intrinsèque reste limité mais qui accueille tout de même 5 espèces patrimoniales dont 1 est protégée en région : l' Orchis pyramidal (<i>Anacamptis pyramidalis</i>). L'habitat présente globalement un enjeu floristique réduit (état de conservation altéré).	Habitat favorable pour la chasse des <u>chiroptères</u> telles que la Pipistrelle commune ou encore la Noctule commune, néanmoins l'activité de chasse est faible et localisée à proximité des strates arbustives et arborées. Habitat favorable au cycle biologique de l' <u>entomofaune</u> , et plus particulièrement aux rhopalocères et aux orthoptères. Aucune espèce à enjeux n'a été recensée.	
Magnocariçaie	Végétations de zones humides dont le cortège floristique est assez peu diversifié et qui présentent une valeur patrimoniale réduite.	Habitat favorable pour le développement larvaire et les zones de chasse des <u>odonates</u> . Cependant, ces zones humides temporaires s'assèchent assez rapidement au sein de la zone d'étude limitant le succès de reproduction des odonates. Aucune espèce à enjeu n'a été recensée sur le site.	Faible
Coupe forestière	Anciens fourrés ayant été récemment gyrobroyés. L'habitat conserve des traces de cette perturbation, les végétations de recolonisation forestière sont assez peu développées. Les résidus de gyrobroyage, laissés sur place, conduisent à une rudéralisation/eutrophisation du cortège.	Cet habitat dégradé est peu favorable au développement de la faune. Aucun reptile n'a été observé au sein de ces zones de coupes.	Faible
Roncier	Habitat paucispécifique peu favorable à l'accueil d'une flore remarquable.	Habitat particulièrement favorable pour la nidification des <u>oiseaux nicheurs des milieux semi-ouverts</u> . Le Tarier pâtre , espèce quasi-menacée en France mais non préoccupante en région, niche dans les ronciers situés aux abords de la zone d'étude et utilise les friches prairiales au sein du site pour se nourrir. Les ronciers peuvent également être des plantes hôtes favorables pour certains <u>rhopalocères</u> du cortège rudéral. Cependant aucune espèce lépidoptère à enjeu n'a été recensée.	Moyen
Fourrés à Robinier	Habitat constitué d'une espèce exotique envahissante, présentant ainsi une valeur patrimoniale réduite.	Aucune espèce à enjeu n'a été recensée dans cet habitat. Ce milieu présente peu d'intérêt pour la faune.	Faible
Taillis de feuillus caducifoliés	Végétation forestière pionnière dont la strate arbustive très dense permet difficilement le développement d'une strate herbacée et par conséquent d'un boisement remarquable.	Habitat favorable pour la nidification des <u>oiseaux des milieux boisés</u> , le Faucon crécerelle et la Tourterelle des bois . Cet habitat présente également un intérêt pour les mammifères qui y résident. Aucune espèce mammifère (hors chiroptères) à enjeu n'a été recensée. Les lisières arborées et arbustives de cet habitat sont favorables pour la chasse de la Pipistrelle commune .	Moyen

Tableau 22A : Synthèse des enjeux écologiques du site par habitat – site Nord

Habitats	Enjeux écologiques		Niveau d'enjeu global de l'habitat
	Flore	Faune	
Friche prairiale	Végétation herbacée dont l'enjeu intrinsèque reste limité mais qui accueille tout de même 5 espèces patrimoniales dont 1 est protégée en région : l' Orchis pyramidal (<i>Anacamptis pyramidalis</i>). L'habitat présente globalement un enjeu floristique réduit (état de conservation altéré). Le milieu est par ailleurs progressivement colonisé par les milieux : cette dynamique de la végétation constitue une menace non négligeable pour le maintien des stations d'espèces protégées/patrimoniales.	Habitats favorables à la nidification d'oiseaux nicheurs des milieux ouverts, telle que l'Alouette des champs, espèce considérée "quasi-menacée" en France comme en région, qui niche à même le sol dans les tâches de végétations herbacées denses de ces milieux prairiaux. Cet habitat joue également un rôle de ressource alimentaire pour certains oiseaux comme le Chardonneret élégant ou encore le Tarier pâtre qui nichent non loin de ces habitats ouverts, ainsi que pour le Lapin de Garenne où la nourriture abonde. Notons que le Vanneau huppé, espèce vulnérable en région et déterminante de ZNIEFF niche à proximité de la zone de projet.	Moyen
Pelouse acidiphile	Végétation pelousaire se développant sur d'anciens sables sans doute issus de remblais. Le cortège est constitué d'espèces banales à l'échelle régionale.	Habitat favorable pour la chasse des chiroptères telle que la Pipistrelle commune, néanmoins l'activité de chasse est faible et localisée à proximité des strates arbustives et arborées. Habitat favorable au cycle biologique de l'entomofaune, et plus particulièrement aux rhopalocères et aux orthoptères. Aucune espèce à enjeux n'a été recensée.	
Friche à <i>Melilotus officinalis</i>	Habitat de faible superficie, qui a l'image du reste de la parcelle, a également été remanié favorisant le développement d'une végétation rudérale. On note toutefois la présence d'1 espèce patrimoniale mais non menacée : le Mélilot officinal (<i>Melilotus officinalis</i>).	Habitat favorable au cycle biologique de l'entomofaune présente sur le site. Cet habitat assez dégradé ne présente pas d'intérêt pour la faune à enjeu.	Faible
Fossés et végétations associées	Habitat linéaire, d'origine anthropique (fossé de drainage). Son exondation précoce limite le développement des végétations de roselières observées. Par ailleurs cet habitat a subi les effets des récents remaniements et de nombreux résidus de gyrobroyage sont présents dans les différents fossés.	Un individu de Grenouille commune a été observé dans un de ces fossés en eau. Cependant, aucun indice de reproduction n'a été observé, l'habitat d'origine anthropique et fortement dégradé n'apparaît pas favorable à la reproduction des amphibiens. Il peut constituer une zone humide favorable au transit en période de reproduction.	Faible
Ourllet mésophile des sols calcaires	Habitat de transition, caractéristique des milieux themocalcicoles. Présent ici dans un état de conservation peu favorable (superficie réduite, fermeture imminente de l'habitat) ce qui limite le développement potentiel d'espèces à enjeux.	Habitat themocalcicole favorable à l'entomofaune, plus particulièrement aux rhopalocères. Notons que cet habitat est de surface très réduite et tend à se refermer. Aucune espèce à enjeux n'y a été observée.	Faible
Coupe forestière	Anciens fourrés ayant été récemment gyrobroyés. L'habitat conserve des traces de cette perturbation, les végétations de recolonisation forestière sont assez peu développées. Les résidus de gyrobroyage, laissés sur place, conduisent à une rudéralisation/eutrophisation du cortège.	Habitat défavorable pour la faune de manière générale. Les résidus de coupe n'abritent pas de reptiles, certainement en raison d'une coupe trop récente.	Faible
Coupe forestière x pelouse acidiphile	Habitat ayant subi les mêmes perturbations que les coupes décrites ci-dessus, mais qui est ici progressivement recolonisé par une végétation pelousaire. Présence d'1 espèce patrimoniale non menacée : l'Anthyllide vulnérable.	Malgré la recolonisation d'une végétation pelousaire, l'habitat est trop dégradé pour y accueillir la faune.	Faible
Roncier	Habitat paucispécifique peu favorable à l'accueil d'une flore remarquable.	Habitat favorable à la nidification des oiseaux nicheurs issus du cortège des milieux semi-ouverts. Le Tarier pâtre, espèce quasi-menacée en France mais non préoccupante en région, niche dans les ronciers situés aux abords de la zone d'étude et utilise les friches prairiales au sein du site pour se nourrir. Les ronciers peuvent également être des plantes hôtes favorables pour certains rhopalocères du cortège rudéral. Cependant aucune espèce lépidoptère à enjeux n'a été recensée.	Moyen
Fourrés à <i>Robinia pseudoacacia</i>	Habitat constitué d'une espèce exotique envahissante, présentant ainsi une valeur patrimoniale réduite.	Quelques rhopalocères liés aux milieux rudéraux ont été observés dans ces fourrés. Aucune espèce à enjeux n'a été recensée dans cet habitat. Ce milieu présente peu d'intérêt pour la faune.	Faible
Taillis de feuillus caducifoliés	Végétation forestière pionnière dont la strate arbustive très dense permet difficilement le développement d'une strate herbacée et par conséquent d'un boisement remarquable.	Habitat favorable pour la nidification des oiseaux des milieux boisés, notamment le Faucon crécerelle et la Tourterelle des bois. Cet habitat présente également un intérêt pour les mammifères qui y résident. Aucune espèce mammifère (hors chiroptères) à enjeux n'a été recensée. Les lisières arborées et arbustives de cet habitat sont favorables pour la chasse de la Pipistrelle commune.	Moyen

Localisation et hiérarchisation des enjeux écologiques au sein de la zone d'étude



Cartographie: Rainette, 2020
Sources: GoogleSatellite
Dossier: Catella - ROMORANTIN-LANTHENAY (41)

Localisation et hiérarchisation des enjeux écologiques au sein de la zone d'étude



Légende:

- Zone de projet
- Niveaux d'enjeux globaux**
- Moyen
- Faible
- Faible

Cartographie: Rainette, 2020
Sources: GoogleSatellite
Dossier: Catella - ROMORANTIN-LANTHENAY (41)

Partie B : Justifications du projet et objets de la demande de dérogation

Sommaire, Sommaire des illustrations et abréviations de la partie B

SOMMAIRE

1	JUSTIFICATIONS DU PROJET	69
1.1	Projet de création d'entrepôts logistiques	69
1.1.1	Intérêt général des projets	69
1.1.2	Absence de solutions alternatives.....	69
2	SYNTHESE DES EFFETS ET IMPACTS.....	70
2.1	Effets directs et indirects.....	70
2.1.2	Effets induits	72
2.1.3	Effets cumulés.....	72
2.1	Impacts bruts.....	73
2.1.1	Zone de projet Sud	73
2.1.2	Zone de projet Nord	78
2.1.3	Evaluation des impacts cumulés des deux projets	82
2.2	Impacts résiduels.....	88
3	ANALYSE DES IMPACTS DES PROJETS SUR L'ESPECE 90	

SOMMAIRES DES ILLUSTRATIONS

Tableaux

Tableau 1B : Evaluation des impacts bruts pour les habitats et espèces floristiques	73
Tableau 2B : Evaluation des impacts bruts du projet sur l'avifaune	74
Tableau 3B : Evaluation des impacts bruts du projet sur l'herpétofaune.....	75
Tableau 4B : Evaluation des impacts bruts du projet sur l'entomofaune.....	76
Tableau 5B : Evaluation des impacts bruts du projet sur la mammalofaune (1/2)	76
Tableau 6B : Evaluation des impacts bruts du projet sur la mammalofaune (2/2)	77
Tableau 7B : Evaluation des impacts bruts du projet sur les habitats et la flore associée	78
Tableau 8B : Evaluation des impacts bruts du projet sur l'avifaune	79
Tableau 9B : Evaluation des impacts bruts du projet sur l'herpétofaune.....	80
Tableau 10B : Evaluation des impacts bruts du projet sur l'entomofaune	80
Tableau 11B : Evaluation des impacts bruts du projet sur la mammalofaune.....	81
Tableau 12B : Evaluation des impacts bruts cumulés pour les habitats et espèces floristiques.....	83
Tableau 13B : Evaluation des impacts bruts cumulés pour l'avifaune.....	84
Tableau 14B : Evaluation des impacts bruts cumulés pour l'herpétofaune	85
Tableau 15B : Evaluation des impacts bruts cumulés pour l'entomofaune	86
Tableau 16B : Evaluation des impacts bruts cumulés pour les mammifères (1/2)	86
Tableau 17B : Evaluation des impacts bruts cumulés pour les mammifères (2/2)	87
Tableau 18B : Synthèse des impacts résiduels sur les habitats, les espèces associées et la faune.....	89

1 JUSTIFICATIONS DU PROJET

1.1 Projet de création d'entrepôts logistiques

1.1.1 Intérêt général des projets

Romorantin-Lanthenay appartient au territoire d'industrie « Sologne » (ex « Vallée du cher »), qui est l'un des 146 « territoires d'industrie » identifiés par le Conseil National de l'Industrie, comme intercommunalités ou agglomérations de taille moyenne ou des bassins ruraux, présentant une forte identité et un savoir-faire industriel mais une économie en déclin, et où l'ensemble des acteurs se mobilisent pour la reconquête industrielle et le développement local.

Une étude de novembre 2019 signée par le cabinet Urban'ism et l'association d'amélioration de l'habitat Soliha, dresse en effet un portrait économique du bassin de vie de la Communauté de Communes du Romorantinais et du Monestois, caractérisé notamment par un taux de pauvreté de 18,85 %, plus élevé que la moyenne régionale (13,6%). De manière générale, « le revenu brut imposable médian des habitants reste inférieur voire très inférieur à ceux du département et de la France », note l'étude. Celle-ci indique : « Romorantin-Lanthenay possède une population ayant peu de moyens et dont la situation financière se dégrade ». Cette situation financière des ménages est corroborée par une économie locale ne permettant pas de modifier des chiffres de chômage structurellement bas.

C'est dans ce contexte que s'inscrit le projet de parc logistique, considéré comme un booster pour le dynamisme et l'attractivité du territoire.

Il va se traduire en effet par l'implantation d'entreprises génératrices d'activité et d'emplois, sur un foncier fléché depuis de nombreuses années pour l'activité économique. Ce site est en effet idéalement localisé, à proximité immédiate de l'échangeur de l'A85, ce qui évite toute nuisance avec les habitations.

L'autoroute A 85 permet en outre de rejoindre Tours en 1h07, Bourges en 55 minutes et Vierzon en 30 minutes. Elle permet aussi de rejoindre l'A71 en 20 minutes, et Orléans en 1h20. L'A10 est accessible à Blois, en 50 minutes, par la D745.

Le manque d'emplois locaux incite la population à sortir du bassin de vie et à se rendre à Orléans ou Blois pour trouver du travail.

Dans ce sens, le développement d'activités à Romorantin-Lanthenay contribuera à limiter les déplacements pour des salariés qui pourront trouver un nouvel emploi localement.

Sur cet aspect, l'« Observation des Dynamiques Économiques et Stratégies des Villes Petites et Moyennes » (ODES – Région Centre) a montré en 2011 que la population de l'unité urbaine est moins diplômée que celle de la région. Elle a plus de personnes peu ou pas diplômées (aucun diplôme, certificat d'études primaires et BEPC ou brevet des collèges), et moins de personnes diplômées que la moyenne régionales (diplôme de niveau supérieur à bac et CAP ou BEP), qui constituent des profils pouvant être recrutés dans le secteur logistique. La mise en place par les acteurs locaux, d'une filière de formation dédiée aux métiers de la logistique est également en projet, de manière à préparer en amont l'implantation des activités.

Ce projet est ainsi aujourd'hui fortement soutenu par la collectivité territoriale, car il s'inscrit dans une volonté d'offrir des opportunités d'emploi et de l'attractivité globale.

1.1.2 Absence de solutions alternatives

1.1.2.1 Contraintes foncières et parcellaires

Catella a la maîtrise foncière des parcelles sélectionnées pour l'implantation des deux projets. Ce choix s'est porté sur ces parcelles, en raison de leur superficie importante qui doit pouvoir permettre l'implantation des futurs bâtiments.

Par ailleurs l'un des principaux critères de sélection des parcelles est lié à la proximité de l'autoroute A85. En effet les parcelles sont situées à moins d'1 Km de l'échangeur autoroutier., leur conférant ainsi un emplacement stratégique au regard du secteur d'activité des futurs exploitants des sites.

2 SYNTHÈSE DES EFFETS ET IMPACTS

2.1 Effets directs et indirects

2.1.1.1 Effets temporaires

Les travaux constituent l'origine principale des effets temporaires d'un projet. Ces derniers, bien que limités dans le temps, peuvent être à l'origine d'impacts permanents sur le milieu naturel, en détruisant le milieu de façon parfois irréversible, ou des individus d'espèces. Les chantiers sont également à l'origine de dérangements non négligeables sur les espèces, qui prennent fin en même temps que les travaux. Une organisation raisonnée de ces derniers permet souvent d'en limiter les impacts sur le milieu naturel.

ZONES DE DÉPÔTS TEMPORAIRES/PISTES DE CHANTIER

Lors des travaux, des zones de dépôts temporaires et des pistes spécialement conçues pour la circulation des engins de constructions sont souvent créées sur des **zones non comprises dans l'enceinte du projet lui-même ou dont la destruction/altération n'était pas prévue.**

Or, il est important de souligner que les conséquences des zones de dépôts seulement liées aux travaux sont le plus souvent à considérer comme des impacts permanents, les dépôts perturbant et détruisant souvent de façon irréversible le milieu du lieu de dépôts. Par conséquent, il est indispensable de prendre en compte un périmètre comprenant ces potentielles zones et la nature des perturbations. Dans certains cas, le choix d'emplacement des travaux est tout aussi important que celui du projet lui-même.

→ **Types d'impacts associés : altération ou destruction d'habitats, destruction d'individus**

MODIFICATIONS DES COMPOSANTES ENVIRONNANTES

Les travaux constituent une source de dérangement non négligeable du fait des modifications des composantes environnantes qu'ils engendrent. La perturbation

est liée à la nature et à l'organisation des travaux. Le bruit du chantier et les passages des engins sont les principales causes de dérangement, en augmentant de façon considérable le niveau sonore et en engendrant des envols de poussières par exemple. Certains groupes sont plus sensibles à ces dérangements en fonction de leur écologie et de la période de l'année où ceux-ci ont lieu.

→ **Types d'impacts associés : perturbation des espèces**

CRÉATION DE PIÈGES/CIRCULATION D'ENGINS

Les chantiers sont des zones dangereuses, y compris pour la faune sauvage. Les pièges sont nombreux et peuvent avoir des conséquences sur une population locale.

Notamment, la **création de milieux temporaires** (bassins de décantation, trous par exemple) peut s'avérer dangereuse, du fait de leur durée de vie très courte. Des espèces pionnières peuvent en effet s'y installer et être détruites lors du remaniement de ces milieux.

De plus, la circulation des engins induit un **risque d'écrasement et/ou de collision** pouvant avoir des conséquences plus ou moins importantes en fonction du nombre de véhicules, de la situation de la voie par rapport aux axes de déplacements...

→ **Types d'impacts associés : destruction d'individus**

POLLUTIONS LIÉES AUX TRAVAUX

L'entretien, le nettoyage et le stationnement des engins (voire un accident) peuvent engendrer des pollutions accidentelles (fuites d'hydrocarbures, déversements de produits chimiques, incendies, rejets...).

Les risques résident essentiellement en la pollution de la ressource en eau par infiltration de produits dangereux pour l'environnement ou par ruissellement de ces derniers et atteinte des eaux superficielles.

Dans le cadre du présent dossier, nous n'avons pas d'informations précises sur ces éléments mais nous partons du principe que, comme dans la majorité des chantiers, des mesures seront prises afin de limiter fortement les risques et d'optimiser les mesures d'urgence à prendre en cas de problème. Ainsi, nous pouvons exclure toute influence significative sur les milieux voisins.

→ ***Pas d'impact significatif associé***

REMANIEMENT DES SOLS

Le remaniement des sols en phase travaux peut favoriser l'**apport d'espèces exotiques envahissantes** par les engins lors de la phase de travaux, sous la forme de graines ou de rhizomes, **soit par l'apport de terres extérieures soit par la mise à nu de terre contenant des graines ou rhizomes de ces espèces.**

L'introduction d'espèces, volontaire ou non, est un phénomène en expansion. Aujourd'hui, il est prouvé que leur prolifération après naturalisation entraîne des dommages environnementaux considérables, et notamment la perte de la diversité biologique. En effet, par compétition interspécifique, les espèces exotiques envahissantes s'emparent des niches écologiques naturellement occupées par des espèces indigènes. De plus, le caractère invasif de ces espèces a tendance à favoriser l'homogénéité des surfaces et à diminuer la biodiversité végétale donc par conséquent animale.

Dans le cadre du présent projet, deux espèces exotiques envahissantes ont été recensées au sein de l'aire d'étude : la Vergerette du Canada (*Erigeron canadensis*) et le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*).

→ ***Types d'impacts associés : altération d'habitats***

2.1.1.2 Effets directs permanents

DEGAGEMENTS D'EMPRISE/TERRASSEMENTS

Le dégagement des emprises et les terrassements sont les opérations les plus traumatisantes, détruisant les habitats naturels et les habitats d'espèces et même certaines espèces. Ces dernières peuvent être plus ou moins affectées en fonction de leur taille et de leur biologie.

→ ***Types d'impacts associés : destruction des habitats et destruction d'individus***

MODIFICATIONS DES COMPOSANTES ENVIRONNANTES

La phase d'exploitation du site pourra être à l'origine de dérangements pour la faune. Il pourra s'agir de perturbations dues au bruit, aux lumières, à l'augmentation de la fréquentation, etc.

Toutefois, au vu du contexte du site (proximité d'axes routiers et de bâtiments commerciaux/industriels), cette perturbation reste à relativiser.

→ ***Types d'impacts associés : perturbation des espèces***

POLLUTIONS ACCIDENTELLES

La nature de l'activité peut engendrer un risque de pollutions accidentelles. Ces dernières peuvent aboutir à une pollution du milieu engendrant une modification et une dégradation de ce dernier ou encore l'intoxication de la faune (par exemple).

Dans le cadre du présent dossier, nous partons du principe que comme pour tout projet, les mesures classiques seront prises afin de limiter fortement les risques et d'optimiser les mesures d'urgences à prendre en cas de problème.

→ ***Pas d'impact significatif associé***

INTRODUCTION D'ESPECES NON LOCALES ET /OU EXOTIQUES ENVAHISSANTES

L'aménagement paysager du site peut entraîner un déséquilibre dans le fonctionnement des milieux naturels ou semi naturels, par la plantation d'espèces non locales et/ou patrimoniales. Ces espèces peuvent en effet être à l'origine d'une pollution génétique chez les espèces indigènes ou de la prolifération d'espèces exotiques envahissantes, aboutissant à une perte de la diversité biologique pour

l'ensemble de la chaîne alimentaire.

Concernant le présent projet, nous n'avons pas connaissance de la liste d'espèces prévues. Par défaut, nous prenons donc en compte ce point comme non négligeable.

→ **Types d'impacts associés : altération d'habitats**

CREATION DE ZONES « PIEGES »

La création de bassins de décantation, de bassins incendie ou de trous peut entraîner des risques de destruction d'individus si ceux-ci ne permettent pas la remontée des animaux. Ces risques de destruction s'appliquent surtout à la petite faune (amphibiens, micromammifères).

→ **Types d'impacts associés : destruction d'individus**

2.1.2 Effets induits

Rappelons que les **effets induits** ne sont pas liés au projet lui-même, mais à des modifications induites par le projet.

Dans ce cas présent, le projet consiste en la création deux entrepôts.

Aucun effet induit significatif n'a été mis en évidence dans le cadre du présent projet.

→ ***Aucun impact induit significatif associé***

2.1.3 Effets cumulés

La mention des effets cumulés dans les études d'impacts est rendue obligatoire par les textes réglementaires. Les projets concernés par l'analyse des effets cumulés sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- Ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 du Code de l'environnement et d'une enquête publique ;
- Ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du Code de l'environnement et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement a été rendu public.

Afin de déterminer les projets à prendre en compte dans le cadre du présent dossier, une consultation de la liste des projets en Centre-Val de Loire soumis à l'Autorité environnementale, mis à disposition par la DREAL, a été effectuée.

Dans le cas présent, ce référentiel ne fait état d'aucun projet du même porteur de projet dans le département de l'Indre-et-Loire et d'aucun projet similaire dans le département.

Toutefois, pour rappel, bien qu'aucun des deux dossiers réglementaires relatifs aux 2 projets portés par Catella n'aient été instruits, nous avons tout de même procédé à une évaluation des impacts cumulés.

2.1 Impacts bruts

2.1.1 Zone de projet Sud

Tableau 1B : Evaluation des impacts bruts pour les habitats et espèces floristiques

GROUPES / ESPECES		IMPACTS						
Nom	Niveau d'enjeu	Nature	Effet(s) associé(s)	Type	Durée	Analyse	Niveau d'impacts bruts	
Flore protégée								
Orchis pyramidal (Anacamptis pyramidalis)	Faible	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers	Direct	Permanent	L'unique station d'Orchis pyramidal du site (1 individu) sera détruite de façon définitive pour la création du nouvel entrepôt. Bien que cette espèce soit protégée en région, elle reste considérée comme de préoccupation mineure et présente ainsi un enjeu écologique faible. Par ailleurs d'autres stations de cette même orchidée sont connues à proximité immédiate de la zone de projet. Les impacts sont donc ici considérés comme faibles étant donné que le projet ne portera pas de réelle atteinte à la population locale.	Faible	
Habitats et espèces patrimoniales associées								
Friche prairiale	Faible	Destruction / Altération d'habitats	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Modifications des composantes environnantes	Direct	Permanent	Environ 5,6 ha de friche prairiale seront détruits lors des opérations de dégagements d'emprises pour l'implantation du bâtiment, de la voirie et des futurs bassins. Les espèces patrimoniales liées à cet habitat seront également détruites : Chlore perfoliée, Gesse de nissolle, Ophrys abeille, Vesce jaune, Eufragie visqueuse. Rappelons que ces espèces ne sont pas menacées en région et présentent de ce fait un faible enjeu écologique. Par ailleurs la friche prairiale présente un état de conservation altéré (remaniement des sols, rudéralisation du cortège) et la dynamique actuelle de la végétation indique une fermeture progressive du milieu. Au regard de ces éléments, l'impact du projet est alors estimé à faible.	Faible	
Pelouse acidiphile	Faible					La totalité des pelouses acidiphiles (0,41ha) sera impactée de façon définitive pour l'implantation du bâtiment, de la nouvelle voirie et des futurs espaces verts. L'impact est ici estimé à faible cet habitat présentant une valeur patrimoniale limitée.	Faible	
Magnocariçaie	Faible					La magnocariçaie (0,03 ha) sera impactée par le projet pour la création des zones de stationnement et des espaces verts. Au regard de la faible surface détruite et du faible intérêt écologique de l'habitat, l'impact est jugé faible.	Faible	
Coupe forestière	Faible					Les zones de coupes forestières (0,28 ha) seront détruites de façon définitive pour l'implantation de la future voirie. Cet habitat présentant un état de conservation altéré et un faible enjeu floristique, l'impact est considéré comme faible.	Faible	
Roncier	Très faible					Environ 0,07 ha de roncier et 0,04 ha de fourrés à Robinier seront définitivement détruits pour l'implantation des bâtiments et des espaces verts. Au regard de l'état de conservation peu favorable de ces végétations (cortège paucispécifique, présence d'espèce exotique envahissante) et de la faible superficie impactée, l'impact est estimé comme très faible.	Très faible	
Fourrés à Robinia pseudoacacia	Faible							
Taillis de feuillus caducifoliés	Faible					0,01 ha de taillis seront détruits pour l'implantation du bassin de rétention des eaux et des espaces verts. La station d'Ophrys abeille, espèce patrimoniale, observée dans l'un des layons sera également détruite. Au regard du faible enjeu floristique de cet espèce et de son habitat, et de la faible superficie d'habitat détruite, l'impact du projet est considéré comme faible.	Faible	

Tableau 2B : Evaluation des impacts bruts du projet sur l'avifaune

GROUPES / ESPECES		IMPACTS					
Nom	Niveau d'enjeu	Nature	Effet(s) associé(s)	Type	Durée	Analyse	Niveau
Avifaune							
Oiseaux nicheurs liés aux milieux arborés et boisés	Moyen	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements Création de pièges/circulation d'engins Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantier	Direct	Temporaire et permanente	Destruction d'individus si les travaux ont lieu en période de nidification (oeufs, nichées ou adultes au nid...). Des espèces protégées à enjeux ont été observées au sein de la zone de projet : Le Faucon crécerelle et la Tourterelle des bois.	Moyen
		Destruction/Altération des habitats	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Modifications des composantes environnantes Pollution accidentelle	Direct	Temporaire	Destruction d'habitats favorables à la nidification d'espèces à enjeu : Le Faucon crécerelle et la Tourterelle des bois. Notons que la Tourterelle des bois niche hors de la zone d'étude. De plus, seul 0,01 ha de taillis seront détruits dans le cadre du projet, ce qui représente une faible destruction de l'ensemble de ce taillis. Des habitats similaires sont disponibles à proximité immédiate du site. Le Verdier d'Europe , également présent en bordure de la zone de projet, niche dans les alignements de peupliers situés au sud du site. Ces arbres ne feront pas l'objet de destruction ou d'altération dans le cadre du présent projet.	Faible
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Direct	Temporaire et permanente	Durant la phase de travaux, perturbation des oiseaux nicheurs. En revanche, la phase d'exploitation ne devrait pas perturber les nicheurs de ce cortège.	Faible
Oiseaux nicheurs liés aux milieux semi-ouverts	Assez fort	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements Création de pièges/circulation d'engins Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantier	Direct	Temporaire et permanente	Destruction d'individus si les travaux ont lieu en période de nidification (oeufs, nichées ou adultes au nid...). Des espèces protégées à enjeux ont été observées au sein de la zone de projet : le Tarier pâtre, la Linotte mélodieuse, le Chardonneret élégant.	Moyen
		Destruction/Altération des habitats	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Modifications des composantes environnantes Pollution accidentelle	Direct	Temporaire et permanente	Destruction d'habitats favorables à la nidification d'espèces à enjeu tel que le Tarier pâtre qui niche dans les fourrés arbustifs au sein de la zone de projet. La Linotte mélodieuse et le Chardonneret élégant nichent hors de la zone de projet. Notons que 0,11 ha de fourrés seront détruits et que des habitats similaires voire plus favorables sont disponibles à proximité immédiate de la zone de projet.	Faible
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Direct	Temporaire	Durant la phase de travaux, perturbation des oiseaux nicheurs. En revanche, la phase d'exploitation ne devrait pas perturber les nicheurs de ce cortège.	Moyen
Oiseaux nicheurs liés aux milieux ouverts	Moyen	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements Création de pièges/circulation d'engins Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantier	Direct	Temporaire et permanente	Destruction d'individus si les travaux ont lieu en période de nidification (oeufs, nichées ou adultes au nid...). Une espèce à enjeu mais non protégée au niveau national a été observée dans ce cortège : l'Alouette des champs.	Moyen
		Destruction/Altération des habitats	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Modifications des composantes environnantes Pollution accidentelle	Direct	Temporaire et permanente	Destruction d'environ 6ha de friches prairiales et de pelouses acidophiles favorables au cycle biologique des oiseaux nicheurs de ce cortège, plus particulièrement de l'Alouette des champs. Notons qu'au sein de cette même parcelle enfrichée, un peu plus de 6ha d'habitats similaires seront disponibles au nord de la zone de projet.	Faible
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Direct	Temporaire	Durant la phase de travaux, perturbation des oiseaux nicheurs. En revanche, la phase d'exploitation ne devrait pas perturber les nicheurs de ce cortège.	Moyen
Oiseaux nicheurs liés aux milieux humides	Très faible	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements Création de pièges/circulation d'engins Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantier	Direct	Temporaire et permanente	La destruction possible d'individus interviendra durant les travaux (collision, création de piège) en période de reproduction. Les oiseaux de ce cortège ont été recensés hors de la zone de projet.	Faible
		Destruction/Altération des habitats	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Modifications des composantes environnantes Pollution accidentelle	Direct	Temporaire et permanente	Aucune destruction de masse d'eau n'est prévue dans le cadre du présent projet. Les zones humides temporaires présentes ne suffisent pas pour accueillir des espèces paludicoles ou des oiseaux d'eau.	Nul
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Direct	Temporaire	Durant la phase travaux, des perturbations pourront être ressenties par les oiseaux nicheurs de proximité. La phase exploitation ne devrait pas perturber l'avifaune de ce cortège à terme.	Très faible
Oiseaux migrateurs et hivernants	Très faible	Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Direct	Permanente	En phase travaux comme en phase d'exploitation, le projet ne devrait pas porter atteinte à l'avifaune migratrice et hivernante.	Très faible

Tableau 3B : Evaluation des impacts bruts du projet sur l'herpétofaune

GROUPES / ESPECES						IMPACTS		
Nom	Niveau d'enjeu	Nature	Effet(s) associé(s)	Type	Durée	Analyse	Niveau	
Amphibiens								
Grenouille commune (Pelophylax kl. Esculentus)	Moyen	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements Création de pièges/circulation d'engins Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantier	Direct	Permanent	La destruction d'individus interviendra lors des travaux s'il ont lieu en période de reproduction et de transit des amphibiens entre leur lieu de reproduction et leur zone de refuge.	Moyen	
		Destruction/Altération des habitats	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Modifications des composantes environnantes Pollution accidentelle	Direct	Permanent	Les habitats de reproduction (zone en eau) se situent hors zone de projet, au sud-est et au nord de la zone d'étude. Même si les zones humides temporaires ne semblent pas fréquentées par les amphibiens, il est possible que des espèces en phase terrestre se réfugient dans les fourrés arbustifs en bordure de site et dans la litière sous taillis. Ces habitats représentent néanmoins de faibles surfaces (moins d'1 ha). des habitats similaires plus favorables au gîte sont présents à proximité immédiate de la zone de projet.	Faible	
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Direct	Temporaire et permanente	La perturbation des amphibiens lors de la phase travaux pourra être à l'origine de dérangements (bruit, lumière, vibration...). Cependant, l'espèce est déjà exposée à ces dérangements lors de passages d'engins agricoles.	Faible	
Rainette verte (Hyla arborea)	Moyen	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements Création de pièges/circulation d'engins Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantier	Direct	Permanent	La destruction d'individus interviendra lors des travaux s'il ont lieu en période de reproduction et de transit des amphibiens.	Moyen	
		Destruction/Altération des habitats	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Modifications des composantes environnantes Pollution accidentelle	Direct	Permanent	Les habitats de reproduction (zone en eau) se situent hors zone de projet, au sud-est et au nord de la zone d'étude. Même si les zones humides temporaires ne semblent pas fréquentées par les amphibiens, il est possible que des espèces en phase terrestre se réfugient dans les fourrés arbustifs en bordure de site et dans la litière sous taillis. Ces habitats représentent néanmoins de faibles surfaces (moins d'1 ha). des habitats similaires plus favorables au gîte sont présents à proximité immédiate de la zone de projet.	Faible	
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Direct	Temporaire et permanente	La perturbation des amphibiens lors de la phase travaux pourra être à l'origine de dérangements (bruit, lumière, vibration...). Cependant, l'espèce est déjà exposée à ces dérangements lors de passages d'engins agricoles.	Très faible	
Ensemble des espèces amphibiens potentielles (Grenouille agile, Crapaud commun, Salamandre tachetée et Triton palmé)	Faible	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements Création de pièges/circulation d'engins Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantier	Direct	Permanent	La destruction d'individus interviendra lors des travaux s'il ont lieu en période de reproduction et de transit des amphibiens.	Faible	
		Destruction/Altération des habitats	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Modifications des composantes environnantes Pollution accidentelle	Direct	Permanent	Les habitats de reproduction (zone en eau) se situent hors zone de projet, au sud-est et au nord de la zone d'étude. Même si les zones humides temporaires ne semblent pas fréquentées par les amphibiens, il est possible que des espèces en phase terrestre se réfugient dans les fourrés arbustifs en bordure de site et dans la litière sous taillis. Ces habitats représentent néanmoins de faibles surfaces (moins d'1 ha). des habitats similaires plus favorables au gîte sont présents à proximité immédiate de la zone de projet.	Faible	
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Direct	Temporaire et permanente	La perturbation des amphibiens lors de la phase travaux pourra être à l'origine de dérangements (bruit, lumière, vibration...). Cependant, l'espèce est déjà exposée à ces dérangements lors de passages d'engins agricoles.	Très faible	
Reptiles								
Ensemble des espèces reptiles potentielles (Coronelle lisse, Orvet fragile, Couleuvre helvétique, Lézard à deux raies, Vipère aspic)	Moyen	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements Création de pièges/circulation d'engins Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantier	Direct	Permanent	La destruction d'individus interviendra lors des dégagements d'emprises et lors de la mise en place du chantier, s'ils ont lieu lors de la période de reproduction.	Moyen	
		Destruction/Altération des habitats	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Modifications des composantes environnantes Pollution accidentelle	Direct	Permanent	Altération possible d'habitats de lisières favorables au cycle biologique d'espèces protégées dont une espèce à enjeux : la Coronelle lisse , espèce "quasi-menacée" en région. Notons que ces espèces sont potentiellement présentes au sein de l'aire d'étude et que les surfaces de lisières sont très limitées.	Faible	
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Direct	Temporaire et permanente	La perturbation des reptiles lors de la phase travaux pourra être à l'origine de dérangements (bruit, lumière, vibration...). Cependant, ces espèces sont déjà exposées à ces dérangements lors de passages d'engins agricoles.	Très faible	

Tableau 4B : Evaluation des impacts bruts du projet sur l'entomofaune

GROUPES / ESPECES						IMPACTS		
Nom	Niveau d'enjeu	Nature	Effet(s) associé(s)	Type	Durée	Analyse	Niveau	
Ensemble des espèces orthoptères, odonates et rhopalocères	Faible	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements Création de pièges/circulation d'engins Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantier	Direct	Temporaire	Destruction possible d'individus d'espèces non protégées et ne présentant pas d'intérêt patrimonial si les travaux ont lieu en période de reproduction.	Faible	
		Altération des habitats	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Modifications des composantes environnantes Pollution accidentelle	Direct	Temporaire et permanente	Destruction de l'intégralité des friches prairiales notamment les bordures herbacées favorables au cycle biologique d'insectes non menacés et ne présentant pas d'intérêt patrimonial. Notons la présence d'habitats similaires de grandes surfaces favorables disponibles à proximité de la zone d'étude.	Très faible	
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Direct	Temporaire	La perturbation lors de la phase travaux pourra être à l'origine de dérangements (bruit, lumière, vibration...).	Très faible	

Tableau 5B : Evaluation des impacts bruts du projet sur la mammalofaune (1/2)

GROUPES / ESPECES						IMPACTS		
Nom	Niveau d'enjeu	Nature	Effet(s) associé(s)	Type	Durée	Analyse	Niveau	
Ensemble des mammifères (hors chiroptères)	Faible	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements Création de pièges/circulation d'engins Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantier	Direct	Temporaire	Destruction possible d'individus d'espèces non protégées et ne présentant pas d'intérêt patrimonial, susceptible de transiter sur la zone de projet lors de la phase des travaux (collision, création de piège). Les espèces recensées sur le site sont toutefois très mobiles.	Faible	
		Altération des habitats	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Modifications des composantes environnantes Pollution accidentelle	Direct	Temporaire et permanente	Les habitats où résident les mammifères présents au sein de l'aire d'étude se concentrent essentiellement dans les milieux forestiers à proximité de la zone de projet. Ces espèces transitent cependant sur la zone de projet en quête de nourriture. Ces espèces sont non menacées en France comme en région et ne présentent pas d'intérêt patrimonial.	Faible	
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Direct	Temporaire	La perturbation lors de la phase travaux pourra être à l'origine de dérangements (bruit, lumière, vibration...).	Très faible	
Lapin de garenne (Oryctolagus cuniculus)	Moyen	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements Création de pièges/circulation d'engins Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantier	Direct	Permanent	Destruction possible d'une espèce à enjeu, le Lapin de Garenne , qui se nourrit dans les friches prairiales et se reproduit hors de la zone d'étude au nord de la zone de projet. L'espèce est très mobile.	Faible	
		Destruction/Altération des habitats	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Modifications des composantes environnantes Pollution accidentelle	Direct	Permanent	Destruction des friches prairiales et pelouses acidophiles où se nourrit le Lapin de Garenne. Cependant, la population se concentre au nord de la parcelle, hors zone d'étude, non loin des ronciers et fourrés arbustifs où il se reproduit. Seuls quelques individus s'aventurent au sud de la parcelle au sein de la future zone de projet.	Faible	
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Direct	Temporaire et permanente	La perturbation lors de la phase travaux pourra être à l'origine de dérangements (bruit, lumière, vibration...).	Très faible	

Tableau 6B : Evaluation des impacts bruts du projet sur la mammalofaune (2/2)

GROUPES / ESPECES						IMPACTS		
Nom	Niveau d'enjeu	Nature	Effet(s) associé(s)	Type	Durée	Analyse	Niveau	
Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	Assez fort	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements Création de pièges/circulation d'engins Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantier	Direct	Permanent	Risque de destruction d'individus d'espèce protégée mais non menacée en région en phase de travaux, si les travaux ont lieu en période d'activité nocturne de l'espèce.	Moyen	
		Destruction/Altération des habitats	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Modifications des composantes environnantes Pollution accidentelle	Direct	Permanent	La Pipistrelle commune utilise le site comme zone de chasse et de transit. Elle se cantonne au sud du site, et chasse le long des alignements de peupliers. Un gîte a été repéré au sud-ouest dans le bâti, hors de la zone d'étude. Quelques individus chassent au dessus des friches herbacées mais en très faible nombre.	Faible	
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Direct	Temporaire et permanente	Durant la phase de travaux, perturbation de l'activité nocturne de l'espèce si les travaux ont lieu de nuit. Perturbation en phase d'exploitation si les éclairages nocturnes ne sont pas adaptés.	Moyen	
Noctule commune (<i>Nyctalus noctula</i>)	Fort	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements Création de pièges/circulation d'engins Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantier	Direct	Permanent	Risque de destruction d'individus d'espèce protégée mais non menacée en région en phase de travaux, si les travaux ont lieu en période d'activité nocturne de l'espèce.	Moyen	
		Destruction/Altération des habitats	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Modifications des composantes environnantes Pollution accidentelle	Direct	Permanent	La Noctule commune utilise le site comme zone de chasse et de transit. Un gîte est probablement présent dans les peupliers situés au sud de la zone d'étude. Aucune destruction/altération n'est prévue concernant ces alignements de peupliers. Notons que les individus sortant de gîte commencent à chasser le long des peupliers puis quittent la zone d'étude pour aller chasser dans des parcelles attenantes au sud (friches piquetées en cours de fermeture de milieux).	Faible	
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Direct	Temporaire et permanente	Durant la phase de travaux, perturbation de l'activité nocturne de l'espèce si les travaux ont lieu de nuit. Perturbation en phase d'exploitation si les éclairages nocturnes ne sont pas adaptés.	Moyen	
Espèce potentielle (<i>Murin de Daubenton</i>)	Assez fort	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements Création de pièges/circulation d'engins Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantier	Direct	Permanent	Risque de destruction d'individus d'espèce protégée mais non menacée en région en phase de travaux, si les travaux ont lieu en période d'activité nocturne de l'espèce. Notons que le Murin de Daubenton est susceptible de chasser plutôt au niveau des plans d'eau situés au alentours de la zone de projet.	Faible	
		Destruction/Altération des habitats	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Modifications des composantes environnantes Pollution accidentelle	Direct	Permanent	Aucune destruction de masse d'eau n'est prévue dans le cadre du présent projet. Le Murin de Daubenton chasse essentiellement au dessus des eaux calmes.	Très faible	
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Direct	Temporaire et permanente	Durant la phase de travaux, perturbation possible de l'activité nocturne de l'espèce si les travaux ont lieu de nuit. Néanmoins, les zones de chasse potentiellement favorables se situent hors zone de projet.	Très faible	

2.1.2 Zone de projet Nord

Tableau 7B : Evaluation des impacts bruts du projet sur les habitats et la flore associée

GROUPES / ESPECES		IMPACTS						
Nom	Niveau d'enjeu	Nature	Effet(s) associé(s)	Type	Durée	Analyse	Niveau d'impacts bruts	
Flore protégée								
Orchis pyramidal (Anacamptis pyramidalis)	Faible	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers	Direct	Permanent	Les 10 stations du site (30 individus) seront détruites de façon définitive pour la création du nouvel entrepôt. Une station de cette orchidée est connue à proximité des emprises du projet, toutefois la présence de cette espèce n'est pas mentionnée sur les communes de Romorantin et Villefranche-sur-Cher. L'impact du projet est toutefois considéré comme faible, cette espèce protégée en région étant évaluée comme de préoccupation mineure et n'étant donc pas menacée.	Faible	
Habitats et espèces patrimoniales associées								
Friche prairiale	Faible	Destruction / Altération d'habitats	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Modifications des composantes environnantes	Direct	Permanent	Environ 4,9 ha de friche prairiale seront détruits lors des opérations de dégagements d'emprises pour l'implantation du bâtiment, de la voirie et des futurs bassins. Les espèces patrimoniales liées à cet habitat seront également détruites : Chlore perfoliée, Gesse sans feuilles, Ophrys araignée, Filipendule commune. Rappelons que ces espèces ne sont pas menacées en région et présentent de ce fait un faible enjeu écologique. Par ailleurs la friche prairiale présente un état de conservation altéré (remaniement des sols, rudéralisation du cortège) et la dynamique actuelle de la végétation indique une fermeture progressive du milieu. Au regard de ces éléments, l'impact du projet est alors estimé à faible.	Faible	
Friche à <i>Melilotus officinalis</i>	Faible					0,08 ha de cet habitat seront détruits pour l'implantation des futurs espaces verts du site. Les stations de Melilot officinal associées seront également impactées. L'impact du projet demeure faible étant donné la surface concernée et l'état de conservation altéré de l'habitat.	Faible	
Pelouse acidiphile	Faible					La totalité des pelouses acidiphiles (1,62ha) sera impactée de façon définitive pour l'implantation du bâtiment, de la nouvelle voirie et des futurs espaces verts. L'impact est ici estimé à faible cet habitat présentant une valeur patrimoniale limitée.	Faible	
Ourllet mésophile	Faible					Les ourlets mésophiles (0,04 ha) seront impactés par le projet pour la création des zones de stationnement et des espaces verts. Au regard de la faible surface détruite et du faible enjeu écologique de l'habitat, l'impact est jugé faible.	Faible	
Coupe forestière	Faible					Les zones de coupes forestières (2,97 ha) seront détruites de façon définitive pour l'implantation du bâtiment, de la future voirie et des bassins. Cet habitat présentant un état de conservation altéré et un faible enjeu floristique, l'impact est considéré comme faible.	Faible	
Coupe forestière x pelouse acidiphile	Faible					Environ 0,39ha de cet habitat seront détruits, car situés dans les emprises du futur bâtiment et des espaces verts. A l'image des autres habitats du site, l'impact est ici considéré comme faible étant donné le caractère altéré de la végétation.	Faible	
Roncier	Très faible					Environ 0,11 ha de roncier seront définitivement détruits pour l'implantation des espaces verts et de la voirie. Cet habitat ne présentant pas d'enjeu floristique, l'impact est jugé très faible.	Très faible	
Fourrés à <i>Robinia pseudoacacia</i>	Faible					0,28 ha de fourrés à Robinier seront définitivement détruits pour l'implantation des bâtiments, de la voirie et des espaces verts. Au regard de l'état de conservation peu favorable de cet habitat dominé par une espèce exotique envahissante, l'impact du projet est jugé faible.	Faible	
Taillis de feuillus caducifoliés	Faible					1,11 ha de taillis seront détruits pour l'implantation du bâtiment, du bassin de rétention des eaux et des espaces verts. Au regard du faible enjeu floristique de l'habitat, l'impact du projet est considéré comme faible.	Faible	

Tableau 8B : Evaluation des impacts bruts du projet sur l'avifaune

GROUPES / ESPECES		IMPACTS						
Nom	Niveau d'enjeu	Nature	Effet(s) associé(s)	Type	Durée	Analyse	Niveau	
Avifaune nicheuse								
Oiseaux nicheurs liés aux milieux arborés et boisés	Moyen	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements Création de pièges/circulation d'engins Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantier	Direct	Temporaire et permanente	Destruction d'individus si les travaux ont lieu en période de nidification (oeufs, nichées ou adultes au nid...). Des espèces protégées à enjeu ont été observées au sein de la zone de projet : Le Faucon crécerelle et la Tourterelle des bois.	Moyen	
		Destruction/Altération des habitats	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Modifications des composantes environnantes Pollution accidentelle	Direct	Temporaire	Destruction d'habitats favorables à la nidification d'espèces à enjeu : Le Faucon crécerelle et la Tourterelle des bois . Notons que la Tourterelle des bois niche hors de la zone d'étude. De plus, seul 1,11 ha de taillis seront détruits dans le cadre du projet, ce qui représente la quasi-totalité de ce taillis. Cependant, des habitats similaires aux surfaces plus importantes sont disponibles à proximité immédiate du site.	Faible	
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Direct	Temporaire et permanente	Durant la phase de travaux, perturbation des oiseaux nicheurs. En revanche, la phase d'exploitation ne devrait pas perturber les nicheurs de ce cortège.	Faible	
Oiseaux nicheurs liés aux milieux semi-ouverts	Assez fort	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements Création de pièges/circulation d'engins Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantier	Direct	Temporaire et permanente	Destruction d'individus si les travaux ont lieu en période de nidification (oeufs, nichées ou adultes au nid...). Des espèces protégées à enjeu ont été observées au sein de la zone de projet : le Tarier pâtre, la Linotte mélodieuse, le Chardonneret élégant.	Moyen	
		Destruction/Altération des habitats	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Modifications des composantes environnantes Pollution accidentelle	Direct	Temporaire et permanente	Destruction d'habitats favorables à la nidification d'espèces à enjeu tel que le Tarier pâtre qui niche dans les fourrés arbustifs au sein de la zone de projet. La Linotte mélodieuse et le Chardonneret élégant nichent hors de la zone de projet. Notons que 0,11 ha de roncier seront détruits et que des habitats similaires voire plus favorables sont disponibles à proximité immédiate de la zone de projet.	Faible	
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Direct	Temporaire	Durant la phase de travaux, perturbation des oiseaux nicheurs. En revanche, la phase d'exploitation ne devrait pas perturber les nicheurs de ce cortège.	Moyen	
Oiseaux nicheurs liés aux milieux ouverts	Moyen	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements Création de pièges/circulation d'engins Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantier	Direct	Temporaire et permanente	Destruction d'individus si les travaux ont lieu en période de nidification (oeufs, nichées ou adultes au nid...). Une espèce à enjeu mais non protégée au niveau national à été observée dans ce cortège : l'Alouette des champs . Le Vanneau huppé est également présent à proximité immédiate du site.	Moyen	
		Destruction/Altération des habitats	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Modifications des composantes environnantes Pollution accidentelle	Direct	Temporaire et permanente	Destruction d'environ 6,52ha de friches prairiales et de pelouses acidophiles favorables au cycle biologique des oiseaux nicheurs de ce cortège, plus particulièrement de l'Alouette des champs . Notons qu'au sein de cette même parcelle enfrichée, un peu plus de 6ha d'habitats similaires seront disponibles au sud de la zone de projet.	Faible	
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Direct	Temporaire	Durant la phase de travaux, perturbation des oiseaux nicheurs. En revanche, la phase d'exploitation ne devrait pas perturber les nicheurs de ce cortège.	Moyen	
Oiseaux migrateurs et hivernants	Très faible	Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Direct	Permanente	En phase travaux comme en phase d'exploitation, le projet ne devrait pas porter atteinte à l'avifaune migratrice et hivernante.	Très faible	

Tableau 9B : Evaluation des impacts bruts du projet sur l'herpétofaune

GROUPES / ESPECES		IMPACTS						
Nom	Niveau d'enjeu	Nature	Effet(s) associé(s)	Type	Durée	Analyse	Niveau	
Amphibiens								
Grenouille commune (Pelophylax kl. Esculentus)	Moyen	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements Création de pièges/circulation d'engins Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantier	Direct	Permanent	La destruction d'individus interviendra lors des travaux s'il ont lieu en période de reproduction et de transit des amphibiens entre leur lieu de reproduction et leur zone de refuge.	Moyen	
		Destruction/Altération des habitats	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Modifications des composantes environnantes Pollution accidentelle	Direct	Permanent	Les habitats de reproduction (zone en eau) se situent hors zone de projet, dans un plan d'eau au sud-est de la zone d'étude. Même si les zones humides temporaires ne semblent pas fréquentées par les amphibiens, il est possible que des espèces en phase terrestre se réfugient dans les fourrés arbustifs en bordure de site et dans la litière sous taillis. Des habitats similaires plus favorables au gîte, à proximité de zone en eau favorables à la reproduction viable des amphibiens, sont présents à proximité immédiate de la zone de projet.	Faible	
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Direct	Temporaire et permanente	La perturbation des amphibiens lors de la phase travaux pourra être à l'origine de dérangements (bruit, lumière, vibration...). Cependant, l'espèce est déjà exposée à ces dérangements lors de passages d'engins agricoles.	Faible	
Espèces potentielles (Crapaud commun, Grenouille agile, Salamandre tachetée et Triton palmé)	Faible	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements Création de pièges/circulation d'engins Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantier	Direct	Permanent	La destruction d'individus interviendra lors des travaux s'il ont lieu en période de reproduction et de transit des amphibiens.	Faible	
		Destruction/Altération des habitats	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Modifications des composantes environnantes Pollution accidentelle	Direct	Permanent	Les habitats de reproduction (zone en eau) se situent hors zone de projet, au sud-est et au nord de la zone d'étude. Même si les zones humides temporaires ne semblent pas fréquentées par les amphibiens, il est possible que des espèces en phase terrestre se réfugient dans les fourrés arbustifs en bordure de site et dans la litière sous taillis. Des habitats similaires plus favorables au gîte sont présents à proximité immédiate de la zone de projet.	Faible	
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Direct	Temporaire et permanente	La perturbation des amphibiens lors de la phase travaux pourra être à l'origine de dérangements (bruit, lumière, vibration...). Cependant, l'espèce est déjà exposée à ces dérangements lors de passages d'engins agricoles.	Très faible	
Reptiles								
Ensemble des espèces reptiles potentielles (Coronelle lisse, Orvet fragile, Couleuvre helvétique, Lézard à deux raies, Vipère aspic)	Moyen	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements Création de pièges/circulation d'engins Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantier	Direct	Permanent	La destruction d'individus interviendra lors des dégagements d'emprises et lors de la mise en place du chantier, s'ils ont lieu lors de la période de reproduction.	Moyen	
		Destruction/Altération des habitats	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Modifications des composantes environnantes Pollution accidentelle	Direct	Permanent	Altération possible d'habitats de lisières favorables au cycle biologique d'espèces protégées dont une espèce à enjeu : la Coronelle lisse , espèce "quasi-menacée" en région. Notons que ces espèces sont potentiellement présentes au sein de l'aire d'étude et que les surfaces de lisières sont très limitées.	Faible	
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Direct	Temporaire et permanente	La perturbation des reptiles lors de la phase travaux pourra être à l'origine de dérangements (bruit, lumière, vibration...). Cependant, ces espèces sont déjà exposées à ces dérangements lors de passages d'engins agricoles.	Très faible	

Tableau 10B : Evaluation des impacts bruts du projet sur l'entomofaune

GROUPES / ESPECES		IMPACTS						
Nom	Niveau d'enjeu	Nature	Effet(s) associé(s)	Type	Durée	Analyse	Niveau	
Entomofaune								
Ensemble des espèces orthoptères, odonates et rhopalocères	Faible	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements Création de pièges/circulation d'engins Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantier	Direct	Temporaire	Destruction possible d'individus d'espèces non protégées et ne présentant pas d'intérêt patrimonial si les travaux ont lieu en période de reproduction.	Faible	
		Altération des habitats	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Modifications des composantes environnantes Pollution accidentelle	Direct	Temporaire et permanente	Destruction de l'intégralité des friches prariales notamment les bordures herbacées favorables au cycle biologique d'insectes non menacés et ne présentant pas d'intérêt patrimonial. Notons la présence d'habitats similaires de grandes surfaces favorables disponibles à proximité de la zone d'étude.	Très faible	
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Direct	Temporaire	La perturbation lors de la phase travaux pourra être à l'origine de dérangements (bruit, lumière, vibration...).	Très faible	

Tableau 11B : Evaluation des impacts bruts du projet sur la mammalofaune

GROUPES / ESPECES		IMPACTS						
Nom	Niveau d'enjeu	Nature	Effet(s) associé(s)	Type	Durée	Analyse	Niveau	
Mammifères								
Ensemble des mammifères (hors chiroptères)	Faible	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements Création de pièges/circulation d'engins Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantier	Direct	Temporaire	Destruction possible d'individus d'espèces non protégées et ne présentant pas d'intérêt patrimonial, susceptible de transiter sur la zone de projet lors de la phase des travaux (collision, création de piège). Les espèces recensées sur le site sont toutefois très mobiles.	Faible	
		Altération des habitats	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Modifications des composantes environnantes Pollution accidentelle	Direct	Temporaire et permanente	Les habitats où résident les mammifères présents au sein de l'aire d'étude se concentrent essentiellement dans les milieux forestiers à proximité de la zone de projet. Ces espèces transitent cependant sur la zone de projet en quête de nourriture. Ces espèces sont non menacées en France comme en région et ne présentent pas d'intérêt patrimonial.	Faible	
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Direct	Temporaire	La perturbation lors de la phase travaux pourra être à l'origine de dérangements (bruit, lumière, vibration...).	Très faible	
Lapin de garenne (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	Moyen	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements Création de pièges/circulation d'engins Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantier	Direct	Permanent	Destruction possible d'une espèce à enjeu, le Lapin de Garenne , qui se nourrit dans les friches prairiales et se reproduit hors de la zone d'étude au nord de la zone de projet. L'espèce est très noble.	Faible	
		Destruction/Altération des habitats	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Modifications des composantes environnantes Pollution accidentelle	Direct	Permanent	Destruction des friches prairiales et pelouses acidophiles où se nourrit le Lapin de Garenne. Cependant, la population se concentre au nord de la parcelle, hors zone d'étude, non loin des ronciers et fourrés arbustifs où il se reproduit. Seuls quelques individus s'aventurent au sud de la parcelle au sein de la future zone de projet.	Faible	
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Direct	Temporaire et permanente	La perturbation lors de la phase travaux pourra être à l'origine de dérangements (bruit, lumière, vibration...).	Très faible	
Chiroptères								
Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	Assez fort	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements Création de pièges/circulation d'engins Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantier	Direct	Permanent	Risque de destruction d'individus d'espèce protégée mais non menacée en région en phase de travaux, si les travaux ont lieu en période d'activité nocturne de l'espèce.	Moyen	
		Destruction/Altération des habitats	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Modifications des composantes environnantes Pollution accidentelle	Direct	Permanent	La Pipistrelle commune utilise le site comme zone de chasse et de transit. Elle se cantonne toutefois au sud du site, et chasse le long des alignements de peupliers situés hors de la zone de projet. Un gîte a été repéré au sud-ouest dans le bâti, hors de la zone d'étude. Quelques individus ont été observés chassant au-dessus des friches herbacées mais en très faible nombre.	Faible	
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Direct	Temporaire et permanente	Durant la phase de travaux, perturbation de l'activité nocturne de l'espèce si les travaux ont lieu de nuit. Perturbation en phase d'exploitation si les éclairages nocturnes ne sont pas adaptés.	Moyen	
Espèce potentielle (<i>Noctule commune</i>)	Fort	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements Création de pièges/circulation d'engins Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantier	Direct	Permanent	Risque de destruction d'individus d'espèce protégée mais non menacée en région, si les travaux ont lieu en période d'activité nocturne de l'espèce.	Moyen	
		Destruction/Altération des habitats	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Modifications des composantes environnantes Pollution accidentelle	Direct	Permanent	La Noctule commune a été observée hors de la zone de projet, au sud du site. Il est donc probable que cette espèce utilise le site comme zone de chasse et de transit, même si la Noctule n'a pas été contactée au sein de la zone d'étude.	Faible	
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Direct	Temporaire et permanente	Durant la phase de travaux, perturbation de l'activité nocturne de l'espèce si les travaux ont lieu de nuit. Perturbation en phase d'exploitation si les éclairages nocturnes ne sont pas adaptés.	Moyen	

2.1.3 Evaluation des impacts cumulés des deux projets

Les tableaux en page suivantes présentent les impacts cumulés des deux projets sur la faune et la flore.

Concernant les habitats, les impacts sont similaires à ceux de chacun des projets, les végétations présentant un enjeu écologique limité.

Tableau 12B : Evaluation des impacts bruts cumulés pour les habitats et espèces floristiques

GROUPES / ESPECES		IMPACTS								
Nom	Niveau d'enjeu	Nature	Effet(s) associé(s)	Type	Durée	Niveau d'impacts bruts - Site Nord	Niveau d'impacts bruts - Site Sud	Analyse	Niveau d'impacts cumulés	
Flore protégée										
Orchis pyramidal (<i>Anacamptis pyramidalis</i>)	Faible	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers	Direct	Permanent	Faible	Faible	Le projet situé à proximité de notre site, entrainera la destruction de 31 pieds d'Orchis pyramidal. L'impact cumulé de ces 2 projets demeure faible pour cette espèce au regard de son statut de menace en région CvdL.	Faible	
Habitats et espèces patrimoniales associées										
Friche prairiale	Faible	Destruction / Altération d'habitats	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Modifications des composantes environnantes	Direct	Permanent	Faible	Faible	/	Faible	
Friche à <i>Mellilotus officinalis</i>	Faible					Faible			Faible	
Pelouse acidiphile	Faible					Faible	Faible	/	Faible	
Ourlet mésophile	Faible					Faible			Faible	
Magnocariçaie	Faible						Faible	/	Faible	
Coupe forestière	Faible					Faible	Faible	/	Faible	
Coupe forestière x pelouse acidiphile	Faible					Faible			Faible	
Roncier	Très faible					Très faible	Très faible	/	Très faible	
Fourrés à <i>Robinia pseudoacacia</i>	Faible							/		
Taillis de feuillus caducifoliés	Faible					Faible	Faible	/	Faible	

Tableau 13B : Evaluation des impacts bruts cumulés pour l'avifaune

GROUPES / ESPECES		IMPACTS								
Nom	Niveau d'enjeu	Nature	Effet(s) associé(s)	Type	Durée	Niveau d'impacts bruts - Site Nord	Niveau d'impacts bruts - Site Sud	Analyse	Niveau d'impacts cumulés	
Avifaune										
Oiseaux nicheurs liés aux milieux arborés et boisés	Moyen	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements Création de pièges/circulation d'engins Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantier	Direct	Temporaire et permanente	Moyen	Moyen	/	Moyen	
		Destruction/Altération des habitats	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Modifications des composantes environnantes Pollution accidentelle	Direct	Temporaire	Faible	Faible	/	Faible	
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Direct	Temporaire et permanente	Faible	Faible	/	Faible	
Oiseaux nicheurs liés aux milieux semi-ouverts	Assez fort	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements Création de pièges/circulation d'engins Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantier	Direct	Temporaire et permanente	Moyen	Moyen	/	Moyen	
		Destruction/Altération des habitats	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Modifications des composantes environnantes Pollution accidentelle	Direct	Temporaire et permanente	Faible	Faible	Destruction d'un ensemble de friches piquetées de fourrés arbustifs (moins d'1 ha) favorables aux oiseaux nicheurs à enjeux de ce cortège. Néanmoins, les oiseaux nicheurs de ce cortège dépendent des milieux ouverts telles que les friches et prairies. Or, les deux projets cumulés impacteront environ 12ha de friches prairiales constituant une ressource alimentaire non négligeable à ces espèces.	Moyen	
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Direct	Temporaire	Moyen	Moyen	/	Moyen	
Oiseaux nicheurs liés aux milieux ouverts	Moyen	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements Création de pièges/circulation d'engins Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantier	Direct	Temporaire et permanente	Moyen	Moyen	/	Moyen	
		Destruction/Altération des habitats	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Modifications des composantes environnantes Pollution accidentelle	Direct	Temporaire et permanente	Faible	Faible	Destruction/altération d'environ 12ha de friches prairiales et pelouses acidophiles favorables à la nidification des oiseaux nicheurs de ce cortège, notamment l'Alouette des champs, espèce à enjeu sur le site. Au regard du contexte paysager local, les friches prairiales sont assez peu représentées sur le territoire. Il s'agit principalement de milieux humides et forestiers. l'impact cumulé sur la population locale de l'Alouette des champs est jugé moyen.	Moyen	
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Direct	Temporaire	Moyen	Moyen	/	Moyen	
Oiseaux nicheurs liés aux milieux humides	Faible	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements Création de pièges/circulation d'engins Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantier	Direct	Temporaire et permanente		Faible	/	Faible	
		Destruction/Altération des habitats	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Modifications des composantes environnantes Pollution accidentelle	Direct	Temporaire et permanente		Nul	/	Nul	
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Direct	Temporaire		Très faible	/	Très faible	
Oiseaux migrateurs et hivernants	Faible	Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Direct	Permanente	Très faible	Très faible	/	Très faible	

Tableau 14B : Evaluation des impacts bruts cumulés pour l'herpétofaune

GROUPES / ESPECES		IMPACTS							
Nom	Niveau d'enjeu	Nature	Effet(s) associé(s)	Type	Durée	Niveau d'impacts bruts - Site Nord	Niveau d'impacts bruts - Site Sud	Analyse	Niveau d'impacts cumulés
Amphibiens									
Grenouille commune (Pelophylax kl. Esculentus)	Moyen	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements Création de pièges/circulation d'engins Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantier	Direct	Permanent	Moyen	Moyen	/	Moyen
		Destruction/Altération des habitats	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Modifications des composantes environnantes Pollution accidentelle	Direct	Permanent	Faible	Faible	/	Faible
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Direct	Temporaire et permanente	Faible	Faible	/	Faible
Rainette verte (Hyla arborea)	Moyen	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements Création de pièges/circulation d'engins Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantier	Direct	Permanent	Faible	Moyen	/	Moyen
		Destruction/Altération des habitats	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Modifications des composantes environnantes Pollution accidentelle	Direct	Permanent	Faible	Faible	/	Faible
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Direct	Temporaire et permanente	Très faible	Très faible	/	Très faible
Ensemble des espèces amphibiens potentielles (Grenouille agile, Crapaud commun, Salamandre tachetée et Triton palmé)	Faible	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements Création de pièges/circulation d'engins Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantier	Direct	Permanent	Faible	Faible	/	Faible
		Destruction/Altération des habitats	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Modifications des composantes environnantes Pollution accidentelle	Direct	Permanent	Faible	Faible	/	Faible
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Direct	Temporaire et permanente	Très faible	Très faible	/	Très faible
Reptiles									
Ensemble des espèces reptiles potentielles - (Coronelle lisse, Orvet fragile, Couleuvre helvétique, Lézard à deux raies, Vipère aspic)	Moyen	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements Création de pièges/circulation d'engins Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantier	Direct	Permanent	Moyen	Moyen	/	Moyen
		Destruction/Altération des habitats	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Modifications des composantes environnantes Pollution accidentelle	Direct	Permanent	Faible	Faible	/	Faible
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Direct	Temporaire et permanente	Très faible	Très faible	/	Très faible

Tableau 15B : Evaluation des impacts bruts cumulés pour l'entomofaune

GROUPES / ESPECES		IMPACTS							
Nom	Niveau d'enjeu	Nature	Effet(s) associé(s)	Type	Durée	Niveau d'impacts bruts - Site Nord	Niveau d'impacts bruts - Site Sud	Analyse	Niveau d'impacts cumulés
Entomofaune									
Ensemble des espèces orthoptères, odonates et rhopalocères	Faible	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements Création de pièges/circulation d'engins Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantier	Direct	Temporaire	Faible	Faible	/	Faible
		Altération des habitats	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Modifications des composantes environnantes Pollution accidentelle	Direct	Temporaire et permanente	Très faible	Très faible	/	Très faible
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Direct	Temporaire	Très faible	Très faible	/	Très faible

Tableau 16B : Evaluation des impacts bruts cumulés pour les mammifères (1/2)

GROUPES / ESPECES		IMPACTS							
Nom	Niveau d'enjeu	Nature	Effet(s) associé(s)	Type	Durée	Niveau d'impacts bruts - Site Nord	Niveau d'impacts bruts - Site Sud	Analyse	Niveau d'impacts cumulés
Mammifères									
Ensemble des mammifères (hors chiroptères)	Faible	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements Création de pièges/circulation d'engins Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantier	Direct	Temporaire	Faible	Faible	/	Faible
		Altération des habitats	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Modifications des composantes environnantes Pollution accidentelle	Direct	Temporaire et permanente	Faible	Faible	/	Faible
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Direct	Temporaire	Très faible	Très faible	/	Très faible
Lapin de garenne (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	Moyen	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements Création de pièges/circulation d'engins Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantier	Direct	Permanent	Faible	Faible	/	Faible
		Destruction/Altération des habitats	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Modifications des composantes environnantes Pollution accidentelle	Direct	Permanent	Faible	Faible	/	Faible
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Direct	Temporaire et permanente	Très faible	Très faible	/	Très faible

Tableau 17B : Evaluation des impacts bruts cumulés pour les mammifères (2/2)

GROUPES / ESPECES			IMPACTS						
Nom	Niveau d'enjeu	Nature	Effet(s) associé(s)	Type	Durée	Niveau d'impacts bruts - Site Nord	Niveau d'impacts bruts - Site Sud	Analyse	Niveau d'impacts cumulés
Chiroptères									
Pipistrelle commune (Pipistrellus pipistrellus)	Assez fort	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements Création de pièges/circulation d'engins Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantier	Direct	Permanent	Moyen	Moyen	/	Moyen
		Destruction/Altération des habitats	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Modifications des composantes environnantes Pollution accidentelle	Direct	Permanent	Faible	Faible	/	Faible
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Direct	Temporaire et permanente	Moyen	Moyen	/	Moyen
Noctule commune (Nyctalus noctula)	Fort	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements Création de pièges/circulation d'engins Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantier	Direct	Permanent	Moyen	Moyen	/	Moyen
		Destruction/Altération des habitats	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Modifications des composantes environnantes Pollution accidentelle	Direct	Permanent	Faible	Faible	/	Faible
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Direct	Temporaire et permanente	Moyen	Moyen	/	Moyen
Espèce potentielle (Murin de Daubenton)	Assez fort	Destruction d'individus	Dégagements d'emprises/terrassements Création de pièges/circulation d'engins Zones de dépôts temporaires / Pistes de chantier	Direct	Permanent		Faible	/	Faible
		Destruction/Altération des habitats	Dégagements d'emprises/terrassements Zones de dépôts temporaires/Pistes de chantiers Modifications des composantes environnantes Pollution accidentelle	Direct	Permanent		Très faible	/	Très faible
		Perturbation des espèces	Modifications des composantes environnantes	Direct	Temporaire et permanente		Très faible	/	Très faible

2.2 Impacts résiduels

Les mesures de réduction permettent d'atténuer plus ou moins les impacts en fonction de leur nature. Dans le cadre du présent dossier, les impacts initiaux, déjà majoritairement faibles à moyens, sont encore réduits grâce à l'application de ces mesures.

Les modifications des modalités de travaux, et en particulier le respect des sensibilités liées aux cycles de vie, permettent en effet de diminuer la perturbation intentionnelle des espèces ou les destructions potentielles d'individus. De plus, l'adaptation de l'éclairage en phases travaux et d'exploitation contribue également à réduire les perturbations vis-à-vis des différents groupes. Enfin, l'isolement du chantier contribue à réduire les risques de destruction accidentelle d'individus. Malgré les mesures de réduction mises en place au sein de la zone de projet, notons que des impacts cumulés persistent.

Le tableau en page suivante propose une évaluation des impacts résiduels en fonction des mesures appliquées.

Tableau 18B : Synthèse des impacts résiduels sur les habitats, les espèces associées et la faune

Espèces ou groupes concernés	Nature des impacts	Niveaux d'impacts AVANT Evitement/Réduction			Mesures d'évitement et de réduction des impacts	Niveaux d'impacts APRES Evitement/Réduction		
		Site Nord	Site Sud	Projets cumulés		Site Nord	Site Sud	Projets cumulés
IMPACTS DIRECTS ET INDIRECTS SUR LES GROUPES ET ESPECES								
Flore protégée								
<i>Orchis pyramidal (Anacamptis pyramidalis)</i>	Destruction d'individus	Faible	Faible	Faible	/	Faible	Faible	Faible
Habitats et flore associée								
Friche prairiale	Destruction / altération d'habitats	Faible	Faible	Faible	/	Faible	Faible	Faible
Friche à <i>Melilotus officinalis</i>		Faible		Faible		Faible	Faible	
Pelouse acidiphile		Faible	Faible	Faible		Faible	Faible	
Ourlet mésophile		Faible		Faible		Faible	Faible	
Magnocariçaie			Faible	Faible			Faible	
Coupe forestière		Faible	Faible	Faible		Faible	Faible	
Coupe forestière x pelouse acidiphile		Faible		Faible		Faible	Faible	
Roncier		Très faible	Très faible	Très faible		Très faible	Très faible	
Fourrés à <i>Robinia pseudoacacia</i>								
Taillis de feuillus caducifoliés		Faible	Faible	Faible		Faible	Faible	
Avifaune								
Oiseaux nicheurs liés aux milieux arborés et boisés	Destruction d'individus	Moyen	Moyen	Moyen	Adaptation du calendrier des travaux (R1)	Faible	Faible	Faible
	Destruction/ Altération des habitats	Faible	Faible	Faible	/	Faible	Faible	Faible
	Perturbation des espèces	Faible	Faible	Faible	Adaptation du calendrier des travaux (R1)	Très faible	Très faible	Très faible
Oiseaux nicheurs liés aux milieux semi-ouverts	Destruction d'individus	Moyen	Moyen	Moyen	Adaptation du calendrier des travaux (R1)	Faible	Faible	Faible
	Destruction/ Altération des habitats	Faible	Faible	Moyen	/	Faible	Faible	Moyen
	Perturbation des espèces	Moyen	Moyen	Moyen	Adaptation du calendrier des travaux (R1)	Faible	Faible	Faible
Oiseaux nicheurs liés aux milieux ouverts	Destruction d'individus	Moyen	Moyen	Moyen	Adaptation du calendrier des travaux (R1)	Faible	Faible	Faible
	Destruction/ Altération des habitats	Faible	Faible	Moyen	/	Faible	Faible	Moyen
	Perturbation des espèces	Moyen	Moyen	Moyen	Adaptation du calendrier des travaux (R1)	Faible	Faible	Faible
Oiseaux nicheurs liés aux milieux humides	Destruction d'individus		Faible	Faible	Adaptation du calendrier des travaux (R1)		Très faible	Très faible
	Destruction/ Altération des habitats		Nul	Nul	/		Nul	Nul
	Perturbation des espèces		Très faible	Très faible	Adaptation du calendrier des travaux (R1)		Très faible	Très faible
Oiseaux migrateurs et hivernants	Perturbation des espèces	Très faible	Très faible	Très faible	Adaptation du calendrier des travaux (R1)	Très faible	Très faible	Très faible
Amphibiens								
Grenouille commune (<i>Pelophylax kl. Esculentus</i>)	Destruction d'individus	Moyen	Moyen	Moyen	Adaptation du calendrier des travaux (R1) / Délimitation des aires de chantier (R2)/ Isolement de chantier (R3) / Sécurisation des ouvrages de tamponnement (R8)	Très faible	Très faible	Très faible
	Destruction/ Altération des habitats	Faible	Faible	Faible	/	Faible	Faible	Faible
	Perturbation des espèces	Faible	Faible	Faible	Adaptation du calendrier des travaux (R1)	Très faible	Très faible	Très faible
Rainette verte (<i>Hyla arborea</i>)	Destruction d'individus		Moyen	Moyen	Adaptation du calendrier des travaux (R1) / Délimitation des aires de chantier (R2)/ Isolement de chantier (R3) / Sécurisation des ouvrages de tamponnement (R8)		Très faible	Très faible
	Destruction/ Altération des habitats		Faible	Faible	/		Faible	Faible
	Perturbation des espèces		Très faible	Très faible	Adaptation du calendrier des travaux (R1)		Très faible	Très faible
Ensemble des espèces amphibiens potentielles (<i>Grenouille agile, rapaud commun, Salamandre tachetée et Triton palmé</i>)	Destruction d'individus	Faible	Faible	Faible	Adaptation du calendrier des travaux (R1) / Délimitation des aires de chantier (R2)/ Isolement de chantier (R3) / Sécurisation des ouvrages de tamponnement (R8)	Très faible	Très faible	Très faible
	Destruction/ Altération des habitats	Faible	Faible	Faible	/	Très faible	Très faible	Très faible
	Perturbation des espèces	Très faible	Très faible	Très faible	Adaptation du calendrier des travaux (R1)	Très faible	Très faible	Très faible
Reptiles								
Ensemble des espèces reptiles potentielles (<i>Coronelle lisse, Orvet fragile, Couleuvre helvétique, Lézard à deux raies, Vipère aspic</i>)	Destruction d'individus	Moyen	Moyen	Moyen	Adaptation du calendrier des travaux (R1) / Sécurisation des ouvrages de tamponnement (R8)	Faible	Faible	Faible
	Destruction / Altération des habitats	Faible	Faible	Faible	/	Faible	Faible	Faible
	Perturbation des espèces	Très faible	Très faible	Très faible	Adaptation du calendrier des travaux (R1)	Très faible	Très faible	Très faible
Entomofaune								
Ensemble des espèces orthoptères, odonates et rhopalocères	Destruction d'individus	Faible	Faible	Faible	Adaptation du calendrier des travaux (R1)	Très faible	Très faible	Très faible
	Altération des habitats	Très faible	Très faible	Très faible	/	Très faible	Très faible	Très faible
	Perturbation des espèces	Très faible	Très faible	Très faible	Adaptation du calendrier des travaux (R1)	Très faible	Très faible	Très faible
Mammifères								
Ensemble des mammifères (hors chiroptères)	Destruction d'individus	Faible	Faible	Faible	Adaptation du calendrier des travaux (R1) / Sécurisation des ouvrages de tamponnement (R8)	Très faible	Très faible	Très faible
	Altération des habitats	Faible	Faible	Faible	/	Faible	Faible	Faible
	Perturbation des espèces	Très faible	Très faible	Très faible	Adaptation du calendrier des travaux (R1)	Très faible	Très faible	Très faible
Lapin de garenne (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	Destruction d'individus	Faible	Faible	Faible	Adaptation du calendrier des travaux (R1)	Très faible	Très faible	Très faible
	Altération des habitats	Faible	Faible	Faible	/	Faible	Faible	Faible
	Perturbation des espèces	Très faible	Très faible	Très faible	Adaptation du calendrier des travaux (R1)	Très faible	Très faible	Très faible
Chiroptères								
Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	Destruction d'individus	Moyen	Moyen	Moyen	Adaptation du calendrier des travaux (R1)	Faible	Faible	Faible
	Altération des habitats	Faible	Faible	Faible	/	Faible	Faible	Faible
	Perturbation des espèces	Moyen	Moyen	Moyen	Adaptation du calendrier des travaux (R1) / Adaptation des éclairages (R4 et R6)	Faible	Faible	Faible
Noctule commune (<i>Nyctalus noctula</i>)	Destruction d'individus	Moyen	Moyen	Moyen	Adaptation du calendrier des travaux (R1)	Faible	Faible	Faible
	Altération des habitats	Faible	Faible	Faible	/	Faible	Faible	Faible
	Perturbation des espèces	Moyen	Moyen	Moyen	Adaptation du calendrier des travaux (R1) / Adaptation des éclairages (R4 et R6)	Faible	Faible	Faible
Espèce potentielle (<i>Murin de Daubenton</i>)	Destruction d'individus		Faible	Faible	Adaptation du calendrier des travaux (R1)		Très faible	Très faible
	Altération des habitats		Très faible	Très faible	/		Très faible	Très faible
	Perturbation des espèces		Très faible	Très faible	Adaptation du calendrier des travaux (R1) / Adaptation des éclairages (R4 et R6)		Très faible	Très faible

3 ANALYSE DES IMPACTS DES PROJETS SUR L'ESPECE

Dans le cadre du présent projet, les dégagements d'emprises préalables aux travaux entraîneront la destruction de 31 individus d'Orchis pyramidal situés au sein des deux zones de projet.

Par conséquent, nous estimons que l'impact du projet sur la population d'Ophrys abeille du site sera faible au regard de son enjeu écologique limité (espèce non menacée). Cet impact est jugé permanent car non réversible (destruction définitive de l'habitat de l'espèce au niveau de la zone du projet).

Une mesure de compensation est proposée dans le cadre des projets et du présent dossier de demande de dérogation. Le maître d'ouvrage propose également la réalisation d'une mesure de transfert du spécimen impacté, ainsi que des mesures d'accompagnement et de suivi ciblées sur l'espèce, et détaillées dans la suite du rapport.

Par conséquent, cette espèce fera l'objet d'une demande de dérogation au titre de la destruction d'individus.

Partie C : Analyse des impacts sur les espèces protégées instruites et présentation des mesures

Sommaire, Sommaire des illustrations et abréviations de la partie C

SOMMAIRE

SOMMAIRE, SOMMAIRE DES ILLUSTRATIONS ET ABREVIATIONS DE LA PARTIE C 92

1 ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET SUR LES ESPECES PROTEGEES INSTRUITES (FICHES ESPECES) 94

1.1 Flore.....94 1.1.1 Orchis pyramidal (*Anacamptis pyramidalis*).....94

2 PRESENTATION DETAILLEE DES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION 100

2.1 Mesures de réduction 100 2.1.1 En phase chantier 100 2.1.2 En phase d'exploitation..... 104

3 PRESENTATION DETAILLEE DE LA MESURE DE COMPENSATION 108

3.1 Gestion conservatoire d'une zone de prairie de fauche (C1) 108

4 PRESENTATION DES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT ET DES SUIVIS..... 110

4.1 Mesures d'accompagnement 110 4.1.1 Mesures de transfert et récolte de graines..... 110

4.2 Mesures de suivis..... 114 4.2.1 Suivi de chantier 114 4.2.2 Suivis écologiques 114

4.3 Synthèse 115

5 BILAN DES MESURES116

5.1 Synthèse financière 116

5.2 Pérennité des mesures..... 117

5.3 Evaluation du maintien de l'état de conservation des espèces instruites 117

SOMMAIRES DES ILLUSTRATIONS

Cartes

Carte 1C : Localisation des stations d'Orchis pyramidal97

Tableaux

Tableau 1C : Synthèse des stations d'Orchis pyramidal de la zone d'étude..... 94

Tableau 2C : Périodes de sensibilité des différents groupes étudiés..... 100

Tableau 3C : Planning et coûts estimé pour les mesures de suivis..... 115

Tableau 4C : Synthèse financière des mesures compensatoires, d'accompagnement et de suivis proposées..... 116

Figures

Figure 1C : Coupe de principe pour la pose de la bâche (Rainette)..... 102

Figure 2C : Types de luminaires (source : CCTP Eclairage public, ANPCEN 2008) 103

Figure 3C : Grillage à petite section de type 6 (SETRA, 2005) 106

Figure 4C : Etagement de la végétation sur des berges en pente douce..... 107

Figure 5C : Sortie des feuilles chez quelques orchidacées (cercle en pointillés rouges pour *Anacamptis pyramidalis*, extrait de Démares, 1997)..... 111

Photos

Photo 1C : Orchis pyramidal (Rainette, 2020)95

Photo 2C : Vue générale de l'une des stations d'Orchis pyramidal (Rainette, 2020)95

Photo 3C : Exemples de dispositifs de balisage (source : internet)..... 101

Photo 4C : Echappatoire installé sur un bassin (source : Les Jardins de la Solidarité) 107

Photo 5C : Plan de masse paysager du merlon au sud-ouest de la zone de projet constituant le site de transplantation..... 109

Photo 6C : Orchis pyramidal (*Anacamptis pyramidalis*) (Rainette, 2020)..... 111

Photo 7C : Ophrys abeille (*Ophrys apifera*) (Rainette, 2020) 112

1 ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET SUR LES ESPECES PROTEGEES INSTRUITES (FICHES ESPECES)

1.1 Flore

1.1.1 Orchis pyramidal (*Anacamptis pyramidalis*)

1.1.1.1 Population de la zone d'étude

Nombre de stations observées	9 stations sur la zone Nord, 1 station sur la zone Sud
-------------------------------------	---

- **Bilan stationnel**

Suite aux expertises floristiques menées sur la zone d'étude en 2020, 10 stations d'Orchis pyramidal, pour un total de 31 individus ont été détectées au niveau de la friche prairiale. Ces stations, localisées dans les emprises strictes du projet seront détruites lors de la création des deux entrepôts et seront donc directement impactées. C'est donc à ce titre que nous considérons que l'Orchis pyramidal doit faire l'objet d'une demande de dérogation.

☞ Ces stations sont localisées sur une carte en fin de chapitre.

Tableau 1C : Synthèse des stations d'Orchis pyramidal de la zone d'étude.

10 stations identifiées et différenciées par leurs localisations (éloignement et/ou discontinuité de l'habitat)

Num. station	Code relevé	Estimation du nb. individus	Phénologie	Surface (estimée en m ²)	Habitat
1	R1	4	En fleur	4 m ²	Friche prairiale
2		1		2 m ²	
3		1		2 m ²	
4		7		10 m ²	
5		1		2 m ²	
6		2		2 m ²	
7	R2	7		10 m ²	
8		6		8 m ²	
9		1		2 m ²	
10	R3	1		2 m ²	

Les stations identifiées sur la zone d'étude sont toutes localisées au sein de la friche prairiale. Notons que l'Orchis pyramidal est d'ordinaire inféodée aux lisières forestières et pelouses/prairies sèches. Elle semble toutefois tolérer une certaine rudéralisation de son habitat et peut ainsi être observée sur les bords de route. Toutefois l'espèce ne tolère pas les fauches précoces et successives. Dans le cas du présent dossier, la friche prairiale, dépourvue de gestion, semble donc favorable à son développement.

Les expertises floristiques ont également permis d'apprécier l'état de conservation de l'Orchis pyramidal sur l'ensemble de la zone d'étude (2 zones de projet). Il en ressort ainsi que l'espèce est assez éparpillée sur l'ensemble du site, et qu'elle est

bien souvent présente en de faibles effectifs (7 individus maximum dans un rayon de 3-4m²). La moitié des stations ne sont constituées que d'1 individu.



Photo 1C : Orchis pyramidal (Rainette, 2020)



Photo 2C : Vue générale de l'une des stations d'Orchis pyramidal (Rainette, 2020)

- **Description de l'habitat**

Description des stations :

Les différentes stations observées sur les deux zones d'expertise, présentent un habitat à la physionomie sensiblement similaire.

La partie supérieure de la strate herbacée est composée de Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), de Picride (*Picris hieracioides*) et d'Aigremoine (*Agrimonia eupatorium*) qui sont des espèces assez ubiquistes, bien que la Picride soit davantage liée aux végétations rudéralisées.

La strate herbacée basse est quant à elle dominée par la Potentille rampante (*Potentilla reptans*), la Piloselle (*Pilosella officinarum*) et le Céraiste commune (*Cerastium fontanum*).

La présence de la Ronce et surtout du Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*) indique également que le milieu est progressivement colonisé par les ligneux.

Espèces caractéristiques : *Potentilla reptans*, *Pilosella officinarum*, *Dactylis glomerata*, *Cornus sanguinea*

Etat de conservation :

De manière générale, ces végétations sont difficilement rattachables à un syntaxon précis, le cortège floristique est composé aussi bien d'espèces prairiales, que d'espèces des friches et pelouses. La présence d'espèces de friches telle que la Picride, l'Andryale ou encore le Panais cultivé témoigne du caractère rudéral de la végétation. D'autres parts le recouvrement non négligeable des ligneux atteste de la fermeture progressive de l'habitat.

Valeur patrimoniale :

Cette végétation ne présente pas de réelle valeur patrimoniale dans la région au regard de son état de conservation altéré de la faible typicité du cortège floristique.

Relevés associés :

Numéro de relevé	R1	R2	R3
Date	13/05/2020	13/05/2020	17/07/2020
Surface (m ²)	10 m ²	16 m ²	10 m ²
Hauteur moyenne (m)	0,6	0,8	0,6
Recouvrement h (%)	90%	95%	90%
Nombre d'espèces	18	14	16
<i>Achillea millefolium</i> L., 1753		r	+
<i>Agrimonia eupatoria</i> L., 1753	r	1	r
<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) Rich., 1817	i	+	i
<i>Andryala integrifolia</i> L., 1753		+	+
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819		1	1
<i>Carex hirta</i> L., 1753		+	r
<i>Carex spicata</i> Huds., 1762			+
<i>Carlina vulgaris</i> L., 1753	+		
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i> (Hartm.) Greuter & Burdet, 1982	+	+	
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten., 1838	i		+
<i>Cornus sanguinea</i> L., 1753	2	1	+
<i>Dactylis glomerata</i> L., 1753	2	1	2
<i>Daucus carota</i> L., 1753	+		1
<i>Geranium dissectum</i> L., 1755			1
<i>Lathyrus pratensis</i> L., 1753	+		
<i>Pastinaca sativa</i> L., 1753	1	+	
<i>Picris hieracioides</i> L., 1753	+	2	1
<i>Pilosella officinarum</i> F.W.Schultz & Sch.Bip., 1862	2	2	1
<i>Poa trivialis</i> L., 1753	+	1	
<i>Potentilla reptans</i> L., 1753	2	2	3
<i>Ranunculus acris</i> L., 1753			1
<i>Rubus</i> sp.	+		
<i>Senecio vulgaris</i> L., 1753	1		1
<i>Sherardia arvensis</i> L., 1753	1		
<i>Tragopogon pratensis</i> L., 1753	i		

Etat de conservation de l'espèce sur la zone d'étude	Défavorable mauvais
<p>Actuellement la population d'Orchis pyramidal présente des effectifs assez réduits et surtout une répartition au sein du site assez fragmentée, certains individus étant totalement isolés, ce qui peut tendre à fragiliser la population. De plus, l'habitat de l'espèce qui présente un état de conservation déjà assez peu favorable (rudéralisation du cortège) est également progressivement colonisé par les ligneux du fait de l'absence de gestion. L'Orchis pyramidal étant plutôt une espèce pionnière, un doute peut donc être émis sur le maintien, à long terme, de la population sur le site.</p>	

Localisation des stations d'*Orchis pyramidal*



Légende:

- Zones de projet
- ★ *Orchis pyramidal*, *Anacamptis pyramidalis* (R, LC)

Cartographie: Rainette, 2020
Sources: GoogleSatellite
Dossier: Catella - ROMORANTIN-LANTHENAY (41)

1.1.1.2 Impact initial du projet sur l'espèce

• **Dérogation au titre**

Destruction d'individus (Arrachage et enlèvement de spécimens, Cerfa 13617)

• **Nature de l'impact**

Destruction d'individus

• **Type et durée de l'impact**

Direct permanent

• **Analyse**

Num. station	Nb. ind.	Impact	Nb. ind. Détruits (%)	Analyse	Niveau
Ensemble des stations (n°1 à 10)	31 pieds	Destruction individus / habitat	100 %	Destruction directe de la totalité des stations de l'espèce et de son habitat lors des dégagements d'emprises. Rappelons que cette espèce, soumise à réglementation à l'échelle régionale n'est toutefois pas menacée en région et présente ainsi un faible enjeu floristique.	Faible

Etat de conservation de l'espèce sur la zone d'étude	Nul (espèce détruite)
Toutes les stations des 2 zones d'étude seront détruites lors de la création des deux entrepôts, et ce de manière définitive.	

1.1.1.3 Mesures E/R et impact résiduel sur l'espèce

- **Mesures d'évitement**

Aucune mesure d'évitement ne concerne cette espèce

- **Mesures de réduction**

Aucune mesure de réduction ne concerne cette espèce

- **Analyse de l'impact résiduel**

Destruction d'individus

Num. station	Mesures E/R	Nb. ind. détruits (%)	Analyse	Niveau
Ensemble des stations (n°1 à 10)	/	100 % (31 pieds)	Aucune mesure d'évitement ou de réduction ne concerne ces stations	Faible

Etat de conservation de l'espèce sur la zone d'étude	Nul (espèce détruite)
Aucune mesure d'évitement ou de réduction ne concerne les stations initialement impactées par le projet.	

1.1.1.4 Mesures de compensation et mesures d'accompagnement

- **Mesures compensatoires**

C1 > Gestion conservatoire d'une zone de prairie de fauche

Etat de conservation de l'espèce sur la zone d'étude	Défavorable inadéquat (sous conditions)
<p>L'ensemble des mesures compensatoires doivent garantir le maintien des conditions adaptées à l'espèce ainsi que l'état de conservation similaire de l'espèce avant impact. Bien que la population de la zone d'étude soit impactée de manière significative par le projet (perte de la totalité des effectifs), la gestion conservatoire d'un habitat favorable à l'Orchis pyramidal devrait permettre à ce dernier d'assurer son maintien sur le site. Le succès de cette mesure sera assuré sous réserve que la transplantation des individus impactés soit une réussite. La pérennité de la mesure compensatoire devrait également permettre sur le long terme d'améliorer l'état de conservation de l'espèce à l'échelle locale, la gestion mise en œuvre sur la parcelle compensatoire étant davantage propice à son développement.</p>	

2 PRESENTATION DETAILLEE DES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Plusieurs mesures d'évitement et de réduction ont été proposées au maître d'ouvrage afin d'éviter ou réduire les impacts.

A l'heure actuelle ces mesures ne constituent que des recommandations à destination du Maître d'ouvrage. Ces mesures n'ont pas encore été validées.

2.1 Mesures de réduction

2.1.1 En phase chantier

2.1.1.1 Adaptation du calendrier des travaux (R1)

Le calendrier des travaux devra être adapté de manière à prendre en compte les cycles de vie des différents groupes faunistiques présents sur la zone d'étude, afin de limiter au maximum les risques de destruction et de perturbation d'individus (dont espèces protégées) lors du chantier.

Dans le cas présent, les principaux groupes à prendre en compte sont l'avifaune, l'herpétofaune et la mammalofaune :

- Concernant l'avifaune, il doit être évité au maximum les périodes de reproduction (parades nuptiales, nidification...) et d'élevage des jeunes : c'est en effet à cette période (qui s'étend globalement de mars à août) que les individus sont les moins mobiles et donc les plus vulnérables. Pour limiter les impacts du chantier sur ce groupe, nous recommandons que les **opérations de préparation du chantier (dégagements d'emprises)** soient réalisées en-dehors de cette période.
- Concernant l'herpétofaune, les périodes de sensibilité correspondent à la période de reproduction et l'incubation des œufs pour les espèces ovipares. Ainsi, la période la moins impactante s'étend de fin Aout à Avril. Pour limiter les impacts du chantier sur ce groupe, nous recommandons que les **opérations de préparation du chantier (dégagements**

d'emprises) soient réalisées pendant hors période de reproduction et d'incubation.

- Concernant les mammifères et notamment les chiroptères, les périodes les plus sensibles correspondent, selon les espèces, à la période de reproduction et d'élevage des jeunes et/ou à la période d'inactivité (hibernation). Ainsi, la période la moins impactante pour ce groupe correspond globalement à la fin de l'été et au début de l'automne (mi-août à mi-novembre) : à cette période, les jeunes sont émancipés et peuvent plus facilement fuir en cas de danger, et l'hibernation n'a pas encore commencé.

Tableau 2C : Périodes de sensibilité des différents groupes étudiés

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Avifaune												
Herpétofaune												
Mammifères (hors chiroptères)												
Chiroptères												
Ensemble des groupes												

■ Sensibilité forte ■ Sensibilité moyenne ■ Sensibilité faible

Ainsi, en prenant en compte les cycles de vie des principaux groupes faunistiques impactés par le projet, la période idéale pour le démarrage et du chantier s'étend globalement de mi-septembre à mi-mars. Nous recommandons que l'ensemble des dégagements d'emprises préalables aux travaux (déboisement, décapage des sols...) soient réalisés durant cette période. Les autres phases du chantier, moins impactantes, pourront quant à elles être effectuées à n'importe quelle période de l'année car le milieu ne sera plus favorable à l'accueil des différentes espèces.

Réductions d'impacts associées :

L'adaptation du calendrier des travaux permet de réduire les impacts de destruction d'individus et de perturbation d'espèces.

2.1.1.2 Délimitation des emprises du chantier (R2)

Les emprises du chantier devront se limiter aux emprises concernées par le projet. Elles seront précisément délimitées, au moyen de dispositifs suffisamment solides, visibles et durables pour garantir leur efficacité pendant toute la durée du chantier (rubalise à proscrire, préférer l'utilisation de grilles HERAS par exemple).



Photo 3C : Exemples de dispositifs de balisage (source : internet)

L'ensemble des interventions liées au chantier (stockage d'engins ou de matériaux, base vie, circulation d'engins...) devront se dérouler à l'intérieur des emprises ainsi délimitées.

Réductions d'impacts associées :

L'objectif de cette mesure est de s'assurer que les zones non concernées par le projet ne soient pas impactées de manière accidentelle durant la phase de chantier.

2.1.1.3 Isolement de chantier (R3)

Comme vu précédemment, la réalisation des dégagements d'emprises en-dehors des périodes de sensibilité liées aux cycles de vie ne permet pas d'écarter totalement le risque de destruction d'individus pour certains groupes.

Par conséquent, l'objectif de la mesure est d'empêcher la faune de pénétrer à l'intérieur des emprises chantier, afin d'empêcher tout écrasement d'individus ou toute destruction lors des dégagements d'emprises, ou encore l'implantation de nouvelles zones de pontes pouvant être détruites lors des travaux. En effet, les amphibiens sont capables de coloniser rapidement les milieux. De plus, la reproduction des amphibiens étant avérée au niveau de bassins en fond de vallée et des comportements de transit ont été observés sur le site. Ces éléments ne peuvent être négligés, la mise en place de cette mesure permet de limiter le risque de collision avec les engins de chantiers en période de travaux.

Cette mesure permettra également d'éviter le passage des engins de chantier à proximité des zones sensibles.

Ces objectifs pourront être atteints par la mise en place autour de la zone de travaux d'une **barrière imperméable** (bâche) de 50 cm de haut, **environ un mois** avant le début des opérations de préparation des terrains (débranchage et décapage).

Ce dispositif sera maintenu **pendant toute la durée des travaux sur l'ensemble de l'emprise de la zone d'implantation du projet**. Un contrôle régulier devra être effectué, afin de garantir son efficacité.

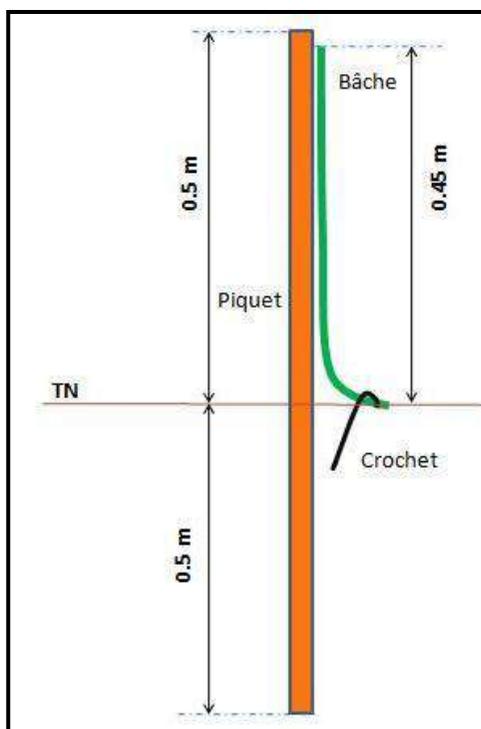


Figure 1C : Coupe de principe pour la pose de la bâche (Rainette)

Réductions d'impacts associées :

Cette mesure permet de limiter le risque de destruction ou d'altération des habitats de haies, de lisières boisées ou encore de zones humides à proximité immédiate de la zone de projet ainsi que limiter le risque de destruction ou de perturbation d'individus, notamment amphibiens.

2.1.1.4 Adaptation de l'éclairage (R4)

Outre les dépenses énergétiques inutiles, l'éclairage nocturne peut être à l'origine de perturbations non négligeables sur la faune et la flore, en jouant un rôle attractif ou répulsif. Il peut notamment désorienter les oiseaux migrateurs, les amphibiens,

ou faire fuir certaines espèces de chauves-souris. L'éclairage nocturne peut ainsi affecter la distribution des espèces et donc la disponibilité en proies pour les prédateurs, et contribuer à la fragmentation de l'habitat.

Dans le cas présent, bien qu'aucun travaux ne soient prévus de nuit, les travaux pourront potentiellement se terminer en fin de journée pendant l'hiver, où mes jours sont plus courts et la nuit tombe plus tôt. La mise en place de dispositifs d'éclairages adaptés sont nécessaires, les chiroptères étant actifs en période d'accouplement (Octobre à début Novembre) et à la sortie de l'hibernation, avec l'entrée en gestation (fin Février à Mars). Les espèces présentes au sein de l'aire d'étude se concentrent particulièrement le long des alignements de peupliers situés au sud de la zone de projet. Nous recommandons d'éviter de projeter de la lumière au niveau de ces arbres, tout particulièrement favorables à la chasse de chiroptères.

L'adaptation de l'éclairage nocturne sur le site en période de travaux doit donc permettre de réduire les impacts de la pollution lumineuse sur la faune.

MISE EN ŒUVRE

Durée et orientation de l'éclairage

Le principal paramètre à prendre en compte pour la faune est **d'éviter la diffusion de la lumière**. Pour cela, les principes à respecter pour adapter l'éclairage extérieur sont :

- Proscrire toute diffusion de la lumière vers le ciel ;
- Un angle de projection ne dépassant pas 70° à partir du sol ;
- Une hauteur de mat minimisée en fonction de l'utilisation.

Concernant la durée de l'éclairage, certaines zones pourront être équipées de détecteurs de mouvements, de minuteries, de programmateurs ou mieux, d'interrupteurs crépusculaires qui commanderont l'éclairage à partir d'une certaine luminosité.

Types de lampes

En ce qui concerne le type de lampes, les **lampes à vapeur de sodium basse pression** sont à privilégier (peu gênantes pour la faune et ne contenant pas de mercure).

Les **verres plats** devront également être privilégiés par rapport aux vitres bombées, ces dernières étant à l'origine d'une dispersion de la lumière.



Figure 2C : Types de luminaires (source : CCTP Eclairage public, ANPCEN 2008)

L'éclairage devra être limité au maximum.

Réductions d'impacts associées :

Couplée à l'adaptation du calendrier des travaux, cette mesure permet de limiter les perturbations pour les mammifères, en particulier sur les chauves-souris. Elle permet également de limiter les perturbations sur les oiseaux nocturnes.

2.1.1.5 Précautions liées à la présence d'espèces exotiques envahissantes (R5)

Les **espèces exotiques envahissantes** (EEE) se caractérisent par une compétitivité élevée, une croissance rapide et une reproduction (sexuée ou végétative) importante, limitant fortement, voire empêchant, le développement d'autres espèces. **Trois facteurs** sont particulièrement favorables à l'installation et à la dissémination de ces espèces :

- **La mise à nu de surfaces de sol** permettant l'implantation des espèces pionnières ;

- **Le transport de fragments de plantes ou de graines** par les engins de chantier ;
- **L'import et l'export de terres.**

RECOMMANDATIONS GENERALES

Préalablement au chantier :

- Baliser l'ensemble des foyers de ces espèces, avec mise en place d'une signalisation particulière.

Pendant le chantier :

- Eliminer les foyers de ces espèces avec des méthodes adaptées à chacune d'entre elles (Cf. Recommandations spécifiques ci-après) ;
- Restreindre l'utilisation de terre végétale contaminée et interdire son utilisation en-dehors des limites du chantier ;
- Vérifier l'origine des matériaux extérieurs utilisés (par exemple en cas de remblaiement) afin de garantir de ne pas importer de terres contaminées ;
- Replanter ou réensemencer le plus rapidement possible avec des espèces locales ou recouvrir par des géotextiles les zones où le sol a été remanié ou laissé à nu ;
- Nettoyer tout matériel entrant en contact avec les espèces invasives (godets, griffes de pelleteuses, pneus, chenilles, outils manuels, bottes, chaussures, etc.) avant leur sortie du site et à la fin du chantier ;
- Minimiser la production de fragments de racines et des tiges d'EEE et n'en laisser aucun dans la nature (proscrire l'utilisation de girobroyeurs), ramasser l'ensemble des résidus et les mettre dans des sacs adaptés ;
- Mettre en place des mesures (bâches) pour éviter les pertes lors du transport ;

Après le chantier :

- Mettre en place une surveillance des secteurs sensibles sur plusieurs années pour identifier tout départ d'EEE ;
- Intervenir le plus rapidement possible en cas de nouvelles populations, d'extensions de populations existantes ou de repousses (Cf. Mesures d'accompagnement en fin de rapport). Rappelons en effet que cette méthode reste la plus efficace et la moins coûteuse.

RECOMMANDATIONS SPECIFIQUES

Dans le cas présent, **deux espèces exotiques envahissantes** sont présentes au sein de la zone concernée par le projet, **le Robinier faux-acacia** (*Robinia pseudoacacia*) et la **Vergerette du Canada** (*Erigeron canadensis*).

Les méthodes d'éradication de la Vergerette sont les suivantes :

- Arrachage manuel avec enlèvement des racines ;
- Couverture du sol avec un géotextile pour empêcher le développement ;
- Evacuation sécurisée vers un centre agréé pour incinération ;
- Surveillance de la zone et renouvellement des opérations sur plusieurs années pour éliminer les éventuelles nouvelles repousses.

Plusieurs actions de gestion sont idéalement préconisées pour éradiquer le Robinier :

- Une coupe suivie d'un dessouchage en période de floraison (juin-juillet) avec une veille sur les rejets ;
- Un écorçage des arbres consistant à ôter une partie de l'écorce (jusqu'à l'aubier), autour du tronc, sur une quinzaine de centimètres. Cette opération doit être préférentiellement réalisée à la base du tronc et en début d'automne.

Dans le cas de la présente étude, la coupe et le dessouchage des individus semble la meilleure option. Toutefois, pour respecter les périodes de sensibilités de l'avifaune nicheuse, l'opération pourra s'effectuer entre septembre et novembre au lieu de juin-juillet.

Réductions d'impacts associées :

Cette mesure est avant tout une mesure de précaution visant à limiter le développement des espèces exotiques envahissantes lors des travaux, voire à en stopper définitivement la prolifération. L'objectif est de pouvoir conserver ou recréer des habitats favorables aux espèces locales à l'issue du projet, et ne pas nuire aux écosystèmes voisins. Elle n'aboutit donc pas à une réduction des niveaux d'impacts dans le cadre du présent projet.

2.1.2 En phase d'exploitation

2.1.2.1 Adaptation de l'éclairage (R6)

Comme mentionné dans la mesure R4, l'éclairage peut être une source de perturbation pour la faune. Il conviendra donc de mettre en œuvre en phase d'exploitation des luminaires adaptés (Cf. préconisations dans la mesure R4).

L'éclairage devra être limité au maximum.

Réductions d'impacts associées :

Cette mesure permet de limiter les perturbations pour les mammifères, en particulier sur les chauves-souris, et l'avifaune.

2.1.2.2 Gestion différenciée des espaces verts (R7)

Le principe de la gestion différenciée sera appliqué les espaces verts du site du projet afin d'augmenter l'intérêt écologique des espaces verts de la zone : ce concept est un mode alternatif de gestion des espaces verts.

La gestion différenciée consiste à identifier et hiérarchiser les enjeux et les usages sur l'ensemble des espaces verts et/ou semi-naturels, ceci afin d'adapter les pratiques de gestion aux besoins identifiés. Par conséquent, la gestion différenciée n'est pas une gestion purement écologique ou une absence de gestion, comme cela peut parfois être perçu. L'objectif final vise à favoriser la biodiversité par la mise en place de méthodes plus respectueuses de l'environnement tout en améliorant les qualités paysagères des espaces concernés.

Généralement, il est alors défini différents types de secteurs (en fonction des usages, vocations, fréquentation, localisation...) afin de hiérarchiser la gestion appliquée. Par exemple, il peut être suivi une gestion :

- *Stricte*, pouvant être assimilée à une gestion horticole, sur des secteurs de pelouses en entrée de site par exemple ou à proximité immédiate entrées des bâtiments,

- *Douce*, visant à répondre à des principes écologiques tout en suivant des contraintes inhérentes aux espaces verts du site (sécurité, localisation, usage et fréquentation),
- *Ecologique*, sur des secteurs semi-naturels où il est possible de répondre à un niveau écologique le plus élevé qui devient alors prioritaire dans la gestion suivie (zones plus isolées et peu ou non fréquentées).

La gestion différenciée se traduit généralement par **quelques grands principes de gestion, proposés ci-dessous.**

FAUCHE TARDI-ESTIVALE

La fauche tardive est un principe essentiel de la gestion différenciée. C'est essentiellement dans le cadre du dernier niveau de hiérarchisation de la gestion (gestion dite « écologique ») que la fauche tardi-estivale s'applique, même si elle peut être adaptée à une gestion dite « douce » (application de deux ou trois fauches sur l'année au lieu d'une seule par exemple).

Cette gestion particulière est préférable à la tonte tant au niveau floristique que faunistique. Un unique fauchage annuel avec exportation permettra aux espèces végétales d'accomplir pleinement leurs cycles.

Ce mode de gestion plus extensif va permettre l'installation d'un cortège floristique moins banal. L'exportation des produits de fauche évitera un enrichissement du sol et un appauvrissement en termes d'espèces. La faune devrait également bénéficier de cette diversification, notamment les insectes pollinisateurs tels que les lépidoptères et les hyménoptères, mais également d'autres groupes tels que les orthoptères.

LIMITATION VOIRE SUPPRESSION DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES

Les produits phytosanitaires (également appelés pesticides) sont fréquemment utilisés pour entretenir les espaces verts.

Or, ces pesticides présentent des risques avérés pour l'environnement et la santé humaine. En effet, malgré leur efficacité et suite à leur large utilisation, ces produits sont loin d'être sans risques car leurs effets ne se limitent malheureusement pas aux parasites ou aux organismes visés. Des résidus de pesticides ont été mis en évidence dans de nombreux composants de notre environnement comme l'eau (rivières, nappes phréatiques, pluie...), l'air, le sol, mais aussi dans les fruits,

légumes, etc. Ils interviennent physiologiquement notamment en perturbant le système nerveux ou endocrinien.

Face à ce constat, de nombreuses espaces sont désormais entretenus par gestion différenciée, permettant la limitation voire la suppression de l'utilisation de ces produits.

Il semble donc important d'appliquer ce principe dès que possible au niveau des espaces réaménagés du site. Voici quelques exemples de pratiques à mettre en œuvre afin d'assurer une gestion saine et économe des espaces verts (mis-à-part les espaces verts privés) :

- Recourir au paillage et aux techniques alternatives au désherbage chimique
- Privilégier des essences rustiques dont les besoins en eau sont faibles
- Proscrire l'utilisation de l'eau potable pour l'arrosage des espaces verts
- Restreindre voire proscrire le salage des surfaces roulantes pour l'entretien hivernal
- Concevoir l'espace public de façon à interdire l'utilisation des phytosanitaires.

Réductions d'impacts associées :

Cette mesure permet de limiter les impacts liés à l'altération ou la destruction des habitats de l'avifaune des milieux semi-ouverts et ouverts, du Lapin de Garenne et des reptiles potentiels.

2.1.2.3 Sécurisation des ouvrages de tamponnement (R8)

Différents ouvrages de tamponnement sont prévus dans le cadre du projet. Plusieurs études tendent à indiquer que les bassins ne constituent pas des espaces favorables à la valorisation de la biodiversité. Il s'agit en effet de milieux sous contrainte (pollution) et situés dans des matrices paysagères souvent très fragmentées les isolant complètement d'autres mares ou zones humides. De plus, des bassins mal conçus peuvent également constituer des zones dangereuses pour la faune (risque de noyade en l'absence de dispositifs de remontée).

Toutefois, dans un contexte urbain ou montrant globalement des enjeux écologiques faibles, on constate que les bassins peuvent être utilisés par un grand

nombre d'espèces inféodées aux milieux humides (oiseaux, mammifères, amphibiens...), aussi bien pour le nourrissage, le repos ou la reproduction. Afin d'augmenter l'attractivité de ces milieux tout en limitant les risques de mortalité par noyade, il semble important de procéder à des aménagements visant à permettre soit à réduire l'impact d'un bassin, soit d'en augmenter son intérêt d'un point de vue écologique.

Deux solutions peuvent alors être envisagées selon le mode de conception des bassins :

- o Soit le bassin peut être végétalisé pour augmenter l'intérêt écologique du bassin, avec un aménagement de pentes douces,
- o Soit le bassin reste un bassin étanche (bâché) et devra alors être équipés d'échappatoires et entourés par des clôtures petites mailles pour limiter l'intrusion de la faune.

SCENARIO « BASSIN ETANCHE (BACHE) »

Mise en place d'une clôture à petites mailles

L'objectif est d'empêcher la faune, et en particulier la petite faune, de pénétrer au niveau du bassin qui peut s'avérer être un piège mortel lorsqu'il est bâché. En effet, si les animaux tombent dans le bassin, ces derniers ne sont pas capables de remonter jusqu'à la berge.

Il s'agit d'un grillage comportant des **mailles de 6,5 x 6,5 mm** (la plus petite maille disponible sur le marché à l'heure actuelle), **sur une hauteur de 50 cm à 1 m** et planté dans le sol sur une **profondeur de 30 cm**. Le grillage doit être muni d'un **rebord (ou bavolet) de 5 cm** pour éviter à la faune de passer de l'autre côté par le haut du dispositif.

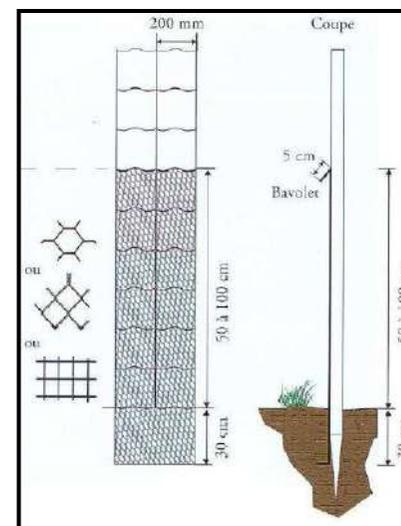


Figure 3C : Grillage à petite section de type 6 (SETRA, 2005)

Entretien

L'efficacité d'une clôture dépend de son entretien régulier, celui-ci permettant d'accroître la longévité du dispositif, et ce d'autant plus que le type de grillage préconisé est assez fragile. Cet entretien comprend le **nettoyage** et la **réparation des dégradations** naturelles ou volontaires. Toute brèche observée doit être colmatée.

Il est préconisé que le gestionnaire **planifie des visites périodiques** sur les lieux d'implantation de ces clôtures, et de reporter les observations et réparations sur un **cahier d'entretien**.

Mise en place d'échappatoires

En collaboration avec le Conseil départemental de l'Isère, l'association « Les Nouveaux Jardins de la Solidarité », via son atelier d'insertion Pépinières/Espaces Verts, a développé un système d'échappatoire pour la petite faune. Ce dernier se présente sous la forme d'un grillage en plastique résistant, coulé dans des tuyaux de PVC remplis de béton avec géotextile de protection sous le grillage et système de fixation intégré. La fixation du dispositif se fait en haut de berge à l'aide de deux

fers à béton. Le lest constitué par le béton contenu dans le tuyau du bas maintient le filet de sauvetage contre la paroi du bassin, même en cas de vent ou de montée des eaux.



Photo 4C : Echappatoire installé sur un bassin (source : Les Jardins de la Solidarité)

Ce dispositif, peu coûteux, permet aux animaux ayant pénétré dans le bassin d'en sortir (micromammifères, reptiles, amphibiens...) et donc de limiter la mortalité par noyade.

SCENARIO « BASSIN VEGETALISE »

Profilage des berges en pentes douces

En cas de bassin « naturel » (non bâché), nous recommandons de profiler au moins une des **berges en pente douce** afin de permettre l'installation de la végétation sur différents étages et de faciliter la remontée des animaux.

Ce type d'aménagement pourra être effectué plus largement sur les différentes berges du bassin en fonction des impératifs de dimensionnement associés.

La configuration des bassins pourra également être adaptée en créant des **berges sinueuses** et en évitant les formes géométriques dans la mesure du possible.

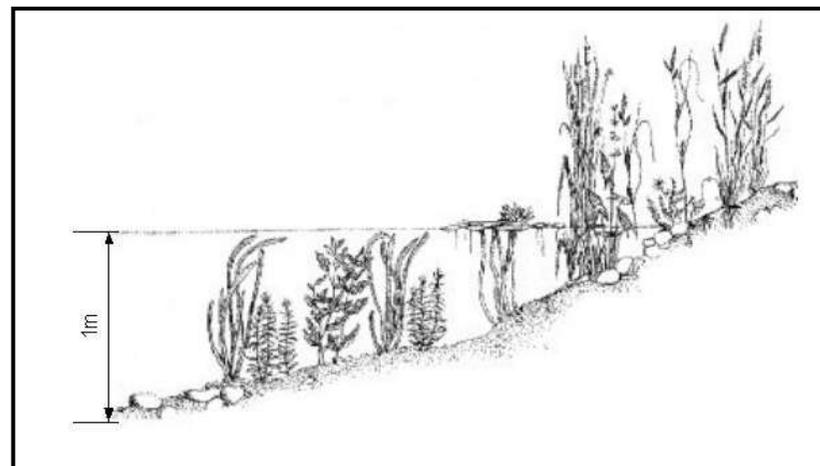


Figure 4C : Etagement de la végétation sur des berges en pente douce

Entretien/gestion

Les berges des bassins végétalisés seront gérées annuellement par **fauche tardive exportatrice**. Un **faucardage** pourra être effectué en fonction de l'évolution de la végétation et de l'atterrissement. Enfin, **un contrôle et une coupe des ligneux** devront être associés afin de limiter l'embroussaillage de la végétation.

Réductions d'impacts associées :

La mise en œuvre de cette mesure permet d'optimiser l'intérêt écologique des bassins créés et/ou de réduire les risques de destruction d'individus pour les reptiles et petits mammifères.

3 PRESENTATION DETAILLEE DE LA MESURE DE COMPENSATION

Lorsqu'un projet porte préjudice aux milieux naturels et aux espèces associées, il est indispensable de proposer des **mesures compensatoires** si des impacts résiduels sont évalués après application des mesures d'évitement et de réduction. Il s'agit d'offrir des contreparties à des effets dommageables non réductibles, mesures exigées au titre de l'article L 122-1 à L 122-3 du Code de l'Environnement. *D'après les documents de référence des services de l'Etat, il est acté que ces mesures doivent, entre autres :*

- o *Viser une logique de perte « zéro » de biodiversité, voire augmenter la qualité écologique globale*
- o *Concerner préférentiellement des actions en relation directe avec les dégradations constatées*
- o *Se situer le plus proche possible du projet pour répondre à une cohérence territoriale*
- o *Rechercher une cohérence entre les surfaces des sites dégradées avec les surfaces compensatrices*
- o *Ou encore être mises en œuvre le plus rapidement possible*

Dans le cas du présent dossier, l'Orchis pyramidal, espèce protégée est impactée. Cela nécessite donc la mise en œuvre d'une mesure de compensation spécifique.

3.1 Gestion conservatoire d'une zone de prairie de fauche (C1)

Les présents projets seront à l'origine de la destruction de 31 pieds d'Orchis pyramidal (*Anacamptis pyramidalis*), espèce protégée à l'échelle régionale, située au sein des friches prairiales définitivement détruites.

Les pieds d'Orchis pyramidal situés au sein des habitats détruits seront transplantés in-situ, sur le merlon localisé au sud-ouest de la zone de projet.

Cette zone réceptrice, au sud-ouest de la zone de projet, occupe une surface d'environ 750 m² d'un seul tenant. Les pentes exposées au sud et à l'ouest sont les secteurs les plus favorables à l'accueil de la flore protégée (luminosité, ensoleillement).



Photo 5C : Plan de masse paysager du merlon au sud-ouest de la zone de projet constituant le site de transplantation

GESTION

La gestion appliquée aux zones réceptrices devra permettre de favoriser une végétation favorable à l'Orchis pyramidal.

L'Orchis pyramidal est une espèce inféodée aux milieux secs, herbacés, sur un sol calcaire riche en bases. Dans le cas du présent projet, l'espèce est localisée au niveau de friches prairiales.

La gestion mise en place consistera donc essentiellement en un **contrôle de la colonisation ligneuse et de l'expansion des graminées**, de manière à éviter la fermeture du milieu.

Une unique fauche annuelle devra être accomplie pour maintenir les formations herbacées basses qui tendent à se fermer spontanément. La réalisation de cette fauche en période optimale (**première quinzaine d'Août**) permettra à l'Orchis pyramidal d'accomplir pleinement son cycle biologique.

Le fauchage ne devra **surtout pas être trop ras** et il sera nécessaire de laisser **au minimum** une hauteur d'herbe de **10 cm** afin notamment d'épargner les rosettes d'orchidées.

La **fréquence et les modalités d'intervention** devront être adaptées en fonction **d'indicateurs de suivi** définis dans le cadre des suivis écologiques (cf. chapitre suivis ci-après) : évolution de la végétation herbacée, ligneuse ou semi-ligneuse, présence de l'Orchis pyramidal sur les zones gérées, et nombre de pieds, suivi des végétations et de leur évolution.

En complément de la mesure compensatoire, un **transfert des pieds d'Orchis pyramidal** impactés est préconisé dans le cadre de cette étude.

L'intérêt d'une telle mesure vise à ne pas perdre le patrimoine génétique des stations impactées et d'assurer leur pérennité en les déplaçant sur des habitats écologiquement similaires qui seront conservés par une gestion adaptée et qui ne seront pas impactés par les travaux réalisés.

Cette mesure est détaillée dans la suite du dossier dans le cadre des mesures d'accompagnement.

4 PRESENTATION DES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT ET DES SUIVIS

4.1 Mesures d'accompagnement

4.1.1 Mesures de transfert et récolte de graines

En complément des mesures compensatoires détaillées ci-avant, un transfert des espèces floristiques remarquables impactées sera réalisé dans le cadre de cette étude.

L'intérêt d'une telle mesure vise à ne pas perdre le patrimoine génétique des stations impactées et d'assurer leur maintien au niveau local en les déplaçant sur des habitats écologiquement similaires qui ne seront pas ou peu impactés par le projet.

4.1.1.1 Espèces concernées

Parmi les espèces remarquables impactées par le projet figurent trois orchidées sauvages : l'Orchis pyramidal (*Anacamptis pyramidalis*), protégé en région et l'Ophrys abeille (*Ophrys apifera*) et l'Ophrys araignée (*Ophrys aranifera*), espèces patrimoniales. Ces 3 taxons étant des géophytes bulbeuses, un transfert des individus est préférable.

A la différence des trois espèces d'orchidées, la Vesce jaune (*Vicia lutea*), la Gesse de nissolle (*Lathyrus nissolia*), l'Eufragie visqueuse (*Parentucella viscosa*), la Chlore perfoliée (*Blackstonia perfoliata*), l'Anthyllide vulnérable (*Anthyllis vulneraria*) et la Gesse sans feuilles (*Lathyrus aphaca*) sont des espèces annuelles et ne peuvent donc être transplantées. Nous préconisons donc une récolte de graines pour ensuite les réensemencer sur des sites récepteurs favorables.

Enfin la Filipendule commune (*Filipendula vulgaris*) est une espèce vivace et le Mélilot officinal (*Melilotus officinalis*), une espèce bisannuelle. Pour ces deux taxons, un transfert d'individus semble donc plus approprié.

4.1.1.2 Balisage des stations en amont des opérations de transfert

Afin de réduire les risques de dégradation accidentelle des stations d'espèces protégées/patrimoniales, un balisage sera mis en place en limite de contact entre zones de travaux les zones faisant l'objet d'une transplantation ou d'un transfert. Cette mesure permettra de ne pas détruire accidentellement des espèces ou des habitats sensibles. Le balisage devra être effectif dès le début de l'exploitation de la zone, afin de guider les travaux lors des premières étapes.

4.1.1.3 Transfert d'individus

TRANSFERT DES INDIVIDUS D'ORCHIS PYRAMIDAL

Le projet sera à l'origine de la destruction de 31 pieds d'Orchis pyramidal (*Anacamptis pyramidalis*), espèce protégée à l'échelle régionale.

Un transfert des individus de la station détruite est proposé, en amont des dégagements d'emprises, afin d'en sauvegarder le patrimoine génétique. L'opération visera à transplanter les pieds dans un milieu adapté (prairie de fauche mésophile) au sein d'une zone compensatoire, puis à gérer cette zone afin de garantir la pérennité de la station transplantée (cf. chapitre « Gestion conservatoire d'une zone de prairie de fauche »).

Il est important de rappeler que cette mesure ne constitue ni une mesure d'évitement ou de réduction d'impacts face à la destruction de cette station. En effet, les transferts de spécimens demeurent des opérations délicates, sans garantie de résultat.



Photo 6C : Orchis pyramidal (*Anacamptis pyramidalis*) (Rainette, 2020)

Protocole des opérations de transfert

L'Orchis pyramidal étant une géophyte bulbeuse, l'opération visera à récolter les tubercules des individus concernés à la période favorable, en vue de les réimplanter dans un milieu propice.

Il conviendra de **prélever un monolithe sur une profondeur d'environ 20 cm et une surface d'environ 20x20 cm** pour procéder au transfert des individus concernés. Les pieds seront stockés dans des caisses de tailles adaptées dans l'attente de leur réimplantation qui sera fera le même jour.

Théoriquement, l'espèce est connue pour développer une rosette à partir du mois de septembre, et plus précisément aux environs de la mi-septembre (Salisbury 1952, Démares 1997). Toutefois, l'époque de sortie des feuilles peut varier significativement en fonction des conditions météorologiques, ce qui peut décaler la période à laquelle les individus sont réellement visibles. Par précaution nous considérons que l'espèce est visible à partir du mois de Novembre.

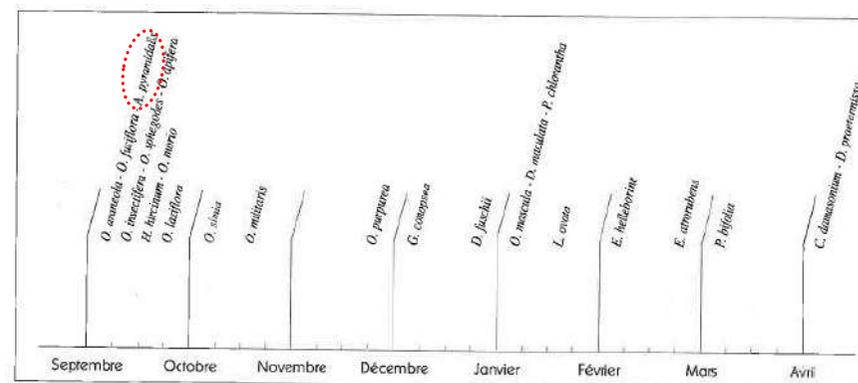


Figure 5C : Sortie des feuilles chez quelques orchidacées (cercle en pointillés rouges pour *Anacamptis pyramidalis*, extrait de Démares, 1997)

Idéalement, l'opération de transfert devrait être réalisée en novembre-décembre, période à laquelle l'espèce est bien visible et en dormance. Cependant, les transferts pourraient être réalisés jusqu'au mois d'avril, avant la floraison de cette espèce.

Il est impératif de ne pas déplacer les pieds d'Orchis pyramidal pendant sa période de reproduction qui s'étale de début mai à mi-juillet, les individus étant très sensibles à cette période.

L'opération sera réalisée sous le contrôle d'un écologue.

Site récepteur

Les individus prélevés seront réimplantés au sein d'une zone compensatoire adaptée. Dans le cadre du projet, un merlon paysager est prévu au sud-ouest de la zone de projet conviendra en tant que site récepteur pour une compensation in-situ, et plus particulièrement les pentes exposées sud et est du merlon.

Notons qu'une surface minimale de 30 m² par station suffira à compenser les impacts du projet (prairie de fauche) au niveau des pentes orientées sud et est du merlon au sud-ouest du site (cf. chapitre « *Gestion conservatoire d'une zone de prairie de fauche* ». Ainsi, ce secteur fera l'objet d'une mesure de compensation

visant à la mise en place d'une gestion favorable à l'espèce et au maintien de son habitat.

La densité de plantation des orchidées ne devra pas excéder 1 à 2 pieds par mètre carré.

TRANSFERT DES INDIVIDUS D'OPHRYS ABEILLE ET D'OPHRYS ARAIGNEE

Au total, 3 individus d'**Ophrys abeille** et 4 pieds d'**Ophrys araignée** seront impactés de manière permanente par le projet. Nous proposons donc de transférer les individus concernés sur des habitats similaires à ceux impactés.

Protocole des opérations de transfert

Ces espèces présentant une biologie similaire à celle de l'Orchis pyramidal (notamment période de reproduction et d'apparition de la rosette), le transfert se basera donc sur le même protocole, présenté précédemment.

Site récepteur

Les individus prélevés seront transférés au sein de la même zone compensatoire que l'Orchis pyramidal (prairie de fauche tardive), au niveau des pentes orientées sud et est du merlon localisé au sud-ouest de la zone de projet (cf. chapitre « *Gestion conservatoire d'une zone de prairie de fauche* ».)



Photo 7C : Ophrys abeille (*Ophrys apifera*) (Rainette, 2020)

TRANSFERT DES INDIVIDUS DE FILIPENDULE COMMUNE ET DE MELILOT OFFICINAL

2 pieds de Filipendule commune et 7 stations de Mélilot officinal seront impactés par le projet. Pour ces espèces bisannuelles et vivaces, un transfert d'individus semble plus approprié qu'une récolte de graines.

Protocole des opérations de transfert

Les pieds de Filipendule commune pourront être prélevés sous forme de **monolithe sur une profondeur d'environ 20 cm et une surface d'environ 20x20 cm**. En revanche les stations de Mélilot officinal sont plus étendues. Il conviendra donc de prélever les stations, également sous forme de monolithes mais d'une dimension supérieure : **1m x 1m sur une profondeur de 30cm** afin de ne pas altérer le système racinaire des individus. Pour ce faire l'utilisation d'une pelle à godet pourra être envisagée.

Site récepteur

Les individus prélevés seront transférés au sein de la même zone compensatoire que l'Orchis pyramidal (prairie de fauche tardive), au niveau des pentes orientées sud et est du merlon localisé au sud-ouest de la zone de projet (cf. chapitre « Gestion conservatoire d'une zone de prairie de fauche ».)

4.1.1.4 Récolte de graines

Les récoltes de graines pourront être réalisées sur 4 espèces patrimoniales : la Vesce jaune (*Vicia lutea*), la Gesse de nissolle (*Lathyrus nissolia*), l'Eufragie visqueuse (*Parentucella viscosa*), la Chlore perfoliée (*Blackstonia perfoliata*), l'Anthyllide vulnérable (*Anthyllis vulneraria*) et la Gesse sans feuilles (*Lathyrus aphaca*). Cette récolte de semences sera réalisée en vue d'un déplacement de ces populations d'annuelles sur des secteurs d'accueil favorables.

Le protocole proposé est essentiellement basé sur celui du Conservatoire Botanique National de Bailleul (Delachapelle, 2005). En complément, le CBNBP pourra être consulté.

Périodes de récolte

Il est impératif de planifier et de préparer la récolte conservatoire, c'est-à-dire bien **connaître la période de fructification, le mode de dissémination des graines, ainsi que l'écologie du taxon** (afin d'assurer le succès de l'opération). L'époque optimale de fructification de l'Eufragie visqueuse et de la Chlore perfoliée est Septembre/Octobre.

La fructification de l'Anthyllide vulnérable, la Gesse sans feuilles, la Vesce jaune et de la Gesse de nissolle est plus précoce et se déroule au mois d'Août.

Rappelons que les récoltes de graines devront être effectuées en amont de la récupération des terres de surface des zones terrassées et/ou remaniées.

Méthode de prélèvement

Dans le cas présent toutes les stations de ces espèces seront détruites. Le protocole préconise donc la récolte de la totalité des graines.

Les graines devront être stockées dans des conditions favorables pour conserver leur pouvoir de germination, jusqu'au printemps suivant. Les semis seront à réaliser entre Avril et Mai.

Localisation de réensemencement

Le réensemencement des graines de ces espèces sera effectué dans la prairie de fauche tardive où seront également transférés les pieds d'Ophrys abeille et d'Orchis pyramidal transplantés.

Coût estimatif associé :

Le coût de cette mesure est estimé à 4,5 jours d'écologues, soit **2500 € HT** :

- 1 jour de balisage ;
- 0,5 jour pour la récolte des graines ;
- 1,5 jour pour le transfert des individus ;
- 0,5 jour pour le semis.

Ce prix est susceptible de varier à la hausse selon l'usage ou non d'une pelle mécanique.

4.2 Mesures de suivis

4.2.1 Suivi de chantier

Aujourd'hui, dans toute étude de projet, il est essentiel de mettre en place des suivis appropriés au projet concerné. Un suivi par un écologue consiste en une mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage, de surveillance, et de contrôle dès le début du chantier au niveau des secteurs étudiés.

Il est important qu'un suivi de chantier soit réalisé pour s'assurer du bon accomplissement de l'ensemble des mesures d'évitement et de réduction.

L'objectif principal sera d'apporter un **soutien technique** pour la réalisation des mesures d'évitement et de réduction afin que les objectifs soient respectés. En particulier, un écologue devra accompagner le balisage emprises chantier, vérifier le respect des périodes de sensibilité, faire un bilan avant/après travaux, etc.

Le maître d'ouvrage s'engage à interrompre à tout moment les travaux à la demande de l'écologue s'il s'avérait que des espèces protégées soit détectées sur la zone afin de mettre en place un plan de sauvetage rapide et adapté.

Ce suivi de chantier devra faire l'objet d'un ou plusieurs compte-rendu détaillé, envoyé aux services de l'état en fin de chantier (ou lors des phases principales si besoin).

Concernant la fréquence des suivis, il devra être prévu au minima un passage **en phase préparatoire de chantier, un second lors du chantier, puis un dernier en phase post-chantier afin de** vérifier l'état des lieux et valider la réalisation de l'ensemble des mesures.

Ces passages devront être programmés en fonction de l'organisation du chantier.

Coût estimatif associé :

Le suivi de chantier correspond à trois passages terrain, soit 3 jours et à la rédaction de 3 compte-rendus, soit 2 jours.

Le prix global du suivi de chantier est donc estimé à **2750 € HT**.

4.2.2 Suivis écologiques

En 2010, **la loi Grenelle II** apporte des avancées au Code de l'environnement, notamment sur la réforme des études d'impacts.

L'article L. 122-3 du Code de l'environnement modifié par l'article 230 de la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 précise que l'étude d'impact doit comprendre : « [...] les mesures proportionnelles envisagées pour éviter, réduire et, lorsque c'est possible, compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine ainsi qu'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets sur l'environnement ou la santé humaine ».

Cette obligation de présenter, au sein de l'étude d'impact, les modalités de suivi des mesures prises et du suivi de leurs effets sur l'environnement et la santé humaine n'était jusqu'alors obligatoire que pour des réglementations spécifiques (ICPE par exemple). Elle est désormais applicable à l'ensemble des projets.

Il est essentiel de **suivre l'évolution des aménagements réalisés** afin d'évaluer leur efficacité. L'évaluation sera essentiellement basée sur le maintien de certaines espèces et la colonisation ou non des milieux créés.

Ce suivi pourra mettre en évidence la reprise ou non de la végétation et permettra des réajustements dans la gestion du site. **Un passage la première année** après travaux est intéressant, **puis après 2 ans** pour une évaluation à moyen terme. Puis les passages seront plus espacés, à avoir des passages à **n+5, n+10, n+15** et **n+20**. Un dernier passage en **année n+30** permettra de conclure sur l'efficacité des mesures.

Ce suivi pourra mettre en évidence l'apparition de nouvelles espèces patrimoniales ou protégées et permettra des réajustements dans la gestion différenciée du site, notamment vis-à-vis des espèces exotiques envahissantes. Pour chaque passage, un compte-rendu sera réalisé.

Coût estimatif associé :

Un passage et son compte-rendu correspondent à 2 jours, soit **1100 € HT**.

Le coût total estimé pour cette mesure de suivis écologiques est donc de **7 700 € HT**.

4.3 Synthèse

Le tableau suivant propose la fréquence des suivis proposés et le coût estimé par an, puis sur 30 ans. Le coût total est estimé à 10 450 €.

Tableau 3C : Planning et coûts estimé pour les mesures de suivis

Objet du suivi	N	N+1	N+2	...	N+5	...	N+10	...	N+15	...	N+20	...	N+30	Coût total € (HT)
Suivi de chantier €	2750													2750
Suivis écologiques €		1100	1100		1100		1100		1100		1100		1100	7700
TOTAL	2750	1100	1100		1100		1100		1100		1100		1100	10450

5.1 Synthèse financière

Une synthèse financière de l'ensemble des mesures associées au projet est proposée dans le tableau ci-dessous. Cette synthèse prend en compte l'ensemble des mesures favorables aux espèces identifiées sur la zone d'étude qui seront mises en place.

Un coût de **11 950 euros** sera consacré à cette mise en œuvre tout au long des 30 années d'exploitation prévisionnelles du site.

Tableau 4C : Synthèse financière des mesures compensatoires, d'accompagnement et de suivis proposées

Mesures	Coût total € (HT)
Mesure de compensation	
Gestion conservatoire d'une zone de prairie de fauche	pas de coût associé
Mesure d'accompagnement	
Mesures de transfert et de récolte de graines	2500
Mesures de suivis	
Suivi de chantier	2750
Suivis écologiques	7700
TOTAL	12950

5.2 Pérennité des mesures

Les mesures compensatoires doivent être pérennes. Ainsi, le demandeur doit fournir la preuve qu'outre la garantie de leur efficacité technique reconnue, les mesures compensatoires seront mises en œuvre de manière pérenne pendant la durée de l'engagement.

Concernant les mesures de compensation in situ, Catella s'engage à les mettre en œuvre et à assurer leur pérennité.

En cours d'exploitation, la pérennité des mesures est également assurée par la durabilité de la gestion, la vocation écologique des espaces qui font l'objet de compensation, ainsi que les mesures d'accompagnement et de suivis écologiques.

5.3 Evaluation du maintien de l'état de conservation des espèces instruites

Afin d'obtenir une dérogation pour la destruction d'espèces protégées, il est impératif de démontrer que le projet ne porte pas atteinte à l'état de conservation des espèces concernées.

Pour rappel, les fiches espèces présentées en chapitre 1 « Analyse des impacts du projet sur les espèces protégées instruites (fiches espèces) » ont détaillé les impacts du projet spécifiquement rapportés à l'Orchis pyramidal.

Les projets entraîneront la destruction de la totalité des stations d'Orchis pyramidal observées sur les zones d'études. Avant impact l'état de conservation de l'espèce était considéré comme **défavorable mauvais**, son habitat, plutôt dégradé, étant actuellement en cours de fermeture. La colonisation de la parcelle par les ligneux est donc susceptible d'entraîner à terme la disparition de cette espèce pionnière. Dans le cadre du présent projet, la mesure compensatoire proposée vise à recréer un habitat favorable à cette espèce (prairie de fauche) et à y appliquer une gestion favorable pour assurer son maintien sur le long terme. L'état de conservation de l'espèce sera donc **défavorable inadéquat**, son habitat étant davantage propice mais l'espèce demeurant peu connue/représentée à l'échelle locale. Soulignons que cette mesure sera efficace sous réserve que **les opérations de transfert soit un succès**.

Les mesures proposées sont donc suffisantes pour le maintien, à l'échelle locale, de l'espèce protégée concernée.

Bibliographie

BIBLIOGRAPHIE GENERALE

BIORET F, ESTEVE R. ET STURBOIS A., 2009. Dictionnaire de la protection de la nature. Collection "Espace et territoire", Presses Universitaires de Rennes. 537p.

BIOTOPE, 2002. Guide sur la prise en compte des milieux naturels dans les études d'impacts. *DIREN Midi Pyrénées*, 75 p.

BIBLIOGRAPHIE RELATIVE A L'EXPERTISE FLORISTIQUE

BISSARDON M., GUIBAL L. ET RAMEAU J.C., 1997. CORINE Biotopes, Types d'habitats français. *E.N.G.R.E.F. – Nancy*, 217 p.

BARDAT J., BIRET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GEHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. ET TOUFFET J. 2004. Prodrôme des végétations de France. *Museum national d'histoire naturelle*, Paris. 171 p.

BENSETTITI F., PUISSAUVÉ R., LEPAREUR F., TOUROULT J. ET MACIEJEWSKI L., 2012. Evaluation de l'état de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire – Guide méthodologique – DHFF article 17, 2007-2012. Version 1 – Février 2012. Rapport SPN 2012-27, Service du patrimoine naturel, *Muséum national d'histoire naturelle*, Paris, 76 p. + annexes.

BOURNERIAS M., ARNAL G., BOCK C., 2001. Guide des groupements végétaux de la région parisienne. *Ed. Belin, Paris*. 640p.

COMBROUX, I., BENSETTITI, F., DASZKIEWICZ, P. & MORET, J. 2006. Evaluation de l'Etat de conservation des Habitats et Espèces d'intérêt communautaire 2006-2007. Document 2. Guide Méthodologique. *Muséum national d'histoire naturelle*, Département Ecologie et gestion de la biodiversité, UMS 2699 Inventaire et suivi de la biodiversité. Document téléchargeable sur le site de l'INPN <http://inpn.mnhn.fr>. 149 pp.

CARNINO N., 2009. Etat de conservation des habitats d'intérêt communautaire à l'échelle du site – Méthode d'évaluation des habitats forestiers. *Museum National d'Histoire Naturelle / Office National des Forêts*, 49 p. + annexes.

CATTEAU E., DUHAMEL F., BALIGA M.F., BASSO F., BEDOUET F., CORNIER T., MULLIE B., MORA F., TOUSSAINT B. ET VALENTIN B., 2009. Guide des végétations des zones humides de la Région Nord-Pas-de-Calais. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, 632 p. Bailleul.

CATTEAU E., DUHAMEL F., CORNIER T., FARVACQUES C., MORA F., DELPLANQUE S., HENRY E., NICOLAZO C., VALET J.-M., 2010. Guide des végétations forestières et préforestières de la Région Nord-Pas-de-Calais. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, 632 p. Bailleul.

FERNEZ T., LAFON P. ET HENDOUX F. (COORD.) 2015 – Guide des végétations remarquables de la région Ile-de-France. Conservatoire botanique national du Bassin parisien, Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie d'Ile-de-France. Paris. 2 Volumes : méthodologie : 68P + Manuel pratique : 224 p.

LAMBINON J., DELVOSALLE L. & DUVIGNEAUD J., 2004. Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes). 5^{ème} éd. *Jardin botanique national de Belgique*. 1167p.

MACIEJEWSKI L., 2012. Etat de conservation des habitats agropastoraux d'intérêt communautaire, Méthode d'évaluation à l'échelle du site. Rapport d'étude. Version 1 - Février 2012. Rapport SPN 2012-21, Service du patrimoine naturel, *Muséum national d'histoire naturelle*, Paris, 119 pages.

MULLER S. (coord.) 2004. Plantes invasives en France. *Museum national d'Histoire Naturelle*, Paris, 168p. (Patrimoines naturels, 62).

BIBLIOGRAPHIE RELATIVE A L'EXPERTISE FAUNISTIQUE

ACEMAV COLL., DUGUET R. & MELKI ED., 2003 – Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. *Collection Parthénope, éditions Biotope*, Mèze (France). 480p.

- AGUILAR J. & DOMMANGET J.L., 1998. Guide des libellules d'Europe et d'Afrique du Nord. *Collection les Guides Naturalistes, Ed. Delachaux et Niestlé, Paris.* 463p.
- ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2009 – Les Chauves-souris de France, Belgique et Luxembourg. *Biotope, Mèze (Collection Parthénope).* 544p.
- BARATAUD M. Ballades dans l'in audible. Identification acoustique des chauves-souris de France. *Editions Sittelle,* 51p.
- BARRETT P., DAVID W., MACDONALD D., 1993. Guide complet des mammifères de France et d'Europe. *Ed. Delachaux et Niestlé.* 305 p.
- BELLMAN H., & LUQUET G., 2009. Guide des Sauterelles, Grillons et Criquets d'Europe occidentale. *Ed. Delachaux et Niestlé.* 383 p.
- CHINERY M. & CUISIN M., 2003. Les Papillons d'Europe. *Collection les Guides Naturalistes, Ed. Delachaux et Niestlé, Paris.* 319p.
- CHINERY M., 1988. Insectes de France et d'Europe occidentale. *Arthaud,* 320p.
- DUBOIS J-P., LE MARECHAL P., OLIOSSO G., YESOU P., 2008. Nouvel inventaire des oiseaux de France. *Ed. Delachaux et Niestlé, Paris.,* 559p.
- GRAND D. & BOUDOT J-P., 2006 – Les Libellules de France, Belgique et Luxembourg. *Biotope, Mèze (Collection Parthénope).* 480p.
- LAFRANCHIS T., 2000 – Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. *Biotope, Mèze (Collection Parthénope).* 448p.
- LESCURE J., DE MASSARY J-C & OGER F., 2010 – Atlas des amphibiens et reptiles de la Seine-Saint-Denis. *Biotope, Mèze (Collection Parthénope).* 144p.
- MAURIN H., 1998. Inventaires de la faune menacée en France. *Nathan.* 175p.
- NÖLLERT ANDREAS ET CHRISTEL, 2003. Guide des Amphibiens d'Europe – Biologie, Identification, répartition. *Collection les Guides Naturalistes, Ed. Delachaux et Niestlé, Paris.* 383p.
- RIGAUX P & DUPASQUIER C, 2012. Clé d'identification « en main » des micromammifères de France. *SFEPM.* 56p.
- SARDET E. & DEFAUT B., [Coord] 2004 – Les Orthoptères menacés de France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. *Association pour la Caractérisation et l'Etude des Entomocénoses.* 14p.
- STALLEGGER P, 1998. Clef des Orthoptères de Normandie.
- SVENSSON L, MULLARNEY K., ZETTERSTRÖM D ET GRANT P.J., 2000. Le guide ornitho. *Collection les Guides Naturalistes, Ed. Delachaux et Niestlé, Paris.* 399p.
- UICN FRANCE, MNHN, SFEPM & ONCFS (2009). La liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.
- UICN FRANCE, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2011). La liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.
- UICN FRANCE, MNHN, OPIE & SEF (2012). La liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Papillons du jour de France métropolitaine. Dossier électronique.
- UICN FRANCE, MNHN & SHF (2009). La liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris, France.
- UICN FRANCE, NATURE FRANCE ENVIRONNEMENT, ORB CENTRE (2012). Liste rouge régionale des Amphibiens de la région Centre.
- UICN FRANCE, NATURE FRANCE ENVIRONNEMENT, ORB CENTRE (2013). Liste rouge régionale des Chiroptères de la région Centre.
- UICN FRANCE, NATURE FRANCE ENVIRONNEMENT, ORB CENTRE (2012). Liste rouge régionale des Lépidoptères de la région Centre.
- UICN FRANCE, NATURE FRANCE ENVIRONNEMENT, ORB CENTRE (2012). Liste rouge régionale des Odonates de la région Centre.
- UICN FRANCE, NATURE FRANCE ENVIRONNEMENT, ORB CENTRE (2013). Liste rouge régionale des Oiseaux nicheurs de la région Centre.
- UICN FRANCE, NATURE FRANCE ENVIRONNEMENT, ORB CENTRE (2013). Liste rouge régionale des Reptiles de la région Centre.
- VACHET J-P. & GENIEZ M., 2010 – Les Reptiles de France, Belgique et Luxembourg. *Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France).* 544p.

WENDLER A. & NUB J.H., 1997. Guide d'identification des libellules de France, d'Europe septentrionale et centrale. *Société Française d'Odonatologie*. 129p



Annexes

Annexe 1 : Analyse des méthodes relatives à l'expertise écologique du site	122
Annexe 2 : CERFA n°13 617*01 de demande de dérogation pour l'enlèvement de spécimens d'espèces végétales protégées.....	137
Annexe 3 : Présentation de l'Orchis pyramidal (<i>Anacamptis pyramidalis</i>)	139

Annexe 1 : Analyse des méthodes relatives à l'expertise écologique du site

Méthodes pour l'expertise écologique

Les dates de prospection et conditions météorologiques

La campagne de prospection a été effectuée pendant la période la plus propice à l'observation de la flore c'est-à-dire au printemps et en été.

Les dates d'inventaire sont répertoriées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 : Dates de prospection et conditions météorologiques

Dates de passage	Groupes taxonomiques						Zones humides		Météorologie	
	Flore/habitat	Avifaune	Amphibiens	Reptiles	Entomofaune	Mammaloфаune	Critères floristiques	Critères pédologiques	Journée	Nuit
19-nov-19		x							Brumeux, vent faible, 3°C	
30-déc-19								x	Ensoleillé partiellement nuageux, 6°C	
09-janv-20		x							Nuageux, vent faible, 11°C	
03-avr-20		x	x		x				Nuageux, vent nul, 11°C	Nuageux, vent faible, 8°C
13-mai-20	x						x		Pluie, vent faible, 15-20°C	
02-juin-20						x				ciel dégagé, vent nul, 19°C
03-juin-20		x		x	x				Nuageux, averses, vent nul, 19°C	
17-juil-20	x								Ensoleillé, vent faible, 25°C	
01-août-20				x	x	x			Ensoleillé, vent faible, 26°C	ciel dégagé, vent nul, 20°C

La flore et les habitats

Deux passages ont été réalisés pour l'étude de la flore vasculaire et des habitats naturels en Mai 2020 et Juillet 2020. La zone d'étude a été parcourue à pied sur l'ensemble de sa superficie.

IDENTIFICATION DES ESPECES

Les espèces ont été identifiées à l'aide d'ouvrages de références tels que les flores régionales, notamment la *Nouvelle flore de la Belgique, du G.-D. de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines* (LAMBINON J., DELVOSALLE L. & DUVIGNEAUD J., 2004) et la *Flore d'Ile-de-France*, - Clés de détermination,

taxonomie, statuts (JAUZEIN P., LAMBINON J., NAWROT P., 2013). Pour certains groupes particuliers, comme les Poacées, nous avons également utilisé des ouvrages spécifiques (Les *Festuca* de la flore de France...).

La nomenclature principale de référence est celle du référentiel taxonomique national TAXREF 7.0 proposé par l'INPN (GARGOMINY & al., 2013) et retenue par le Conservatoire Botanique National du Bassin parisien (CBNBP).

L'ensemble des taxons observés seront listés sous forme d'un tableau excel, où seront notamment précisées diverses informations (rareté régional, protection...).

Certaines espèces feront l'objet d'une attention particulière :

Les espèces patrimoniales et/ou protégées

Sont considérés comme d'intérêt patrimonial les taxons de rang espèce ou sous-espèce :

- bénéficiant d'une PROTECTION légale au niveau international (annexes II et IV de la Directive Habitat, Convention de Berne), national (liste consolidée au 24 février 2007) et régional (arrêté du 12 mai 1993) ;
- dont l'indice de MENACE est égal à VU (vulnérable), EN (en danger), CR (en danger critique) en CVdL ou à une échelle géographique supérieure ;
- dont l'indice de RARETE est égal à R (rare), RR (très rare) et RRR (extrêmement rare) en CVdL ou à une échelle géographique supérieure ;
- déterminants de ZNIEFF.

LES ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES.

D'après la Liste des espèces végétales invasives de la région Centre-Val-de-Loire (Conservatoire botanique national du Bassin parisien, 2015), « le terme « invasive » s'applique aux plantes exotiques, naturalisées, dont la prolifération crée des dommages aux écosystèmes naturels ou semi-naturels. »

Plusieurs catégories ont été distinguées :

Espèce invasive avérée : Plante exotique (ou groupe d'espèces apparentées) dont la prolifération dans des milieux naturels, non ou peu perturbés occasionne des

dommages (avérés ou supposés) importants sur l'abondance des populations et les communautés végétales envahies ;

Espèce invasive potentielle : Plante exotique (ou groupe d'espèces apparentées) proliférant uniquement dans les milieux fortement perturbés. Les espèces déjà problématiques en milieux naturels, non ou peu perturbés, dans des régions limitrophes sont considérées comme prioritaires ;

Espèce émergente : Plante exotique (ou groupe d'espèces apparentées) dont l'ampleur de la propagation n'est pas connue ou reste encore limitée en région Centre-Val de Loire, susceptible de créer des dommages importants sur l'abondance des populations et les communautés végétales envahies si elle se propage. Les espèces déjà problématiques en milieux naturels dans des régions limitrophes sont considérées comme prioritaires ;

Espèce à rechercher : Plante exotique (ou groupe d'espèces apparentées) absente du territoire susceptible de créer des dommages importants sur l'abondance des populations et les communautés végétales envahies si elle est introduite sur le territoire.

Seules les espèces invasives avérées et potentielles sont ici considérées comme des « espèces problématiques ».

IDENTIFICATION DES HABITATS

Afin de déterminer les différents habitats présents et évaluer l'intérêt floristique du site d'étude (espèces/habitats), nous avons couplé différentes méthodes de relevés de végétation.

Nous avons procédé essentiellement à des relevés phytocénotiques (1) par types d'habitats naturels, c'est-à-dire que l'ensemble des taxons constituant la végétation typique de l'habitat ont été notés. Mais, bien qu'ils soient exhaustifs, ces relevés ne reflètent pas l'abondance et le taux de recouvrement de chacune des espèces au sein de la végétation. La prise en compte de ces indices peut pourtant s'avérer nécessaire pour étudier plus précisément une végétation (état de conservation, caractérisation en zone humide...).

(1) Relevés simples indiquant la présence d'une espèce au sein d'un habitat naturel ou d'une entité écologique géographique : il s'agit d'une liste d'espèces par habitat ou par secteur. Pour

Nous avons donc également utilisé la **méthode de la phytosociologie sigmatiste**. Cette méthode des relevés de végétation (GUINOCHE, 1973), plus chronophage, est inspirée de la technique mise au point par Braun Blanquet et son école. Basée sur le fait que la présence d'une plante est conditionnée par le milieu et les relations interspécifiques locales, elle permet un échantillonnage représentatif de la diversité écologique et géomorphologique du site.

Pour chaque zone homogène (physionomie, composition floristique, substrat, exposition...), un ou plusieurs relevés de végétation sont effectués. La surface relevée doit cependant être suffisamment importante pour être représentative (notion d'aire minimale), ce qui limite parfois la mise en place de tels relevés (zones étroites, très perturbées...).

Au sein des différentes strates représentées (strate herbacée, arbustive ou arborée), chaque taxon observé est associé à (voir figures ci-après) :

- un **coefficient d'abondance/dominance** prenant en compte sa densité (nombre d'individus, ou abondance) et son taux de recouvrement,
- un **coefficient de sociabilité** qui illustre la répartition des individus entre eux au sein de la végétation.

Ces différents relevés sont ensuite référencés dans un tableau (pour analyse) où sont également précisés le numéro du relevé, le taux de recouvrement de la végétation au sein des différentes strates, ainsi que la surface relevée.

les habitats naturels remarquables et/ou pouvant se révéler d'intérêt communautaire, la réalisation d'un relevé phytosociologique est préférable.

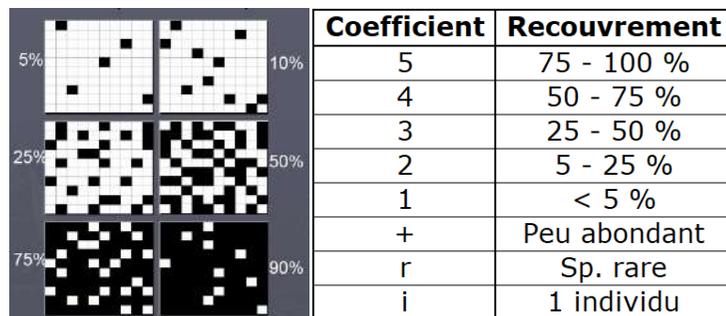
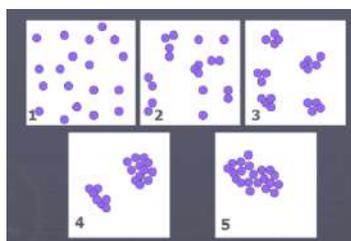


Figure 1 : Grille d'exemple des taux de recouvrement



- 5 tapis continu
- 4 colonies ou tapis discontinus
- 3 individus groupés en tâches
- 2 individus répartis en petits groupes isolés
- 1 individus isolés

Figure 2 : Exemple des coefficients de sociabilité

DETERMINATION DES HABITATS

Identification des syntaxons

L'espèce végétale, et mieux encore l'association végétale, sont considérées comme les meilleurs intégrateurs de tous les facteurs écologiques (climatiques, édaphiques, biotiques et anthropiques) responsables de la répartition de la végétation (BEGUIN *et al.*, 1979).

Basée sur ce postulat, la démarche phytosociologique repose sur l'identification de groupements végétaux (syntaxons) répétitifs et distincts (composition floristique, écologie, phytogéographie...), ayant une dénomination selon une nomenclature codifiée (synsystème).

A l'aide de clés de détermination, basées essentiellement sur les critères physiologiques et écologiques, il devient alors généralement possible de rattacher une végétation choisie à une unité phytosociologique définie, plus ou moins précise.

Différents ouvrages proposent des clés de détermination (plus ou moins fines). Citons notamment les ouvrages suivants (adaptés au Centre de la France) :

- Guide des groupements végétaux de la région parisienne (BOURNERIAS M., ARNAL G., BOCK C., 2001) ;

En complément et pour affiner la caractérisation de la végétation étudiée, une analyse bibliographique approfondie est nécessaire. Elle doit permettre de rapprocher le(s) relevé(s) retenu(s) à un syntaxon précis (si possible au rang de l'association), décrit et validé par le Code International de Nomenclature Phytosociologique (CINP). Ce travail fin est indispensable pour établir au plus juste la valeur patrimoniale de l'habitat. Il est également impératif pour de nombreuses applications (mise en place de gestion en fonction d'objectifs déterminés, caractérisation de zones humides...).

La nomenclature utilisée dans le cadre de cette étude, pour les niveaux supérieurs à l'association, est celui du Prodrôme des Végétations de France (BARDAT & *al.*, 2004).

Evaluation de l'état de conservation

L'état de conservation d'un habitat naturel peut se définir comme l'effet de l'ensemble des influences agissant sur un habitat naturel ainsi que sur les « espèces typiques » qu'il abrite, qui peuvent affecter à long terme sa répartition naturelle, sa structure et ses fonctions ainsi que la survie à long terme de ses « espèces typiques » (MACIEJEWSKI L., 2012).

Les nombreuses recherches et expériences sur la connaissance des milieux naturels permettent aujourd'hui de déterminer des tendances quant à l'évolution d'un grand nombre de végétations en fonction de différents facteurs (trophie, gestion...). L'étude des relevés de terrain permet alors de déterminer un état de conservation du milieu à un instant (t) par rapport à un état de référence défini (état « idéal » pour des conditions similaires). Ce concept « dynamique », qui repose sur

l'évolution de la structure et de la composition d'un milieu, intègre la notion des services écosystémiques.

Cette évaluation repose sur de nombreux critères spécifiques à la nature du milieu (abondance en espèces nitrophiles, recouvrement en arbustes pour les pelouses...).

Différents ouvrages disponibles proposent des méthodes d'évaluation de l'état de conservation des habitats.

Citons notamment les ouvrages suivants, pour les habitats d'intérêt communautaire :

- Guide méthodologique pour l'évaluation de l'état de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire (BENSETTITI F., PUISSAUVE R., LEPAREUR F., TOUROULT J. ET MACIEJEWSKI L., 2012) ;
- Guide méthodologique pour l'évaluation de l'état de conservation des Habitats et Espèces d'intérêt communautaire (COMBROUX, I., BENSETTITI, F., DASZKIEWICZ, P. & MORET, J., 2006.) ;
- Etat de conservation des habitats d'intérêt communautaire à l'échelle du site - Méthode d'évaluation des habitats forestiers (CARNINO N., 2009).

Cet état de conservation peut s'exprimer en différents niveaux, généralement :

- Bon (ou favorable)
- Mauvais (ou altéré)
- Défavorable.

Systemes de classification des habitats

Il existe une correspondance entre la typologie phytosociologique et les autres typologies décrivant les habitats. Plusieurs se sont succédé au niveau européen depuis les années quatre-vingt dix.

Dans le cadre de cette présente étude, nous utiliserons les nomenclatures : **CORINE biotopes**, **EUNIS** et, le cas échéant, **Cahiers d'habitats**.

La typologie CORINE Biotopes est la première typologie européenne utilisée. Mais cette typologie montrant des lacunes et des incohérences (absence des habitats marins...), une seconde, plus précise, vît le jour. Il s'agit de la typologie EUNIS (European Nature Information System = Système d'information européen sur la nature), qui couvre les habitats marins et les habitats terrestres. Cette classification des habitats, devenue une classification de référence au niveau européen actuellement, est une combinaison de plusieurs autres classifications d'habitats (notamment CORINE Biotopes).

Par ailleurs, les **Cahiers d'habitats** servent de références pour les habitats d'intérêt communautaire.

Limites

Il est toutefois important de signaler que la variabilité naturelle des groupements végétaux, en fonction des paramètres stationnels notamment, peut être importante (zones perturbées, transition, surface réduite...). Dans certains cas, le rattachement à un syntaxon précis (et aux différentes nomenclatures) devient alors complexe (absence d'espèces caractéristiques...).

CARTOGRAPHIE DES HABITATS

Sur le terrain, chaque habitat identifié est délimité précisément (selon l'échelle de travail) sur photographie aérienne.

L'ensemble est ensuite géo-référencé et représenté sous logiciel de cartographie.

L'avifaune

Méthodes pour les espèces nicheuses

Deux passages ont été effectués pour l'étude de l'avifaune nicheuse.

La méthodologie utilisée pour l'étude se définit comme suit :

- **Méthode des I.P.A.** selon Blondel (principe des points d'écoutes)

Les points d'écoute sont réalisés sur l'ensemble du périmètre d'étude. Cette méthode consiste, aux cours de deux sessions distinctes de comptage, à noter l'ensemble des oiseaux observés et / ou entendus durant 15 minutes à partir d'un point fixe du territoire. Pour cette étude, le recensement est donc basé sur la reconnaissance des chants et des cris d'oiseaux avec des prospections en matinée.

- **Prospection aléatoire.**

Les points d'écoutes sont couplés à une prospection aléatoire si le temps imparti à l'étude et la superficie le permettent, c'est le cas pour cette étude. Ainsi toutes les espèces vues ou entendues en dehors des points d'écoutes sont également consignées.

Des **écoutes de nuit** sont également réalisées conjointement aux écoutes nocturnes des amphibiens et/ou des prospections chiroptères, afin de connaître les espèces actives de nuit présentes sur le site d'étude (rapaces nocturnes, rallidés, etc.).

Les deux méthodes permettent d'évaluer les populations d'espèces.

Nous définissons le statut de nidification de chaque espèce selon des critères d'observation définis ci-dessous :

** Nicheur potentiel*

Les oiseaux définis comme "Nicheurs potentiels" sont des espèces non observées mais dont le milieu favorable laisse penser qu'elles pourraient être nicheuses.

** Nicheur possible*

Est considéré comme "Nicheur possible" un oiseau vu en période de nidification dans un milieu favorable (quelle que soit son activité), ou encore un mâle chantant en période de reproduction.

** Nicheur probable*

L'oiseau est au moins "Nicheur probable" dans le cas d'un couple observé en période de reproduction, de chant du mâle répété sur un même site (le chant est un mode de marquage du territoire), un territoire occupé, des parades nuptiales, des sites de nids fréquentés (indice surtout valable pour les espèces nichant au même endroit d'une année sur l'autre, grands rapaces, hérons coloniaux ou oiseaux marins par exemple), comportements et cris d'alarme (attention à certains comme le geai qui alarment en toutes saisons), présence de plaques incubatrices sur l'oiseau tenu en main (il s'agit de plaques de peau nues sous le ventre de l'animal. A l'approche de la reproduction, des modifications hormonales y font tomber les plumes -souvent utilisées pour garnir le nid, tandis que l'épiderme très vascularisé rougit et se réchauffe comme une plaie enflammée. Cela permet à l'oiseau qui couve de mieux réchauffer ses œufs.)

**Nicheur certain*

Indiquent enfin un "Nicheur certain" la construction d'un nid (ou l'aménagement d'une cavité, selon l'espèce), un adulte simulant une blessure ou cherchant à détourner un intrus (manœuvre visant à écarter un danger potentiel de la progéniture), la découverte d'un nid vide (de l'année, évidemment!) ou de coquilles d'œufs, l'observation de juvéniles NON VOLANTS, d'un nid fréquenté mais inaccessible, le transport de nourriture ou de sacs fécaux (pelotes blanches correspondant aux excréments émis par les poussins, et évacués par les parents pour ne pas attirer les prédateurs), et bien évidemment un nid garni (d'œufs ou de poussins).

Méthodes pour les espèces migratrices et hivernantes

Un passage en novembre 2019 a été réalisé pour l'inventaire de **l'avifaune migratrice**. **Un passage** en décembre 2019 a été effectué pour l'inventaire de **l'avifaune hivernante**.

Pour ces oiseaux, l'ensemble des individus observés sont notés lors des prospections. L'étude se fait à l'aide d'une paire de jumelles. Les données météorologiques, c'est-à-dire la température, le vent et la pluie sont des facteurs influençant les oiseaux pendant la migration. Elles sont évaluées avant toute prospection.

Concernant l'avifaune migratrice, les oiseaux notés sont les espèces migratrices strictes présentes uniquement lors des périodes migratoires. Elles sont dissociées en deux groupes pour permettre une analyse plus juste des futurs impacts/incidences :

- Les oiseaux vus essentiellement en vol sont notés comme **oiseaux de passage**. Différents éléments sont notés comme la direction des vols, la hauteur, l'effectif ou les espèces contactées. Ils nous permettent de connaître l'importance de la zone d'étude comme route (aérienne) migratoire, point très important pour des études ayant un impact en hauteur (éolienne par exemple).
- **L'avifaune exploitant la zone d'étude**, il s'agit là **de noter tous les oiseaux observés** (effectifs, espèces) qui utilisent et séjournent sur le site pour se nourrir et/ou se reposer. Ces informations permettent de connaître l'importance de l'aire d'étude pour l'alimentation et/ou le repos. Les haltes migratoires sont vitales pour les oiseaux parcourant des centaines voire des milliers de kilomètres.

Concernant l'avifaune hivernante, la prospection est réalisée entre mi-décembre et fin janvier pour considérer une espèce comme hivernante. Pendant la ou les prospections, tous les oiseaux observés (effectifs, espèces) qui utilisent le site pour se nourrir et/ou se reposer sont notés pour connaître l'importance de la zone d'étude pour l'avifaune hivernante. Généralement en hiver, bon nombre d'espèces se regroupent dans des bosquets, fourrés pour dormir groupés, une recherche de dortoirs est donc effectuée. Les dortoirs se recherchent à la tombée de la nuit.

L'herpétofaune

Les Amphibiens

Un passage au mois d'avril 2020 a été effectué pour l'inventaire des amphibiens.

L'inventaire des Amphibiens s'effectue de jour et de nuit, l'ensemble des habitats nécessaires à leur cycle de vie sera prospecté (zones de reproduction, quartiers d'été et les quartiers d'hiver).

Les méthodes de prospection utilisées pour l'élaboration d'une étude sont multiples :

EN MILIEU AQUATIQUE :

- La **recherche visuelle** avec recensement à vue **à l'aide d'une source lumineuse** lors de prospection nocturne des mares et étangs.

L'utilisation de source lumineuse avec recherche de nuit permet d'estimer les densités de populations présentes. En effet, les amphibiens sont beaucoup plus actifs de nuit que de jour.

Nous tenons à souligner que cette méthode reste la plus fiable, la moins perturbatrice et procure des informations assez fiables. En effet l'échantillonnage au filet peut permettre de récolter des données quantitatives mais demeure préjudiciable pour le milieu surtout en période de ponte.

EN MILIEU TERRESTRE :

Une **prospection systématique** des bords de mares, des lisières forestières, des cours d'eau et de l'ensemble des zones propices est réalisée. En parallèle, une recherche sous les abris naturels (branches mortes, les rochers) permet de compléter les inventaires.

Les données récoltées nous donnent un aspect qualitatif du milieu.

Les Reptiles

Deux passages ont été réalisés en juin et en août 2020 pour l'inventaire des reptiles.

Les prospections sont réalisées par beau temps. Plusieurs méthodes de recherche à vue sont utilisées : la recherche orientée, l'identification des cadavres sur les routes et les observations inopinées.

Concernant la recherche orientée, il s'agit de recherches spécifiques sur les biotopes favorables et les zones propices aux espèces susceptibles d'être présentes. Il s'agit par exemple d'une prospection minutieuse sous les abris naturels, les pierres, les branches mortes, etc.

Une **prospection des routes à proximité** peut se révéler intéressante, entre le printemps et l'automne, les routes sont régulièrement traversées par les reptiles. Les données de cadavres retrouvés peuvent donc être des informations non négligeables.

Enfin, les données concernant les **observations inopinées** de reptiles sont recueillies : un reptile qui traverse un jardin, une route...

L'entomofaune

L'inventaire entomologique est axé sur trois ordres d'insectes : les Rhopalocères (papillons de jour) les Odonates (libellules) et les Orthoptères (criquets, sauterelles et grillons). Ces groupes ou espèces ont l'avantage d'être bien connus et sont représentatifs du type et de l'état du milieu qu'ils occupent, ce qui permet alors d'évaluer la valeur patrimoniale du site.

La zone d'étude a été parcourue à pied sur l'ensemble de la superficie. Les prospections sont réalisées par beau temps.

L'inventaire de l'entomofaune s'est étendu durant le printemps-été 2020, avec trois passages réalisés en avril, en juin et en août.

Concernant les rhopalocères, la recherche s'effectue sur tout type de milieu et principalement l'après-midi. C'est aux heures les plus chaudes que les rhopalocères sont les plus actifs. Les individus adultes sont soit déterminés à vue (jumelles) soit

capturés avec un filet à papillons pour être déterminés sur place. Les comportements des individus sont notés, permettant de définir si les espèces se reproduisent ou non sur le site et donc de connaître le type d'utilisation du site par les espèces. Les œufs, larves d'espèces patrimoniales sont recherchées quand les milieux sont propices ou que des données bibliographiques sont connues.

Pour les odonates, les individus sont recherchés essentiellement près de l'eau (fossés, étangs, mares...), où ces derniers sont souvent en nombre. Pour les mêmes raisons que les papillons, la prospection s'effectue l'après-midi. Les individus adultes sont soit déterminés à vue (jumelles) soit capturés avec un filet à papillons pour être déterminés sur place. Comme pour les papillons, les comportements observés permettent de faire état de l'utilisation du site par les espèces. Enfin, des exuvies (mue imaginale de la larve avant d'atteindre l'état adulte) sont recherchées sur la végétation du bord des eaux. Elles permettent à la fois de compléter l'inventaire mais aussi de recueillir des informations complémentaires sur le statut de reproduction des espèces sur le site et sur la qualité écologique des zones en eau.

Et enfin **concernant les orthoptères**, la recherche s'effectue à vue, sur tous les types de milieux, les individus sont capturés à la main, au filet fauchoir ou encore au parapluie japonais. Certaines espèces sont également identifiées grâce à la reconnaissance auditive (chant) parfois aidée d'un détecteur à ultrasons. Une prospection en début de soirée est également effectuée pour ce groupe dont certaines espèces ne se manifestent qu'à la tombée de la nuit. La densité d'individus ainsi que les comportements observés permettent souvent de savoir si les espèces se reproduisent sur le site ou non.



Photo 1 : Méthode du filet fauchoir

La mammalofaune

Les Mammifères (hors Chiroptères)

Deux passages ont été réalisés pour l'inventaire des mammifères (hors chiroptères) au mois de juin et au mois d'août 2020.

Pour les Mammifères, du fait de leur grande discrétion, plusieurs méthodes « indirectes » sont utilisées : la recherche d'indices de présence, l'identification d'éventuels cadavres en particulier sur les routes et les observations inopinées.

Concernant **la recherche d'indices de présence**, il s'agit de déceler et d'identifier les empreintes, les fèces, les terriers, les restes de repas, etc.

Enfin, les données concernant les **observations inopinées** (un mammifère traversant une route, une prairie, en fuite, etc.) sont recueillies.

Les Chiroptères

Deux passages nocturnes ont été réalisés en juin et août 2020 pour l'inventaire des chiroptères.

Pour la prospection des chiroptères, une méthode particulière s'avère nécessaire : l'écoute et l'analyse des ultrasons émis par ceux-ci. L'oreille humaine ne perçoit que les ondes sonores entre 20 et 20000 Hertz (20kHz) alors que les chauves-souris émettent des signaux d'écholocation entre 17 et 115 kHz. Il est donc nécessaire d'utiliser un appareil permettant de retranscrire les ultrasons en sons audibles. Nous utilisons donc un boîtier de détection ultrasons couplant à la fois l'hétérodyne et l'expansion de temps (**Pettersson D240x**).

Ce détecteur permet d'effectuer des enregistrements ultrasonores et de les analyser en expansion de temps sur informatique grâce à un logiciel spécialisé (Batsound). Pour de nombreuses espèces, l'utilisation de ce logiciel est obligatoire pour la détermination.

Ces écoutes sont réalisées d'une part en suivant un **transect** afin de bien couvrir la zone d'étude, et de quantifier l'activité du site. Dans un second temps, des **points fixes d'écoute** d'un quart d'heure sont réalisés aux endroits les plus propices du site, permettant de caractériser le type d'activité et la fréquentation du site par les chauves-souris. En complément, les gîtes potentiels ou avérés (arbres creux, loge de pic, écorce décollée, etc.) sont recherchés.

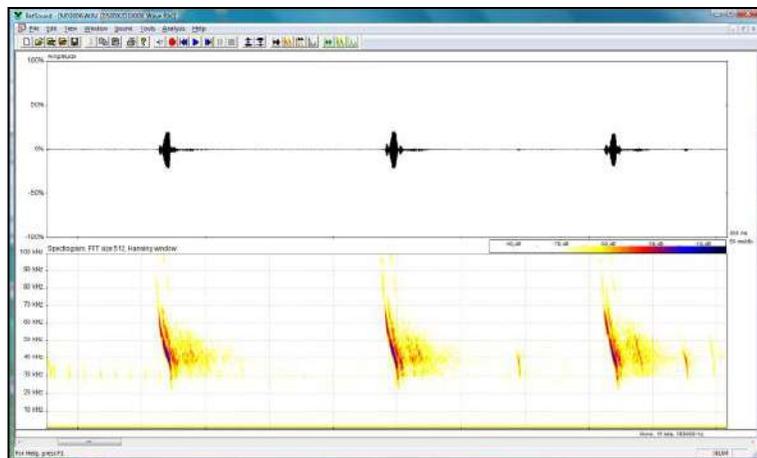


Figure 3 : Exemple d'analyse à l'aide du logiciel Batsound

L'évaluation patrimoniale

Textes de référence pour la flore et les habitats

TEXTES LEGISLATIFS

Sont présentés ci-dessous les différents textes législatifs relatifs à la protection des espèces et des habitats, en vigueur au niveau européen, national et régional, et sur lesquels repose l'évaluation patrimoniale.

Protection CITES

- Arrêté du 29 mars 1988 fixant les modalités d'application de la convention internationale des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES).

Protection légale au niveau européen

- **Directive « Habitats-Faune-Flore »** du 21 mai 1992 92/43/CEE relative à la conservation des habitats naturels ainsi que des espèces de faune (biologie) et de la flore sauvage,
- **Convention de Berne** du 19 septembre 1979 relative à la conservation des habitats naturels ainsi que la faune et la flore sauvage.

Protection légale au niveau national

- **Arrêté du 20 janvier 1982** modifié par l'arrêté du 31 août 1995 (version consolidée au **24 février 2007**), relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national.

Protection légale au niveau régional

- **Arrêté du 12 mai 1993**, relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Centre-Val-de-Loire complétant la liste nationale.

REFERENTIELS

L'évaluation patrimoniale des habitats et des espèces repose notamment sur leur rareté (selon un référentiel géographique donné), leur sensibilité et vulnérabilité face à différentes menaces ou encore leur intérêt communautaire.

Par ailleurs, le ressenti et l'expérience du chargé d'étude permettent d'intégrer des notions difficilement généralisables au sein de référentiels fixes. Ce « dire d'expert » permet notamment d'affiner l'évaluation patrimoniale.

Afin de déterminer les **statuts des différents taxons observés**, nous nous référons au Catalogue de la flore de Centre-Val-de-Loire version mai 2016 (Conservatoire botanique national du Bassin parisien, 2016). De même, afin d'évaluer les enjeux des taxons observés, nous nous appuyons sur la Liste rouge de la flore vasculaire de France (UICN France, FCBN, AFB & MNHN, 2018. La liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine. Paris, France.).

Lors de notre analyse, nous avons porté une attention particulière aux **espèces d'intérêt patrimonial**. Les termes de « plante remarquable » ou de « plante d'intérêt patrimonial » sont régulièrement utilisés par les botanistes. Il en est

souvent défini presque systématiquement une liste dans le cadre des évaluations floristiques de site. Il convient de proposer une définition, un cadre commun à cette notion de « valeur patrimoniale ».

Sont considérés comme d'intérêt patrimonial les taxons de rang espèce ou sous-espèce :

- bénéficiant d'une PROTECTION légale au niveau international (annexes II et IV de la Directive Habitat, Convention de Berne), national (liste consolidée au 24 février 2007) et régional (arrêté du 12 mai 1993) ;
- dont l'indice de MENACE est égal à VU (vulnérable), EN (en danger), CR (en danger critique) en CVdL ou à une échelle géographique supérieure ;
- dont l'indice de RARETE est égal à R (rare), RR (très rare) et RRR (extrêmement rare) en CVdL ou à une échelle géographique supérieure ;
- déterminants de ZNIEFF.

A noter que le statut de plante d'intérêt patrimonial est affecté par défaut à un taxon insuffisamment documenté (DD) si le taxon de rang supérieur auquel il se rattache est d'intérêt patrimonial. Par contre, il n'est pas applicable aux populations cultivées (C), adventices (A) ou subspontanées (S). Des exceptions à cette définition sont précisées par le CBNBI.

Relatifs aux habitats

Le **Catalogue et référentiel phytosociologique des végétations de Centre-Val-de-Loire** (Version mai 2019), diffusée par le CBNBP, rend compte des raretés, menaces et statuts des différentes végétations (syntaxon) déterminées en Centre-Val-de-Loire.

Textes de référence pour la faune

TEXTES LEGISLATIFS

Sont présentés ci-dessous les différents textes législatifs relatifs à la protection des espèces et des habitats, en vigueur au niveau européen, national et régional, et sur lesquels repose l'évaluation patrimoniale sont présentés ci-après.

Protection légale au niveau européen

- **Directive « Oiseaux »** (Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages),
- **Directive « Habitats-Faune-Flore »** du 21 mai 1992 92/43/CEE relative à la conservation des habitats naturels ainsi que des espèces de faune (biologie) et de la flore sauvage,
- **Convention de Berne** du 19 septembre 1979 relative à la conservation des habitats naturels ainsi que la faune et la flore sauvage.

Protection légale au niveau national

- Arrêté du 29 octobre 2009 fixant les listes des **oiseaux protégés** sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection,
- Arrêté ministériel du 19 novembre 2007 fixant la liste des **Amphibiens et Reptiles protégés** sur l'ensemble du territoire et les modalités de protection,
- Arrêté ministériel du 19 novembre 2007 fixant la liste des **insectes protégés** sur l'ensemble du territoire et les modalités de protection,
- Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des **Mammifères terrestres protégés** sur l'ensemble du territoire et les modalités de protection,

REFERENTIELS

Afin de connaître l'état des populations dans la région et en France, nous référons également aux différents ouvrages possédant des informations sur les répartitions et raretés.

Au niveau national

- Liste rouge des espèces menacées en France, Chapitre "**Oiseaux de France métropolitaine**" (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2011),
- Liste rouge des **oiseaux non nicheurs de France métropolitaine**, (UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2011),
- Liste rouge des espèces menacées en France, Chapitre "**Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine**" (UICN France, MNHN & SHF, 2015),
- Liste rouge des espèces menacées en France, Chapitre "**Papillons de jour de France métropolitaine**" (UICN France, MNHN, OPIE & SEF, 2014),

- **Les Orthoptères menacés en France** - Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques (SARDET E. & B. DEFAUT (coordinateurs), 2004),
- Liste rouge des espèces menacées en France, Chapitre "**Mammifères de France métropolitaine**" (UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2009),
- Les **papillons de jour** de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles (LAFRANCHIS T., Collection Parthénope, Editions Biotope, 448 p, 2000),
- Les **Chauves-souris** de France, Belgique, Luxembourg et Suisse (ARTHUR L., LEMAIRE M., Collection Parthénope, Editions Biotope, 544 p, 2009),
- Données issues de « http://www.libellules.org/fra/fra_index.php ».

Au niveau régional

- L'Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés en région Centre-Val de Loire et les modalités de leur protection
- L'Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés en région Centre-Val de Loire et les modalités de leur protection
- L'Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés en région Centre-Val de Loire et les modalités de leur protection
- L'Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés en région Centre-Val de Loire et les modalités de leur protection

Méthodes d'évaluation et de hiérarchisation des enjeux

L'**enjeu écologique** peut se définir comme l'intérêt particulier que présente une composante du milieu naturel (habitat, espèce), à une échelle donnée (site, région).

A l'heure actuelle, pour l'identification et la hiérarchisation des enjeux écologiques, il n'existe aucune méthodologie standard validée par l'ensemble des acteurs référents en la matière. La méthode que nous proposons est **adaptée aux études réglementaires**, et **limite la part de subjectivité** par la prise en compte d'un certain nombre de **critères objectifs et de référence** (statuts de protection réglementaires, listes rouges UICN, etc.).

Les principaux critères utilisés sont listés dans le tableau ci-dessous (liste non exhaustive). Ils reposent à la fois sur l'appréciation de la **valeur « juridique »** (protection à différentes échelles) et de la **valeur « écologique »** de la composante étudiée.

Tableau 2 : Critère d'appréciation du niveau d'enjeu d'une composante du milieu naturel

Valeur juridique
Protection européenne (Directives "Oiseaux" et "Habitats/Faune/Flore", Convention de Berne)
Protection nationale ou régionale (totale, partielle, des spécimens et/ou des habitats d'espèces...)
Valeur écologique
D'un habitat ou d'un cortège :
Indigénat / naturalité / originalité
Degrés de rareté et de menace (listes rouges nationale et régionale)
Patrimonialité / déterminant ZNIEFF (strict ou selon critères)
Richesse et composition spécifique (habitat et/ou cortège d'espèces)
Etat de conservation (surface, présence d'espèces remarquables, effectifs)
Sensibilité (dynamique naturelle, restaurabilité, résilience) et fonctionnalité (connectivité)
D'une espèce :
Indigénat / naturalité
Degrés de rareté et de menace (listes rouges nationale et régionale)
Patrimonialité / endémisme / déterminant ZNIEFF (strict ou selon critères)
Etat de conservation (effectifs, conditions d'habitat)
Sensibilité (capacités d'adaptation et régénération)

N.B : L'identification et la hiérarchisation des enjeux dépendent directement des référentiels disponibles à l'échelle considérée (listes rouges régionales, atlas de répartition, etc.). L'absence de tels référentiels limite le nombre de critères d'appréciation, et donc la part d'objectivité de notre analyse.

Le croisement des différents critères permet d'attribuer **un niveau d'enjeu** à chacune des composantes étudiées. Ce niveau sera d'autant plus fort que l'intérêt écologique de cette dernière sera élevé. Ce niveau est illustré par une variation de la nuance de verts dans les tableaux d'espèces : plus la nuance est foncée et plus l'enjeu est fort.

En fin de diagnostic, un **tableau de synthèse des enjeux** reprend l'ensemble des enjeux identifiés pour chaque groupe, et les met en lien avec la ou les zone(s) concernée(s) au niveau de la zone de projet.

Chaque habitat se voit alors attribuer un **niveau d'enjeu global** : on distinguera alors différents niveaux d'enjeux : **très faible, faible, moyen, assez fort, fort et très fort.**

Classiquement, l'enjeu de l'habitat reprend par défaut l'enjeu le plus fort identifié sur ce dernier. Notons toutefois que dans certains cas, la multiplication des enjeux sur une même zone peut aboutir à un enjeu supérieur (ex : un habitat présentant plusieurs enjeux moyens pourra se voir attribuer un enjeu fort). Cette appréciation reste soumise au dire d'expert (expérience du chargé d'étude, ressenti de terrain). Cette cotation est par conséquent basée en partie sur un avis d'expert adapté au cas par cas. Ce jugement d'expert contient incontestablement une part de subjectivité mais reste toutefois la façon la plus pragmatique pour conclure efficacement quant au niveau à attribuer.

Méthode d'évaluation de l'état de conservation des populations

La méthode utilisée se base sur la méthode communautaire, qui permet l'évaluation de l'état de conservation des habitats et espèces d'intérêt communautaire (Muséum National d'Histoire Naturelle).

Cette méthode a été appliquée pour les espèces protégées impactées par le projet (aucun habitat n'est sujet à cette méthode car aucun habitat propre n'est protégé).

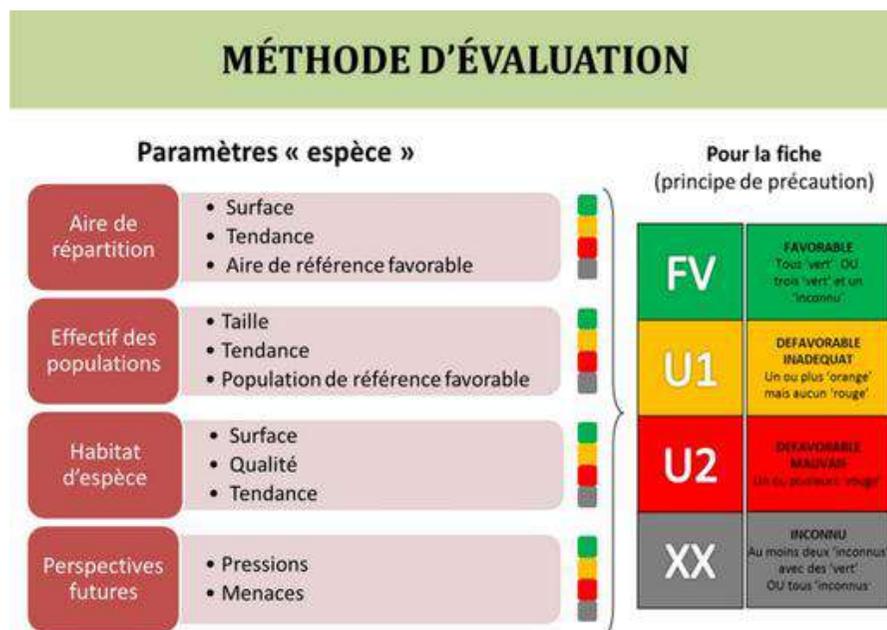
L'utilisation d'indicateurs « feux tricolores » est fixée par cette méthode communautaire. L'état de conservation des espèces protégées est évalué au niveau de la zone d'étude, selon une échelle à 3 niveaux :

- Etat de conservation favorable : indicateur vert
- Etat de conservation défavorable inadéquat : indicateur orange
- Etat de conservation défavorable mauvais : indicateur rouge

Lorsque les données existantes sont insuffisantes pour établir l'état de conservation d'un habitat ou d'une espèce, l'état de conservation peut être noté « inconnu » (aucune couleur pour l'indicateur).

Les critères utilisés pour le calcul de cet état de conservation sont présentés succinctement ci-dessous.

Figure 4C : Méthode d'évaluation de l'état de conservation des espèces (MNH)



Identification des effets et évaluation des impacts et incidences sur Natura 2000

Les termes d'effets et d'impacts sont souvent utilisés indifféremment pour nommer les conséquences du projet sur l'environnement. Or « effets » et « impacts » doivent néanmoins être distingués :

- **L'effet** décrit la conséquence objective du projet sur l'environnement, indépendamment du territoire ou de l'habitat.
- **L'impact** représente la transposition de cette conséquence du projet sur une échelle de valeurs. Il peut donc être défini comme le croisement entre l'effet et la sensibilité du territoire ou de la composante touchée.

Identification des effets

Plusieurs grands types d'effets peuvent être définis : les effets directs et indirects, les effets permanents ou temporaires, les effets induits ou encore cumulés.

LES EFFETS DIRECTS / INDIRECTS

Les effets directs résultent de l'action directe du projet. Pour identifier ces effets directs, il faut tenir compte du projet lui-même mais aussi de l'ensemble des modifications directement liées.

Ils traduisent les conséquences immédiates du projet, dans l'espace et dans le temps.

Les effets indirects qui, bien que ne résultant pas de l'action directe de l'aménagement, en constituent des conséquences, parfois éloignées. Ils résultent en effet d'une relation de cause à effet. A noter que les conséquences peuvent être aussi importantes que celles des effets directs.

LES EFFETS TEMPORAIRES/PERMANENTS

L'étude doit distinguer les effets selon leur durée. Une différence est alors faite entre les effets permanents et les effets temporaires.

- Les effets permanents

Ce sont des effets dus à la construction même du projet ou à ses effets fonctionnels qui se manifestent tout au long de sa vie. Ils sont donc le plus souvent liés à la mise en place ou à la phase de fonctionnement du projet sur les milieux naturels.

- Les effets temporaires

Ce sont des effets limités dans le temps, soit en disparaissant immédiatement après cessation de la cause, soit avec une intensité qui s'atténue progressivement jusqu'à disparaître. Il s'agit généralement d'effets liés aux travaux ou à la phase de démarrage de l'activité. Leur caractère temporel n'empêche pas qu'ils peuvent avoir une ampleur importante, nécessitant alors des mesures de réduction appropriées.

LES EFFETS INDUITS

Ce sont des effets qui ne sont pas liés au projet lui-même, mais à d'autres aménagements ou à des modifications induites par le projet. Nous pouvons citer par exemple la pression urbanistique autour de la construction d'une gare ou d'un échangeur routier qui peut induire l'urbanisation des secteurs voisins au projet.

LES EFFETS CUMULES

Un projet peut avoir, individuellement, un faible effet sur un site ou un environnement local alors que la multiplication de projets peut engendrer un effet beaucoup plus considérable. Ainsi, il est important, **lorsque les informations sont disponibles**, de prendre en compte les effets cumulatifs des projets. Dans certains cas, le cumul des effets séparés de plusieurs projets peut conduire à un effet synergique, c'est-à-dire à un effet supérieur à la somme des effets élémentaires.

En suivant cette nomenclature, nous avons défini et décrit l'ensemble des effets potentiels du projet sur le milieu naturel.

Méthode d'évaluation des impacts

Pour chacun des effets analysés précédemment, une appréciation de leur importance est nécessaire : **l'importance de l'impact est alors définie**. Pour cela, **les effets du projet doivent être croisés à la sensibilité de la composante**.

Cette appréciation peut être quantitative ou qualitative. Dans notre cas, la seule quantification possible d'un impact concerne les impacts directs de destruction, avec par exemple la détermination d'un pourcentage d'individus détruits ou de surface détruite. Pour tous les autres types d'impacts (et également pour conclure sur les impacts de destruction), il convient de proposer une appréciation qualitative en suivant les termes suivants : **très fort, fort, modéré, faible, très faible**.

Pour ce faire et pour justifier ces appréciations, nous avons définis une **liste de critères principaux** à prendre en compte pour définir la sensibilité de la composante afin de limiter au maximum la part de subjectivité dans l'évaluation de l'importance d'un impact.

*A noter que les « incertitudes » sont inscrites en tant que « critères ». En effet, un manque de données sur la nature du projet ou sur les retours d'expériences quant aux impacts d'un type de projet peut aboutir à l'évaluation plus ou moins forte d'un impact, en instaurant un **principe de précaution**.*

Dans certains cas, un impact peut être évalué comme potentiel. Les impacts potentiels sont relatifs à des effets mal connus sur des espèces ou des habitats susceptibles de réagir, s'adapter... Un **impact potentiel est donc défini comme pouvant être existant ou inexistant**.

Critères d'appréciation de l'importance des impacts
Caractéristiques de l'impact
caractère de réversibilité ou non
longue ou courte durée
probabilité de l'impact (prise en compte des pollutions accidentelles par exemple)
nombre d'individus détruits ou % détruits (d'individus ou de surface d'habitat) par rapport à une échelle donnée (du projet, locale...)
Valeur écologique /sensibilité de l'espèce ou du milieu
rareté, patrimonialité
vulnérabilité
état de conservation/état de la population, naturalité, pérennité
capacité d'adaptation/de régénération
valeur de la composante par rapport à une échelle donnée (du projet, locale, ...)
Reconnaissance formelle
protection légale par une loi
classement par décision officielle (réserve, arrêté de protection de biotope, site Natura 2000...)
Incertitudes
projet innovateur : manque de retours d'expériences
définition du projet (projet final, en cours d'élaboration, manque de plan de masse...)
définition des zones de travaux (non définies, approximativement...)
manque de données à une échelle plus grande que le projet (temps imparti à l'étude trop court, manque de données bibliographiques disponibles...)

Tableau 3 : Liste des critères principaux pour l'évaluation des impacts

Evaluation des limites

Limites concernant les inventaires de terrain

LES LIMITES DE L'ETUDE LIEES A LA FLORE/HABITATS

Aucun inventaire ne peut être considéré comme réellement exhaustif dans le cadre d'une étude réglementaire. Les inventaires sont en effet réalisés sur une saison donnée et sont alors dépendants de nombreux facteurs externes.

Deux journées de prospections ont été réalisées pour cette étude. Les espèces discrètes et/ou à période de visibilité limitée sont donc probablement sous-échantillonnées. Il est ainsi possible que des espèces n'aient pas été inventoriées sur l'aire d'étude ou que leur répartition soit sous-estimée.

Par conséquent, les inventaires réalisés pour la présente étude permettent de recenser une très grande majorité des espèces présentes, mais il est possible que certaines espèces n'aient pas été observées et/ou identifiées.

La pression des inventaires de terrain reste néanmoins suffisante pour appréhender les enjeux floristiques du site et évaluer les impacts.

LES LIMITES DES ANALYSES

Des limites concernant l'évaluation des impacts/incidences peuvent aussi être mises en évidence.

Certains effets sont parfois difficilement prévisibles ou quantifiables, comme par exemple l'effet des poussières, du bruit ou encore des vibrations sur les milieux naturels. Cette incertitude est le plus souvent liée au manque de retours d'expérience dans la bibliographie disponible.

Ainsi, nous essayons de qualifier au mieux l'ensemble des impacts dommageables du projet sur les milieux naturels mais il est tout de même possible que certains soient sous-estimés ou à l'inverse surestimés du fait de la limite des connaissances disponibles ou de nos connaissances propres.

En effet, l'appréciation des impacts représente une appréciation qui reste somme toute « subjective » selon les personnes. Toutefois, les limites restent minimes grâce à notre méthode de prise en compte d'une liste de critères objectifs.



N° 13 617*01

DEMANDE DE DÉROGATION

POUR LA COUPE* L'ARRACHAGE*

LA CUEILLETTE* L'ENLÈVEMENT*

DE SPÉCIMENS D'ESPÈCES VÉGÉTALES PROTÉGÉES

* cocher la case correspondant à l'opération faisant l'objet de la demande

Titre I du livre IV du code de l'environnement
Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations
définies au 4° de l'article L. 411-2 du code l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées

A. VOTRE IDENTITÉ	
Nom et Prénom :
ou Dénomination (pour les personnes morales) :
Nom et Prénom du mandataire (le cas échéant) :
Adresse :	N° Rue
	Commune
	Code postal
Nature des activités :
Qualification :

B. QUELS SONT LES SPÉCIMENS CONCERNÉS PAR L'OPÉRATION		
Nom scientifique Nom commun	Quantité(1)	Description (2)
B1 Anacamptis pyramidalis Orchis pyramidal	31 pieds	Ensemble des stations de la zone d'étude (Cf. description détaillée dans le dossier de dérogation)
B2		
B3		
B4		
B5		

(1) poids en grammes ou nombre de spécimens
(2) préciser la partie de la plante récoltée

C. QUELLE EST LA FINALITÉ DE L'OPÉRATION *			
Protection de la faune ou de la flore	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux cultures	<input type="checkbox"/>
Sauvetage de spécimens	<input checked="" type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux forêts	<input type="checkbox"/>
Conservation des habitats	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux eaux	<input type="checkbox"/>
Inventaire de population	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages à la propriété	<input type="checkbox"/>
Etude phytoécologique	<input type="checkbox"/>	Protection de la santé publique	<input type="checkbox"/>
Etude génétique	<input type="checkbox"/>	Protection de la sécurité publique	<input type="checkbox"/>
Etude scientifique autre	<input type="checkbox"/>	Motif d'intérêt public majeur	<input type="checkbox"/>
Prévention de dommages à l'élevage	<input type="checkbox"/>	Détention en petites quantités	<input type="checkbox"/>
Prévention de dommages aux pêcheries	<input type="checkbox"/>	Autres	<input type="checkbox"/>
Préciser l'action générale dans laquelle s'inscrit l'opération, l'objectif, les résultats attendus, la portée locale, régionale ou nationale : Cf. Justification du projet en partie A du dossier de dérogation			
.....			
Suite sur papier libre			

D. QUELLE EST LA PÉRIODE OU LA DATE DE L'OPÉRATION
Préciser la période : Cf. Description détaillée dans le dossier de dérogation
ou la date :

L'ORCHIS PYRAMIDAL (*ANACAMPTIS PYRAMIDALIS*)

Biologie et écologie de l'espèce

L'Orchis pyramidal (*Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich., 1817) est un **géophyte** à tubercule qui appartient à la famille des **Orchidacées**. Elle fleurit **d'Avril à Juillet** et atteint une taille de 20 à 50cm.

Les feuilles basales sont linéaires-lancéolées, canaliculées, longues de 8 à 25 cm ; les caulinaires deviennent bractéiformes vers le haut de la tige. L'inflorescence en épi est dense et conique. Les fleurs sont assez petites, rose ou lilas plus ou moins foncé, rarement blanches. Les sépales latéraux sont étalés, le sépale dorsal est subdressé, connivent avec les pétales en casque fermé. Le pétale ventral est à labelle trilobé, muni à la base de 2 lamelles saillantes subparallèles. L'éperon est filiforme, grêle, au moins aussi long que l'ovaire, orienté vers le bas.

Cette espèce se retrouve dans **les lisières de forêts, les pelouses, les garrigues, mais aussi les talus de route, en pleine lumière ou mi-ombre**. Elle est présente des plaines jusqu'en moyenne montagne, de 0 à 1900m et surtout sur **substrat calcaire**.



Photo 2 : Orchis pyramidal (Rainette)

Statuts réglementaires

Protection : Régionale (arrêté du 12 mai 1993)

Liste Rouge Régionale : Non

Rareté régionale : Rare

Menace régionale : Préoccupation mineure

Statut régional : Indigène

Patrimonialité : Oui

Déterminante de ZNIEFF : Oui

Sources bibliographiques

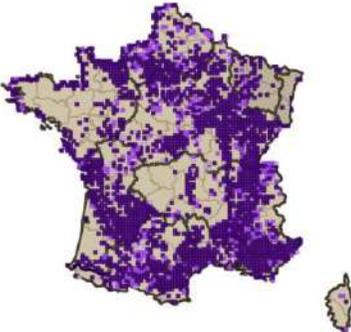
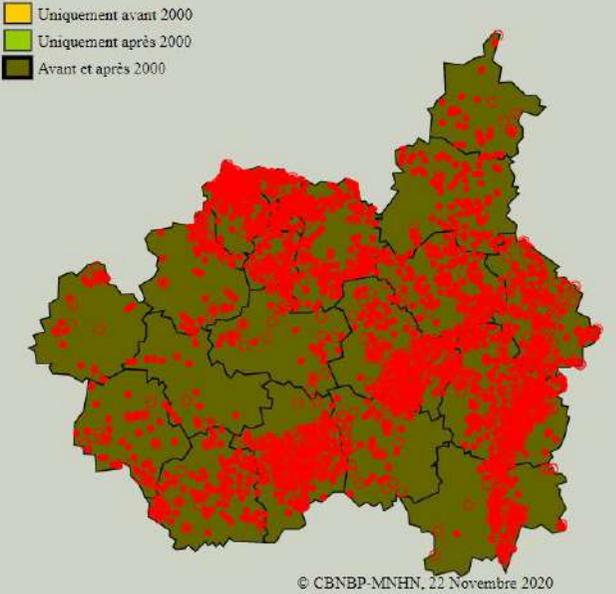
R. BAJON, JANVIER 2000. ANACAMPTIS PYRAMIDALIS (L.) RICH., 1817. IN MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE [Éd]. 2006. CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DU BASSIN PARISIEN, SITE WEB. [HTTP://WWW.MNHN.FR/CBNBP](http://www.mnhn.fr/cbnbp). (SITE INTERNET CONSULTÉ LE 26/11/2020).

Menaces et causes de déclin

D'après le CBNBP, les populations du sud et du sud-ouest du territoire du CBN sont en général en bon état. Par contre, les populations marginales, en particulier du Bassin parisien, sont plus menacées.

La fermeture des milieux, par suite de la dynamique naturelle de la végétation ou consécutive à des reboisements, peut être une cause de raréfaction, voire de disparition de l'espèce. De plus, la fauche de plus en plus fréquente et précoce des talus herbeux des voies de communication est souvent mise en cause.

Répartition à l'échelle

Européenne (d'après CBNBP, 2020)	Nationale (d'après FCBN, 2016)	Régionale (d'après CBNBP, 2020)	Locale (d'après CBNBP, 2020)
	 <p>Source: © FCBN 2016, Système d'information nationale. Orig. : répartition et habitat. https://www.inpn.fr/fr/2020/01/01/2020-01-01-2020-01-01-2020-01-01 <small>© FCBN 2016, Système d'information nationale. Orig. : répartition et habitat. https://www.inpn.fr/fr/2020/01/01/2020-01-01-2020-01-01-2020-01-01 <small>© FCBN 2016, Système d'information nationale. Orig. : répartition et habitat. https://www.inpn.fr/fr/2020/01/01/2020-01-01-2020-01-01-2020-01-01 <small>© FCBN 2016, Système d'information nationale. Orig. : répartition et habitat. https://www.inpn.fr/fr/2020/01/01/2020-01-01-2020-01-01-2020-01-01</small></small></small></p> <p>Répartition Maille 10*10 INPN</p> <ul style="list-style-type: none"> date ≥ 2000 1950 ≤ date < 2000 date < 1950 	 <p>© CBNBP-MNHN, 22 Novembre 2020</p> <p>Répartition communale</p> <ul style="list-style-type: none"> Uniquement avant 2000 Uniquement après 2000 Avant et après 2000 	
<p>Cette espèce méditerranéo-atlantique est présente en Europe tempérée et méditerranéenne.</p>	<p>L'espèce est présente dans une grande partie de la France métropolitaine. Elle est toutefois absente dans le massif armoricain et le massif central où les sols pauvres en calcaire sont sans doute moins propices.</p>	<p>En Centre-Val-de-Loire, cette espèce est surtout présente dans le Sud de la région où les territoires sont moins artificialisés que sur le territoire de la Beauce.</p>	<p>L'espèce n'est pas connue sur les communes de Romorantin-Lanthenay et Villefranche-sur-Cher.</p>

ANNEXE 8. DOSSIER DE COMPENSATION DES ZONES HUMIDES

**Recherche foncière dans le cadre d'une
compensation de zone humide**

KALIES

Agence Île-de-France

416, avenue de la Division Leclerc

92290 Châtenay-Malabry

Site :

Romorantin-Lanthenay (41200)



Janvier 2021

Assisté de :

SARL ROUTIER ENVIRONNEMENT

19 rue Sadi Carnot BP 20007 - 80140 OISEMONT

☎ : 03.22.25.05.30 - 📠 : 03.22.25.79.63

Courriel : contact@routier-environnement.com

Table des matières

1. Site impacté.....	4
2. Site de compensation « Riau Mabon ».....	12
3. Site de compensation au niveau de « La Nasse »	16
4. Liste des sites de compensation repérés sur le terrain.....	18

Préambule

Suite à un projet prévu sur la commune de Romorantin-Lanthenay pouvant impacter 3,95 ha de zone humide, nous avons été missionnés afin de rechercher des sites ou moyens de compensation sur le bassin versant de la Sauldre.

La recherche s'est déroulée du 7 décembre au 11 décembre 2020. Une réunion « terrain » a eu lieu le 9 décembre avec une représentante du porteur de projet (Mme Savart) et un représentant de la communauté de commune du Romorantinais et du Monestois (M. Beignet) afin d'étudier la qualité de la zone humide et les possibilités de compensation.

Nous avons été également en contact avec Monsieur MOREL du syndicat mixte de la Sauldre, porteur du SAGE de la Sauldre, concernant une possibilité de compensation sur un des affluents de la Sauldre (Le Riau Mabon).

M. Beignet, ancien membre du syndicat mixte, nous a présenté précisément ce projet sur le terrain lors de la réunion et a évoqué également un deuxième projet possible sur un autre cours d'eau : « La Nasse » (affluent de la Sauldre).

Durant la recherche, nous avons parcouru le bassin versant en voiture et avons pu observer d'autres sites pouvant répondre à la demande de compensation.

Dans ce document sera présenté le site impacté avec les fonctionnalités potentiellement impactées et la qualité de la zone humide. Il sera également présenté les deux sites de compensation évoqués avec la communauté de commune. Les autres sites observés font l'objet de fiches résumées.

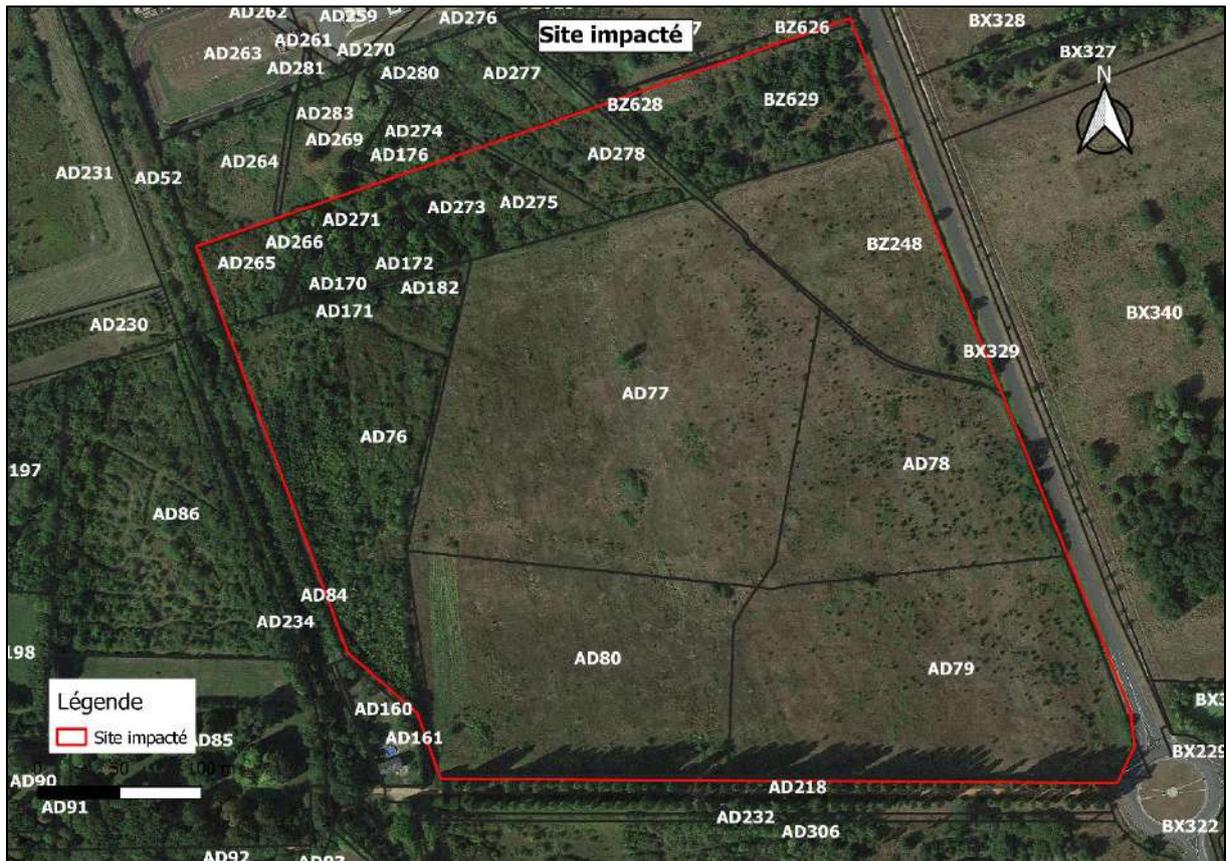
1. Site impacté

Le site impacté est situé à cheval sur les communes de Romorantin-Lanthenay et de Villefranche-sur-Cher, dans le bassin versant de la Sauldre.

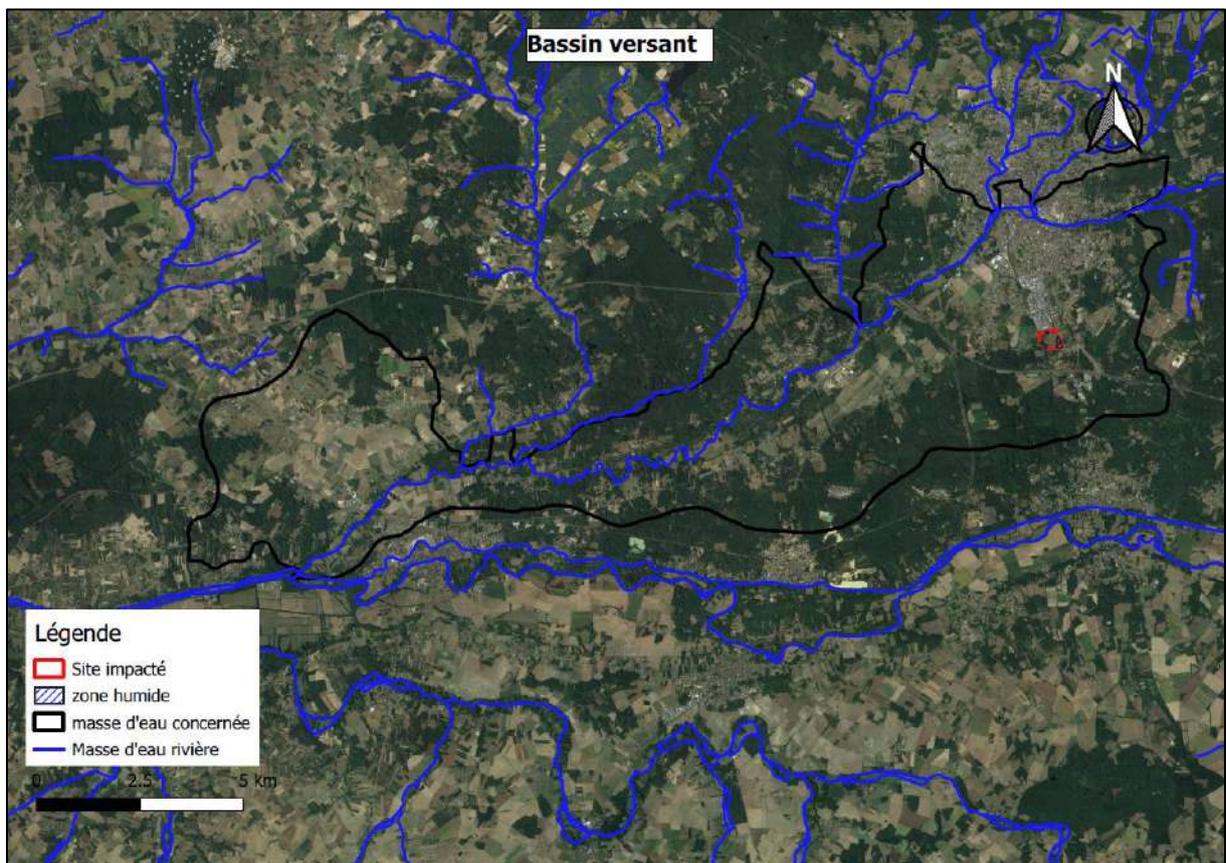
Les parcelles cadastrales sont les suivantes :

Commune	Section	Numéro
Villefranche-sur-Cher	AD	76
Villefranche-sur-Cher	AD	77
Villefranche-sur-Cher	AD	78
Villefranche-sur-Cher	AD	79
Villefranche-sur-Cher	AD	80
Villefranche-sur-Cher	AD	170
Villefranche-sur-Cher	AD	171
Villefranche-sur-Cher	AD	172
Villefranche-sur-Cher	AD	173
Villefranche-sur-Cher	AD	182
Villefranche-sur-Cher	AD	183
Villefranche-sur-Cher	AD	184
Villefranche-sur-Cher	AD	265
Villefranche-sur-Cher	AD	266
Villefranche-sur-Cher	AD	271
Villefranche-sur-Cher	AD	273
Villefranche-sur-Cher	AD	275
Villefranche-sur-Cher	AD	278
Romorantin-Lanthenay	BZ	626
Romorantin-Lanthenay	BZ	629
Romorantin-Lanthenay	BZ	248

La masse d'eau concernée par le site impacté est « La Sauldre depuis Romorantin-Lanthenay jusqu'à la confluence avec le Cher » (FRGR0337B).



Bassin versant de la masse d'eau :



Photos du site :





Sur le site, trois zones sont considérées comme zone humide représentant au total 3,95 ha. Ces zones ont été déterminées grâce à une étude pédologique.

Les relevés floristiques, quant à eux, ne montrent pas de flore représentative de zone humide.



4.2.2 Description des sondages

Les observations de terrain et des sondages ont permis de déterminer 6 types de sol différents, représentant 6 Unités Typologiques de Sol (UTS).

UTS 1 :

Elle est caractérisée par les sondages 8 et 16 à 18.
Il s'agit de sols profonds, sablo-argileux en surface et plus argileux en profondeur. Ils peuvent présenter un horizon rédoxique proche de la surface. Un horizon réductique apparaît entre 0 et 50 centimètres de profondeur. Ces sols ne présentent pas de caractéristiques calcaires.

Ces sols peuvent être qualifiés de **REDUCTISOLS, profonds, à dominante sableuse de surface**, d'après le référentiel pédologique de 2008

UTS 2 :

Elle est caractérisée par le sondage 13, 23 et 24.

Ce sol présente un horizon réductique dès la surface se poursuivant jusqu'à 60 centimètres de profondeur. Cet horizon repose sur un horizon inférieur de couleur beige, limono-argileuse. L'ensemble du sol présente des caractéristiques calcaires.

Ces sols peuvent être qualifiés de **REDUCTISOLS, sablo-argileux, calcaires**, d'après le référentiel pédologique de 2008.

UTS 3 :

Elle est caractérisée par les sondages 9 à 11, 15, 19 et 22.
Ces sols sont profonds à moyennement profonds, et présente une texture sableuse à sablo-argileuse. Aucune trace d'hydromorphie n'est observable dans les premiers horizons et un horizon rédoxique puis réductique apparaît à partir de 50 centimètres de profondeur dans le sondage 15. Aucune réaction à l'HCl n'a été noté.

Ces sols peuvent être qualifiés de **BRUNISOLS, à dominante sableuse, localement rédoxiques**, d'après le référentiel pédologique de 2008.

UTS 4 :

Elle est caractérisée par le sondage 14, 25 et 26.
Ce sol est moyennement profond. Il présente une texture sablo-argileuse. Des traces d'hydromorphie sont visibles, formant un horizon rédoxiques entre 40 et 60. Il présente des caractéristiques calcaires en profondeur.

Ces sols peuvent être qualifiés de **CALCOSOLS sablo-argileux, décarbonatés en surface**, d'après le référentiel pédologique de 2008.

UTS 5 :

Elle est caractérisée par les sondages 2, 3 et 5.
Il s'agit de sols à dominante limoneuse. Des éléments grossiers sont visibles dans tout le profil, en particulier dans le 2eme horizon (30-60 cm). Ils ne sont pas carbonatés. Des horizons réductiques apparaissent entre 0 et 30 cm de profondeur et se poursuivent en profondeur.

Ces sols peuvent être qualifiés de **REDUCTISOLS à dominante limoneuse**, d'après le référentiel pédologique de 2008.

UTS 6 :

Elle est caractérisée par les sondages 1, 4, 6, 7, 12, 20 et 21.
 Ces sols présentent des textures variées. Les horizons de surface sont totalement sains. Des traces d'engorgement formant des horizons rédoxiques et/ou réductriques apparaissent parfois au-delà de 50 centimètres de profondeur. Ils présentent une forte réaction à l'HCI dans l'ensemble du profil.

Ces sols peuvent être qualifiés de **CALCOSOLS, à texture variée**, selon le référentiel pédologique de 2008.

Seuls les sols constituant les UTS 1, 2 et 5 présentent les caractéristiques de sols de zones humides.

Tableau 29 : Caractéristiques des différents sondages.

Observations	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0-25	/	Gr	Gr	/	/	/	/	Go	/	/	/	/	Gr
25-50	g	Gr	Gr	/	Gr	g	/	Go	/	/	/	/	Gr
50-80	/	Gr	Gr	Go	Gr	/	C	Go	Go	C	Go	/	C
80-120	/	Gr	Gr	Gr	Gr	/	/	Gr	Go	/	Go	/	/
Anthroposol	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
Prof. Nappe (cm)								55	80				
ZH Pédologie	Non	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Non	Oui	Non	Non	Non	Non	Oui
Classe GEPPA	Iva	Vld	Vld	Illic	Vld	Iva	Ia	Vld	Illic	Ia	Illic	Ia	Vld

Observations	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
0-25	/	/	g	/	g	/	/	/	/	Gr	Gr	/	/
25-50	g	/	g	Go	g	/	g	/	/	Gr	Gr	g	g
50-80	/	g	Gr	Go	/	/	C	AC	C	C	C	/	/
80-120	C	Go	AC	C	/	/	/	/	/	/	/	C	C
Anthroposol	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non
Prof. Nappe (cm)													
ZH Pédologie	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non	Oui	Oui	Non	Non
Classe GEPPA	Iva	Illic	Vlc	Vld	Va	Ia	Iva	Ia	Ia	Vld	Vld	Iva	Iva

Non humide
 Humide
 Humide, exclusion possible
 Indéterminé

/ = absence d'hydromorphie
 AR = Arrêt sur roche
 AC = Arrêt sur lit de cailloux
 C = Arrêt compacité
 (g) = traits rédoxiques très peu marqués, non déterminant pour la caractérisation de zones humide
 g = traits rédoxiques
 Go et Gr = traits réductriques

Les types de sol sont regroupés selon leurs similarités pour former des UCS (Unités Cartographiques de Sol). Ainsi, les UTS 1 et 5 sont regroupés au sein de l'Unité Cartographique de Sol (UCS) 1, comprenant les réductisols calcaires. L'UTS 2 représente l'UCS 2, l'UTS 3 représente l'UCS 3 et les UTS 4 et 6 sont regroupés dans l'UCS 4.

Les UCS 3 et 4 ont été différenciés par leur caractère calcaire ou non. Cette différence peut être due au passé de cette parcelle. En effet, la zone était constituée de plusieurs parcelles agricoles, ayant connues depuis un remembrement. Ces dernières ayant pu connaître différents types de gestion conduisant à différents types de sol aujourd'hui.

Lors des deux investigations sur le site impacté, le lundi 7 décembre puis en « réunion terrain » le 9 décembre, il a été constaté plusieurs points importants.

Tout d'abord, la zone humide ne présente pas d'enjeux d'importance majeure. En effet, la zone humide se trouve sur une nappe dite « perchée » et n'est reliée à aucun enjeu de fonctionnalité particulier.

Les fonctionnalités pouvant être impactées sont la végétalisation du site et sa rugosité jouant sur le ruissellement, la rétention des sédiments, la dénitrification des nitrates, l'assimilation végétale de l'azote. Les fonctionnalités du sol seront également impactées du fait de l'imperméabilisation du site, mais là encore, compte tenu du type de zone humide, les fonctionnalités ne représentent pas un enjeu majeur.

En effet, ces points jouent sur une nappe perchée et donc d'importance moindre (non reliée à un cours d'eau, pas d'enjeu eau potable ...). De plus, le bassin versant de la zone humide est également minime, du fait de son caractère de plateau et du sol plutôt argileux ralentissant l'infiltration des eaux de pluie.

La flore présente n'est également pas représentative des zones humides, cependant, il a été observé une espèce faisant partie de la flore protégée : L'Orchis pyramidal. Habituellement cette espèce ne se trouve pas en zone humide, mais dans des zones plutôt calcaires. Elle ne fait donc pas partie de la compensation concernant la zone humide, mais une transplantation sur un autre site sera à réaliser afin d'essayer de ne pas l'impacter.

L'étude floristique ne présente pas d'autres espèces avec un intérêt particulier concernant les zones humides et les habitats retrouvés sur site sont d'une importance floristique faible, comme le précise l'étude faune-flore (Rainette).

Cartographie des habitats



Légende:

- Zone d'étude

Habitats (Code EUNIS)

- Friche prairiale (E5.13)
- Friche à Mélilot (E5.13)
- Pelouse acidiphile (E1.9)
- Ourlet mésophile des sols calcaires (E5.22)
- Coupes forestières (G5.81)
- Coupe forestière x pelouse acidiphile (G5.81 x E1.9)
- Roncier (F3.111)
- Fourrés à Robinia pseudoacacia (F3.11)
- Taillis de feuillus caducifoliés (G5.71)
- Fossé et végétations associées (C3.24 x E5.13)

Cartographie: Rainette, 2020
Sources: GoogleSatellite
Dossier: Catella - ROMORANTIN-LANTHENAY (41)

Cartographie des habitats



Légende:

- Zone d'étude

Habitats (Code EUNIS)

- Friche prairiale (E5.13)
- Pelouse acidiphile (E1.9)
- Magnocarpiqae (D5.2121)
- Coupes forestières (G5.81)
- Roncier (F3.111)
- Fourrés à Robinia pseudoacacia (F3.11)
- Taillis de feuillus caducifoliés (G5.71)

Cartographie: Rainette, 2020
Sources: GoogleSatellite
Dossier: Catella - ROMORANTIN-LANTHENAY (41)

2. Site de compensation « Riau Mabon »

Un projet porté par le syndicat mixte de la Sauldre est en cours d'étude. Ce projet vise la préservation de prairies avec une importance floristique européenne se trouvant au niveau du cours d'eau du « Riau Mabon ».

Suite à la création de nombreux étangs et aux conditions climatiques de plus en plus sèches, le cours d'eau du Riau Mabon se retrouve à sec de plus en plus tôt dans l'année (vers mai). Ce manque d'eau impacte fortement les prairies adjacentes présentes en aval. De plus, ces prairies se trouvent sur la ZNIEFF I « Prairies humides du Riau Mabon ». Cette znieff présente une grande importance floristique au niveau européen comme en témoigne sa liste d'espèce en annexe 1, à laquelle il faut rajouter les deux taxons *Orchis palustris* et *Myrica gale*. La préservation de ces prairies est donc essentielle.

Les travaux à réaliser concernent la partie amont du Riau Mabon, où le lit majeur doit être réaménagé afin de pouvoir favoriser la réalimentation hydraulique. Le but est également de dialoguer avec les propriétaires d'étangs afin de relâcher une certaine quantité d'eau pour aider à la réalimentation du cours d'eau en période d'étiage.

Le coût des travaux est assez important et le projet est donc en recherche de budget. Il pourrait faire l'objet d'une compensation grâce à une participation financière.

Les enjeux de ces prairies sont majeurs notamment au niveau floristique. Compte tenu des faibles enjeux de la zone humide impactée, rentrer dans un projet de ce niveau pourrait permettre de compenser significativement les fonctionnalités perdues.

La réalimentation en eau permettra un gain de fonctionnalité au niveau du sol, sur la qualité du cours d'eau et sur la qualité des habitats.

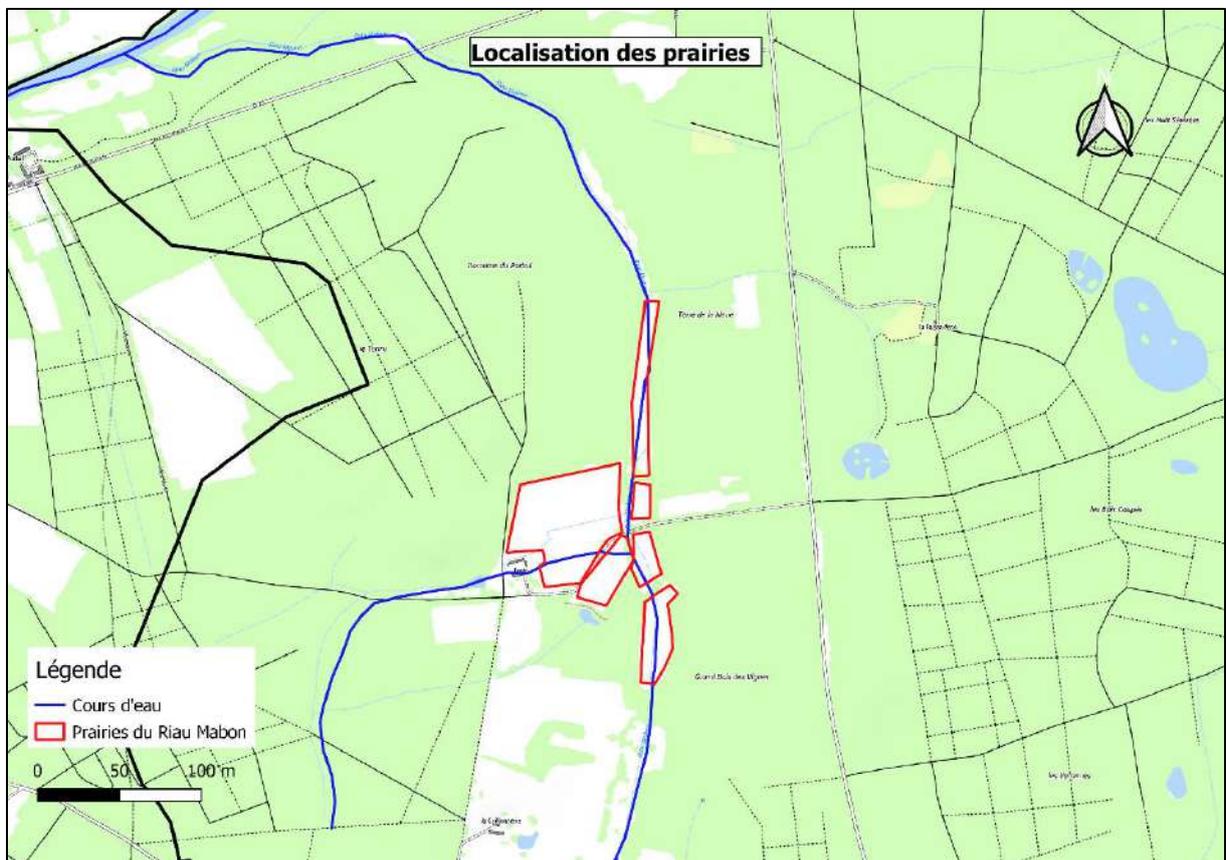
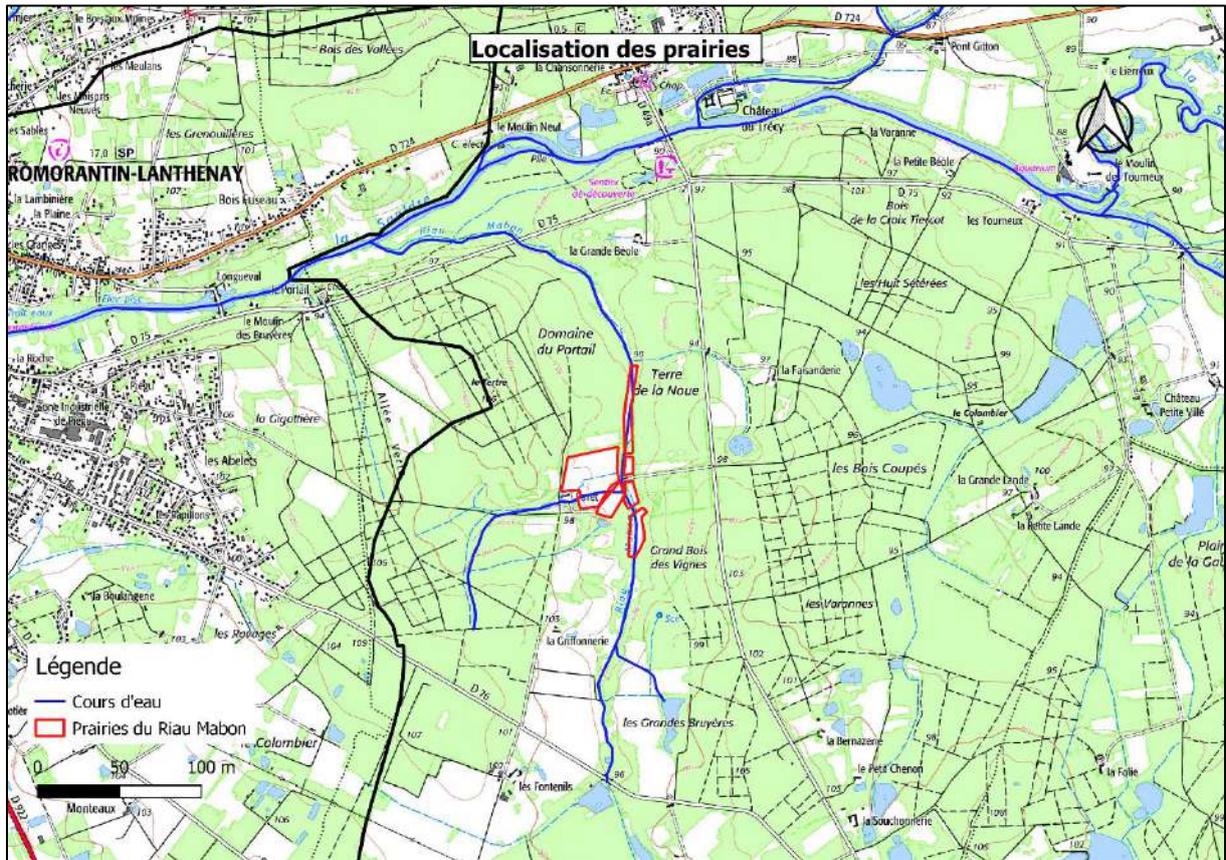
Ces prairies représentent environ 9,5 ha et se trouvent à 3,5 km du site impacté. Les sites sont situés sur le bassin versant de la Sauldre, mais sur une masse d'eau adjacente « La Sauldre depuis Salbris jusqu'à Romorantin-Lanthenay » (FRGR0337A). Cependant, ces deux masses d'eau sont « connectées ».

Comme il s'agit d'une compensation financière et d'un projet particulier, la méthode nationale d'évaluation des fonctionnalités des zones humides sera difficilement applicable. De plus, la qualité floristique n'est que très peu prise en compte dans la méthode, or c'est notamment ce point qui est visé dans cette compensation. Une discussion avec la DREAL sera à engager.

Parcelles cadastrales concernées (il s'agit de propriétés privées) :

Commune	Section	Numéro
Villeherviers	AM	101
Villeherviers	AM	148
Villeherviers	AM	149
Villeherviers	AM	150
Villeherviers	AM	151
Villeherviers	AM	153
Villeherviers	AM	158
Villeherviers	AM	159
Villeherviers	AM	160
Villeherviers	AM	162

Villeherviers	AM	166
---------------	----	-----



Zone du lit majeur à réaménager en amont des prairies :



Photos des prairies :





3. Site de compensation au niveau de « La Nasse »

Un deuxième site de compensation a été proposé par M.Beignet, cette fois-ci sur le cours d'eau de « La Nasse ». Il s'agit également d'une prairie avec une forte importance floristique. Cette dernière a été impactée lors d'un projet d'extension d'un supermarché. Le cours d'eau en question a été dévié, mais le projet n'a finalement pas eu lieu du fait de l'importance floristique de la zone.

Le but sur ce site serait de refaire passer le cours d'eau dévié au niveau de la prairie afin de la réalimenter en eau et ainsi préserver sa qualité floristique.

Ce projet est en recherche de budget même si le coût de cette opération est moindre que pour celui du Riau Mabon. Là encore il s'agirait de compenser la zone humide impactée via participation au budget.

Les fonctionnalités gagnées seraient les mêmes que pour le site du Riau Mabon, mais avec une importance floristique moindre, mais restant très importante.

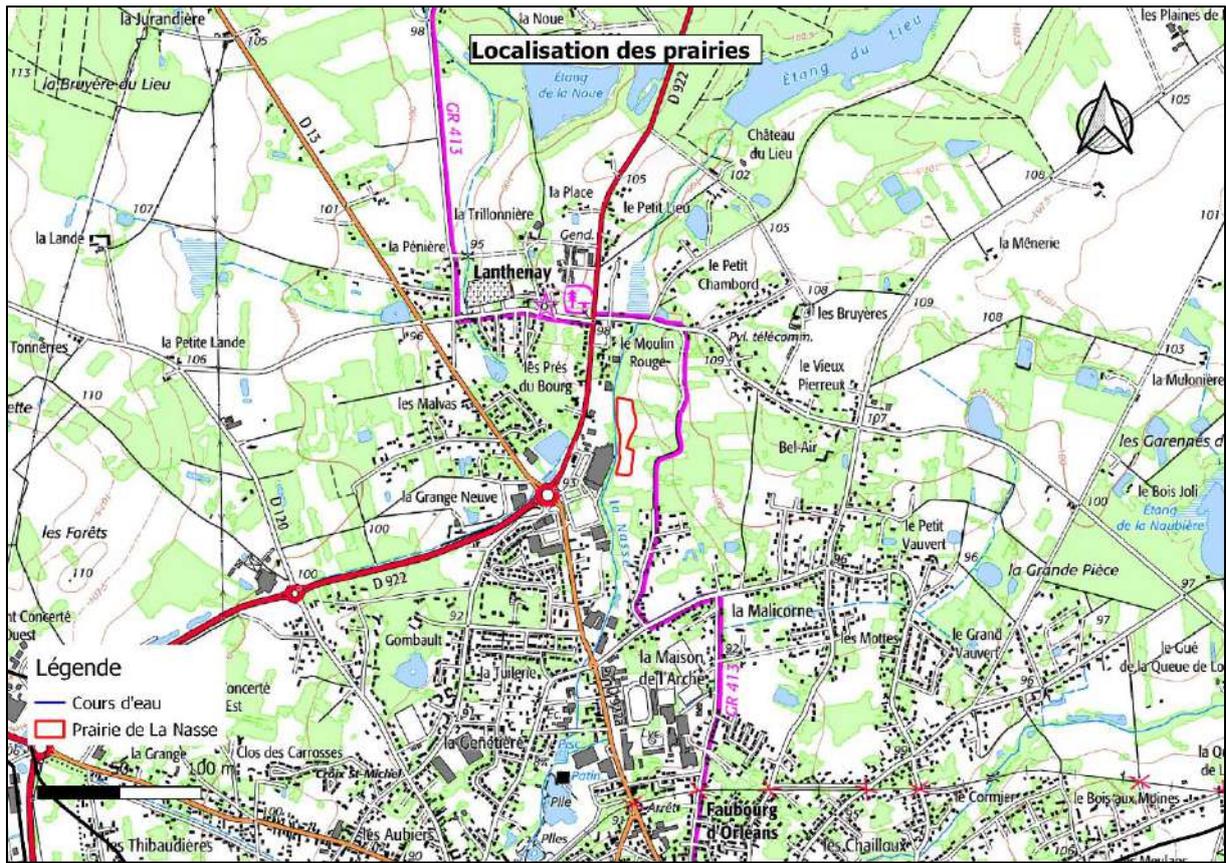
En effet, il a été retrouvé sur cette prairie les espèces suivantes : *Ophioglossum vulgatum*, *Dactylhoryza maculata*, *Orchis morio*, au moins deux espèces d'Oenanthes et plusieurs carex intéressants. D'autres espèces importantes sont également présentes.

Le site ne se trouve dans aucune ZNIEFF contrairement au projet du Riau Mabon. Une étude faune/flore semble avoir été réalisée par le bureau d'étude Sologne Nature Environnement sur la zone. Il est éventuellement à contacter pour plus de précision sur la flore.

Le site est d'une superficie d'environ 1,5 ha. Il est situé sur le même bassin versant et la même masse d'eau que le site impacté. Il se trouve également à 5,3 km du site impacté.

Compte tenu des enjeux floristiques existants sur cette prairie, la compensation serait très satisfaisante par rapport aux pertes de fonctionnalités sur le site impacté.

Parcelles cadastrales concernées : CR 21 et CR 30 de la commune de Romorantin-Lanthenay qui sont des propriétés communales.



4. Liste des sites de compensation repérés sur le terrain

Lors des visites terrain, les sites suivants ont été repérés et sont détaillés en annexe 2 :

- Trois sites sur la commune de Selles-sur-Cher (Selles 1, Selles 2 et Selles 3),
- Deux sites sur la commune de Gièvres (Gièvres 1 et Gièvres 2),
- Un site sur la commune de Billy (Billy),
- Un site sur la commune de Châtillon-sur-Cher (Châtillon-sur-Cher).

Ces sept sites font partie du bassin versant de la Sauldre et se trouvent sur la même masse d'eau que le site impacté.

Liste des annexes

Annexe 1 : Fiche descriptive de la ZNIEFF I

Annexe 2 : Fiches résumées des autres sites de compensation repérés



ANNEXE 1



znieff

ZONES NATURELLES
D'INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE,
FAUNISTIQUE ET FLORISTIQUE

Date d'édition : 22/11/2018
<https://inpn.mnhn.fr/zone/znieff/240008676>



PRAIRIES HUMIDES DU RIAU MABON (Identifiant national : 240008676)

(ZNIEFF Continentale de type 1)

(Identifiant régional : 00000571)

La citation de référence de cette fiche doit se faire comme suite : CBNBP (VUITTON G.), - 240008676, PRAIRIES HUMIDES DU RIAU MABON. - INPN, SPN-MNHN Paris, 17P. <https://inpn.mnhn.fr/zone/znieff/240008676.pdf>

Région en charge de la zone : Centre
Rédacteur(s) : CBNBP (VUITTON G.)
Centroïde calculé : 558568°-2261356°

Dates de validation régionale et nationale

Date de premier avis CSRPN : 14/12/2007
Date actuelle d'avis CSRPN : 14/12/2007
Date de première diffusion INPN : 21/11/2018
Date de dernière diffusion INPN : 21/11/2018

1. DESCRIPTION	2
2. CRITERES D'INTERET DE LA ZONE	3
3. CRITERES DE DELIMITATION DE LA ZONE	3
4. FACTEUR INFLUENCANT L'EVOLUTION DE LA ZONE	4
5. BILAN DES CONNAISSANCES - EFFORTS DES PROSPECTIONS	4
6. HABITATS	4
7. ESPECES	7
8. LIENS ESPECES ET HABITATS	17
9. SOURCES	17

1. DESCRIPTION

1.1 Localisation administrative

- Département : Loir-et-Cher
- Commune : Romorantin-Lanthenay (INSEE : 41194)
- Commune : Villeherviers (INSEE : 41282)

1.2 Superficie

39,91 hectares

1.3 Altitude

Minimale (mètre): 88
Maximale (mètre): 95

1.4 Liaisons écologiques avec d'autres ZNIEFF

Non renseigné

1.5 Commentaire général

Ce vallon affluent de rive gauche de la Sauldre se situe à environ trois kilomètres à l'amont de Romorantin.

Il abrite encore une surface importante de prairies humides oligotrophes à méso-eutrophes entretenues par fauche ou pâturage. En rive droite du vallon, on rencontre des boisements marécageux qui abritent notamment une population de Piment royal *Myrica gale*.

Ce site présente une trentaine de plantes déterminantes, dont une douzaine est protégée. On remarque particulièrement la présence de *Carex hartmanii*, rarissime en région Centre et connu de quelques stations en Sologne. Ce site concentre quelques autres espèces rares, menacées et protégées en région, telles que *Lathyrus palustris*, *Ranunculus ophioglossifolius*, *Carex pulicaris* ou encore *Ophioglossum vulgatum*.

L'intérêt floristique de cette station est connu depuis le milieu du XIXe siècle (de même que le Domaine du Portail qui entoure ce ruisseau). J. Poisson mentionnait à cette époque *Carex hartmanii* et *Ranunculus ophioglossifolius* (1874). Toutefois l'étendue de la zone de grand intérêt patrimonial semble s'être quelque peu restreinte même si plusieurs milieux sont encore en bon état de conservation.

Concernant la faune, seuls deux insectes déterminants et une espèce d'oiseau viennent compléter cette liste. Des prospections complémentaires pourraient être menées car la liste pourrait être plus conséquente à la vue de la qualité du milieu.

1.6 Compléments descriptifs

1.6.1 Mesures de protection

- Aucune protection
- Site inscrit au titre de la Directive Habitats (ZSC, SIC, PSIC)

Commentaire sur les mesures de protection

aucun commentaire

1.6.2 Activités humaines

- Elevage

Commentaire sur les activités humaines

aucun commentaire

1.6.3 Géomorphologie

- Plaine, bassin
- Vallon

Commentaire sur la géomorphologie

aucun commentaire

1.6.4 Statut de propriété

- Propriété privée (personne physique)

Commentaire sur le statut de propriété

aucun commentaire

2. CRITERES D'INTERET DE LA ZONE

Patrimoniaux	Fonctionnels	Complémentaires
<ul style="list-style-type: none">- Habitats- Ecologique- Faunistique- Oiseaux- Odonates- Lépidoptères- Floristique- Ptéridophytes- Phanérogames	<ul style="list-style-type: none">- Fonction d'habitat pour les populations animales ou végétales- Fonctions de régulation hydraulique- Expansion naturelle des crues- Ralentissement du ruissellement	

Commentaire sur les intérêts

aucun commentaire

3. CRITERES DE DELIMITATION DE LA ZONE

- Répartition des espèces (faune, flore)
- Répartition et agencement des habitats
- Fonctionnement et relation d'écosystèmes
- Degré d'artificialisation du milieu ou pression d'usage

Commentaire sur les critères de délimitation de la zone

Le contour englobe le fond de la vallée du Riau (ou Rio) Mabon occupé par des prairies et des boisements humides. La zone de confluence avec la Sauldre est également prise en compte.

La délimitation a été effectuée sur orthophotoplan.

Les prairies plus mésophiles, situées à l'amont du périmètre, en rive gauche, au niveau du lieu-dit les Griffoneries ont été exclues car leur intérêt floristique limité ne justifie pas une reconnaissance en ZNIEFF. Ainsi, le contour a été arrêté au niveau du Grand Bois des Vignes, car les prairies situées à l'amont sont dégradées, notamment du fait des cultures environnantes.

4. FACTEURS INFLUENCANT L'EVOLUTION DE LA ZONE

Facteur d'évolution	Effet négatif	Effet significatif	Réalité de l'impact
Suppression ou entretien de végétation	Intérieur	Indéterminé	Réel

Commentaire sur les facteurs

aucun commentaire

5. BILANS DES CONNAISSANCES - EFFORTS DES PROSPECTIONS

5.1 Espèces

Nulle	Faible	Moyen	Bon
<ul style="list-style-type: none"> - Algues - Amphibiens - Autre Faunes - Bryophytes - Lichens - Poissons - Mollusques - Crustacés - Arachnides - Myriapodes - Diptères - Hyménoptères - Autres ordres d'Hexapodes - Hémiptères - Ascomycètes - Basidiomycètes - Autres Fonges 	<ul style="list-style-type: none"> - Mammifères - Reptiles - Odonates - Orthoptères - Lépidoptères - Coléoptères 		<ul style="list-style-type: none"> - Oiseaux - Phanérogames - Ptéridophytes

5.2 Habitats

6. HABITATS

6.1 Habitats déterminants

EUNIS	CORINE biotopes	Habitats d'intérêt communautaire	Source	Surface (%)	Observation
<i>G1.21 Forêts riveraines à Fraxinus et Alnus, sur sols inondés par les crues mais drainés aux basses eaux</i>	<i>44.3 Forêt de Frênes et d'Aulnes des fleuves médio-européens</i>		Informateur : CBNBP (LEBLANC M.)	1	2013 - 2013
<i>D2.2 Bas-marais oligotrophes et tourbières des sources d'eau douce</i>	<i>54.4 Bas-marais acides</i>		Informateur : CBNBP (LEBLANC M.)	0	2013 - 2013
<i>E3.512 Prairies acidoclines à Molinie bleue</i>	<i>37.312 Prairies à Molinie acidiphiles</i>		Informateur : CBNBP (CORDIER J.), JACQUET F., ROBERDEAU J.C.	11	2003 - 2013

EUNIS	CORINE biotopes	Habitats d'intérêt communautaire	Source	Surface (%)	Observation
<i>E3.4 Prairies eutrophes et mésotrophes humides ou mouilleuses</i>	<i>37.21 Prairies humides atlantiques et subatlantiques</i>		Informateur : CBNBP (CORDIER J.), JACQUET F., ROBERDEAU J.C.	8	2003 - 2013
<i>G1.412 Aulnaies marécageuses oligotrophes</i>	<i>44.912 Bois d'Aulnes marécageux oligotrophes</i>		Informateur : CBNBP (CORDIER J.), JACQUET F., ROBERDEAU J.C.	1	2003 - 2013
<i>E1.7 Pelouses sèches, acides et neutres fermées non-méditerranéennes</i>	<i>35.1 Pelouses atlantiques à Nard raide et groupements apparentés</i>		Informateur : CBNBP (CORDIER J.), JACQUET F., ROBERDEAU J.C.	0	2003 - 2013
<i>G1.81 Bois atlantiques de Quercus robur et Betula</i>	<i>41.51 Bois de Chênes pédonculés et de Bouleaux</i>		Informateur : CBNBP (CORDIER J.), JACQUET F., ROBERDEAU J.C.	0	2003 - 2003

6.2 Habitats autres

EUNIS	CORINE biotopes	Habitats d'intérêt communautaire	Source	Surface (%)	Observation
<i>C2.2 Cours d'eau permanents, non soumis aux marées, à écoulement turbulent et rapide</i>	<i>24.4 Végétation immergée des rivières</i>		Informateur : CBNBP (BESLIN O.)	0	2013 - 2013
<i>D5.21 Communautés de grands Carex (magnocariçaies)</i>	<i>53.21 Peuplements de grandes Laïches (Magnocariçaies)</i>		Informateur : CBNBP (BESLIN O.)	0	2013 - 2013
<i>C3.26 Formations à Phalaris arundinacea</i>	<i>53.16 Végétation à Phalaris arundinacea</i>		Informateur : CBNBP (BESLIN O.)	6	2013 - 2013
<i>G1.A12 Frênaies-chênaies et chênaies-charmaies aquitaniennes</i>	<i>41.22 Frênaies-chênaies et chênaies-charmaies aquitaniennes</i>		Informateur : CBNBP (BESLIN O.)	45	2013 - 2013
<i>C3.24 Communautés non- graminoïdes de moyenne- haute taille bordant l'eau</i>	<i>53.14 Roselières basses</i>		Informateur : CBNBP (BESLIN O.)	1	2013 - 2013
<i>C2.3 Cours d'eau permanents non soumis aux marées, à débit régulier</i>	<i>24.1 Lits des rivières</i>		Informateur : CBNBP (CORDIER J.), JACQUET F., ROBERDEAU J.C.	5	2003 - 2013
<i>E1.91 Pelouses siliceuses d'espèces annuelles naines</i>	<i>35.21 Prairies siliceuses à annuelles naines</i>		Informateur : CBNBP (CORDIER J.), JACQUET F., ROBERDEAU J.C.	0	2003 - 2003
<i>G1.85 Chênaies aquitano- ligériennes sur sols lessivés ou acides</i>	<i>41.55 Chênaies aquitano- ligériennes sur sols lessivés ou acides</i>		Informateur : CBNBP (CORDIER J.), JACQUET F., ROBERDEAU J.C.	8	2003 - 2013
<i>G5.61 Prébois caducifoliés</i>	<i>31.8D Recrûs forestiers caducifoliés</i>		Informateur : CBNBP (LEBLANC M.)	0	2013 - 2013
<i>E2.21 Prairies de fauche atlantiques</i>	<i>38.21 Prairies de fauche atlantiques</i>		Informateur : CBNBP (BESLIN O.)	14	2013 - 2013

6.3 Habitats périphériques

EUNIS	CORINE biotopes	Habitats d'intérêt communautaire	Source	Surface (%)	Observation
	41.5 <i>Chênaies acidiphiles</i>				

6.4 Commentaire sur les habitats

aucun commentaire

7. ESPECES

7.1 Espèces déterminantes

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
Lépidoptères	54339	<i>Aporia crataegi</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Gazé (Le), Piéride de l'Aubépine (La), Piéride gazée (La), Piéride de l'Alisier (La), Piéride de l'Aubergine (La)</i>	Reproduction indéterminée					2016 - 2016
Odonates	65133	<i>Coenagrion mercuriale</i> (Charpentier, 1840)	<i>Agrion de Mercure</i>	Reproduction certaine ou probable					2016 - 2016
Oiseaux	4272	<i>Phylloscopus sibilatrix</i> (Bechstein, 1793)	<i>Pouillot siffleur</i>	Reproduction indéterminée					2016 - 2016
Phanérogames	82283	<i>Anacamptis laxiflora</i> (Lam.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997	<i>Orchis à fleurs lâches</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : CBNBP (BESLIN O.)	Fort			2013 - 2013
	88561	<i>Carex hartmanii</i> Cajander, 1935	<i>Laïche de Hartman</i>	Reproduction certaine ou probable	Bibliographie : POISSON J.	Moyen			1900 - 2013
	88578	<i>Carex hostiana</i> DC., 1813	<i>Laïche blonde</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : CBNBP (CORDIER J.), JACQUET F., ROBERDEAU J.C.				2003 - 2013
	88802	<i>Carex pulicaris</i> L., 1753	<i>Laïche puce, Carex pucier</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : CBNBP (CORDIER J.), JACQUET F., ROBERDEAU J.C.				2003 - 2013
	88916	<i>Carex tomentosa</i> L., 1767	<i>Laïche tomenteuse</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : CBNBP (BESLIN O.)				2013 - 2013

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
	91322	<i>Cirsium dissectum</i> (L.) Hill, 1768	<i>Cirse des prairies, Cirse Anglais, Cirse d'Angleterre</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : CBNBP (CORDIER J.), JACQUET F., ROBERDEAU J.C.				2003 - 2013
	146011	<i>Dactylorhiza praetermissa</i> var. <i>junialis</i> (Verm.) Senghas, 1968		Reproduction certaine ou probable	Informateur : CBNBP (CORDIER J.), JACQUET F., ROBERDEAU J.C.				2003 - 2013
	96691	<i>Erica scoparia</i> L., 1753	<i>Bruyère à balais</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : CBNBP (CORDIER J.), JACQUET F., ROBERDEAU J.C.				2003 - 2003
	105239	<i>Lathyrus palustris</i> L., 1753	<i>Gesse des marais</i>	Reproduction certaine ou probable	Bibliographie : FRANCHET A.				1885 - 2003
	109130	<i>Myrica gale</i> L., 1753	<i>Piment royal, Bois-sent-bon, Piment aquatique</i>	Reproduction certaine ou probable	Bibliographie : FRANCHET A.				1885 - 2003
	109869	<i>Oenanthe fistulosa</i> L., 1753	<i>Oenanthe fistuleuse</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : CBNBP (BESLIN O.)				2013 - 2013
	109881	<i>Oenanthe lachenalii</i> C.C.Gmel., 1805	<i>Oenanthe de Lachenal</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : CBNBP (CORDIER J.), JACQUET F., ROBERDEAU J.C.				2003 - 2003
	109890	<i>Oenanthe peucedanifolia</i> Pollich, 1776	<i>Oenanthe à feuilles de peucedan</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : CBNBP (BESLIN O.)				2013 - 2013
	109898	<i>Oenanthe silaifolia</i> M.Bieb., 1819	<i>Oenanthe à feuilles de Silaüs, Oenanthe intermédiaire</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : CBNBP (LEBLANC M.)				2013 - 2013
	117146	<i>Ranunculus ophioglossifolius</i> Vill., 1789	<i>Bouton d'or à feuilles d'Ophioglosse, Renoncule à feuilles d'Ophioglosse</i>	Reproduction certaine ou probable	Bibliographie : POISSON J.				1900 - 2013

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
	120758	<i>Sanguisorba officinalis</i> L., 1753	Grande pimprenelle, Sanguisorbe, Sanguisorbe officinale, Pimprenelle officinale	Reproduction certaine ou probable	Informateur : CBNBP (CORDIER J.), JACQUET F., ROBERDEAU J.C.				2003 - 2013
	122988	<i>Sesamoides purpurascens</i> (L.) G.López, 1986	Astérocarpe blanchâtre, Faux sésame, Astérocarpe pourpré	Reproduction certaine ou probable	Informateur : CBNBP (CORDIER J.), JACQUET F., ROBERDEAU J.C.				2003 - 2003
	124967	<i>Stellaria alsine</i> Grimm, 1767	Stellaire des sources	Reproduction certaine ou probable	Informateur : CBNBP (BESLIN O.)				2013 - 2013
	126124	<i>Thalictrum flavum</i> L., 1753	Pigamon jaune, Pigamon noircissant	Reproduction certaine ou probable	Informateur : CBNBP (BESLIN O.)				2013 - 2013
	127382	<i>Trifolium medium</i> L., 1759	Trèfle intermédiaire, Trèfle moyen	Reproduction certaine ou probable	Informateur : CBNBP (LEBLANC M.)				2013 - 2013
	127412	<i>Trifolium ochroleucon</i> Huds., 1762	Trèfle jaunâtre, Trèfle jaune pâle	Reproduction certaine ou probable	Informateur : CBNBP (CORDIER J.), JACQUET F., ROBERDEAU J.C.				2003 - 2003
	127864	<i>Trochardis verticillatum</i> (L.) Raf., 1840	Carum verticillé	Reproduction certaine ou probable	Informateur : CBNBP (CORDIER J.), JACQUET F., ROBERDEAU J.C.				2003 - 2013
	127901	<i>Tuberaria guttata</i> (L.) Fourr., 1868	Hélianthème taché	Reproduction certaine ou probable	Informateur : CBNBP (CORDIER J.), JACQUET F., ROBERDEAU J.C.				2003 - 2003
	128394	<i>Valeriana dioica</i> L., 1753	Valériane dioïque	Reproduction certaine ou probable	Informateur : CBNBP (BESLIN O.)				2013 - 2013
	129529	<i>Viola canina</i> L., 1753	Violette des chiens	Reproduction certaine ou probable	Informateur : CBNBP (CORDIER J.), JACQUET F., ROBERDEAU J.C.				2003 - 2003

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
Ptéridophytes	86101	<i>Blechnum spicant</i> (L.) Roth, 1794		Reproduction certaine ou probable	Informateur : CBNBP (CORDIER J.), JACQUET F., ROBERDEAU J.C.				2003 - 2003
	110313	<i>Ophioglossum vulgatum</i> L., 1753	<i>Ophioglosse commun</i> , <i>Langue de serpent</i> , <i>Ophioglosse Langue-de-serpent</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : CBNBP (BESLIN O.)	Fort	1	10	2013 - 2013
	111815	<i>Osmunda regalis</i> L., 1753	<i>Osmonde royale</i> , <i>Fougère fleurie</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : CBNBP (CORDIER J.), JACQUET F., ROBERDEAU J.C.				2003 - 2003

7.2 Espèces autres

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
Coléoptères	235140	<i>Anthocomus equestris</i> (Fabricius, 1781)		Reproduction indéterminée					2016 - 2016
Lépidoptères	219799	<i>Aphantopus hyperantus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Tristan</i> (Le)	Reproduction indéterminée					2016 - 2016
	53623	<i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Fadet commun</i> (Le), <i>Procris</i> (Le), <i>Petit Papillon des foins</i> (Le), <i>Pamphile</i> (Le)	Reproduction indéterminée					2016 - 2016
	248867	<i>Ematurga atomaria</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Phalène picotée</i> (La)	Reproduction indéterminée					2016 - 2016
	54417	<i>Gonepteryx rhamni</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Citron</i> (Le), <i>Limon</i> (Le), <i>Piérade du Nerprun</i> (La)	Reproduction indéterminée					2016 - 2016
	53595	<i>Pararge aegeria</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Tircis</i> (Le), <i>Argus des Bois</i> (L'), <i>Égérie</i> (L')	Reproduction indéterminée					2016 - 2016

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
	53741	<i>Vanessa atalanta</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Vulcain (Le), Amiral (L'), Vanesse Vulcain (La), Chiffre (Le), Atalante (L')</i>	Reproduction indéterminée					2016 - 2016
Mammifères	61057	<i>Capreolus capreolus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Chevreuril européen, Chevreuril, Brocard (mâle), Chevrette (femelle)</i>	Reproduction indéterminée					2016 - 2016
	61667	<i>Myocastor coypus</i> (Molina, 1782)	<i>Ragondin</i>	Reproduction indéterminée					2016 - 2016
	60981	<i>Sus scrofa</i> Linnaeus, 1758	<i>Sanglier</i>	Reproduction indéterminée					2016 - 2016
Odonates	65473	<i>Anax imperator</i> Leach, 1815	<i>Anax empereur (L')</i>	Reproduction indéterminée					2016 - 2016
	653281	<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1780)	<i>Caloptéryx éclatant</i>	Reproduction certaine ou probable					2016 - 2016
	653286	<i>Ceriagrion tenellum</i> (Villers, 1789)	<i>Agrion délicat</i>	Reproduction certaine ou probable					2016 - 2016
	65376	<i>Cordulia aenea</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Cordulie bronzée (La)</i>	Reproduction indéterminée					2016 - 2016
	65225	<i>Gomphus vulgatissimus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Gomphe vulgaire (Le)</i>	Reproduction indéterminée					2016 - 2016
	65109	<i>Ischnura elegans</i> (Vander Linden, 1820)	<i>Agrion élégant</i>	Reproduction indéterminée					2016 - 2016
	65262	<i>Libellula depressa</i> Linnaeus, 1758	<i>Libellule déprimée (La)</i>	Reproduction indéterminée					2016 - 2016
	65282	<i>Orthetrum albistylum</i> (Selys, 1848)	<i>Orthétrum à stylets blancs (L')</i>	Reproduction indéterminée					2016 - 2016

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
	65278	<i>Orthetrum cancellatum</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Orthétrum réticulé</i> (L')	Reproduction indéterminée					2016 - 2016
	65101	<i>Pyrrhosoma nymphula</i> (Sulzer, 1776)	<i>Petite nymphe au corps de feu</i> (La)	Reproduction certaine ou probable					2016 - 2016
	65339	<i>Sympetrum meridionale</i> (Selys, 1841)	<i>Sympétrum méridional</i> (Le)	Reproduction indéterminée					2016 - 2016
Oiseaux	4342	<i>Aegithalos caudatus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Mésange à longue queue, Orite à longue queue</i>	Reproduction certaine ou probable					2016 - 2016
	3723	<i>Anthus trivialis</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Pipit des arbres</i>	Reproduction certaine ou probable					2016 - 2016
	2506	<i>Ardea cinerea</i> Linnaeus, 1758	<i>Héron cendré</i>	Reproduction indéterminée					2016 - 2016
	530157	<i>Chroicocephalus ridibundus</i> (Linnaeus, 1766)	<i>Mouette rieuse</i>	Reproduction indéterminée					2016 - 2016
	3424	<i>Columba palumbus</i> Linnaeus, 1758	<i>Pigeon ramier</i>	Reproduction indéterminée					2016 - 2016
	4494	<i>Corvus monedula</i> Linnaeus, 1758	<i>Choucas des tours</i>	Reproduction indéterminée					2016 - 2016
	3465	<i>Cuculus canorus</i> Linnaeus, 1758	<i>Coucou gris</i>	Reproduction indéterminée					2016 - 2016
	4001	<i>Erithacus rubecula</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Rougegorge familier</i>	Reproduction indéterminée					2016 - 2016
	4564	<i>Fringilla coelebs</i> Linnaeus, 1758	<i>Pinson des arbres</i>	Reproduction indéterminée					2016 - 2016
	4466	<i>Garrulus glandarius</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Geai des chênes</i>	Reproduction indéterminée					2016 - 2016
	4215	<i>Hippolais polyglotta</i> (Vieillot, 1817)	<i>Hypolaïs polyglotte, Petit contrefaisant</i>	Reproduction indéterminée					2016 - 2016

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
	4013	<i>Luscinia megarhynchos</i> C. L. Brehm, 1831	<i>Rossignol philomèle</i>	Reproduction indéterminée					2016 - 2016
	3803	<i>Oriolus oriolus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Loriot d'Europe, Loriot jaune</i>	Reproduction indéterminée					2016 - 2016
	3760	<i>Parus caeruleus</i> Linnaeus, 1758	<i>Mésange bleue</i>	Reproduction indéterminée					2016 - 2016
	3764	<i>Parus major</i> Linnaeus, 1758	<i>Mésange charbonnière</i>	Reproduction certaine ou probable					2016 - 2016
	4351	<i>Parus palustris</i> Linnaeus, 1758	<i>Mésange nonnette</i>	Reproduction indéterminée					2016 - 2016
	3003	<i>Phasianus colchicus</i> Linnaeus, 1758	<i>Faisan de Colchide</i>	Reproduction indéterminée					2016 - 2016
	4280	<i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot, 1887)	<i>Pouillot véloce</i>	Reproduction indéterminée					2016 - 2016
	3603	<i>Picus viridis</i> Linnaeus, 1758	<i>Pic vert, Pivert</i>	Reproduction indéterminée					2016 - 2016
	459638	<i>Regulus ignicapilla</i> (Temminck, 1820)	<i>Roitelet à triple bandeau</i>	Reproduction indéterminée					2016 - 2016
	4308	<i>Regulus regulus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Roitelet huppé</i>	Reproduction indéterminée					2016 - 2016
	4516	<i>Sturnus vulgaris</i> Linnaeus, 1758	<i>Étourneau sansonnet</i>	Reproduction indéterminée					2016 - 2016
	4257	<i>Sylvia atricapilla</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Fauvette à tête noire</i>	Reproduction indéterminée					2016 - 2016
	4254	<i>Sylvia borin</i> (Boddaert, 1783)	<i>Fauvette des jardins</i>	Reproduction indéterminée					2016 - 2016
	4252	<i>Sylvia communis</i> Latham, 1787	<i>Fauvette grisette</i>	Reproduction indéterminée					2016 - 2016

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
	3967	<i>Troglodytes troglodytes</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Troglodyte mignon</i>	Reproduction indéterminée					2016 - 2016
	4117	<i>Turdus merula</i> Linnaeus, 1758	<i>Merle noir</i>	Reproduction indéterminée					2016 - 2016
	4129	<i>Turdus philomelos</i> C. L. Brehm, 1831	<i>Grive musicienne</i>	Reproduction indéterminée					2016 - 2016
Orthoptères	65910	<i>Gryllus campestris</i> Linnaeus, 1758	<i>Grillon champêtre, Grillon des champs, Gril, Riquet, Cricri, Grésillon, Grillon sauvage, Petit Cheval du Bon Dieu, Grill</i>	Reproduction indéterminée					2016 - 2016
Phanérogames	84338	<i>Asphodelus albus</i> Mill., 1768	<i>Asphodèle blanc, Bâton royal</i>	Reproduction certaine ou probable	Bibliographie : POISSON J.				1874 - 1874
	88614	<i>Carex lasiocarpa</i> Ehrh., 1784	<i>Laïche à fruit barbu, Laïche à fruit velu, Laïche filiforme</i>	Reproduction certaine ou probable	Bibliographie : FRANCHET A.				1885 - 1885
	91823	<i>Cladium mariscus</i> (L.) Pohl, 1809	<i>Marisque, Cladium des marais</i>	Reproduction certaine ou probable	Bibliographie : FRANCHET A.				1885 - 1885
	95927	<i>Eleocharis quinqueflora</i> (Hartmann) O.Schwarz, 1949	<i>Scirpe pauciflore</i>	Reproduction certaine ou probable	Bibliographie : FRANCHET A.				1885 - 1885
	100576	<i>Gratiola officinalis</i> L., 1753	<i>Gratiolle officinale, Herbe au pauvre homme</i>	Reproduction certaine ou probable	Bibliographie : POISSON J.				1874 - 1874
	100614	<i>Gymnadenia odoratissima</i> (L.) Rich., 1817	<i>Gymnadenie odorante, Orchis odorant</i>	Reproduction certaine ou probable	Bibliographie : POISSON J.				1874 - 1874
	104340	<i>Juncus subnodulosus</i> Schrank, 1789	<i>Jonc à tépales obtus, Jonc à fleurs obtuses</i>	Reproduction certaine ou probable	Bibliographie : FRANCHET A.				1885 - 1885

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Nom scientifique de l'espèce	Nomm vernaculaire de l'espèce	Statut(s) biologique(s)	Sources	Degré d'abondance	Effectif inférieur estimé	Effectif supérieur estimé	Année/ Période d'observation
	109893	<i>Oenanthe pimpinelloides</i> L., 1753	<i>Oenanthe faux boucage</i>	Reproduction certaine ou probable	Bibliographie : FRANCHET A.				1885 - 1885
	112405	<i>Parentucellia viscosa</i> (L.) Caruel, 1885	<i>Bartsie visqueuse</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : CBNBP (CORDIER J.), JACQUET F., ROBERDEAU J.C.				2003 - 2003
	115998	<i>Prunella laciniata</i> (L.) L., 1763	<i>Brunelle laciniée</i>	Reproduction certaine ou probable	Informateur : CBNBP (CORDIER J.), JACQUET F., ROBERDEAU J.C.				2003 - 2003
	125025	<i>Stellaria palustris</i> Retz., 1795	<i>Stellaire des marais</i>	Reproduction certaine ou probable	Bibliographie : FRANCHET A.				1885 - 1885
	127386	<i>Trifolium michelianum</i> Savi, 1798	<i>Trèfle de Micheli</i>	Reproduction certaine ou probable	Bibliographie : POISSON J.				1874 - 1885
Reptiles	78064	<i>Natrix natrix</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Couleuvre helvétique</i> (La)	Reproduction certaine ou probable					2016 - 2016

7.3 Espèces à statut réglementé

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Espèce (nom scientifique)	Statut de détermination	Réglementation
Insectes	65133	<i>Coenagrion mercuriale</i> (Charpentier, 1840)	Déterminante	Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) (lien)
				Liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
Mammifères	60981	<i>Sus scrofa</i> Linnaeus, 1758	Autre	Liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée (lien)
	61057	<i>Capreolus capreolus</i> (Linnaeus, 1758)	Autre	Liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée (lien)
	61667	<i>Myocastor coypus</i> (Molina, 1782)	Autre	Liste des espèces animales exotiques envahissantes dont l'introduction est interdite sur le territoire métropolitain (lien)
Liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée (lien)				
Oiseaux	2506	<i>Ardea cinerea</i> Linnaeus, 1758	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
				Prévention de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire de la Réunion (lien)
	3424	<i>Columba palumbus</i> Linnaeus, 1758	Autre	Liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée (lien)
	3465	<i>Cuculus canorus</i> Linnaeus, 1758	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
	3603	<i>Picus viridis</i> Linnaeus, 1758	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
	3723	<i>Anthus trivialis</i> (Linnaeus, 1758)	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
	3764	<i>Parus major</i> Linnaeus, 1758	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
	3803	<i>Oriolus oriolus</i> (Linnaeus, 1758)	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
	3967	<i>Troglodytes troglodytes</i> (Linnaeus, 1758)	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
	4001	<i>Erithacus rubecula</i> (Linnaeus, 1758)	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
	4013	<i>Luscinia megarhynchos</i> C. L. Brehm, 1831	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
	4117	<i>Turdus merula</i> Linnaeus, 1758	Autre	Liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée (lien)
				Protection et commercialisation de certaines espèces d'oiseaux sur le territoire français national (lien)
	4129	<i>Turdus philomelos</i> C. L. Brehm, 1831	Autre	Liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée (lien)
				Protection et commercialisation de certaines espèces d'oiseaux sur le territoire français national (lien)
4215	<i>Hippolais polyglotta</i> (Vieillot, 1817)	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)	
4252	<i>Sylvia communis</i> Latham, 1787	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)	
4254	<i>Sylvia borin</i> (Boddaert, 1783)	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)	
4257	<i>Sylvia atricapilla</i> (Linnaeus, 1758)	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)	

Groupe	Code Espèce (CD_NOM)	Espèce (nom scientifique)	Statut de déterminance	Réglementation
	4272	<i>Phylloscopus sibilatrix</i> (Bechstein, 1793)	Déterminante	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
	4280	<i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot, 1887)	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
	4308	<i>Regulus regulus</i> (Linnaeus, 1758)	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
	4342	<i>Aegithalos caudatus</i> (Linnaeus, 1758)	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
	4494	<i>Corvus monedula</i> Linnaeus, 1758	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
	4564	<i>Fringilla coelebs</i> Linnaeus, 1758	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
	459638	<i>Regulus ignicapilla</i> (Temminck, 1820)	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien)
	530157	<i>Chroicocephalus ridibundus</i> (Linnaeus, 1766)	Autre	Liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien) Liste des oiseaux représentés dans le département de la Guyane protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (lien) Prévention de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire de la Guadeloupe (lien)
Angiospermes	100576	<i>Gratiola officinalis</i> L., 1753	Autre	Liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire français métropolitain (lien)
	117146	<i>Ranunculus ophioglossifolius</i> Vill., 1789	Déterminante	Liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire français métropolitain (lien)
Ptéridophytes	110313	<i>Ophioglossum vulgatum</i> L., 1753	Déterminante	Prévention de l'introduction et de la propagation des espèces végétales exotiques envahissantes sur le territoire de la Réunion (lien)
	111815	<i>Osmunda regalis</i> L., 1753	Déterminante	Liste des espèces végétales sauvages pouvant faire l'objet d'une réglementation préfectorale permanente ou temporaire (lien) Prévention de l'introduction et de la propagation des espèces végétales exotiques envahissantes sur le territoire de la Réunion (lien)

8. LIENS ESPECES ET HABITATS

Non renseigné

9. SOURCES

Type	Auteur	Année de publication	Titre
Bibliographie	FRANCHET A.	1885	Flore de Loir-et-Cher, comprenant la description, les tableaux synoptiques et la distribution géographique des plantes vasculaires qui croissent spontanément ou qui sont généralement cultivées dans le Perche, la Beauce et la Sologne.
	POISSON J.	1874	Rapport sur l'herborisation du Muséum d'Histoire Naturelle faite en Sologne. Bulletin de la Société Botanique de France. Tome 21 : 216-223.
Informateur	CBNBP (BESLIN O.)		

Type	Auteur	Année de publication	Titre
	CBNBP (CORDIER J.), JACQUET F., ROBERDEAU J.C.		
	CBNBP (LEBLANC M.)		
	SNE (SEMPE E.)		



ANNEXE 2

Site : Selles 1

Description générale

Nom du site	Selles-sur-Cher
Commune et lieu-dit	Selles-sur-Cher (41)
Références cadastrales	ZM 10, 9, 7, 14
Surface du site (ha)	4,42 ha
Nombre et nature des propriétaires	Agriculteur à contacter
Nombre d'exploitants (sites à vocation agricole)	-
Plan de situation	
Distance vis-à-vis du projet	≈ 12 km

Zonages du patrimoine naturel proche

Zonages de protection	Natura 2000	« Sologne » (2,3 m) « Plateau de Chabris / La Chapelle-Montmartin » (1,5 km)		
Zonages d'inventaire	ZNIEFF de type I	« Prairie de fauche de l'Etrechy » (1,6 km)	ZNIEFF de type II	« Prairies de Fouzon » (4,7 km)

Cartographie et photos	
-------------------------------	--



Principales fonctions

Fonctions hydrologiques	Ralentissement des ruissellements	Recharge des nappes	Rétention des sédiments
Fonctions biogéochimiques	Dénitrification des nitrates	Assimilation végétale de l'azote	Adsorption, précipitation du phosphore
	Assimilation végétale des orthophosphates		Séquestration du carbone
Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces	Support des habitats		Connexion des habitats

Synthèse des enjeux et des potentialités du site de compensation

Enjeux	<ul style="list-style-type: none"> - Espèces - Connexion des habitats
Menaces	<ul style="list-style-type: none"> - Plantation sur la parcelle
Opportunités	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en prairie

Compensations envisagées

Actions écologiques (et surfaces associées)	- Mise en prairie du site			
Gain écologique prévu par la compensation				
Zones humides				
Fonctions hydrologiques	Nul	Faible	Moyen	Fort
Fonctions biogéochimiques	Nul	Faible	Moyen	Fort
Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces	Nul	Faible	Moyen	Fort
Synthèse des atouts et des contraintes				
Synthèse des contraintes				
Dureté foncière	Faible	Moyenne	Forte	Non évaluée
Zonages réglementaires	Faible	Moyenne	Forte	Non évaluée
Enjeux écologiques contradictoires	Faible	Moyenne	Forte	Non évaluée
Synthèse des atouts				
Milieu actuel	Faible	Moyen	Fort	Non évalué
Potentiel de restauration vis-à-vis des espèces protégées et patrimoniales cibles pour la compensation	Faible	Moyen	Fort	Non évalué
Potentiel de restauration vis-à-vis des zones humides	Faible	Moyen	Fort	Non évalué
Surface disponible à la compensation	Faible	Moyen	Fort	Non évalué
Continuités écologiques	Faible	Moyen	Fort	Non évalué
Surface mobilisable pour les mesures	Faible	Moyen	Fort	Non évalué

Site : Selles 2

Description générale

Nom du site	Selles 2		
Commune et lieu-dit	Selles-sur-Cher (41)		
Références cadastrales	ZR 74, 75, 76		
Surface du site (ha)	5,26 ha		
Nombre et nature des propriétaires	Agriculteur à contacter		
Nombre d'exploitants (sites à vocation agricole)	1 à 2		
Plan de situation			
Distance vis-à-vis du projet	≈ 14,8 km		
Zonages du patrimoine naturel proche			
Zonages de protection	Natura 2000	« Vallée du Cher et coteaux, forêt de Grosbois » (2,2 km) « Plateau de Chabris / La Chapelle-Montmartin » (2,8 km)	
Zonages d'inventaire	ZNIEFF de type I	« Prairie de fauche de l'Étrechy » (1,8 km)	ZNIEFF de type II « Prairies de Fouzon » (2,5 km)
Cartographie et photos			



Principales fonctions

Fonctions hydrologiques	Ralentissement des ruissellements	Recharge des nappes	Rétention des sédiments
Fonctions biogéochimiques	Dénitrification des nitrates	Assimilation végétale de l'azote	Adsorption, précipitation du phosphore
	Assimilation végétale des orthophosphates		Séquestration du carbone
Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces	Support des habitats		Connexion des habitats

Synthèse des enjeux et des potentialités du site de compensation

Enjeux	<ul style="list-style-type: none"> - Espèces - Connexion des habitats - Couvert permanent
Menaces	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en culture
Opportunités	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en prairie permanente

Compensations envisagées

Actions écologiques (et surfaces associées)	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en prairie du site
--	---

Gain écologique prévu par la compensation

Zones humides

Fonctions hydrologiques	Nul	Faible	Moyen	Fort
Fonctions biogéochimiques	Nul	Faible	Moyen	Fort
Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces	Nul	Faible	Moyen	Fort

Synthèse des atouts et des contraintes

Synthèse des contraintes				
Dureté foncière	Faible	Moyenne	Forte	Non évaluée
Zonages réglementaires	Faible	Moyenne	Forte	Non évaluée
Enjeux écologiques contradictoires	Faible	Moyenne	Forte	Non évaluée
Synthèse des atouts				
Milieu actuel	Faible	Moyen	Fort	Non évalué
Potentiel de restauration vis-à-vis des espèces protégées et patrimoniales cibles pour la compensation	Faible	Moyen	Fort	Non évalué
Potentiel de restauration vis-à-vis des zones humides	Faible	Moyen	Fort	Non évalué
Surface disponible à la compensation	Faible	Moyen	Fort	Non évalué
Continuités écologiques	Faible	Moyen	Fort	Non évalué
Surface mobilisable pour les mesures	Faible	Moyen	Fort	Non évalué

Site : Selles 3

Description générale

Nom du site	Selles 3			
Commune et lieu-dit	Selles-sur-Cher (41)			
Références cadastrales	ZS 18, 19, 20			
Surface du site (ha)	2,2 ha			
Nombre et nature des propriétaires	Agriculteur à contacter			
Nombre d'exploitants (sites à vocation agricole)	1			
Plan de situation				
Distance vis-à-vis du projet	≈ 14,3 km			
Zonages du patrimoine naturel proche				
Zonages de protection	Natura 2000	« Sologne » (2,5 km) « Plateau de Chabris / La Chapelle-Montmartin » (2,7 km)		
Zonages d'inventaire	ZNIEFF de type I	« Prairie de fauche de l'Etrechy » (1,1 km)	ZNIEFF de type II	« Prairies de Fouzon » (3,3 km)
Cartographie et photos				



Principales fonctions

Fonctions hydrologiques	Ralentissement des ruissellements	Recharge des nappes	Rétention des sédiments
Fonctions biogéochimiques	Dénitrification des nitrates	Assimilation végétale de l'azote	Adsorption, précipitation du phosphore
	Assimilation végétale des orthophosphates		Séquestration du carbone
Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces	Support des habitats		Connexion des habitats

Synthèse des enjeux et des potentialités du site de compensation

Enjeux	<ul style="list-style-type: none"> - Espèces - Connexion des habitats - Couvert permanent
Menaces	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en culture
Opportunités	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en prairie permanente

Compensations envisagées

Actions écologiques (et surfaces associées)	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en prairie du site
--	---

Gain écologique prévu par la compensation

Zones humides

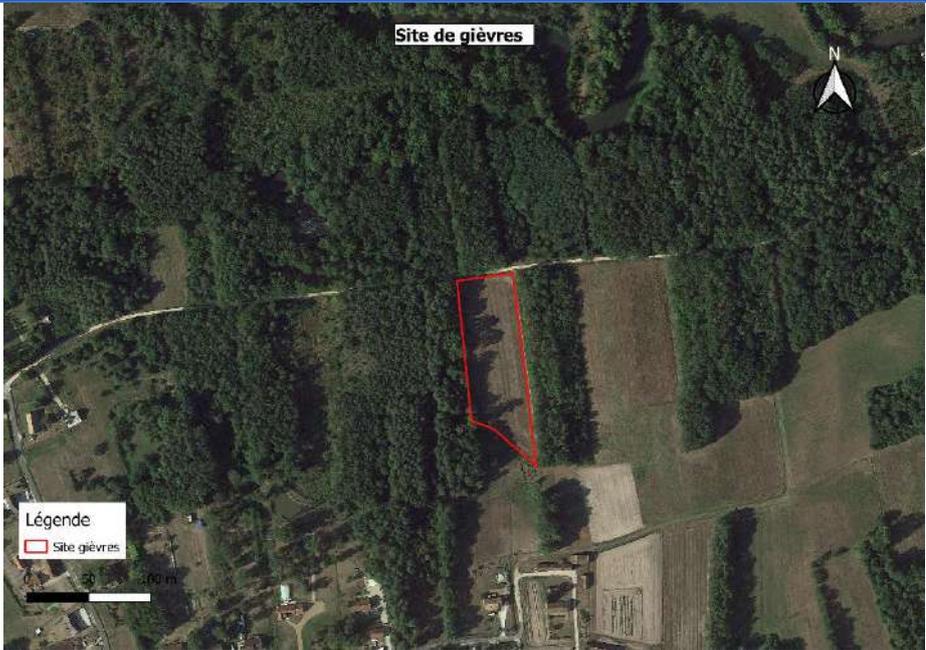
Fonctions hydrologiques	Nul	Faible	Moyen	Fort
Fonctions biogéochimiques	Nul	Faible	Moyen	Fort
Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces	Nul	Faible	Moyen	Fort

Synthèse des atouts et des contraintes

Synthèse des contraintes				
Dureté foncière	Faible	Moyenne	Forte	Non évaluée
Zonages réglementaires	Faible	Moyenne	Forte	Non évaluée
Enjeux écologiques contradictoires	Faible	Moyenne	Forte	Non évaluée
Synthèse des atouts				
Milieu actuel	Faible	Moyen	Fort	Non évalué
Potentiel de restauration vis-à-vis des espèces protégées et patrimoniales cibles pour la compensation	Faible	Moyen	Fort	Non évalué
Potentiel de restauration vis-à-vis des zones humides	Faible	Moyen	Fort	Non évalué
Surface disponible à la compensation	Faible	Moyen	Fort	Non évalué
Continuités écologiques	Faible	Moyen	Fort	Non évalué
Surface mobilisable pour les mesures	Faible	Moyen	Fort	Non évalué

Site : Gièvres 1

Description générale

Nom du site	Gièvres		
Commune et lieu-dit	Gièvres (41)		
Références cadastrales	AP 76		
Surface du site (ha)	0,77 ha		
Nombre et nature des propriétaires	Agriculteur à contacter		
Nombre d'exploitants (sites à vocation agricole)	1		
Plan de situation			
Distance vis-à-vis du projet	≈ 9,9 km		
Zonages du patrimoine naturel proche			
Zonages de protection	Natura 2000	« Sologne » (886 m) « Plateau de Chabris / La Chapelle-Montmartin » (2,4 km)	
Zonages d'inventaire	ZNIEFF de type I	« Landes, Mares et Boisements du chêne » (2,9 km)	ZNIEFF de type II -
Cartographie et photos			



Principales fonctions

Fonctions hydrologiques	Ralentissement des ruissellements	Recharge des nappes	Rétention des sédiments
Fonctions biogéochimiques	Dénitrification des nitrates	Assimilation végétale de l'azote	Adsorption, précipitation du phosphore
	Assimilation végétale des orthophosphates		Séquestration du carbone
Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces	Support des habitats		Connexion des habitats

Synthèse des enjeux et des potentialités du site de compensation

Enjeux	<ul style="list-style-type: none"> - Espèces - Connexion des habitats
Menaces	<ul style="list-style-type: none"> - Fossé drainant - Forte rudéralisation du couvert herbacé
Opportunités	<ul style="list-style-type: none"> - Comblement des fossés drainants - Passage en prairie permanente

Compensations envisagées

Actions écologiques (et surfaces associées)	- Comblement des fossés			
Gain écologique prévu par la compensation				
Zones humides				
Fonctions hydrologiques	Nul	Faible	Moyen	Fort
Fonctions biogéochimiques	Nul	Faible	Moyen	Fort
Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces	Nul	Faible	Moyen	Fort
Synthèse des atouts et des contraintes				
Synthèse des contraintes				
Durété foncière	Faible	Moyenne	Forte	Non évaluée
Zonages réglementaires	Faible	Moyenne	Forte	Non évaluée
Enjeux écologiques contradictoires	Faible	Moyenne	Forte	Non évaluée
Synthèse des atouts				
Milieu actuel	Faible	Moyen	Fort	Non évalué
Potentiel de restauration vis-à-vis des espèces protégées et patrimoniales cibles pour la compensation	Faible	Moyen	Fort	Non évalué
Potentiel de restauration vis-à-vis des zones humides	Faible	Moyen	Fort	Non évalué
Surface disponible à la compensation	Faible	Moyen	Fort	Non évalué
Continuités écologiques	Faible	Moyen	Fort	Non évalué
Surface mobilisable pour les mesures	Faible	Moyen	Fort	Non évalué

Site : Gièvres 2

Description générale

Nom du site	Gièvres 2		
Commune et lieu-dit	Gièvres (41)		
Références cadastrales	A 1360, 17, 13		
Surface du site (ha)	9 ha		
Nombre et nature des propriétaires	Agriculteur à contacter		
Nombre d'exploitants (sites à vocation agricole)	2 à 3		
Plan de situation			
Distance vis-à-vis du projet	≈ 7,8 km		
Zonages du patrimoine naturel proche			
Zonages de protection	Natura 2000	« Sologne » (184 m) « Plateau de Chabris / La Chapelle-Montmartin » (3 km)	
Zonages d'inventaire	ZNIEFF de type I	« Landes, mares et boisements du chêne » (940 m) « Pelouses de l'aérodrome de Romorantin-Pruniers » (2,4 km)	ZNIEFF de type II « Prairies de Villefranches-sur-Cher » (6,1 km)
Cartographie et photos			



Principales fonctions

Fonctions hydrologiques	Ralentissement des ruissellements	Recharge des nappes	Rétention des sédiments
Fonctions biogéochimiques	Dénitrification des nitrates	Assimilation végétale de l'azote	Adsorption, précipitation du phosphore
	Assimilation végétale des orthophosphates		Séquestration du carbone
Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces	Support des habitats		Connexion des habitats

Synthèse des enjeux et des potentialités du site de compensation

Enjeux	<ul style="list-style-type: none"> - Espèce - Connexion des habitats - Couvert permanent - Recharge hydraulique
---------------	---

Menaces	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en culture - Comblement des fossés 			
Opportunités	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en prairie permanente - Comblement des fossés 			
Compensations envisagées				
Actions écologiques (et surfaces associées)	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en prairie du site - Comblement des fossés 			
Gain écologique prévu par la compensation				
Zones humides				
Fonctions hydrologiques	Nul	Faible	Moyen	Fort
Fonctions biogéochimiques	Nul	Faible	Moyen	Fort
Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces	Nul	Faible	Moyen	Fort
Synthèse des atouts et des contraintes				
Synthèse des contraintes				
Dureté foncière	Faible	Moyenne	Forte	Non évaluée
Zonages réglementaires	Faible	Moyenne	Forte	Non évaluée
Enjeux écologiques contradictoires	Faible	Moyenne	Forte	Non évaluée
Synthèse des atouts				
Milieu actuel	Faible	Moyen	Fort	Non évalué
Potentiel de restauration vis-à-vis des espèces protégées et patrimoniales cibles pour la compensation	Faible	Moyen	Fort	Non évalué
Potentiel de restauration vis-à-vis des zones humides	Faible	Moyen	Fort	Non évalué
Surface disponible à la compensation	Faible	Moyen	Fort	Non évalué
Continuités écologiques	Faible	Moyen	Fort	Non évalué
Surface mobilisable pour les mesures	Faible	Moyen	Fort	Non évalué

Site : Billy

Description générale

Nom du site	Billy
Commune et lieu-dit	Billy (41)
Références cadastrales	ZS 188, 19, 43, 42, 41
Surface du site (ha)	2,5 ha
Nombre et nature des propriétaires	Agriculteur à contacter
Nombre d'exploitants (sites à vocation agricole)	3 à 4
Plan de situation	
Distance vis-à-vis du projet	≈ 15 km

Zonages du patrimoine naturel proche

Zonages de protection	Natura 2000	« Vallée du Cher et coteaux, forêt de Grosbois » (3,1 km) « Plateau de Chabris / La Chapelle-Montmartin » (4,2 km)		
Zonages d'inventaire	ZNIEFF de type I	« Prairie de fauche de l'Etrechy » (2,2 km)	ZNIEFF de type II	« Prairies de Fouzon » (3 km)

Cartographie et photos	
-------------------------------	--



Principales fonctions

Fonctions hydrologiques	Ralentissement des ruissellements	Recharge des nappes	Rétention des sédiments
Fonctions biogéochimiques	Dénitrification des nitrates	Assimilation végétale de l'azote	Adsorption, précipitation du phosphore
	Assimilation végétale des orthophosphates		Séquestration du carbone
Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces	Support des habitats		Connexion des habitats

Synthèse des enjeux et des potentialités du site de compensation

Enjeux	<ul style="list-style-type: none"> - Espèce - Connexion des habitats - Couvert permanent
Menaces	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en culture
Opportunités	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en prairie permanente

Compensations envisagées

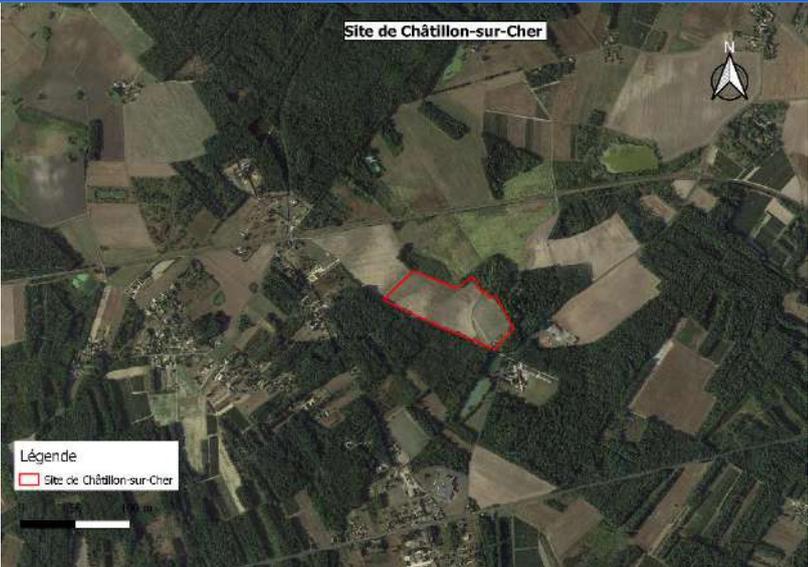
Actions écologiques (et surfaces associées)	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en prairie du site
--	---

Gain écologique prévu par la compensation

Zones humides				
Fonctions hydrologiques	Nul	Faible	Moyen	Fort
Fonctions biogéochimiques	Nul	Faible	Moyen	Fort
Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces	Nul	Faible	Moyen	Fort
Synthèse des atouts et des contraintes				
Synthèse des contraintes				
Dureté foncière	Faible	Moyenne	Forte	Non évaluée
Zonages réglementaires	Faible	Moyenne	Forte	Non évaluée
Enjeux écologiques contradictoires	Faible	Moyenne	Forte	Non évaluée
Synthèse des atouts				
Milieu actuel	Faible	Moyen	Fort	Non évalué
Potentiel de restauration vis-à-vis des espèces protégées et patrimoniales cibles pour la compensation	Faible	Moyen	Fort	Non évalué
Potentiel de restauration vis-à-vis des zones humides	Faible	Moyen	Fort	Non évalué
Surface disponible à la compensation	Faible	Moyen	Fort	Non évalué
Continuités écologiques	Faible	Moyen	Fort	Non évalué
Surface mobilisable pour les mesures	Faible	Moyen	Fort	Non évalué

Site : Châtillon-sur-Cher

Description générale

Nom du site	Châtillon-sur-Cher
Commune et lieu-dit	Châtillon-sur-Cher (41)
Références cadastrales	A 1372, 1376, 1646, 1647
Surface du site (ha)	8,5 ha
Nombre et nature des propriétaires	Agriculteur à contacter
Nombre d'exploitants (sites à vocation agricole)	1 à 2
Plan de situation	
Distance vis-à-vis du projet	≈ 19,5 km

Zonages du patrimoine naturel proche

Zonages de protection	Natura 2000	« Vallée du Cher et coteaux, forêt de Grosbois » (1,2 km) « Plateau de Chabris / La Chapelle-Montmartin » (5,1 km)		
Zonages d'inventaire	ZNIEFF de type I	« Pelouses, landes et mares des Trous » (2,5 km)	ZNIEFF de type II	« Prairies de Fouzon » (1,7 km)

Cartographie et photos	
-------------------------------	--



Principales fonctions

Fonctions hydrologiques	Ralentissement des ruissellements	Recharge des nappes	Rétention des sédiments
Fonctions biogéochimiques	Dénitrification des nitrates	Assimilation végétale de l'azote	Adsorption, précipitation du phosphore
	Assimilation végétale des orthophosphates		Séquestration du carbone
Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces	Support des habitats		Connexion des habitats

Synthèse des enjeux et des potentialités du site de compensation

Enjeux	<ul style="list-style-type: none"> - Espèce - Connexion des habitats - Couvert permanent
---------------	---

Menaces	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en culture - Débris 			
Opportunités	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en prairie permanente - Enlèvement des débris 			
Compensations envisagées				
Actions écologiques (et surfaces associées)	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en prairie du site - Enlèvement des débris du site 			
Gain écologique prévu par la compensation				
Zones humides				
Fonctions hydrologiques	Nul	Faible	Moyen	Fort
Fonctions biogéochimiques	Nul	Faible	Moyen	Fort
Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces	Nul	Faible	Moyen	Fort
Synthèse des atouts et des contraintes				
Synthèse des contraintes				
Dureté foncière	Faible	Moyenne	Forte	Non évaluée
Zonages réglementaires	Faible	Moyenne	Forte	Non évaluée
Enjeux écologiques contradictoires	Faible	Moyenne	Forte	Non évaluée
Synthèse des atouts				
Milieu actuel	Faible	Moyen	Fort	Non évalué
Potentiel de restauration vis-à-vis des espèces protégées et patrimoniales cibles pour la compensation	Faible	Moyen	Fort	Non évalué
Potentiel de restauration vis-à-vis des zones humides	Faible	Moyen	Fort	Non évalué
Surface disponible à la compensation	Faible	Moyen	Fort	Non évalué
Continuités écologiques	Faible	Moyen	Fort	Non évalué
Surface mobilisable pour les mesures	Faible	Moyen	Fort	Non évalué

**ANNEXE 9. CONVENTION POUR LES ZONES HUMIDES ET LES ESPECES
PROTEGEES**

**CONVENTION POUR LA MISE EN ŒUVRE
DE MESURES DE
COMPENSATION ECOLOGIQUE
DANS LE CADRE DE L'IMPLANTATION
D'UN PARC LOGISTIQUE
A ROMORANTIN-LANTHENAY**

ENTRE LES SOUSSIGNES :

CATELLA LOGISTIC EUROPE – (ci-après « CLE »)

Société par actions simplifiée au capital de 50 000 euros, dont le siège social est 184 rue de la pompe 75 116 Paris, identifiée au SIREN sous le numéro 838433811 et immatriculée au Registre du Commerce et des Sociétés de Paris,

Représentée à l'acte par son Directeur des Opérations, Christophe RAMOS, dûment habilité à l'effet des présentes,

d'une part

ET :

La Communauté de Communes du ROMORANTINAIS et du MONESTOIS (ci-après « la Communauté de Communes »)

Représentée à l'acte par son Président, Jeanny LORGEUX, dûment habilité à l'effet des présentes,

d'autre part

ET :

Le Syndicat Mixte d'Aménagement du Bassin de la Sauldre - (ci-après « SMABS »)

Représentée à l'acte par son Président, Cédric SABOURDY, dûment habilité à l'effet des présentes,

La Communauté de Communes, le SMABS et CLE étant ci-après dénommées les « Parties » ou individuellement une « Partie »

PREAMBULE

1. La construction du parc logistique

CLE a pour projet de développer un parc logistique situé à cheval entre la commune de Romorantin-Lanthenay et la commune de Villefranche-sur-Cher, dans le département du Loir-et-Cher (41) à proximité immédiate de la sortie n°14 de l'autoroute A85 et de la Zone d'Activités des Grandes Bruyères (ci-après le « **Site** »).

Le parc logistique sera composé de deux bâtiments, à savoir un premier entrepôt d'une surface de 44 194 m² (le « **Bâtiment A** ») et un second entrepôt (le « **Bâtiment B** ») d'une surface de 27 831 m².

Le plan du Site Projet est joint en Annexe n° 1.

Les activités d'entreposage exercées sur le futur site relevant de la réglementation ICPE, CLE déposera les différentes demandes d'autorisation auprès des services de l'Etat.

L'aménagement du site et la construction des deux bâtiments se traduira par la destruction de plusieurs habitats naturels (ou semi-naturels) et d'espèces protégées.

Suite aux expertises floristiques menées sur la zone d'étude, plusieurs stations d'Orchis pyramidal, pour un total de 31 individus ont été détectées au niveau du Site projet. Notons que cette espèce, protégée à l'échelle régionale n'est toutefois pas menacée et présente un assez faible enjeu floristique. Toutefois, les stations et les habitats localisés dans les emprises strictes du projet seront détruits par la création des deux entrepôts. Par ailleurs, des espèces floristiques patrimoniales, également observées sur le Site projet, seront impactées de la même manière.

De ce fait, il est nécessaire, au titre de l'article L 163-1 du Code de l'environnement, de réparer les atteintes à l'environnement en mettant en œuvre des mesures compensatoires pour la destruction des espèces susvisées.

2. Mesures de compensation écologique

C'est dans ce contexte que CLE, le SMABS et la Communauté de Communes se sont rapprochés afin de définir un programme d'actions visant à compenser l'impact écologique sur une parcelle proche du Site.

Le programme unique d'action de compensation consiste à transplanter ex-situ, les pieds des espèces protégées (Orchis Pyramidal) et des espèces patrimoniales (Ophrys araignée, Ophrys abeille, Filipendule commune, Mélilot officinal) sur le site de compensation proposé par la Communauté de Communes du Romorantinais et du Monestois (ci-après le « **Programme** »).

D'autres espèces floristiques annuelles, comme la Vesce jaune, la Gesse de Nissolle, l'Eufragie visqueuse, la Chlore perfoliée, l'Anthyllide vulnérable et la Gesse sans feuilles ne peuvent être transplantées et seront donc réensemencées sur le site de compensation après récolte des graines sur le Site projet.

Des actions d'entretien, notamment une fauche annuelle, seront menées ensuite sur le site de transplantation pendant une période de 30 ans, afin de maintenir les formations herbacées basses qui tendent à se fermer spontanément et de contrôler la colonisation ligneuse et l'expansion des graminées, pour assurer le maintien d'une prairie ouverte. Un suivi sera également effectué tout au long de cette période de 30 ans pour vérifier les effets de la compensation et ajuster si nécessaire le programme d'actions.

Seul le suivi écologique entre dans le cadre du protocole. Les actions de transfert d'espèces seront réalisées l'année N (2023) par Catella Logistic Europe. Les actions d'entretien sont déjà réalisées par la Communauté de Communes dans le cadre de ce site ZNIEFF géré par la collectivité.

3. Localisation des mesures compensatoires

Les parcelles de compensation identifiées sont localisées *ex-situ* à proximité du Site, à savoir sur le site de la Richaudière (ZNIEFF de type 1 « Prairie marneuse de la Richaudière »), situé à Villefranche-sur-Cher.

Il s'agit des parcelles portant les références cadastrales AD 229 et AD 231, foncier identifié pour la transplantation et le réensemencement des espèces floristiques d'une contenance globale de 43 373 m².

Ces parcelles sont la propriété de la Communauté de Communes du Romorantinais et du Monestois.

Par courrier du 12 janvier 2022, la Communauté de Communes du Romorantinais et du Monestois a informé CLE être favorable à l'utilisation du site de la Richaudière comme zone réceptrice des espèces végétales.

En conséquence, la Communauté de Communes du Romorantinais et du Monestois autorise CLE et par conséquent le SMABS, opérateur de cette compensation, pendant la durée de la Convention, à savoir trente (30) ans, à intervenir sur lesdites parcelles aux fins de la réalisation des actions du Programme.

Le Programme d'actions est de nature à contribuer, à plusieurs égards, au respect par CLE de ses obligations au titre des mesures compensatoires définies par l'article L. 163-1 du Code de l'environnement.

Elle repose sur un engagement d'actions et de financement pour une période de 30 ans.

La présente convention a pour objet de fixer les conditions et modalités de coopération entre les Parties pour la réalisation du Programme, étant entendu que, dans un souci d'efficacité et de cohérence, la mise en œuvre de ce Programme, sur le volet du suivi, sera réalisée par le SMABS, et son coût sera supporté par CLE.

C'est dans ce contexte que les Parties ont conclu la présente convention (la « **Convention** »).

ARTICLE I : OBJET DE LA CONVENTION - CADRE LEGAL ET REGLEMENTAIRE

La Convention a pour but, pour les besoins de réalisation du projet de construction d'un parc logistique tel qu'exposé au préambule, de définir les conditions et modalités de la mise en œuvre de mesures compensatoires et des obligations incombant à chacune des Parties.

La mise en œuvre des mesures compensatoires objet de la Convention s'inscrit dans le cadre des dispositions de l'article L.163-1 du Code de l'environnement et de l'ensemble de ses textes d'application.

ARTICLE II : PROGRAMME DE MESURES COMPENSATOIRES

Les mesures compensatoires nécessaires à la réalisation du projet de construction du parc logistique sur le Site sont définies par le Programme joint en Annexe n°2 de la Convention.

La mise en œuvre du Programme se fera sous la responsabilité du SMABS et sur les parcelles portant les références cadastrales AD 229 et AD 231 située sur le site de la Richaudière (ZNIEFF

de type 1 « Prairie marneuse de la Richaudière », à Villefranche-sur-Cher et appartenant à la Communauté de Communes.

ARTICLE III : DUREE DU CONTRAT – PRISE D’EFFET

La Convention est conclue pour une durée de trente (30) ans courant de ce jour jusqu’en 2052 inclus.

A l’expiration de ce délai, le SMABS sera de plein droit déchargé de toutes ses obligations à l’égard de CLE.

ARTICLE IV : FINANCEMENT

CLE s’engage à financer les mesures compensatoires qui lui incombent et objet du Programme pour un montant total de 62 370 €HT (voir détail en ANNEXE 2) :

En conséquence, CLE versera au SMABS la somme forfaitaire et définitive de **62 370 euros** en contrepartie de la réalisation du Programme (le « **Financement** »), étant précisé que le paiement intervient pour toute la durée de la Convention.

CLE déclare que le Financement ne fera l’objet d’aucune actualisation, ce que le SMABS accepte expressément.

ARTICLE V : OBLIGATIONS DES PARTIES– RESPONSABILITE

Le SMABS s’engage à mettre en œuvre les moyens nécessaires à la réalisation du Programme au titre des présentes.

En revanche, le SMABS ne pourra garantir le résultat biologique et écologique de ses actions, n’étant tenu que d’une obligation de moyens pour la réalisation de celles-ci. Sa responsabilité ne pourrait être mise en cause à cet égard que dans l’hypothèse où il serait démontré qu’il n’a pas apporté à la réalisation de sa prestation tous les soins nécessaires ni mis en œuvre tous les moyens qui étaient à sa disposition.

Dès lors, dans l’hypothèse où CLE se verrait recherchée au titre de son obligation de compensation ou si la réalisation de la prestation réalisée au titre des présentes n’était pas jugée satisfaisant sur le plan écologique par les services de l’Etat, CLE ne pourra engager une action en responsabilité à l’égard du SMABS qu’en apportant la preuve que la violation de l’obligation de moyens du SMABS résulte d’une carence directement imputable au SMABS ou de ses sous-traitants dans l’exécution de ses prestations au titre des présentes, CLE s’interdisant de rechercher la responsabilité du SMABS dans les autres cas.

ARTICLE VI : CESSIION DE LA CONVENTION – TRANSMISSION DES OBLIGATIONS

Le SMABS autorise d’ores et déjà CLE à transférer la Convention ainsi que les droits et obligations qui en découlent ou en seraient la suite, à toutes personnes morales ou physiques, venant aux droits de CLE, par voie de cession, transfert de propriété, substitution, délégation ou subrogation, fusion, apport ou autre, total ou partiel à titre onéreux ou gratuit.

Dans l’hypothèse d’un transfert de propriété du Site à plusieurs acquéreurs, les droits et obligations seront transmis au prorata de la surface par m² acquise par chacun des acquéreurs.

Cette clause constitue une condition essentielle et déterminante du consentement de CLE sans laquelle elle n'aurait pas contracté.

Dans les cas visés au présent article, CLE en informera le SMABS par lettre recommandée avec accusé de réception dans un délai de quinze (15) jours ouvrés suivant la réalisation de la transaction.

ARTICLE VII : COMITE DE PILOTAGE

Un comité de PILOTAGE sera constitué par un représentant de CLE (ou un représentant de toutes personnes morales ou physiques, venant aux droits de CLE par voie de cession, transfert de propriété du site), un représentant du SMABS, un représentant de la Communauté de Communes et se réunira une fois par an pendant les trois premières années de la Convention puis une fois tous les deux ans les années suivantes.

ARTICLE VIII : NOTIFICATIONS

Toute correspondance entre les Parties sera notifiée aux contacts désignés ci-après :

- Pour CLE : Christophe RAMOS, christophe.ramos@catella.fr
- Pour le SMABS : contact@sauldre.fr
- Pour la Communauté de Communes : direction.generale@ccrm41.fr

ARTICLE IX : INFORMATION

Il est ici précisé que le projet de Convention sera transmis à l'autorité administrative DREAL 37-41 à Blois, afin que les services compétents de l'Etat en prennent connaissance.

A réception du paiement total du Financement de la Convention tel que stipulé à l'article IV, le SMABS adressera à la DREAL un certificat de réalisation pleine et entière des obligations de mise en œuvre des mesures compensations de CLE.

ARTICLE X : LITIGES

En cas de difficulté d'interprétation de la Convention et de ses annexes, ou de tout document ou échange produit entre les Parties, comme en cas de différend pour l'exécution des présentes, les Parties s'engagent à rechercher un accord amiable.

A défaut, les Parties conviennent de porter le différend devant la juridiction compétente du ressort de la Cour d'appel de Paris.

Fait en deux (3) exemplaires à Romorantin, dont un pour chacune des parties,

Le / /

La Communauté de Communes du Romorantinais et Monestois

Le Président

Jeanny LORGEUX

DocuSigned by:

C1D5BC97495743E...

CATELLA LOGISTIC EUROPE

Le Directeur des opérations

Christophe RAMOS

Le Syndicat Mixte d'Aménagement du Bassin de la Sauldre

Le Président

Cédric SABOURDY

ANNEXES :

Annexe n°1 : Plan du Site Projet

Annexe n°2 : Programme de mesures compensatoires

ANNEXE 1 A LA CONVENTION

PLAN DU SITE PROJET



ANNEXE 2 A LA CONVENTION

PROGRAMME D' ACTIONS POUR LA COMPENSATION ECOLOGIQUE

Résumé du Programme

Le programme d'action de compensation consiste à transplanter ex-situ, les pieds des espèces protégées (Orchis Pyramidal) et des espèces patrimoniales (Ophrys araignée, Ophrys abeille, Filipendule commune, Mélilot officinal) sur le site de compensation, favorable à leur réinstallation.

D'autres espèces floristiques, annuelles, comme la Vesce jaune, la Gesse de Nissole, l'Eufragie visqueuse, la Chlore perfoliée, l'Anthyllide vulnérable et la Gesse sans feuilles ne peuvent être transplantées et seront donc réensemencées sur le site de compensation après récolte des graines sur le site projet.

L'intérêt d'une telle mesure vise à ne pas perdre le patrimoine génétique des stations impactées et d'assurer leur maintien au niveau local en les déplaçant sur des habitats écologiquement similaires.

Des actions d'entretien, notamment une fauche annuelle, déjà réalisées aujourd'hui par la Communauté de Communes sur ce site ZNIEFF, afin de maintenir les formations herbacées basses (qui tendent à se fermer spontanément) et de contrôler la colonisation ligneuse et l'expansion des graminées, assurent le maintien d'une prairie ouverte. Un suivi écologique est donc proposé dans le cadre de cette convention, et ce, pendant 30 ans, pour vérifier les effets de la compensation en évaluant l'évolution des transplantations et ajuster, si nécessaire, le programme d'actions.

1. Site de compensation

Cette zone réceptrice est située au nord-ouest du site projet, à proximité immédiate, et occupe une surface de plus d'1 ha d'un seul tenant



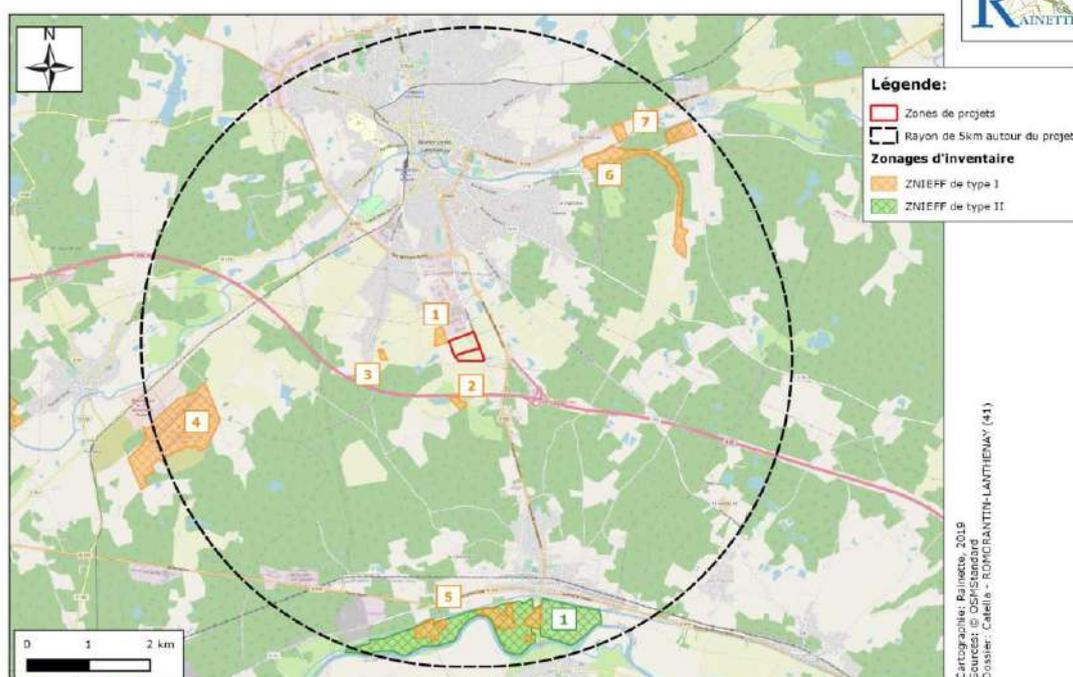
Photo 5C : Vues du site (Rainette, 2021)

Cette zone correspond à la prairie marneuse de la Richaudière, classée ZNIEFF et située à moins d'une vingtaine de mètres de la zone d'étude (voir code 1 sur tableau et cartographie page suivante).

Tableau 1A : Zonages de protection et d'inventaires du patrimoine naturel présents dans un rayon élargi de 5 km autour des projets

Type de zonage	Code cartographique	Identifiant	Nom	Superficie (en ha)	Eloignement du site d'étude (en Km)
Zonages d'inventaire du patrimoine naturel					
ZNIEFF de type I	1	240031496	Prairie marneuse de la Richaudière	4,49	0,015
	2	240031441	Prairie humide de la Baleinerie	2,63	0,589
	3	240031495	Prairie de la Demanchere	1,41	1,037
	4	240031363	Pelouses de l'aérodrome de Romorantin-Pruniers	107,35	3,903
	5	240009394	Prairies de la Vallée du Cher à Villefranche-sur-Cher	32,20	4,014
	6	240008676	Prairies humides du Riau Mabon	39,91	3,250
	7	240031142	Prairies et mares de Baltan et du Moulin neuf	15,13	3,933
ZNIEFF de type II	1	240009394	Prairies de Villefranches-sur-Cher	164,52	4,005
ZICO	/	00037	Etangs de Sologne : Saint Viatre, Marçilly en Gault et Forêt de Bruadan	29592,25	5,000
Zonages Natura 2000					
ZSC	/	FR2402001	Sologne	345795,18	au droit du site
ZPS	/	FR2410023	Plateau de Chabris / La chapelle - Montmartin	16654,29	4,198

Zonages d'inventaire du patrimoine naturel dans un rayon de 5 km autour des projets



Localisation du site compensatoire "La Richaudière"



La ZNIEFF comprend dans sa partie centrale un bassin de rétention accueillant diverses végétations de milieux humides. En bordure du bassin, rattachables au *Tetragonolobos maritimi* - *Mesobromenion erecti*, les prairies établies sur marnes constituent un habitat favorable à l'accueil de l'*Orchis pyramidal* (*Anacamptis pyramidalis*). A noter que ces milieux accueillent déjà plusieurs espèces patrimoniales dont deux espèces protégées en région : le Lotier maritime (*Lotus maritimus*) et la Grande pimprenelle (*Sanguisorba officinalis*). Ces espèces devront être préalablement pointées afin de ne pas être impactées lors de la transplantation. Elles sont toutefois inféodées à des milieux plus humides que l'*Orchis pyramidal* (*Anacamptis pyramidalis*) et seront a priori présentes sur les secteurs les plus pentus des prairies, à proximité immédiate du bassin. A contrario, les secteurs les plus favorables à l'accueil de l'*Orchis pyramidal* (*Anacamptis pyramidalis*) sont localisés en haut de pente. En amont de la transplantation, l'écologue effectuera donc un repérage des secteurs les plus propices à l'implantation des individus pour s'assurer que ces nouveaux individus n'entrent par exemple pas en compétition avec les espèces à enjeux déjà connues sur le site.

Les zones de prairies marneuses devront être gérées de manière à garantir la pérennité de la station transplantée, favorable à l'espèce et au maintien de son habitat.

Les opérations de collecte et de transfert n'entrent pas dans le champ de cette convention.

Seules les actions de suivi du site de compensation entrent dans le cadre du protocole.

2. Opérations de transfert

2.1 Espèces protégées et espèces patrimoniales

Parmi les espèces remarquables impactées par le projet figurent trois orchidées sauvages : l'Orchis pyramidal (*Anacamptis pyramidalis*), protégée en région, et l'Ophrys abeille (*Ophrys apifera*) et l'Ophrys araignée (*Ophrys aranifera*), espèces patrimoniales. Ces 3 taxons étant des géophytes bulbeuses, un transfert des individus est préférable.

De la même manière, la Filipendule commune (*Filipendula vulgaris*), espèce vivace et le Mélilot officinal (*Melilotus officinalis*), espèce bisannuelle, seront transplantées sur le site de compensation.

ORCHIS PYRAMIDAL



Photo 24 : Orchis pyramidal (*Anacamptis pyramidalis*) (Rainette, 2020)

Protocole des opérations de transfert

Les tubercules des individus d'Orchis pyramidal seront récoltés à la période favorable, en vue de les réimplanter dans un milieu propice.

Un monolithe sera prélevé sur une profondeur d'environ 20 cm et une surface d'environ 20x20 cm pour procéder au transfert des individus concernés. Le pied sera stocké dans des caisses de tailles adaptées dans l'attente de sa réimplantation qui se fera le jour-même.

Théoriquement, l'espèce est connue pour développer une rosette à partir du mois de septembre, et plus précisément aux environs de la mi-septembre (Salisbury 1952, Démars 1997). Toutefois, l'époque de sortie des feuilles peut varier significativement en fonction des conditions météorologiques, ce qui peut décaler la période à laquelle les individus sont réellement visibles. Par précaution nous considérons que l'espèce est visible à partir du mois de Novembre.

Idéalement, l'opération de transfert sera réalisée en novembre-décembre, période à laquelle l'espèce est bien visible et en dormance. Cependant, les transferts pourraient être réalisés jusqu'au mois d'avril, avant la floraison de cette espèce.

Il est impératif de ne pas déplacer les pieds d'Orchis pyramidal pendant sa période de reproduction qui s'étale de début mai à mi-juillet, les individus étant très sensibles à cette période. L'opération sera réalisée sous le contrôle d'un écologue. La densité de plantation des orchidées n'excédera pas 1 à 2 pieds par mètre carré.

OPHRYS ABEILLE



Photo 25 : Ophrys abeille (*Ophrys apifera*) (Rainette, 2020)

Protocole des opérations de transfert

Cette espèce présentant une biologie similaire à celle de l'Orchis pyramidal (notamment période de reproduction et d'apparition de la rosette), le transfert de l'espèce se basera donc sur le même protocole, présenté précédemment.

De même que pour la transplantation de l'Orchis pyramidal, l'écologue effectuera un repérage des secteurs les plus propices à l'implantation des individus pour s'assurer que ces nouveaux individus n'entrent par exemple pas en compétition avec les espèces à enjeux déjà connues sur le site.

2.2 Espèces floristiques annuelles remarquables

Les espèces annuelles remarquables identifiées, comme la Vesce jaune, la Gesse de Nissolle, l'Eufragie visqueuse, la Chlore perfoliée, l'Anthyllide vulnérable et la Gesse sans feuilles ne pouvant être transplantées, elles seront donc réensemencées sur le site de compensation après récolte des graines sur le site projet.

Rappelons que les récoltes de graines seront effectuées en amont de la récupération des terres de surface des zones terrassées et/ou remaniées.

Protocole des opérations de transfert

Il est préconisé de récolter la totalité des graines.

Les graines seront stockées dans des conditions favorables pour conserver leur pouvoir de germination, jusqu'au printemps suivant.

Les semis seront donc réalisés entre Avril et Mai sur le site récepteur où seront également transférés les pieds d'Ophrys abeille, d'Ophrys araignée et d'Orchis pyramidal transplantés. De même que pour les opérations de transfert d'individus, l'écologue effectuera un repérage des secteurs les plus propices au semis de graines pour s'assurer que ces nouveaux individus n'entrent par exemple pas en compétition avec les espèces à enjeux déjà connues sur le site.

3. Programme de compensation après transfert des espèces sur le site récepteur

3.1 Gestion conservatoire de la prairie de fauche

Cet habitat, localisé en ZNIEFF, fait actuellement déjà l'objet d'une gestion par la collectivité avec une fauche exportatrice.

Il s'agira donc de maintenir cette fauche annuelle par l'opérateur, en lieu et place de la Communauté de Communes afin de conserver les formations herbacées basses qui tendent à se fermer spontanément.

Ce contrôle de la colonisation ligneuse et de l'expansion des graminées permettra d'éviter la fermeture du milieu.

La réalisation de cette fauche sera effectuée en période estivale (en Août préférentiellement) afin de permettre à l'Orchis pyramidal d'accomplir pleinement son cycle biologique.

Le fauchage ne devra surtout pas être trop ras et il sera nécessaire de laisser au minimum une hauteur d'herbe de 10 cm afin notamment d'épargner les rosettes d'orchidées.

La fréquence et les modalités d'intervention devront être adaptées en fonction des résultats du suivi écologique (cf. action ci-après) : évolution de la végétation herbacée, ligneuse ou semi-ligneuse, présence de l'Orchis pyramidal sur les zones gérées, et nombre de pieds, suivi des végétations et de leur évolution.

3.2 Suivi écologique

Il est essentiel de suivre l'évolution des aménagements réalisés, afin d'évaluer leur efficacité. L'évaluation sera essentiellement basée sur le maintien de certaines espèces et la colonisation ou non des milieux créés.

Le suivi pourra mettre en évidence la reprise ou non de la végétation et permettra des réajustements dans la gestion du site. Un passage la première année après travaux est intéressant, puis après 2 ans pour une évaluation à moyen terme. Puis les passages seront plus espacés, à avoir des passages à n+5, n+10, n+15 et n+20. Un dernier passage en année n+30 permettra de conclure à l'efficacité des mesures.

Ce suivi pourra également mettre en évidence l'apparition de nouvelles espèces patrimoniales ou protégées et permettra des réajustements dans la gestion différenciée du site, notamment vis-à-vis des espèces exotiques envahissantes. Pour chaque passage, un compte-rendu sera réalisé.

3.3 Gestion de projet et Comité de pilotage

La gestion du projet sera assurée sur toute la période par le SMABS. La mise en place du projet nécessitera de passer un peu plus de temps l'année N, pour la mise en place du programme.

Un comité de PILOTAGE sera constitué par un représentant de CLE (ou un représentant de toutes personnes morales ou physiques, venant aux droits de CLE par voie de cession, transfert de propriété du site), un représentant du SMABS, un représentant de la Communauté de Communes et se réunira au moins une fois par an pendant les trois premières années de la Convention puis une fois tous les deux ans les années suivantes.

4. Synthèse des actions de compensation objet du protocole – Estimation financière (€HT)

Action	N (2023)	N+1	N+2	N+3,N+7,N+9,N+11, N+13,N+17,N+19, N+21,N+23, N+25,N+27,N+29	N+4,N+6,N+8,N+12, N+14,N+16,N+18, N+22,N+24,N+26, N+28	N+5	N+10	N+15	N+20	N+30	TOTAL
Suivi écologique		1 100	1 100			1 100	1 100	1 100	1 100	1 100	7 700
Gestion de projet	2 000	1 000	1 000	12 X 1 000	11x1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	32 000
Comité de pilotage	1 000	1 000	1 000		11 x 1 000		1 000		1 000	1 000	17 000
TOTAL	3 000	3 100	3 100	12 000	22 000	2 100	3 100	2 100	3 100	3 100	56 700

Une indexation de 10% est proposée pour tenir compte de l'inflation sur la période de 30 ans.

Le montant total du programme d'actions de compensation écologique est estimé à 62 370 €HT.

**CONVENTION POUR LA MISE EN ŒUVRE
DE MESURES DE COMPENSATION
ZONE HUMIDE
DANS LE CADRE DE L'IMPLANTATION
D'UN PARC LOGISTIQUE
A ROMORANTIN-LANTHENAY**

ENTRE LES SOUSSIGNES :

CATELLA LOGISTIC EUROPE – (ci-après « CLE »)

Société par actions simplifiée au capital de 50 000 euros, dont le siège social est 184 rue de la pompe 75116 Paris, identifiée au SIREN sous le numéro 838433811 et immatriculée au Registre du Commerce et des Sociétés de Paris,

Représentée à l'acte par son Directeur des Opérations, Christophe RAMOS, dûment habilité à l'effet des présentes, **d'une part**

ET :

La Commune de Romorantin-Lanthenay

Représentée à l'acte par Monsieur le Maire Jeanny LORGEUX, dûment habilité à l'effet des présentes,

d'autre part

ET :

Le Syndicat Mixte d'Aménagement du Bassin de la Sauldre - (ci-après le « SMABS »)

Représenté à l'acte par son Président, Cédric SABOURDY, dûment habilité à l'effet des présentes,

Le SMABS, CLE et la Commune de Romorantin-Lanthenay étant ci-après dénommées les « Parties » ou individuellement une « Partie »

PREAMBULE

1. La construction du parc logistique

CLE a pour projet de créer un parc logistique situé à cheval entre la commune de Romorantin-Lanthenay et la commune de Villefranche-sur-Cher, dans le département du Loir-et-Cher (41) à proximité immédiate de la sortie n°14 de l'autoroute A85 et de la Zone d'Activités des Grandes Bruyères (ci-après le « **Site** »).

Le parc logistique sera composé de deux bâtiments, à savoir un premier entrepôt d'une surface de 44 194 m² (le « **Bâtiment A** ») et un second entrepôt (le « **Bâtiment B** ») d'une surface de 27 831 m².

Le plan du Site Projet est joint en Annexe n° 1.

Les futures activités d'entreposage exercées sur le site relevant de la réglementation ICPE, CLE déposera les différentes demandes d'autorisation auprès des services de l'Etat.

L'aménagement du site avec la construction des deux bâtiments se traduira par la destruction de plusieurs habitats naturels (ou semi-naturels) et par la disparition de 3,95 ha de zone humides.

De ce fait, il est nécessaire, au titre de l'article L.163-1 du code de l'Environnement, de réparer les atteintes résiduelles sur l'environnement en mettant en œuvre des mesures compensatoires pour la destruction de zones humides et d'espèces et d'habitat d'espèces protégées.

2. Mesures de compensation écologique

C'est dans ce contexte que CLE, la Communauté de Communes du Romorantinais et du Monestois et le SMABS se sont rapprochés afin de définir les mesures compensatoires les plus pertinentes à mettre en œuvre, compte tenu des programmes actuels et futurs menés par le SMABS.

Le programme unique d'action de compensation se déroulera sur une parcelle proche du Site projet, au sein d'une zone humide identifiée, recensée et aujourd'hui menacée. L'objectif est de contribuer à la restauration et à la préservation des fonctions hydrologiques et écologiques de ces prairies. Des mesures de gestion des habitats permettant d'éviter la fermeture des milieux prairiaux pour le maintien d'une diversité de strates herbacées, arbustives et arborées, se traduiront par ailleurs par une action bénéfique en faveur de la faune (ci-après le « **Programme** »).

Ce Programme s'inscrit à plus grande échelle dans le cadre de travaux d'aménagement et de reconnexion de la rivière dans son fond de vallée originel réalisés par le SMABS en amont de cette parcelle, objet de la présente convention.

3. Localisation des mesures compensatoires

La parcelle de compensation a été localisée *ex-situ* mais à proximité du Site projet, à savoir sur le site du Clos de l'Arche Nord, jouxtant l'ancien hypermarché E-Leclerc.

Il s'agit des parcelles de prairie situées au droit de « La Nasse » portant les références cadastrales CR17, CR18, CR19, CR20, CR21, CR30, CR91, CR172 et représentant environ 4,7 ha de prairies humides au sein desquelles ont été mises en évidence de bonnes fonctionnalités hydrauliques et géomorphologiques.

Elle se situe au sein du même bassin versant que le Site, à savoir le bassin versant de la Sauldre.

Ces parcelles sont la propriété de la Commune de Romorantin-Lanthenay.

Par courrier du 12 janvier 2022, la Commune de Romorantin-Lanthenay a informé CLE être favorable à la restauration de la prairie de la Nasse laquelle sera portée par le SMABS, opérateur de compensation.

Concomitamment à la signature des présentes, la Commune de Romorantin-Lanthenay autorise CLE et par conséquent le SMABS, opérateur de cette compensation, pendant la durée de la Convention, à savoir trente (30) ans, à intervenir sur lesdites parcelles aux fins de la réalisation des actions du Programme.

Les actions sur le bassin versant de la Sauldre proposées par CLE et approuvées par le SMABS et la Commune de Romorantin-Lanthenay sont de nature à contribuer, à plusieurs égards, au respect par CLE de ses obligations au titre des mesures compensatoires définies par l'article L. 163-1 du code de l'environnement.

Elle repose sur un engagement de financement pour une période de 30 ans.

La présente convention a pour objet de fixer les conditions et modalités de coopération entre les Parties pour la réalisation du Programme, étant entendu que, dans un souci d'efficacité et de cohérence, la mise en œuvre de ce Programme sera dévolue au SMABS et son coût sera supporté par CLE.

C'est dans ce contexte que les Parties ont conclu la présente convention (la « **Convention** »).

ARTICLE I : OBJET DE LA CONVENTION - CADRE LEGAL ET REGLEMENTAIRE

La Convention a pour but, pour les besoins de réalisation du projet de construction d'un parc logistique tel qu'exposé au préambule, de définir les conditions et modalités de la mise en œuvre de mesures compensatoires et des obligations incombant à chacune des Parties.

La mise en œuvre des mesures compensatoires objet de la Convention s'inscrit dans le cadre des dispositions de l'article L. 163-1 du Code de l'environnement et de l'ensemble de ses textes d'application.

ARTICLE II : PROGRAMME DE MESURES COMPENSATOIRES

Les mesures compensatoires nécessaires à la réalisation du projet de construction du parc logistique sur le Site sont définies par le Programme joint en Annexe n°2 de la Convention.

La mise en œuvre du Programme se fera sous la responsabilité du SMABS et sur les parcelles dite « La Nasse » d'une surface de 4,7 ha située sur le site du Clos de l'Arche Nord, jouxtant l'ancien hypermarché E-Leclerc cadastrées CR17, CR18, CR19, CR20, CR21, CR30, CR91, CR172 appartenant à la Commune de Romorantin.

ARTICLE III : DUREE DU CONTRAT – PRISE D'EFFET

La Convention est conclue pour une durée de trente (30) ans courant de ce jour jusqu'en 2052 inclus.

A l'expiration de ce délai, le SMABS sera de plein droit déchargé de toutes ses obligations à l'égard de CLE.

ARTICLE IV : FINANCEMENT

CLE s'engage à financer les mesures compensatoires qui lui incombent et objet du Programme pour un montant total de 500 000 euros hors taxes qui a été calculé comme indiqué dans l'annexe 2.

En conséquence, CLE verse ce jour au SMABS la somme forfaitaire et définitive de 500 000 euros hors taxes en contrepartie de la réalisation du Programme (le « **Financement** »), étant précisé que le paiement intervient pour toute la durée de la Convention.

CLE déclare que le Financement ne fera l'objet d'aucune actualisation, ce que le SMABS accepte expressément.

ARTICLE V : OBLIGATIONS DU SMABS – RESPONSABILITE

Le SMABS s'engage à mettre en œuvre les moyens nécessaires à la réalisation du Programme au titre des présentes.

En revanche, le SMABS ne pourra garantir le résultat biologique et écologique de ses actions, n'étant tenu que d'une obligation de moyens pour la réalisation de celles-ci. Sa responsabilité ne pourrait être mise en cause à cet égard que dans l'hypothèse où il serait démontré qu'il n'a pas apporté à la réalisation de sa prestation tous les soins nécessaires ni mis en œuvre tous les moyens qui étaient à sa disposition.

Dès lors, dans l'hypothèse où CLE se verrait recherchée au titre de son obligation de compensation ou si la réalisation de la prestation réalisée au titre des présentes n'était pas jugée satisfaisant sur le plan écologique par les services de l'Etat, CLE ne pourra engager une action en responsabilité à l'égard du SMABS qu'en apportant la preuve que la violation de l'obligation de moyens du SMABS résulte d'une carence directement imputable au SMABS ou de ses sous-traitants dans l'exécution de ses prestations au titre des présentes, CLE s'interdisant de rechercher la responsabilité du SMABS dans les autres cas.

ARTICLE VI : CESSIION DE LA CONVENTION – TRANSMISSION DES OBLIGATIONS

Le SMABS autorise d'ores et déjà CLE à transférer la Convention ainsi que les droits et obligations qui en découlent ou en seraient la suite, à toutes personnes morales ou physiques, venant aux droits de CLE, par voie de cession, transfert de propriété du Site, substitution, délégation ou subrogation, fusion, apport ou autre, total ou partiel à titre onéreux ou gratuit.

Dans l'hypothèse où la propriété du Site serait cédée à plusieurs acquéreurs, les droits et obligations seront transmis au prorata de la surface par m² acquise par chacun des acquéreurs.

Cette clause constitue une condition essentielle et déterminante du consentement de CLE sans laquelle elle n'aurait pas contracté.

Dans les cas visés au présent article, CLE en informera le SMABS par lettre recommandée avec accusé de réception dans un délai de quinze (15) jours ouvrés suivant la réalisation de la transaction.

ARTICLE VII : COMITE DE SUIVI

Un comité de PILOTAGE sera constitué par un représentant de CLE (ou un représentant de toutes personnes morales ou physiques, venant aux droits de CLE par voie de cession, transfert de propriété du site), un représentant du SMABS, un représentant de la Commune se réunira une fois par an pendant les trois premières années de la Convention puis une fois tous les deux ans les années suivantes.

ARTICLE VIII : INFORMATION

Il est ici précisé que le projet de Convention sera transmis à l'autorité administrative Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Centre, UID 37-41, afin que les services compétents de l'Etat en prennent connaissance.

A réception du paiement total du Financement de la Convention tel que stipulé à l'article IV, le SMABS adressera à la DREAL Centre un certificat de réalisation pleine et entière des obligations de mise en œuvre des mesures compensations de CLE.

ARTICLE IX : NOTIFICATION

Toute correspondance entre les Parties sera notifiée aux contacts désignés ci-après :

- **Pour CLE** : Christophe RAMOS, christophe.ramos@catella.fr
- **Pour la Commune de Romorantin-Lanthenay** : cabmaire@romorantin.fr
- **Pour le SMABS** : contact@sauldre.fr

ARTICLE X : LITIGES

En cas de difficulté d'interprétation de la Convention et de ses annexes, ou de tout document ou échange produit entre les Parties, comme en cas de différend pour l'exécution des présentes, les Parties s'engagent à rechercher un accord amiable.

A défaut, les Parties conviennent que le différend devra être porté devant la juridiction compétente du ressort de la Cour d'appel de Paris.

Fait en deux (3) exemplaires à Romorantin-Lanthenay, dont un pour chacune des parties,

Le //

La Commune de Romorantin-Lanthenay

Le Maire

Jeanny LORGEUX

DocuSigned by:

C1D5BC97495743E...

CATELLA LOGISTIC EUROPE

Le Directeur des opérations

Christophe RAMOS

Le Syndicat Mixte d'Aménagement du Bassin de la Sauldre

Le Président

Cédric SABOURDY

ANNEXES :

Annexe n°1 : Plan du Site Projet

Annexe n°2: Programme technique et financier du programme de compensation

ANNEXE 1

PLAN DU SITE PROJET



ANNEXE 2 A LA CONVENTION

PROGRAMME D' ACTIONS POUR LA COMPENSATION ZONE HUMIDE

Résumé du programme

Le programme d'action de compensation se déroulera sur des parcelles proches du Site projet, au sein d'une zone humide identifiée, « La Nasse », recensée et aujourd'hui menacée. L'objectif est de contribuer à la restauration et à la préservation des fonctions hydrologiques et écologiques de ces prairies. Des mesures de gestion des habitats permettant d'éviter la fermeture des milieux prairiaux pour le maintien d'une diversité de strates herbacées, arbustives et arborées, se traduiront par ailleurs par une action bénéfique en faveur de la faune.

A plus grande échelle, ce Programme s'inscrit dans le cadre de travaux d'aménagement et de reconnexion de la rivière dans son fond de vallée originel réalisés par le SMABS en amont de ces parcelles.

1. Le site de compensation

Les parcelles de compensation ont été localisées ex-situ mais à proximité du Site projet, à savoir sur le site du Clos de l'Arche Nord, jouxtant l'ancien hypermarché E-Leclerc.

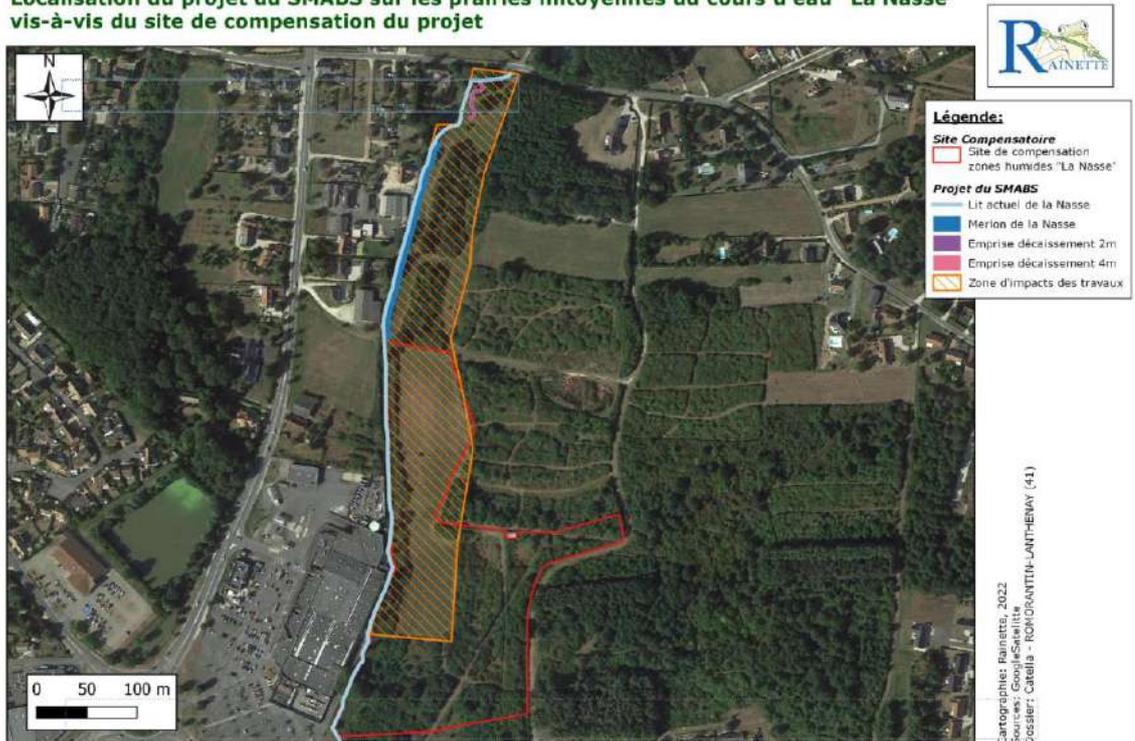
Il s'agit des parcelles de prairie situées au droit de « La Nasse » portant les références cadastrales CR17, CR18, CR19, CR20, CR21, CR30, CR91, CR172 et représentant environ 4,7 ha de prairies humides au sein desquelles ont été mises en évidence de bonnes fonctionnalités hydrauliques et géomorphologiques.

Les parcelles de compensation se situent au sein du même bassin versant (masse d'eau) que le Site projet, à savoir le bassin versant (masse d'eau) de la Sauldre, depuis la confluence avec la Rère jusqu'à la confluence avec le Cher.

Localisation du site compensatoire retenu



Localisation du projet du SMABS sur les prairies mitoyennes du cours d'eau "La Nasse" vis-à-vis du site de compensation du projet



2. Programme d'actions

Actions écologiques envisagées pour les années n, n+1 et n+2



Actions écologiques envisagées pour les années n+3 à n+30



2.1 Fauche annuelle exportatrice

Intérêt écologique

Un unique fauchage annuel avec exportation permet aux espèces végétales d'accomplir pleinement leur cycle. Ce mode de gestion, plus extensif, permet l'installation d'une flore moins banale. L'exportation des produits de fauche évite quant à elle un enrichissement du sol, limitant ainsi l'installation de taxons nitrophiles. Cette augmentation de la diversité floristique se répercutera ainsi sur la diversité faunistique en attirant bon nombre de représentants de la faune auxiliaire, notamment les insectes pollinisateurs tels que les lépidoptères et les hyménoptères, mais également d'autres groupes tels que les orthoptères.

Mode opératoire

Restauration de milieux ouverts par coupe

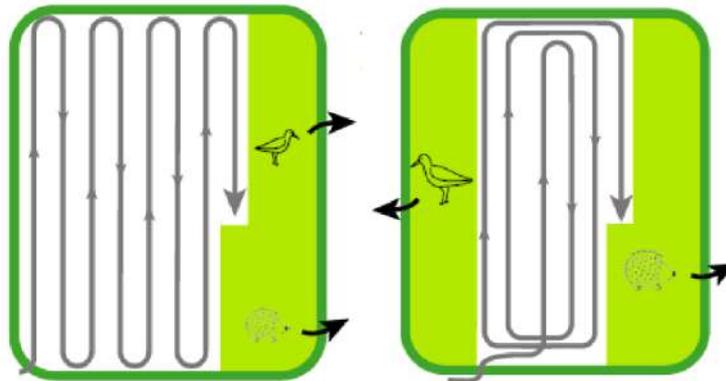
La première étape consistera en la réouverture des milieux prairiaux par le sud, au niveau de l'actuelle prairie humide en voie de fermeture afin d'étendre les secteurs ouverts sur le site. Cette étape consistera en une coupe des individus de pruneliers et des secteurs de fourrés et de friches présents. Afin d'éviter le rejet sur pieds des pruneliers, une coupe annuelle sera à réaliser les 3 premières années de la restauration du site. Par la suite, une fauche annuelle exportatrice sera mise en place, comme sur l'ensemble de la prairie.

Fauche exportatrice

Le mode opératoire reste simple, économique et rapide. En permettant la montée en graines et le respect des périodes de sensibilités liées aux cycles de vie de la faune, un seul fauchage annuel estival (août), avec exportation de la matière, est bénéfique à la conservation des milieux prairiaux ; notons que la fauche devra toujours être réalisée sur sols ressuyés. Par conséquent, l'utilisation de gyrobroyeurs sera à proscrire, celle-ci rendant difficile le ramassage de la matière végétale. De plus, une fertilisation azotée sera proscrite également, de même que le recours aux pesticides.

Cette fauche se fera toujours du centre vers la périphérie des zones fauchées (fauche centrifuge) pour permettre la fuite de la faune présente.

En effet, ce mode opératoire permet d'éviter au maximum de tuer la faune présente dans la zone à faucher, celle-ci pouvant fuir vers d'autres zones à proximité, contrairement à la technique « classique » de fauche de l'extérieur vers l'intérieur qui a tendance à canaliser tous les individus vers la dernière zone non fauchée, ce qui conduit en général à une destruction des individus.



2.2 Maintien d'une strate arbustive

Intérêt écologique

Les secteurs de fourrés et layons permettent la présence d'une multiplicité de niches écologiques et favorisent une amélioration de la diversité écologique des milieux. Leur gestion a pour objectif de maintenir des mosaïques d'habitats semi-ouverts et de végétations de transition limitant la fermeture des prairies attenantes.

Mode opératoire

La première étape consistera en la restauration partielle de milieux de layons et fourrés au sein des secteurs de fruticées au sud-est de la parcelle. L'objectif est ici de réaliser une coupe en année n (année des travaux) afin d'éclaircir les fourrés dans le but de rouvrir les milieux qui tendent actuellement à se refermer. Cette coupe devra être envisagée avec des outils légers, éventuellement par des chantiers d'insertion, le gyrobroyage est toujours proscrit. Par la suite, les deux premières années, ces milieux devront être gérés par « taille douce » annuelle. Cette méthode consiste à supprimer certaines parties des plantes pour favoriser la feuillaison et la fructification et éviter ainsi le rejet des jeunes pruneliers présents. Le principe réside dans une taille plus régulière et moins sévère. Par la suite, une gestion similaire bisannuelle sera à mettre en place sur ces secteurs afin d'éviter tout risque de fermeture du milieu par le développement d'une strate arborée trop importante.

Cette taille doit évidemment respecter les périodes de sensibilité liées aux cycles de vie des espèces inféodées à ces milieux, et ne doit pas se faire au printemps ou en été.

De plus, il est important d'exporter et de mettre en décharge les résidus de l'entretien afin d'éviter tout enrichissement du sol et le développement d'espèces nitrophiles telles que l'orties, les ronces, le sureau, etc. qui ont tendance à terme à étouffer les milieux.

2.3 Gestion sylvicole – Entretien des layons au sein de la fruticée à prunellier

Intérêt écologique

Les secteurs de fruticée à prunellier constitueront, à terme, des secteurs arborés denses favorables à l'accueil d'espèces faunistiques. Afin de rester favorables au cycle biologique des espèces, ces secteurs pourront faire l'objet d'une gestion sylvicole douce.

Mode opératoire

Les secteurs de fruticée à prunelliers ne feront pas l'objet de gestion sylvicole à proprement parler. En effet, la poursuite de l'évolution naturelle de ce secteur permettra la formation d'îlots de vieillissement assurant une diversité de strates de végétation favorable à l'accueil des espèces faunistiques.

Néanmoins, un entretien ponctuel des abords de chemin permettra d'éviter que des branches mortes ou cassées n'entravent les chemins et assurera la sécurisation du site.

Ces opérations d'entretien devront évidemment respecter les périodes de sensibilité liées aux cycles de vie des espèces inféodées à ces milieux, et ne devront pas se faire au printemps ou en été.

Notons que certains individus de prunellier qui viendraient à mourir sur pieds, ou certaines branches cassées qui n'entraveraient pas les chemins pourront être laissés sur place afin de constituer des habitats artificiels favorables à la faune.

3. Suivi des indicateurs

Pour assurer suivi des actions, il a été recommandé de mettre en place les indicateurs de la boîte à outils LigéO IO2 – indice floristique d’engorgement et IO6 – indice floristique de fertilité du sol (les protocoles sont détaillés via les documents disponibles aux liens de téléchargement suivants :

<http://www.ligero-zh.org/telechargements/BAO-LigerO/IO2-P02-A02---Indice-dengorgement-floristique-flore/> et <http://www.ligero-zh.org/telechargements/BAO-LigerO/IO6-P02-A06---Indice-floristique-de-fertilite%C3%A9-des-sols-flore/>).

Le suivi se fera tous les deux ans avec un premier passage le printemps précédant les travaux.

4. Estimation financière

Les coûts estimés reposent sur une analyse comparative des coûts constatés dans le cadre de contrats réalisés par des entreprises commerciales.

Nous encourageons cependant le SMABS, compte tenu de la nature des travaux qui ne requièrent pas l’usage d’engins ou d’outils sophistiqués, de faire appel à des associations d’insertion locale proposant des prestations d’entretiens d’espaces verts. L’association INTERVAL 41, basée à Romorantin, nous a confirmé être en mesure de réaliser ce type de travaux d’entretien.

Les coûts mentionnés ici sont donc maximisés dans notre estimation budgétaire. Le SMABS pourra optimiser l’enveloppe budgétaire en ayant recours à ces structures associatives d’insertion, tout en donnant un impact social et local à ces actions de compensation.

Une fauche annuelle est nécessaire sur l’ensemble de la prairie les 3 premières années (environ 1,48 ha) ; puis à partir de l’année n+4, une fauche exportatrice seulement sur les secteurs actuellement en voie de fermeture. L’action de fauche proposée par le Conservatoire des Espaces Naturels Centre Val-de-Loire s’élève à 5 000€ HT par ha. Pour l’estimation des coûts nous retiendrons ce montant.

Les travaux de coupe et d'ouverture des secteurs de layons et de fourrés ainsi que de la prairie humide en voie de fermeture actuellement colonisés par les pruneliers varie de 10 000 à 12 000€ /ha (montant indicatif du Conservatoire des Espaces Naturels Centre Val-de-Loire 2022) ; puis à partir de l'année n+4, la prairie humide en voie de fermeture bénéficiera d'une fauche tardive exportatrice.

Les travaux d'entretien et de taille des secteurs arborés dépendront des besoins et de l'évolution du milieu : sécurisation des layons, suppression de branches dangereuses, etc.

Le coût du suivi par les indicateurs Ligéro est estimé entre 600 € et 1 000 € HT par indicateur et par année, soit 1 200 € à 2 000 € HT par an pour l'ensemble du suivi. L'extension de ces suivis sur la prairie humide du site de compensation permettra d'évaluer l'impact des actions de gestion préconisées dans le cadre de l'étude de compensation du présent projet.

Il est préconisé un passage en année N, puis un passage en N+2, puis N+5, N+10, N+15, N+20, N+25 et N+30.

Voir estimation financière page suivante.

Le montant total du programme d'actions de compensation écologique est estimé entre 463 100 €HT et 497 520 €HT.

Une enveloppe globale, fixée à 500 000 €HT - incluant une indexation, est proposée au SMABS pour réaliser l'ensemble du programme de compensation Zones Humides du projet.

ESTIMATION FINANCIERE

COMPENSATION ECOLOGIQUE ZONE HUMIDE

Action préconisée	Coût à l'hectare en €/HT/an	Année N (2023)	N+1	N+2	N+3, N+5, N+7, ..., N+29	N+4, N+6, N+8, ..., N+30	N+5, N+10, N+15, N+20, N+25, N+30
Fauche tardive annuelle exportatrice <i>Prairie humide</i>	5 000	1,48 ha concernés 7 400 €HT	1,48 ha concernés 7 400 €HT	1,48 ha concernés 7 400 €HT	1,73 ha concernés 121 100 €HT	1,73 ha concernés 121 100 €HT	
Restauration de milieux ouverts par coupe <i>Prairie humide en voie de fermeture et secteurs de prunelliers au sud de la prairie humide</i>	10 000 à 12 000	0,25 ha concerné 2 500 à 3 000 €HT	0,25 ha concerné 2 500 à 3 000 €HT	0,25 ha concerné 2 500 à 3 000 €HT	Non applicable (passage à une fauche annuelle exportatrice)	Non applicable (passage à une fauche annuelle exportatrice)	
Maintien d'un strate arbustive <i>Secteur de fruitière à prunellier au sud-est de la parcelle</i>	10 000 à 12 000	0,78 ha concerné 7 800 à 9 360 €HT	0,78 ha concerné 7 800 à 9 360 €HT	0,78 ha concerné 7 800 à 9 360 €HT	Pas d'action	0,78 ha concerné 109 200 à 131 040 €HT	
Entretien des layons au sein de la fruitière à prunelliers <i>Layons et layons humides</i>	compris dans coût de restauration des milieux	compris dans coût de restauration des milieux					
Suivi des indicateurs Ligéro 102 et 106		1 200 à 2 000 €HT		1 200 à 2 000 €HT			7 200 à 12 000 €HT
Gestion de projet		2 000 €HT	1 000 €HT	1 000 €HT	14 000 €HT	14 000 €HT	
Comité de pilotage		1 000 €HT	1 000 €HT	1 000 €HT	NA	14 000 €HT	
COUT TOTAL DU PROGRAMME D'ACTIONS		21 900 à 24 760 €HT	19 700 à 21 760 €HT	20 900 à 23 760 €HT	135 100 €HT	258 300 à 280 140 €HT	463 100 €HT à 497 520 €HT

ANNEXE 10. ETUDE ACOUSTIQUE



COMPTE RENDU DE MESURES DES BRUITS DANS L'ENVIRONNEMENT AUTOUR DU SITE

CATELLA
ROMORANTIN-LANTHENAY (41)
Version n° 1



KALIÈS
Étude & conseil
en environnement,
énergie & risques industriels

REVISIONS

Date	Version	Objet de la version
11/06/2020	1	Création du document

Ce dossier a été rédigé par :

PERIS Morgane

Ingénieur Environnement et maîtrise des risques

Et validé par :

THIERION Marion

Responsable d'agence

TABLE DES MATIERES

I. Contexte réglementaire	5
II. Appareillage de mesures et de traitement	6
III. Description du site et des installations	7
III.1. Description du milieu environnant	7
III.2. Nature de la future activité du site	7
IV. Choix des points de mesures	8
V. Bilan sonore	10
V.1. Conditions météorologiques lors des mesures.....	10
V.2. Grandeurs mesurées	11
V.3. Résultats des mesures	12
Annexes.....	14

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Localisation de points de mesures acoustiques	9
Figure 2. Localisation et résultats des mesures acoustiques en dB(a).....	13

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Information concernant les mesures réalisées	4
Tableau 2. Niveaux limites de bruit à respecter en limites de propriété.....	5
Tableau 3. Valeurs limites d'émergence à respecter dans les zones à émergence réglementée	5
Tableau 4. Tonalité marquée	5
Tableau 5. Conditions météorologiques lors des mesures.....	10
Tableau 6. Définitions des conditions aérodynamiques et thermiques.....	10
Tableau 7. Couple conditions aérodynamiques / conditions thermiques	10
Tableau 8. Conditions météorologiques pour chacun des points.....	11
Tableau 9. Résultats des mesures	12

PREAMBULE

À la demande de la Société CATELLA, dont le futur projet d'entrepôt est situé à Romorantin-Lanthenay (41), nous avons procédé à des mesures acoustiques dans l'environnement, en future limite de propriété.

Les mesures ont été réalisées en périodes de jour et de nuit et font l'objet d'un état initial.

Ces mesures ont été réalisées conformément :

- à l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (disponible en Annexe 2 du rapport),
- à la norme NF S 31-010 relative à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement, sans déroger à aucune de ces dispositions.

Tableau 1. Information concernant les mesures réalisées

Date des mesures	Horaires des mesures	Personne ayant réalisé les mesures
04/06/2020	20h00 - 00h00	Morgane PERIS Magali TABURET

I. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Le contexte réglementaire applicable est défini sur la base :

- de l'arrêté ministériel du 11 Avril 2017 relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510, y compris lorsqu'ils relèvent également de l'une ou plusieurs des rubriques 1530, 1532, 2662 ou 2663 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement ;
- de l'arrêté ministériel du 23 Janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement.

Ces arrêtés définissent :

- **les niveaux limites de bruit à respecter en limites de propriété :**

Tableau 2. Niveaux limites de bruit à respecter en limites de propriété

NIVEAU EN LIMITE DE PROPRIÉTÉ Admissible pour la période diurne (7h-22h)	NIVEAU EN LIMITE DE PROPRIÉTÉ Admissible pour la période nocturne (22h-7h)
70 dB(A)	60 dB(A)

- **les valeurs limites d'émergence à respecter dans les zones à émergence réglementée (ZER) :**

Tableau 3. Valeurs limites d'émergence à respecter dans les zones à émergence réglementée

NIVEAU DE BRUIT AMBIANT dans les ZER (incluant le bruit de l'établissement)	ÉMERGENCE ADMISSIBLE pour la période 7h-22h sauf dimanche et jours fériés	ÉMERGENCE ADMISSIBLE pour la période 22h-7h ainsi que dimanche et jours fériés
35 dB(A) < Bruit ambiant ≤ 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
Bruit ambiant > 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

Les zones à émergences réglementées (ZER) définissent des habitations occupées (ainsi que leurs éventuelles parties extérieures proches) situées à proximité du site visé par l'arrêté. Ces zones peuvent également concerner des terrains constructibles.

L'émergence caractérise la différence entre le niveau sonore ambiant (site en activité) et le niveau sonore résiduel (site à l'arrêt).

- **la tonalité marquée :**

Une tonalité marquée caractérise l'émission d'une fréquence se démarquant très sensiblement des fréquences voisines par son intensité.

La réglementation considère une bande de 1/3 d'octave comme une tonalité marquée lorsque la valeur non pondérée de cette bande dépasse la moyenne des deux bandes d'octave inférieures et supérieures d'au moins :

Tableau 4. Tonalité marquée

Tonalité marquée - entre 50 et 315 Hz	Tonalité marquée - entre 400 et 8000 Hz
10 dB	5 dB

Dans le cas où le bruit particulier est à tonalité marquée au sens de la réglementation, de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne ou nocturne.

II. APPAREILLAGE DE MESURES ET DE TRAITEMENT

Appareillage de mesure

- Sonomètres intégrateurs de précision DUO de classe 1 (n° de série 12541, 12545, 12543, 12483) équipés d'un filtre en temps réel (1/3 d'octave), placés à 1,5 m du sol.
- Les sonomètres ont été au préalable étalonnés à l'aide d'un pistonphone ACLAN de classe 1 donnant un niveau de référence de 94 dB à 1 000 Hz.

Appareillage de traitement des mesures

- Logiciel DB TRAIT 32 fonctionnant sous WINDOWS 10.

III. DESCRIPTION DU SITE ET DES INSTALLATIONS

III.1. DESCRIPTION DU MILIEU ENVIRONNANT

Le projet de la société CATELLA vise à créer un entrepôt logistique sur la commune de Romorantin-Lanthenay (41), sur l'emprise actuelle d'une friche.

L'environnement immédiat (actuel) du projet est le suivant :

- au Nord : la commune de Romorantin-Lanthenay, des entreprises (NOZ, STEP), des garages (GDC automobiles) ;
- à l'Ouest : des espaces boisés et des friches, un étang ;
- au Sud : des habitations, l'autoroute A85 et des espaces boisés ;
- à l'Est : des friches, des entreprises (PROLITOL, ODYSSEE CREATION, ADHOC EQUIPEMENT, LE PLAISIR DES SAVEURS).

Les sources potentielles de nuisances sonores extérieures au site sont les suivantes :

- L'avenue Georges Pompidou ;
- L'autoroute A85 ;
- Les activités voisines.

III.2. NATURE DE LA FUTURE ACTIVITE DU SITE

Le projet consiste en la construction d'un entrepôt logistique, seul du stockage sera réalisé sur site.

L'entrepôt fonctionnera de 06h à 22h

IV. CHOIX DES POINTS DE MESURES

Le choix des points de mesures a été réalisé en tenant compte de la limite d'exploitation de l'usine et du voisinage habité le plus proche, à savoir :

- **Point 1** : limite de propriété nord, proche de la société NOZ ;
- **Point 2** : limite de propriété ouest, proche espace boisé ;
- **Point 3** : limite de propriété est, au bord de l'avenue Georges Pompidou.

Le plan de la page suivante permet de localiser les points de mesures.

Figure 1. Localisation de points de mesures acoustiques



V. BILAN SONORE

V.1. CONDITIONS METEOROLOGIQUES LORS DES MESURES

Tableau 5. Conditions météorologiques lors des mesures

Date	Période	Température	Vent	Ciel	Sol	Observations
04/06/2020	Jour	15°C	Nord-Ouest	Couvert	Humide	/
	Nuit	13,5°C				/

Selon la norme NF S 31-010, les conditions météorologiques peuvent avoir une influence sur les résultats :

- par perturbation de la mesure, en agissant sur le microphone,
- par modification des conditions de propagation du son entre la source et le microphone, qui peut conduire à une mauvaise interprétation des résultats et rendre difficile la reproductibilité des mesures.

Les conditions météorologiques qui ont une influence directe sur les conditions de propagation sonore sont estimées à partir de l'évaluation du couple conditions aérodynamiques / conditions thermiques à partir de la grille d'analyse U, T :

Tableau 6. Définitions des conditions aérodynamiques et thermiques

Conditions aérodynamiques		Conditions thermiques	
U1	Vent fort (3-5 m/s) contraire	T1	Jour, rayonnement fort, sol sec et vent faible ou moyen
U2	Vent moyen contraire Vent fort/moyen peu contraire	T2	Idem T1 mais au moins 1 condition n'est pas remplie
U3	Vent de travers Vent faible	T3	« Lever ou coucher de soleil » ou « temps couvert et vent fort et sol humide »
U4	Vent moyen portant Vent fort/moyen peu portant	T4	« Nuit » et « nuages ou vent moyen /fort »
U5	Vent fort portant	T5	Nuit, ciel dégagé, vent faible

Tableau 7. Couple conditions aérodynamiques / conditions thermiques

	U1	U2	U3	U4	U5
T1		--	-	-	
T2	--	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	++	++
T5		+	+	++	

avec

- -- et - : conditions défavorables pour la propagation sonore,
- Z : conditions homogènes pour la propagation sonore,

- ++ et + : conditions favorables pour la propagation sonore.

Les conditions météorologiques pour chacun des points sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 8. Conditions météorologiques pour chacun des points

Point de mesures	Période	Installation	Conditions météorologiques (U, T)	Influence sur la propagation sonore
1	Jour	Etat initial	U3 - T3	Conditions homogènes
	Nuit			
2	Jour		U3 - T3	Conditions homogènes
	Nuit			
3	Jour		U3 - T3	Conditions homogènes
	Nuit			

V.2. GRANDEURS MESUREES

Les mesures ont été réalisées sur les bases suivantes :

- selon la méthode dite « d'expertise » (au sens de la norme NF S 31-010),
- pendant une période représentative des conditions normales de fonctionnement,
- mesures en temps réel,
- grandeurs mesurées et analysées :
 - LAeq en dBA,
 - indices fractiles L₁, L₅₀ et L₉₅ en dBA,
 - évolutions temporelles,
- intervalle d'intégration : 1 seconde.

La définition de ces différentes grandeurs figure en Annexe 2.

V.3. RESULTATS DES MESURES

L'ensemble des résultats par point de mesures figure en Annexe 1.

Tableau 9. Résultats des mesures

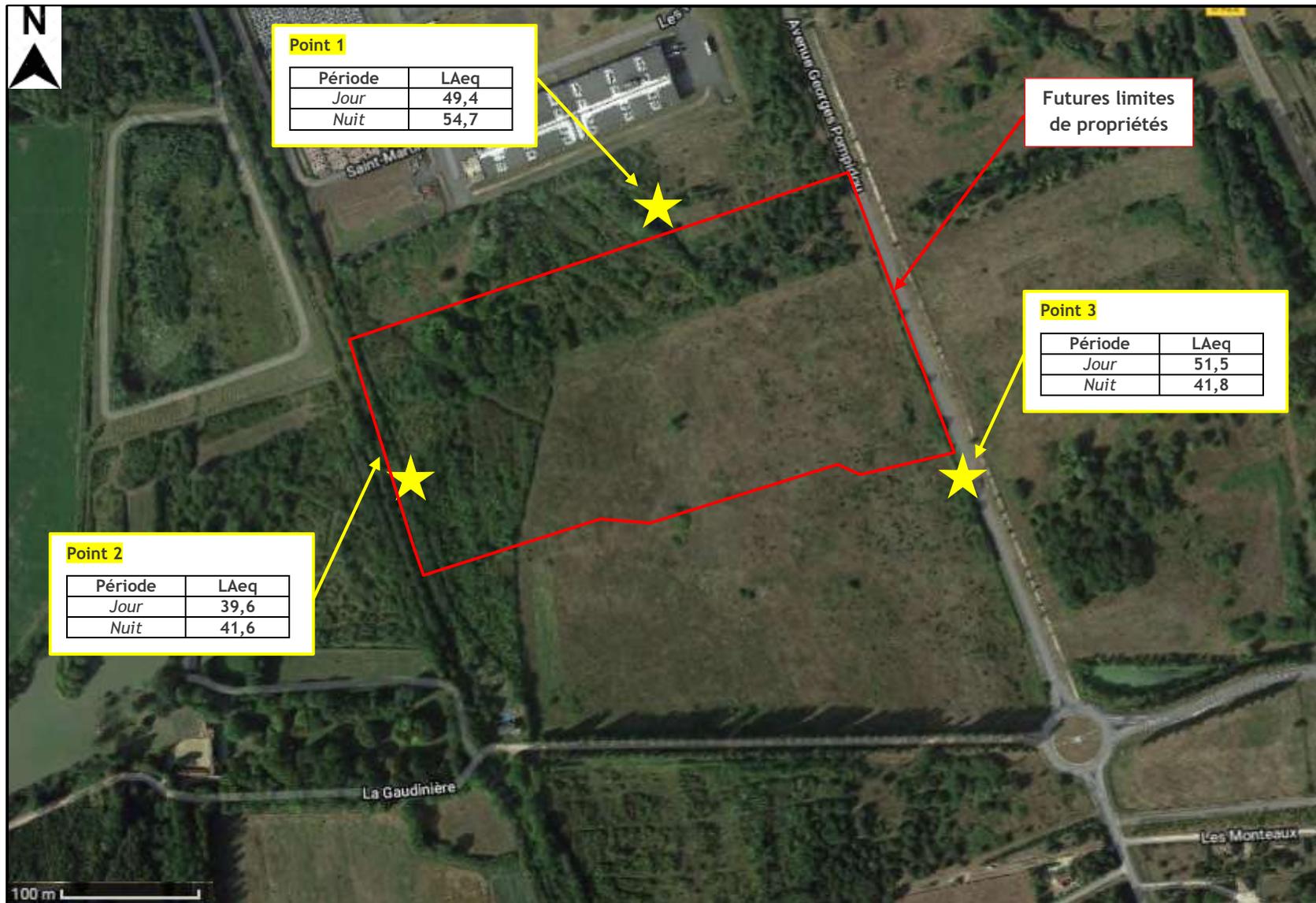
Point de mesures	Période	Installation	Valeurs en dBA				Valeur admissible en dB(A) ⁽¹⁾	Tonalité marquée ?
			LAeq	L ₉₅	L ₅₀	L ₁		
1	Jour	Etat initial	49,4	34,7	42,5	56,9	70	OUI 4 kHz
	Nuit		54,7	42	55,4	56,9	60	OUI 4 kHz
2	Jour		39,6	35	38,5	46,1	70	NON
	Nuit		41,6	38,2	40,9	46	60	NON
3	Jour		51,5	37,9	41,2	60,2	70	NON
	Nuit		41,8	37,5	39,8	50,8	60	OUI

(1) : Conformément à la définition de l'arrêté du 23 janvier 1997 joint en Annexe 2.

On note une tonalité marquée sur 4 kHz de plus de 30% sur les points 1 et 3.

Le plan de la page suivante permet de localiser les résultats des points de mesures.

Figure 2. Localisation et résultats des mesures acoustiques en dB(a)



ANNEXES

Annexe 1. Fiches des résultats de mesures

Annexe 2. Copie de l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997

Annexe 3. Extrait de l'arrêté ministériel du 15 avril 2017

ANNEXE 1. FICHES DES RESULTATS DE MESURES

Valeurs de référence

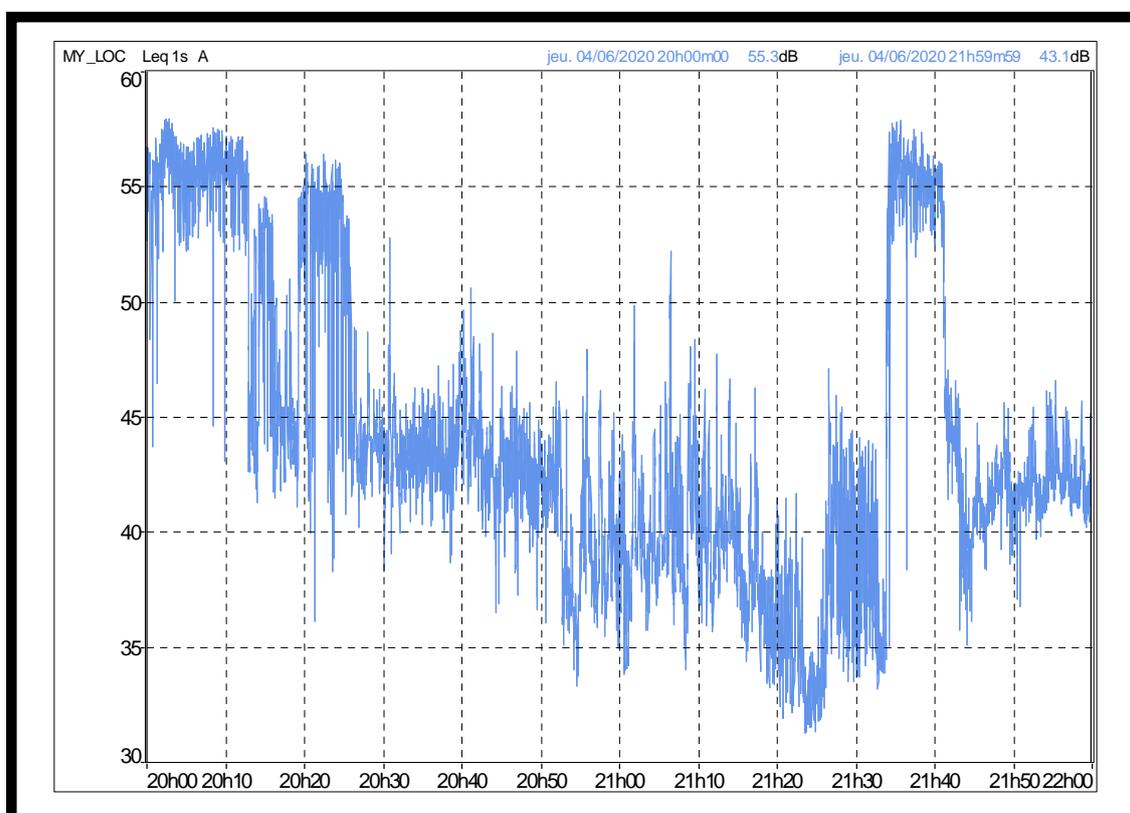
Évolution temporelle

Point 1 - Période de jour - Etat initial

Valeurs de référence

Fichier	20200604_192416_235237.cmg								
Début	04/06/2020 20:00:00								
Fin	04/06/2020 21:59:59								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L95	L50	L1
MY_LOC	Leq	A	dB	49,4	31,3	57,9	34,7	42,5	56,9

Évolution temporelle



Tonalité marquée :

Arrêté du 23 Janvier 1997	
Installation	ton
Fichier	20200604_192416_235237.cmg
Lieu	MY_LOC
Type de données	Leq
Début	04/06/2020 20:00:00
Fin	04/06/2020 22:00:00
Résultat des mesurages	
Niveau du bruit particulier	49,4 dBA
Niveau du bruit résiduel	55,1 dBA
Emergence	E = -5,7 dBA
Emergence admissible	Ea = 2,0 dBA
Durée du bruit à tonalité marquée	54,2 % [1h 5m 2s]

Fréquence sur 4KHz

Commentaires

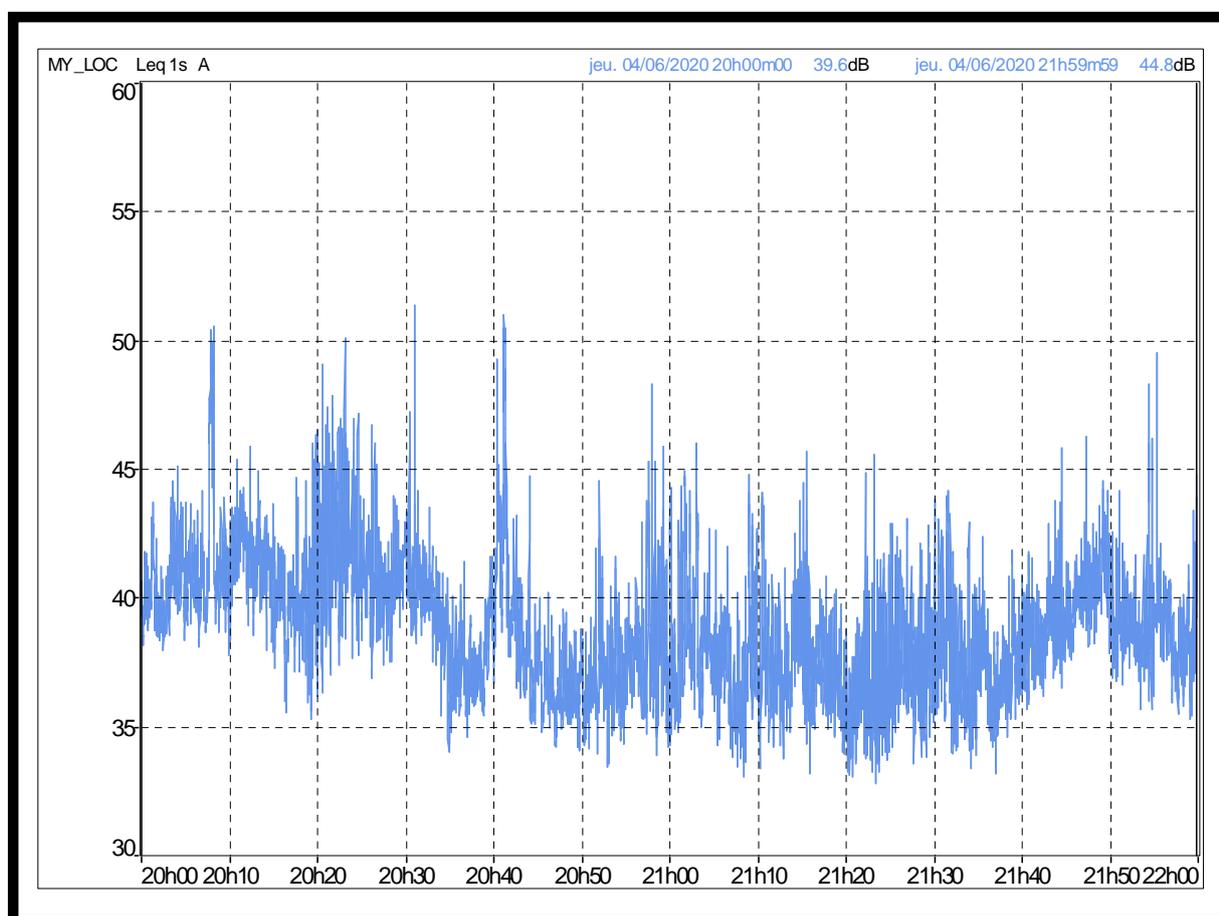
Bruits extérieurs au site
Voitures sur route

Point 2 - Période de jour - Etat initial

Valeurs de référence

Fichier	20200604_194034_000000.cmg								
Début	04/06/2020 20:00:00								
Fin	04/06/2020 22:00:00								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L95	L50	L1
MY_LOC	Leq	A	dB	39,6	32,8	51,4	35,0	38,5	46,1

Évolution temporelle



Commentaires

Bruits extérieurs au site

Voitures sur route

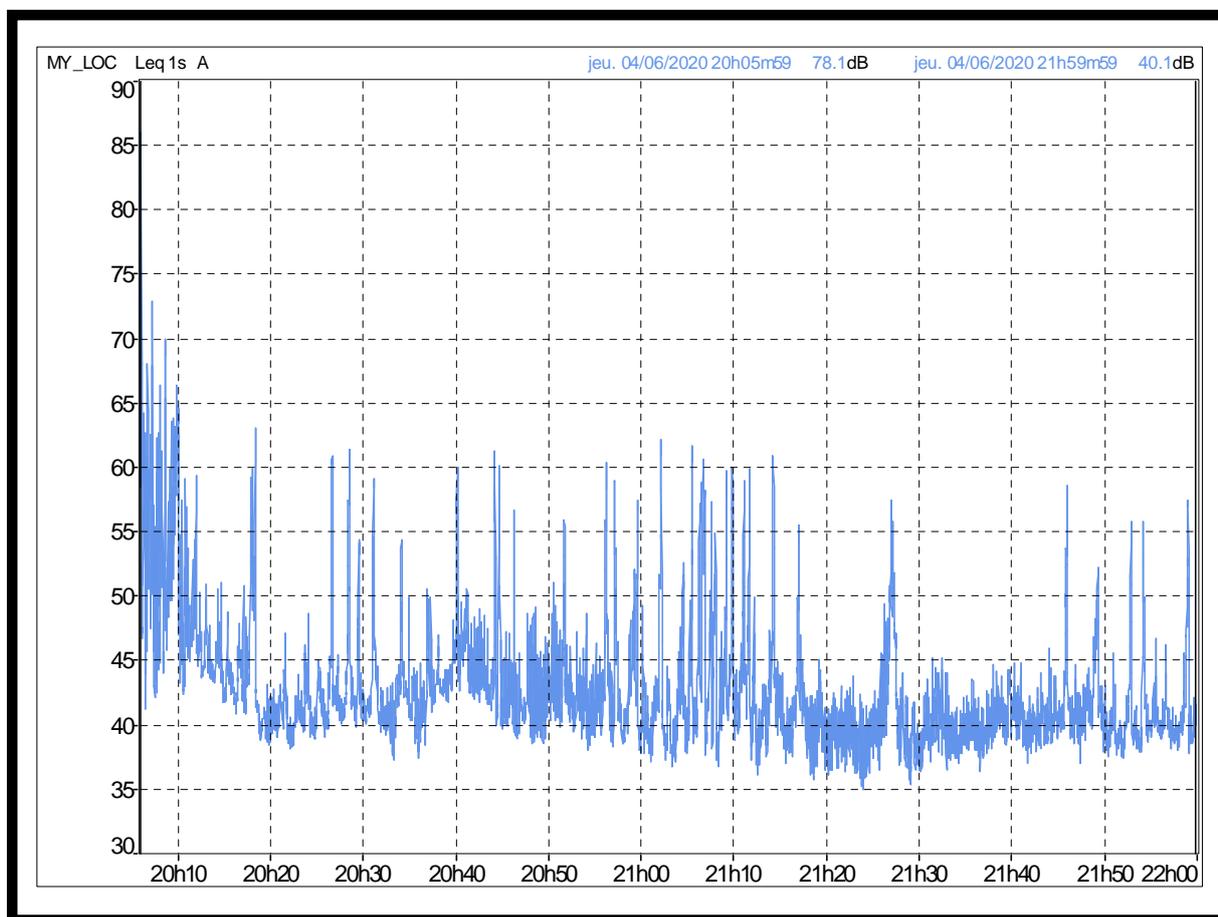
Oiseaux

Point 3 - Période de jour - Etat initial

Valeurs de référence

Fichier	20200604_200559_000000.cmg								
Début	04/06/2020 20:05:59								
Fin	04/06/2020 22:00:00								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L95	L50	L1
MY_LOC	Leq	A	dB	51,5	34,9	86,0	37,9	41,2	60,2

Évolution temporelle



Commentaires

Bruits extérieurs au site

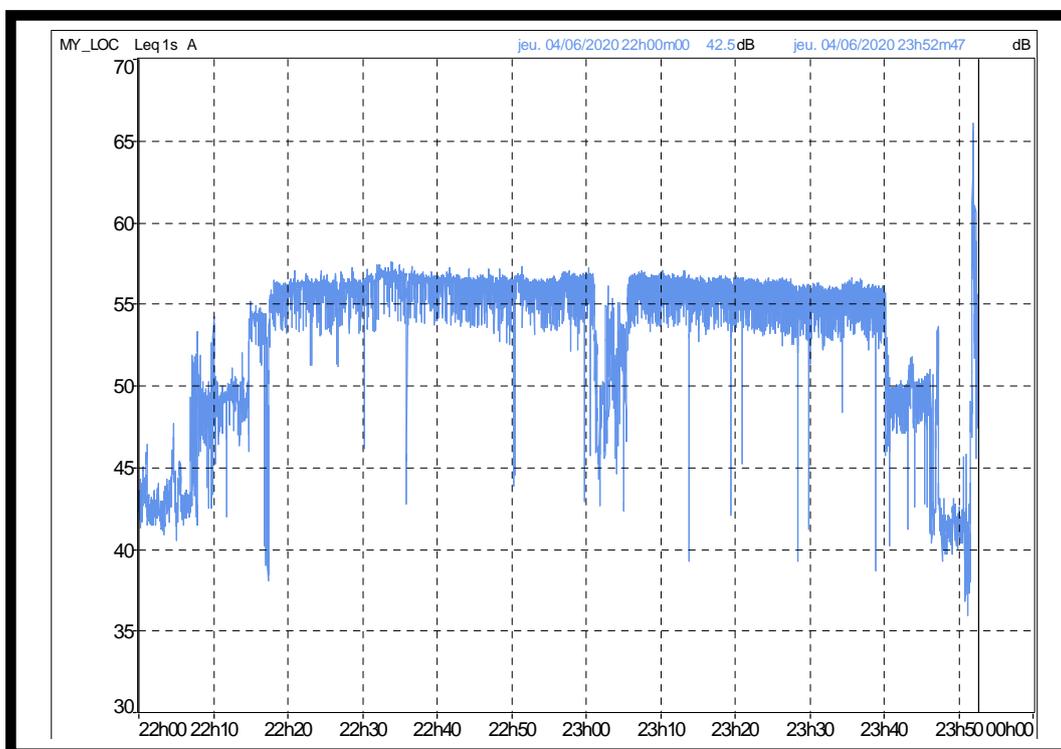
Voitures sur route

Point 1 - Période de nuit - Etat initial

Valeurs de référence

Fichier	20200604_192416_235237.cmg								
Début	04/06/2020 22:00:00								
Fin	05/06/2020 00:00:00								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L95	L50	L1
MY_LOC	Leq	A	dB	54,7	35,9	66,0	42,0	55,4	56,9

Évolution temporelle



Tonalité marquée sur 4kHz :

Arrêté du 23 Janvier 1997	
Installation	ton
Fichier	20200604_192416_235237.cmg
Lieu	MY_LOC
Type de données	Leq
Début	04/06/2020 22:00:00
Fin	05/06/2020 00:00:00
Résultat des mesurages	
Niveau du bruit particulier	54,7 dBA
Niveau du bruit résiduel	
Emergence	
Emergence admissible	Ea = 2,0 dBA
Durée du bruit à tonalité marquée	93,8 % [1h45m42s]

Commentaires

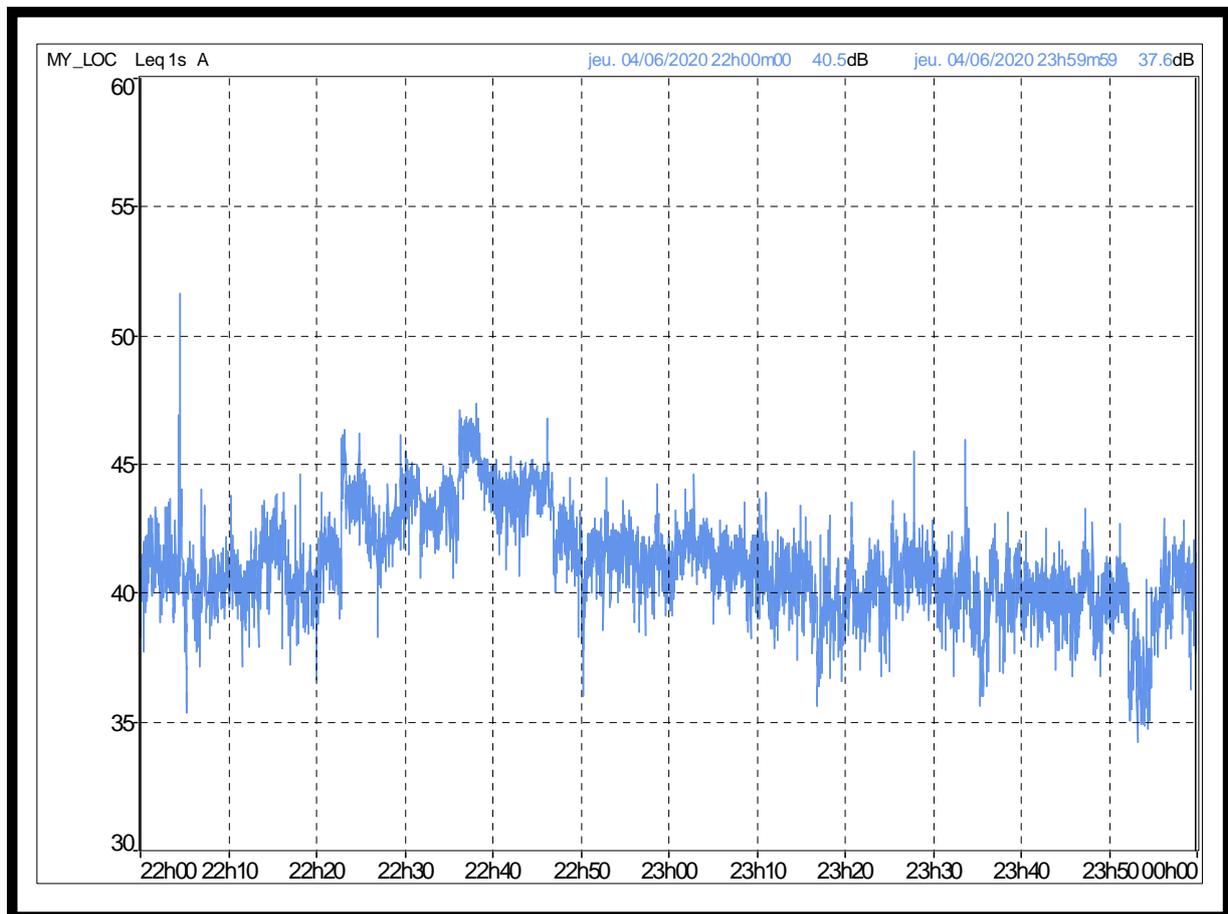
Bruits extérieurs au site
Voitures sur route

Point 2 - Période de nuit - Etat initial

Valeurs de référence

Fichier	20200604_194034_000000.cmg								
Début	04/06/2020 22:00:00								
Fin	05/06/2020 00:00:00								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L95	L50	L1
MY_LOC	Leq	A	dB	41,6	34,2	51,6	38,2	40,9	46,0

Évolution temporelle



Commentaires

Bruits extérieurs au site

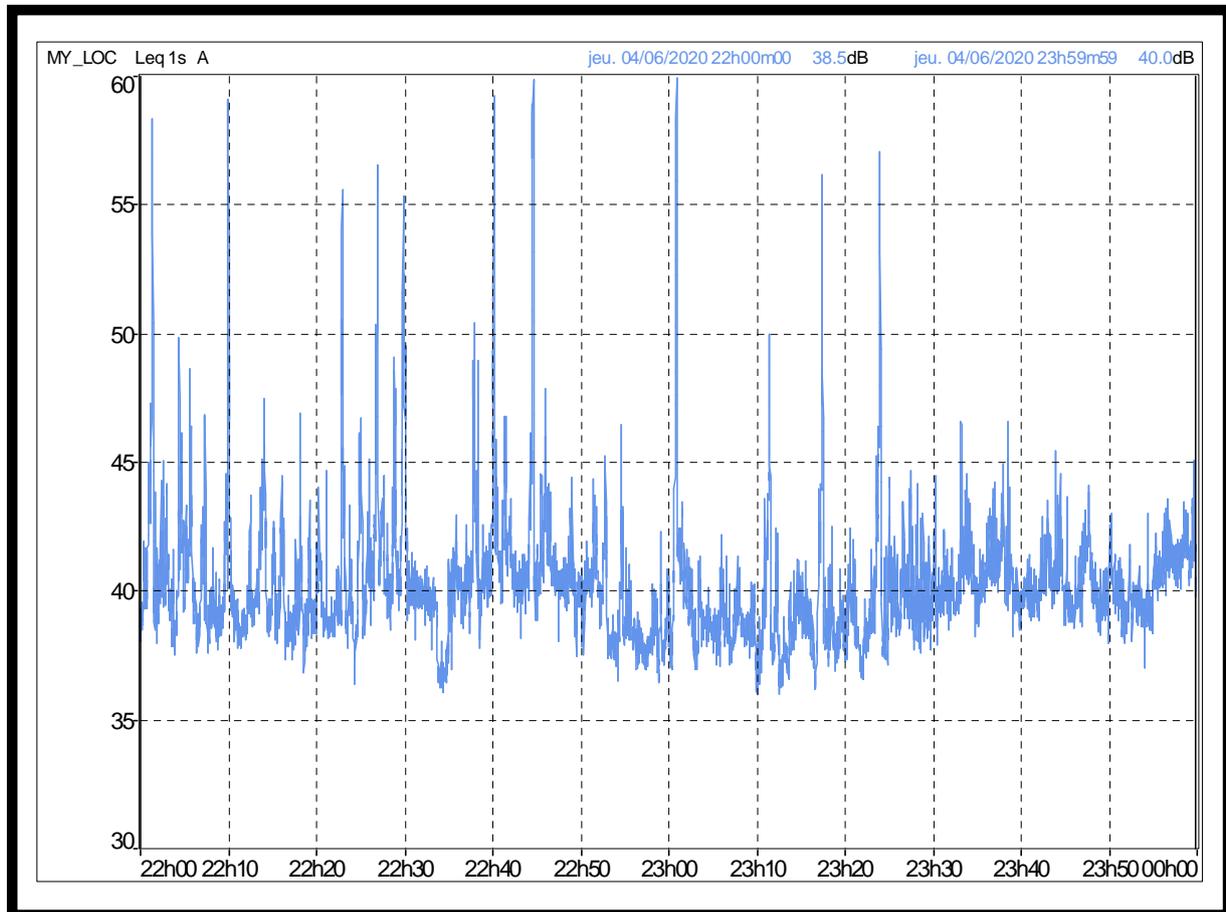
Voiture sur route

Point 3 - Période de nuit - Etat initial

Valeurs de référence

Fichier	20200604_200559_000000.cmg								
Début	04/06/2020 22:00:00								
Fin	05/06/2020 00:00:00								
Voie	Type	Pond.	Unité	Leq	Lmin	Lmax	L95	L50	L1
MY_LOC	Leq	A	dB	41,8	36,0	59,9	37,5	39,8	50,8

Évolution temporelle



Arrêté du 23 Janvier 1997	
Installation	ton
Fichier	20200604_200559_000000.cmg
Lieu	MY_LOC
Type de données	Leq
Début	04/06/2020 22:00:00
Fin	05/06/2020 00:00:00
Résultat des mesurages	
Niveau du bruit particulier	41,8 dBA
Niveau du bruit résiduel	
Emergence	
Emergence admissible	Ea = 2,0 dBA
Durée du bruit à tonalité marquée	58,3 % [1h 9m57s]

Commentaires

Bruits extérieurs au site
Voitures sur route

ANNEXE 2. COPIE DE L'ARRETE MINISTERIEL DU
23 JANVIER 1997

Arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement

NOR: ENVP9760055A

Version consolidée au 6 août 2018

Le ministre de l'environnement,

Vu la loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement, et notamment son article 7 ;

Vu le décret n° 77-1133 du 21 septembre 1977 pris pour l'application de la loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement ;

Vu l'arrêté du 20 août 1985 relatif aux bruits aériens émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement ;

Vu l'avis du Conseil supérieur des installations classées en date du 30 septembre 1996 ;

Vu l'avis des organisations professionnelles intéressées ;

Sur proposition du directeur de la prévention des pollutions et des risques,

Article 1

· Modifié par Arrêté du 26 août 2011 - art. 29

Le présent arrêté fixe les dispositions relatives aux émissions sonores des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation, à l'exclusion :

- des élevages de veaux de boucherie et/ou de bovins, des élevages de vaches laitières et/ou mixtes et des porcheries de plus de 450 porcs visés par les arrêtés du 29 février 1992, ainsi que les élevages de volailles et/ou de gibiers à plumes visés par l'arrêté du 13 juin 1994 ;

- des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent soumises à autorisation au titre de la rubrique 2980 mentionnées par l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein

d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement.

Ces dispositions sont applicables aux installations nouvelles, dont l'arrêté d'autorisation interviendra postérieurement au 1er juillet 1997, ainsi qu'aux installations existantes faisant l'objet d'une modification autorisée postérieurement à cette même date.

Lorsque plusieurs installations classées sont situées au sein d'un même établissement, les dispositions du présent arrêté sont applicables au bruit global émis par l'ensemble des activités exercées à l'intérieur de l'établissement, y compris le bruit émis par les véhicules et engins visés au premier alinéa de l'article 4.

Le présent arrêté définit la méthode de mesure applicable.

Article 2

Au sens du présent arrêté, on appelle :

- émergence : la différence entre les niveaux de pression continus équivalents pondérés A du bruit ambiant (établissement en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'établissement) ; dans le cas d'un établissement faisant l'objet d'une modification autorisée, le bruit résiduel exclut le bruit généré par l'ensemble de l'établissement modifié ;

- zones à émergence réglementée :

- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'arrêté d'autorisation de l'installation et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse) ;

- les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'arrêté d'autorisation ;

- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont été implantés après la date de l'arrêté d'autorisation dans les zones constructibles définies ci-dessus et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles.

Dans le cas d'un établissement existant au 1er juillet 1997 et faisant l'objet d'une

modification autorisée, la date à prendre en considération pour la détermination des zones à émergence réglementée est celle de l'arrêté autorisant la première modification intervenant après le 1er juillet 1997.

Article 3

L'installation est construite, équipée et exploitée de façon que son fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits transmis par voie aérienne ou solidienne susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage ou de constituer une nuisance pour celui-ci.

Ses émissions sonores ne doivent pas engendrer une émergence supérieure aux valeurs admissibles fixées dans le tableau ci-après, dans les zones où celle-ci est réglementée :

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée incluant le bruit de l'établissement	Emergence admissible pour la période allant de 7 heures à 22 heures sauf dimanches et jours fériés	Emergence admissible pour la période allant de 22 heures à 7 heures ainsi que les dimanches et jours fériés
Sup à 35 dB(A) et inf ou égal à 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
Supérieur à 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

L'arrêté préfectoral d'autorisation fixe, pour chacune des périodes de la journée (diurne et nocturne), les niveaux de bruit à ne pas dépasser en limites de propriété de l'établissement, déterminés de manière à assurer le respect des valeurs d'émergence admissibles. Les valeurs fixées par l'arrêté d'autorisation ne peuvent excéder 70 dB(A) pour la période de jour et 60 dB(A) pour la période de nuit, sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

Dans le cas où le bruit particulier de l'établissement est à tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe du présent arrêté, de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne ou nocturne définies dans le tableau ci-dessus.

Si l'arrêté d'autorisation concerne la modification d'un établissement existant au 1er juillet 1997, dont la limite de propriété est distante de moins de 200 mètres des zones à émergence réglementée, il peut prévoir que les valeurs admissibles d'émergence ne s'appliquent, dans les zones considérées, qu'au-delà d'une distance donnée de la limite de propriété. Cette distance ne peut excéder 200 mètres. Toutefois, les niveaux admissibles en limite de propriété de l'établissement, fixés par l'arrêté autorisant la modification, ne peuvent être supérieurs aux niveaux admissibles prévus dans l'arrêté d'autorisation initiale, sauf si le niveau de bruit résiduel a été modifié de manière notable.

Article 4

Les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés à l'intérieur de l'établissement doivent être conformes aux dispositions en vigueur les concernant en matière de limitation de leurs émissions sonores. En particulier, les engins de chantier doivent être conformes à un type homologué.

L'usage de tous appareils de communication par voie acoustique (sirènes, avertisseurs, haut-parleurs, etc.) gênants pour le voisinage est interdit, sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention ou au signalement d'incidents graves ou d'accidents.

Article 5

La mesure des émissions sonores d'une installation classée est faite selon la méthode fixée à l'annexe du présent arrêté.

L'exploitant doit faire réaliser périodiquement, à ses frais, une mesure des niveaux d'émission sonore de son établissement par une personne ou un organisme qualifié choisi après accord de l'inspection des installations classées. Ces mesures se font aux emplacements et avec une périodicité fixés par l'arrêté d'autorisation. Les emplacements sont définis de façon à apprécier le respect des valeurs limites d'émergence dans les zones où elle est réglementée.

Article 6

Dans les arrêtés ministériels pris au titre de l'article 7 de la loi du 19 juillet 1976 susvisée et faisant référence à la méthodologie d'évaluation définie par l'arrêté du 20 août 1985, la méthode de mesure définie dans l'annexe du présent arrêté se substitue de plein droit aux dispositions des paragraphes 2.1, 2.2 et 2.3 de l'instruction technique jointe à l'arrêté du 20 août 1985.

Article 7

A modifié les dispositions suivantes :

Article 8

Le présent arrêté est applicable à compter du 1er juillet 1997.

Article 9

Le directeur de la prévention des pollutions et des risques est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Annexes

Méthode de mesure des émissions sonores

ANNEXE

La présente méthode de mesure des émissions sonores d'une installation classée est applicable pour la mesure des niveaux de bruit en limites de propriété de l'établissement et pour la mesure de l'émergence dans les zones où celle-ci est limitée.

Les mesures sont effectuées selon les dispositions de la norme AFNOR NF S 31-010 " Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement. - Méthodes particulières de mesurage " (décembre 1996), complétées par les dispositions ci-après.

Cette norme fixe deux méthodes de mesure se différenciant par les moyens à mettre en oeuvre et par la précision des résultats. La méthode de mesure à utiliser est la méthode dite " d'expertise " définie au point 6 de la norme. Cependant, un simple contrôle du respect des prescriptions peut être effectué selon la méthode dite de " contrôle " définie au point 5 de la norme. Dans ce cas, une conclusion quant à la conformité des émissions sonores de l'établissement ne pourra être tirée que si le résultat de la mesure diffère de la valeur limite considérée (émergence ou niveau admissible) de plus de 2 dB(A).

1. Définitions

Les définitions suivantes constituent un rappel de celles figurant dans la norme.

1.1. Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A " court ", LAeq, t

Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A obtenu sur un intervalle de temps " court ". Cet intervalle de temps, appelé durée d'intégration, a pour symbole t. Le LAeq court est utilisé pour obtenir une répartition fine de l'évolution temporelle des événements acoustiques pendant l'intervalle de mesurage. La durée d'intégration retenue dépend de la durée des phénomènes que l'on veut mettre en évidence. Elle est généralement de durée inférieure ou égale à 10 s.

1.2. Niveau acoustique fractile, LAN, t

Par analyse statistique de LAeq courts, on peut déterminer le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant N % de l'intervalle de temps considéré, dénommé " niveau acoustique fractile ". Son symbole est LAN, t : par exemple, LA90,1s est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dépassé pendant 90 % de l'intervalle

de mesurage, avec une durée d'intégration égale à 1 s.

1.3. Intervalle de mesurage

Intervalle de temps au cours duquel la pression acoustique quadratique pondérée A est intégrée et moyennée.

1.4. Intervalle d'observation

Intervalle de temps au cours duquel tous les mesurages nécessaires à la caractérisation de la situation sonore sont effectués soit en continu, soit par intermittence.

1.5. Intervalle de référence

Intervalle de temps retenu pour caractériser une situation acoustique et pour déterminer de façon représentative l'exposition au bruit des personnes.

1.6. Bruit ambiant

Bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées.

1.7. Bruit particulier

Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant notamment parce qu'il est l'objet d'une requête.

Note : au sens du présent arrêté, le bruit particulier est constitué de l'ensemble des bruits émis par l'établissement considéré.

1.8. Bruit résiduel

Bruit ambiant, en l'absence du(des) bruits(s) particulier(s), objet(s) de la requête considérée.

1.9. Tonalité marquée

La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveau entre la bande de tiers d'octave et les quatre bandes de tiers d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau ci-après pour la bande considérée :

(Tableau non reproduit voir JORF du 27 mars 1997).

Les bandes sont définies par fréquence centrale de tiers d'octave.

2. Méthode d'expertise (point 6 de la norme)

2.1. Appareillage de mesure (point 6.1 de la norme)

Les mesures de simple contrôle de conformité peuvent être effectuées avec un appareillage de mesure de classe 2, répondant aux spécifications du point 6.1.1 de la norme et permettant d'utiliser la technique des niveaux équivalents courts. Cet appareillage doit en outre être conforme aux dispositions légales en matière de métrologie légale applicables aux sonomètres. L'appareil doit porter la marque de vérification périodique attestant sa conformité.

Si les mesures sont utilisées en vue de la constatation d'une infraction, le sonomètre utilisé doit être de classe 1.

Avant chaque série de mesurage, le sonomètre doit être calibré.

2.2. Conditions de mesurage (point 6.2 de la norme)

Le contrôle des niveaux de bruit admissibles en limites de propriété de l'établissement, fixés par l'arrêté d'autorisation, est effectué aux emplacements désignés par cet arrêté. A défaut, les emplacements de mesures sont déterminés en fonction des positions respectives de l'installation et des zones à émergence réglementée, de manière à avoir une représentativité satisfaisante de l'effet potentiel des émissions sonores de l'installation sur les zones habitées.

Note : l'arrêté d'autorisation peut moduler les niveaux admissibles selon différentes parties du pourtour de l'installation, en fonction de l'implantation des zones à émergence réglementée par rapport à l'établissement ; les contrôles doivent en principe porter sur chacun d'eux.

Le contrôle de l'émergence est effectué aux emplacements jugés les plus représentatifs des zones à émergence réglementée. Dans le cas du traitement d'une plainte, on privilégiera les emplacements où la gêne est ressentie, en tenant compte de l'utilisation normale ou habituelle des lieux.

2.3. Gamme de fréquence (point 6.3 de la norme)

Les dispositions de la norme sont applicables.

2.4. Conditions météorologiques (point 6.4 de la norme)

Les dispositions de la norme sont applicables.

2.5. Indicateurs (point 6.5 de la norme)

Les indicateurs acoustiques sont destinés à fournir une description synthétique d'une situation sonore complexe.

a) Contrôle des niveaux de bruit admissibles en limites de propriété.

Le niveau équivalent, déterminé dans les conditions fixées au point 2.6 ci-après, est utilisé.

Lorsque le mesurage est effectué sur plusieurs intervalles, le niveau de bruit équivalent global est obtenu par la moyenne pondérée énergétique des valeurs mesurées sur chaque intervalle, en tenant compte de la durée de la période représentée par l'intervalle de mesurage selon la formule suivante :

CLICHÉ

dans laquelle :

- T est la durée de l'intervalle de référence ;
- LAeq,ti est le niveau équivalent mesuré pendant l'intervalle d'observation i ;
- ti est la durée de la période représentée par l'intervalle de mesurage i (avec $t_i = T$).

b) Contrôle de l'émergence.

Des indicateurs différents sont utilisés suivant les situations.

Dans le cas général, l'indicateur est la différence entre les niveaux de pression continue pondérés du bruit ambiant et du bruit résiduel, déterminée selon le point 6.5.1 de la norme.

Dans certaines situations particulières, cet indicateur n'est pas suffisamment adapté. Ces situations se caractérisent par la présence de bruits intermittents, porteurs de beaucoup d'énergie mais qui ont une durée d'apparition suffisamment faible pour ne pas présenter, à l'oreille, d'effet de " masque " du bruit de l'installation. Une telle situation se rencontre notamment lorsqu'il existe un trafic très discontinu.

Dans le cas où la différence $L_{Aeq} - L_{50}$ est supérieure à 5 dB(A), on utilise comme indicateur d'émergence la différence entre les indices fractiles L_{50} calculés sur le bruit ambiant et le bruit résiduel.

Le point 6.5.2 de la norme n'est pas applicable, sauf en ce qui concerne la disposition relative à la tonalité marquée.

2.6. Acquisitions des données, choix et durée des intervalles d'observations (point 6.6 de la norme)

Les mesurages doivent être organisés de façon à donner une valeur représentative du niveau de bruit qui existe sur l'ensemble de la période de fonctionnement de l'activité.

On entend par période de fonctionnement la période où l'activité est exercée dans des conditions normales. En règle générale, cela correspond à la période de production. En dehors de cette période, des opérations de nature différente (maintenance, mise en veille de machines, etc.) mais générant peu ou pas de bruit peuvent avoir lieu. Elles ne doivent pas être incluses dans l'intervalle de référence, afin d'éviter une " dilution " du bruit correspondant au fonctionnement normal par allongement de la durée d'intégration. Toutefois, si ces opérations sont à l'origine de niveaux de bruit comparables à ceux de l'établissement en fonctionnement normal, elles sont intégrées dans l'intervalle de référence.

Si le fonctionnement se déroule sur tout ou partie de chacune des périodes diurne ou nocturne, le niveau équivalent est mesuré séparément pour chacune des parties de la période de fonctionnement (que l'on retiendra comme intervalle de référence) se situant dans les tranches horaires 7 heures - 22 heures ou 22 heures - 7 heures.

De la même façon, la valeur représentative du bruit résiduel est déterminée pour chaque intervalle de référence.

Exemple 1 : activité fonctionnant de 7 heures à 17 h 30 :

L'intervalle de référence est 7 heures - 17 h 30. L'arrêté d'autorisation fixe, pour un emplacement donné, un seul niveau de bruit admissible.

Exemple 2 : activité fonctionnant de 4 heures à 23 heures :

Les trois intervalles de référence sont : 4 heures - 7 heures, 7 heures - 22 heures et 22 heures - 23 heures. L'arrêté d'autorisation fixe, pour un emplacement donné, trois niveaux de bruit admissibles (un pour chaque intervalle de référence).

Exemple 3 : activité fonctionnant 24 heures sur 24 :

Les deux intervalles de référence sont 7 heures - 22 heures et 22 heures - 7 heures. L'arrêté d'autorisation fixe, pour un emplacement donné, deux niveaux de bruit admissibles pour chacune des périodes diurne et nocturne.

Les valeurs des niveaux de bruit ambiant et résiduel sont déterminées par mesure, soit sur la totalité de l'intervalle de référence, soit sur plusieurs " échantillons ", dont la représentativité est essentielle pour permettre une conclusion correcte quant à la conformité de l'installation.

Toutes les garanties doivent être prises pour assurer à chaque emplacement de mesure cette représentativité :

- les mesurages doivent de préférence être effectués sur plusieurs intervalles de mesurage distincts, de manière à caractériser correctement le ou les intervalles de référence retenus ;
- la durée des mesurages doit prendre en compte toutes les phases de l'évolution du bruit pendant la totalité de la période de fonctionnement, particulièrement dans le cas de bruits fluctuants ;
- le fonctionnement de l'installation pendant le ou les mesurages doit correspondre aux activités normales ; l'intervalle d'observation doit englober tous les cycles de variations caractéristiques de l'activité ;
- la mesure du bruit résiduel doit prendre en compte les variations se produisant pendant le ou les intervalles de référence.

Pour la détermination de chacun des niveaux de bruit ambiant ou résiduel, la durée cumulée des mesurages à chaque emplacement doit être d'une demi-heure au moins, sauf dans le cas d'un bruit très stable ou intermittent stable.

Si les valeurs mesurées sont proches des valeurs limites (niveaux admissibles et/ou émergence), un soin particulier sera pris dans le choix, la durée et le nombre des intervalles de mesurage.

3. Méthode de contrôle (point 5 de la norme)

La méthode de contrôle est moins exigeante que la méthode d'expertise, quant aux moyens à mettre en œuvre et à l'appareillage de mesure à utiliser. Elle n'est applicable qu'à des situations sonores relativement simples permettant une durée d'observation plus faible. Elle ne fait pas appel à la technique des niveaux équivalents courts.

Les dispositions du point 2 ci-dessus sont également applicables à la méthode de contrôle, sous réserve des modifications suivantes :

- l'appareillage de mesure est un sonomètre de classe 2 au moins, permettant la détermination directe du niveau de pression acoustique continu équivalent ;

- elle ne peut être mise en oeuvre en cas de présence de bruit à tonalité marquée, ainsi que dans les situations nécessitant l'utilisation d'un indice fractile et décrites au point 2.5 ci-dessus.

4. Rapport de mesurage (point 7 de la norme)

Le rapport de mesurage établi par la personne ou l'organisme qualifié qui effectue des mesures de contrôle en application de l'article 5 ou à la demande de l'inspection des installations classées doit contenir les éléments mentionnés au point 7.1 de la norme, à l'exception de la référence à cette dernière, qui est remplacée par la référence au présent arrêté.

Pour le ministre et par délégation :

Le directeur de la prévention des pollutions

et des risques, délégué aux risques majeurs,

P. Vesseron

ANNEXE 3. EXTRAIT DE L'ARRETE MINISTERIEL DU 15 AVRIL
2017

24. Bruits

24.1. Valeurs limites de bruit

Au sens du présent arrêté, on appelle :

- émergence : la différence entre les niveaux de pression continue équivalents pondérés A du bruit ambiant (installation en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'installation) ;
- zones à émergence réglementée :
- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date du dépôt de dossier d'enregistrement, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles ;
- les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date du dépôt de dossier d'enregistrement ;
- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont été implantés après la date du dépôt de dossier d'enregistrement dans les zones constructibles définies ci-dessus, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles.

Les émissions sonores de l'installation ne sont pas à l'origine, dans les zones à émergence réglementée, d'une émergence supérieure aux valeurs admissibles définies dans le tableau suivant :

NIVEAU DE BRUIT AMBIANT EXISTANT dans les zones à émergence réglementée (incluant le bruit de l'installation)	ÉMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 7 heures à 22 heures sauf dimanches et jours fériés	ÉMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 22 heures à 7 heures ainsi que les dimanches et jours fériés
Supérieur à 35 et inférieur ou égal à 45 dB (A)	6 dB (A)	4 dB (A)
Supérieur à 45 dB (A)	5 dB (A)	3 dB (A)

De plus, le niveau de bruit en limite de propriété de l'installation ne dépasse pas, lorsqu'elle est en fonctionnement, 70 dB (A) pour la période de jour et 60 dB (A) pour la période de nuit, sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

Dans le cas où le bruit particulier de l'établissement est à tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe de l'arrêté du 23 janvier 1997 susvisé, de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition n'excède pas 30 % de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne ou nocturne définies dans le tableau ci-dessus.

ANNEXE 11. ETUDE DU RISQUE Foudre



1G GROUP SAS
6 Rue de Genève
69800 SAINT-PRIEST
Tél : 04 28 29 64 58
contact@1g-foudre.com
www.1g-foudre.com



*SAS 1G GROUP au capital de 2 000 Euros - R C S LYON 827 671 744 - SIRET 82767174400015
APE 7112 B (Ingénierie, études techniques) T.V.A. FR 29 827 671 744*

ANALYSE DU RISQUE Foudre

KALIES IDF – Création d'une plateforme logistique Entrepôt A VILLEFRANCHE-SUR-CHER & ROMORANTIN (41)

<p><u>Commanditaire de l'étude :</u></p> <p>KALIES IDF 416 Avenue de la Divison Leclerc 92290 Châtenay-Malabry</p>	<p><u>Adresse de l'établissement :</u></p> <p>ZAC LES TERRES FORTES Avenue Georges Pompidou 41200 Romorantin / Villefranche-sur-Cher</p>
<p><u>Date de l'intervention :</u></p>	<p>Etude sur plan</p>
<p><u>Rédigé par :</u> <u>Date :</u> 22/09/2020</p>	<p>Khalil AMRAOUI Chargé d'études 04 28 29 64 58 k.amraoui@1g-foudre.com </p>
<p><u>Validé par :</u> <u>Date :</u> 23/09/2020</p>	<p>Youssef HADDACHE Président – Directeur Technique 07 64 41 71 07 y.haddache@1g-foudre.com </p>

DATE	INDICE	MODIFICATIONS
25/09/2020	A	Première diffusion

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Le seul rapport faisant foi est le rapport envoyé par **1G Foudre**.

ABRÉVIATIONS

ARF	Analyse du Risque Foudre
ATEX	Atmosphère Explosive
BT	Basse Tension
CEM	Compatibilité Électromagnétique
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
ET	Étude Technique
HT	Haute Tension
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IEMF	Impulsion Électromagnétique Foudre
IEPF	Installation Extérieure de Protection contre la Foudre
IIPF	Installation Intérieure de Protection contre la Foudre
INB	Installation Nucléaire de Base
INERIS	Institut National de l'Environnement industriel et des Risques
MALT	Mise À La Terre
MMR	Mesures de Maîtrise des Risques
NPF	Niveau de Protection contre la Foudre
PDA	Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage
PDT	Prise De Terre
SPF	Système de Protection Foudre
TGBT	Tableau Général Basse Tension
ZPF	Zone de Protection Foudre

SOMMAIRE

CHAPITRE 1	SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre	6
CHAPITRE 2	GÉNÉRALITÉS SUR LA MISSION	8
2.1	PRÉSENTATION DE LA MISSION	8
2.2	PÉRIMÈTRE D'APPLICATION DE L'ARF	8
2.3	RÉFÉRENCES RÉGLEMENTAIRES ET NORMATIVES	9
2.4	BASE DOCUMENTAIRE	10
2.5	LOGICIEL DE CALCUL	10
CHAPITRE 3	MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION DU RISQUE Foudre	11
3.1	OBJECTIF DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre	11
3.2	PROCÉDURE D'ÉVALUATION DU RISQUE Foudre SELON LA NF EN 62305-2	11
3.3	IDENTIFICATION DES INSTALLATIONS A PRENDRE EN COMPTE	12
3.4	IDENTIFICATION DES TYPES DE PERTE	12
3.5	DÉFINITION DES RISQUES A ÉVALUER	12
3.6	CALCUL DU RISQUE R1	13
3.7	DÉFINITION DU RISQUE TOLÉRABLE	14
3.8	RÉDUCTION DU RISQUE R1	14
3.9	PRINCIPAUX PARAMÈTRES PRIS EN COMPTE DANS L'ARF	14
CHAPITRE 4	PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET	15
4.1	ADRESSE DU SITE	15
4.2	PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET	15
4.3	LISTE DES RUBRIQUES ICPE	16
4.4	DENSITÉ DE FoudROIEMENT	17
4.5	NATURE DU SOL - RÉSISTIVITÉ	18
4.6	POTENTIELS DE DANGERS	18
4.7	EVENEMENTS REDOUTES	18
4.8	ZONAGE ATEX	18
4.9	LISTE DES ÉQUIPEMENTS DE SÉCURITÉ (MMR)	19
4.10	MOYENS D'INTERVENTION ET DE SECOURS DU SITE	19
4.11	SERVICES ET CANALISATIONS	20
CHAPITRE 5	INSTALLATION À PRENDRE EN COMPTE POUR L'ARF	21
CHAPITRE 6	CALCUL PROBABILISTE : ENTREPÔT	22
6.1	DONNEES & CARACTERISTIQUES DE LA STRUCTURE	22
6.2	CARACTERISTIQUES DES LIGNES ENTRANTES OU SORTANTES	23
6.3	DEFINITION DES ZONES	24
6.4	PRESENTATION DES RESULTATS	25

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Fiche de calcul d'Analyse du Risque Foudre de l'ENTREPÔT

Chapitre 1 SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

Récapitulatif des résultats de l'Analyse du Risque Foudre

L'Analyse du Risque Foudre est réalisée conformément à la norme NF EN 62305-2, à l'aide du logiciel « Jupiter » Version 2.0.

Le tableau suivant récapitule pour l'ensemble du site, si oui ou non, l'analyse des dangers conduit à retenir un risque vis-à-vis des effets de la foudre, et si, dans ce cas il y a nécessité de protection.

STRUCTURE	PROTECTION EFFETS DIRECTS	PROTECTION EFFETS INDIRECTS
ENTREPÔT	Protection de Niveau III	Protection de Niveau III
MMR	Sans Objet	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sprinkler ➤ Détection incendie ➤ Détection gaz (NH3...) ➤ Vidéosurveillance
CANALISATIONS MÉTALLIQUES	Liaison équipotentielle à prévoir pour : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Gaz ; ➤ Sprinkler ; ➤ Eau (si métallique). 	
PRÉVENTION	Une mise en place de procédure spécifique (en interne) de prévention d'orage est nécessaire : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ne pas intervenir en toiture ; ➤ Ne pas intervenir sur les installations électriques BT, courants faibles et télécommunications. 	

La présence de mur coupe-feu 2 heures permet la séparation des blocs /cellules. Des parafoudres type 1 + 2 devront être installés sur les lignes transitant entre les blocs.

Une installation de protection contre la foudre ne peut, comme tout ce qui concerne les éléments naturels, assurer la protection absolue des structures, des personnes ou des objets. L'application des principes de protection permet de réduire de façon significative les risques de dégâts dus à la foudre sur les structures protégées.

Suite à l'Analyse du Risque Foudre

Conformément à l'arrêté du 4 Octobre 2010 modifié, une **Étude Technique** doit être réalisée par un **organisme compétent** (QUALIFOUDRE ou autre) et définissant précisément les dispositifs de protection et les mesures de prévention, leurs lieux d'implantation ainsi que les modalités de leur vérification et de leur maintenance.

Une **notice de vérification et de maintenance** est rédigée lors de l'étude technique puis complétée, si besoin, après la réalisation des dispositifs de protection.

Un **carnet de bord** doit être tenu par l'exploitant et laissé à la disposition de l'inspecteur de la DREAL ou l'Inspection des Installations Classées. Les chapitres qui y figurent sont rédigés lors de l'étude technique.

Les systèmes de protection contre la foudre prévus dans l'étude technique sont conformes aux normes françaises ou à toute norme équivalente en vigueur dans un état membre de l'Union Européenne.

Chapitre 2 GÉNÉRALITÉS SUR LA MISSION

2.1 PRÉSENTATION DE LA MISSION

La mission confiée à **1G Foudre** a pour objet la réalisation de l'Analyse du Risque Foudre (ARF) visée par **l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié (et sa circulaire d'application)**, puisque le site est soumis à Autorisation, au titre de la législation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

L'Analyse du Risque Foudre identifie les équipements et installations dont une protection doit être assurée. Elle est basée sur une évaluation des risques réalisée conformément à la norme NF EN 62-305-2 version de novembre 2006. Elle définit les niveaux de protection nécessaires aux installations.

2.2 PÉRIMÈTRE D'APPLICATION DE L'ARF

L'Analyse du Risque Foudre prend en compte :

- Les **effets directs** relatifs à l'impact direct du coup de foudre sur la structure ;
- Les **effets indirects** causés par les phénomènes électromagnétiques et par la circulation du courant de foudre. Ces phénomènes conduisent à des surtensions dans les parties métalliques et les installations électriques. Elles sont à l'origine des défaillances des équipements et des fonctions de sécurité.

L'Analyse du Risque Foudre devra être tenue en permanence à la disposition de l'inspection de la DREAL ou l'Inspection des Installations Classées.

Elle sera systématiquement **mise à jour** à l'occasion de modifications notables des installations, notamment :

- **Dépôt d'une nouvelle autorisation ;**
- **Révision de l'étude de dangers ;**
- **Modification des installations** pouvant avoir des répercussions sur les données d'entrée du calcul d'ARF.

La présente mission concerne exclusivement les installations pour lesquelles une agression par la foudre est susceptible de porter gravement atteinte à l'environnement et à la sécurité des personnes.

L'évaluation des pertes économiques et financières est exclue de la mission. Cette mission ne comprend pas la réalisation de l'étude technique au sens de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié.

La responsabilité d'**1G Foudre** ne saurait être recherchée si les déclarations et informations fournies par l'Exploitant se révèlent incomplètes ou inexactes, ou si des installations ou procédés n'ont pas été présentés, ou s'ils ont été présentés dans des conditions différentes des conditions réelles de fonctionnement, ou en cas de modification postérieure à notre mission.

Les informations prises en compte sont celles établies à la date du présent rapport.

2.3 RÉFÉRENCES RÉGLEMENTAIRES ET NORMATIVES

Textes réglementaires

Arrêté	Désignation
Arrêté du 4 octobre 2010 modifié	Arrêté relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées pour la protection de l'environnement.
Circulaire du 24 avril 2008	Relative à l'application de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié.

Ensembles des normes de références

Norme	Version	Désignation
NF EN 62 305-1	Juin 2006	Protection des structures contre la foudre – Partie 1 : Principes généraux.
NF EN 62 305-2	Novembre 2006	Protection des structures contre la foudre – Partie 2 : Évaluation du risque.
NF EN 62 305-2 F1	Juin 2011	Fiche d'interprétation F1 de la norme EN NF 62305-2 de novembre 2006.
NF EN 62 305-3	Décembre 2006	Protection des structures contre la foudre – Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains.
NF EN 62 305-4	Décembre 2006	Protection des structures contre la foudre – Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures.

Guides pratiques

Guide	Version	Désignation
Guide OMEGA 3 de l'INERIS	Décembre 2011	Protection contre la foudre des installations classées pour la protection de l'environnement.

2.4 BASE DOCUMENTAIRE

L'ARF ci-après se base sur les informations et plans fournis par la société **KALIES IDF**. Il appartient au destinataire de l'étude de vérifier que les hypothèses prises en compte et énumérées dans le descriptif ci-après sont correctes et exhaustives.

Documents	Auteur	Référence	Fourni
Etude de dangers	/	/	✘
Arrêté préfectoral Rubriques ICPE			✔
Liste des MMR			✘
Plans de masse			✔
Plans de coupe			✔
Plans des façades			✘
Plans des réseaux enterrés (HT, BT, CFA, canalisations, terre et équipotentialité)			✘
Synoptique courant fort/faible			✘
Dossier de Zonage ATEX			✘

En l'absence de certains éléments d'information nécessaires, la détermination des valeurs des facteurs correspondants est remplacée par les valeurs prévues par la norme NF EN 62305-2. Les calculs des composantes des risques sont effectués avec ces valeurs par défaut.

2.5 LOGICIEL DE CALCUL

L'analyse du risque foudre est effectuée à l'aide du logiciel **JUPITER VERSION 2.0** conforme à la norme NF EN 62305-2.

Les notes de calcul JUPITER complètes et détaillées sont en annexe du présent rapport.

Chapitre 3 MÉTHOLOGIE D'ÉVALUATION DU RISQUE Foudre

3.1 OBJECTIF DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

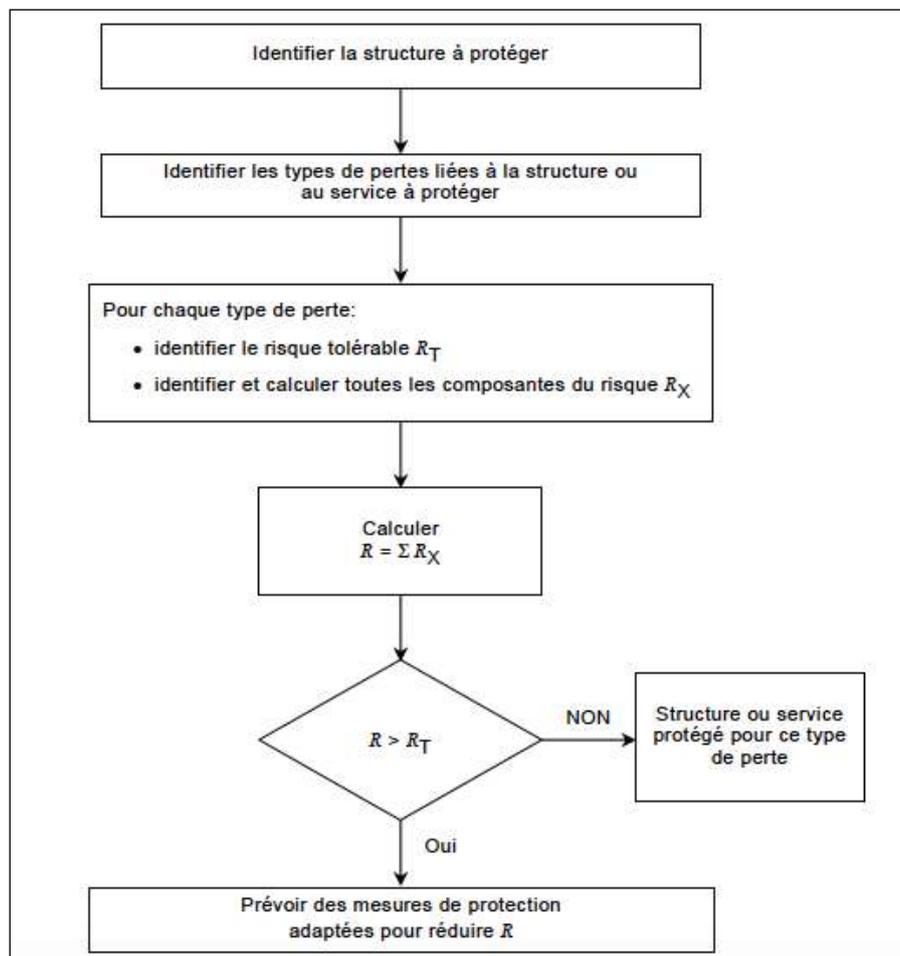
L'objectif de l'Analyse du Risque Foudre est :

- Soit de **s'assurer** que les mesures de protection de la structure et des services sont suffisantes pour que le **risque** reste **acceptable** à une valeur **tolérée** ;
- Soit de **déterminer le besoin** de mettre en œuvre **des mesures de prévention et de protection**.

3.2 PROCÉDURE D'ÉVALUATION DU RISQUE Foudre SELON LA NF EN 62305-2

L'arrêté du 4 octobre 2010 modifié et sa circulaire précisent que **seul le risque R_1 « risque de perte de vie humaine » défini par la norme NF EN 62305-2 est évalué** pour l'analyse du risque foudre. Cette évaluation est relative aux caractéristiques de la structure et aux pertes.

Le risque R_1 retenu doit être **inférieur ou égal** au risque tolérable R_T ($1,0 \times 10^{-5}$).



3.3 IDENTIFICATION DES INSTALLATIONS A PRENDRE EN COMPTE

Une **structure** est constituée par :

- Un **bâtiment**, un **local**, un **ouvrage**, un **édifice**, etc. ; partitionné en zones si nécessaire
- Des **contenus** : substances, procédés de fabrication, installations, équipements, éléments importants pour la sécurité, etc... ;
- Des **personnes** à l'intérieur ou à moins de 3 mètres à l'extérieur ;
- Un **environnement** proche, extérieur à la structure ou du site.

Les **services** connectés à la structure sont **identifiés** et déterminés.

Les informations relatives à la structure sont données par l'Etude de dangers ou communiquées par l'Exploitant des Installations classées ou les documents relatifs au projet.

3.4 IDENTIFICATION DES TYPES DE PERTE

Quatre types de perte sont définis :

- L1 : Perte de vie humaine
- L2 : Perte de service public
- L3 : Perte d'héritage culturel
- L4 : Perte de valeurs économiques (structure et son contenu)

Dans le cadre de cette étude, nous n'étudierons que les pertes de vie humaine.

3.5 DÉFINITION DES RISQUES A ÉVALUER

Le risque R est la valeur d'une perte moyenne annuelle probable. Pour chaque type de perte qui peut apparaître dans une structure ou un service, le risque correspondant doit être évalué.

Les risques à évaluer dans une structure peuvent être les suivants :

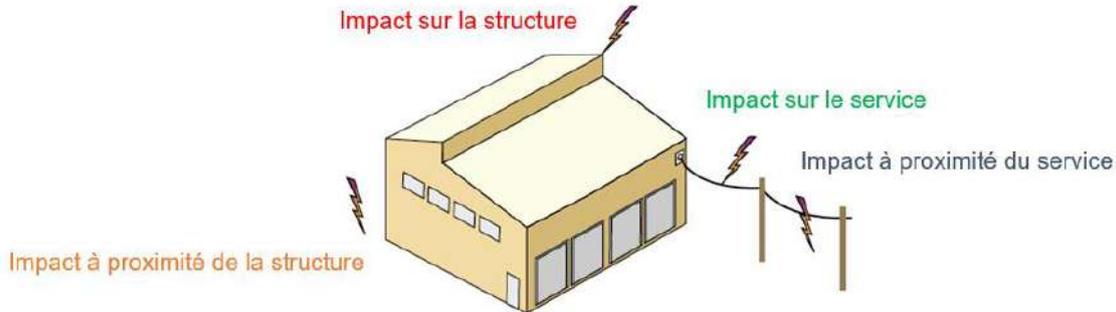
- R1 : Risque de perte de vie humaine
- R2 : Risque de perte de service public
- R3 : Risque de perte d'héritage culturel
- R4 : Risque de perte de valeurs économiques

Pour évaluer les risques R, les composantes appropriées du risque (risques partiels dépendant de la source et du type de dommage) doivent être définies et calculées.

Dans notre cas, seul le risque R1 fera l'objet d'une évaluation.

3.6 CALCUL DU RISQUE R1

Le risque total calculé R1 est la somme des composantes des risques partiels : R_A , R_B , R_C , R_M , R_U , R_V , R_W , R_Z appropriés, selon les explications ci-dessous.



$$R1 = R_A + R_B + R_C^* + R_M^* + R_U + R_V + R_W^* + R_Z^*$$

(*) : Uniquement pour les structures présentant un risque d'explosion et pour les hôpitaux et autres structures dans lesquelles des défaillances de réseaux internes peuvent mettre en danger immédiat la vie humaine

Composantes des risques pour une structure dus aux impacts sur la structure :

- R_A Impact sur la structure :** Composante liée aux blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas dans les zones jusqu'à 3 m à l'extérieur de la structure.
- R_B Impact sur la structure :** Composante liée aux dommages physiques d'un étincelage dangereux dans la structure entraînant un incendie ou une explosion pouvant produire des dangers pour l'environnement.
- R_C Impact sur la structure :** Composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF.

Composantes des risques pour une structure dus aux impacts à proximité de la structure :

- R_M Impact à proximité de la structure :** Composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF.

Composantes des risques pour une structure dus aux impacts sur un service connecté à la structure :

- R_U Impact sur un service :** Composante liée aux blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure en raison du courant de foudre injecté dans une ligne entrante.
- R_V Impact sur un service :** Composante liée aux dommages physiques (incendie ou explosion dus à un étincelage dangereux entre une installation extérieure et les parties métalliques généralement situées au point de pénétration de la ligne dans la structure) dus aux courants de foudre transmis dans les lignes entrantes.
- R_W Impact sur un service :** Composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure.

Composantes des risques pour une structure dus à un impact à proximité d'un service connecté à la structure :

- R_Z Impact à proximité d'un service :** Composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure.

3.7 DÉFINITION DU RISQUE TOLÉRABLE

Type de pertes	R_T
Perte de vie humaine	10^{-5}

Valeur type pour le risque tolérable R_T selon la norme NF EN 62305-2

3.8 RÉDUCTION DU RISQUE R_1

La norme NF EN 62305-2 fixe la limite supérieure du risque tolérable (R_T) à 10^{-5} . Le risque de dommages causés par la foudre est calculé et comparé à cette valeur.

Lorsque la valeur est supérieure au risque acceptable des solutions de protection et/ou de prévention sont introduites dans les calculs pour réduire le risque à une valeur inférieure ou égale à la valeur limite tolérable.

- Si $R_1 > R_T$
 - Il faut prévoir des mesures de protection pour $R_1 \leq R_T$.
- Si $R_1 \leq R_T$
 - Une protection contre la foudre n'est pas nécessaire.

Pour les besoins de la présente norme, 4 niveaux de protection (I, II, III, IV), correspondant aux paramètres minimum et maximum du courant de foudre, ont été définis pour une protection efficace dans, respectivement, 98 %, 95 %, 88 % et 81 % des cas.

3.9 PRINCIPAUX PARAMÈTRES PRIS EN COMPTE DANS L'ARF

Pour chaque bâtiment, un ensemble de caractéristiques doit être pris en compte :

- Ses dimensions ;
- Sa structure ;
- L'activité qu'il abrite ;
- Les dommages que peut engendrer la foudre en cas de foudroiement sur ou à proximité des bâtiments.

Les principaux critères en considération dans l'évaluation des composantes du risque foudre sont les suivants :

- Le type de danger particulier dans la structure ;
- Le risque incendie ;
- Les dispositions prises pour réduire la conséquence du feu.

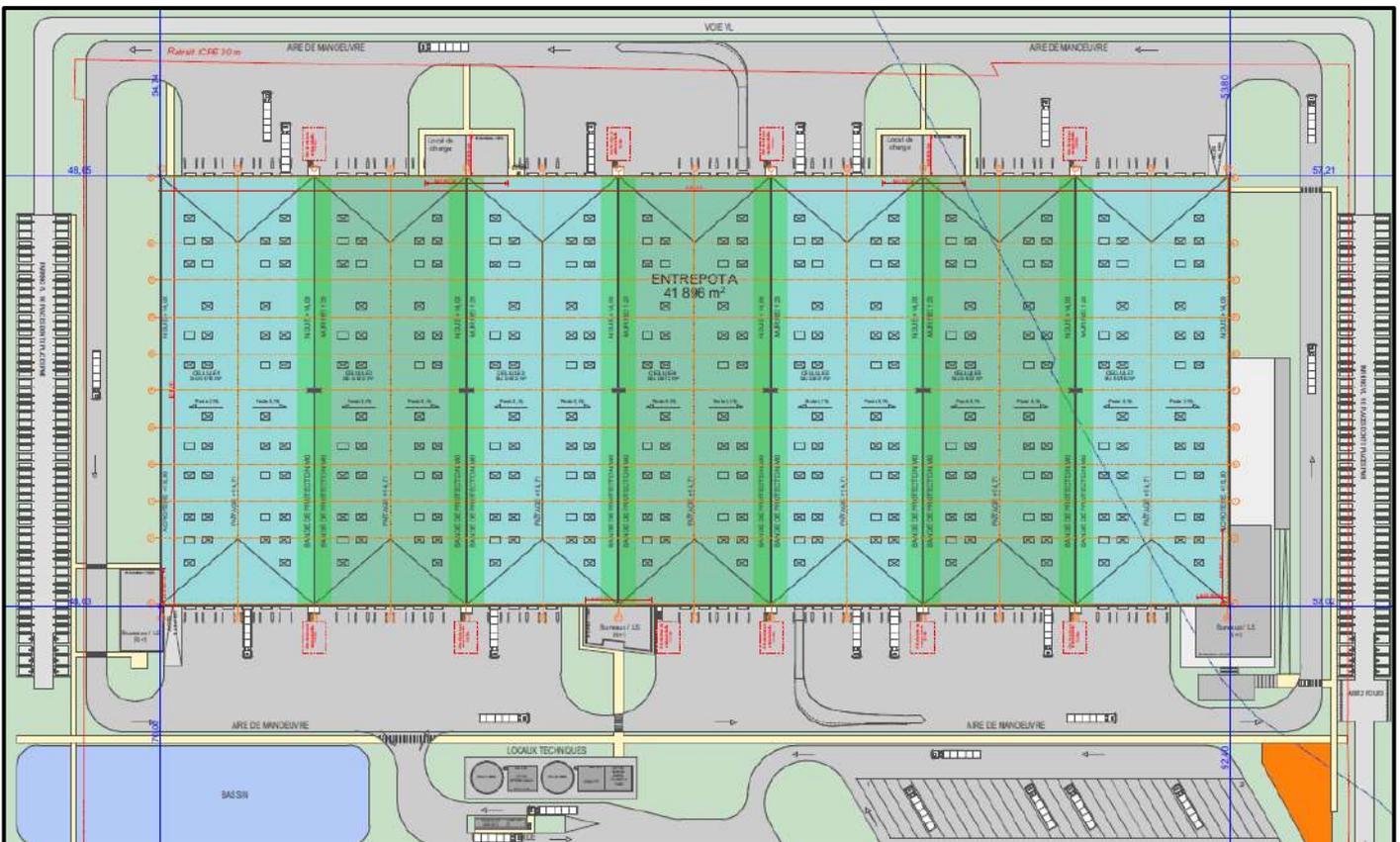
Chapitre 4 PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET

4.1 ADRESSE DU SITE

Le site sera situé :

ZAC LES TERRES FORTES
Avenue Georges Pompidou
41200 Romorantin / Villefranche-sur-Cher

4.2 PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET



Plan de masse du projet

Le projet comprendra :

- 7 cellules de stockage,
- Locaux techniques (charge, TGBT, sprinkler, chaufferie),
- Quais de chargement et déchargement,
- Bureaux & locaux sociaux.

4.3 LISTE DES RUBRIQUES ICPE

Les rubriques ICPE sont listées dans le tableau suivant :

N° de rubrique	Désignation simplifiée de la rubrique	Classement
1510	Entrepôt couvert.	Autorisation
1530	Papiers, cartons ou matériaux combustibles analogues.	/
1532	Bois ou matériaux combustibles analogues.	/
2662	Polymères.	/
2663	Pneumatiques et produit avec 50% de polymères à l'état alvéolaire ou expansé.	/
2910-A-2	Combustion	/
2925	Atelier de charge d'accumulateur.	/

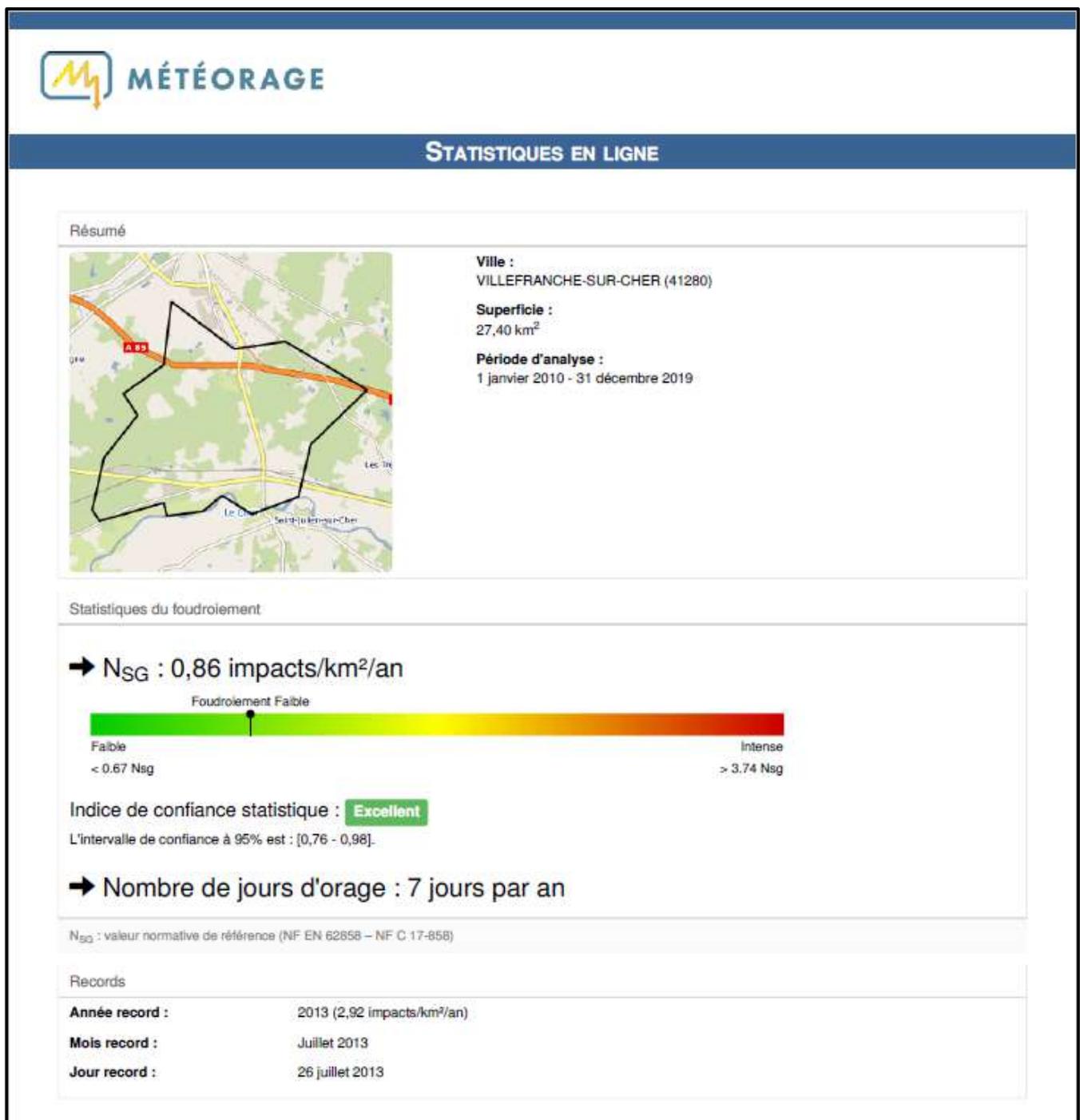
Le site est concerné par l'arrêté du **4 octobre 2010 modifié** relatif à la protection contre la **foudre** de certaines installations classées pour la protection de l'environnement.

4.4 DENSITÉ DE FoudROIEMENT

Le site est situé sur les villes de **Villefranche-sur-Cher** et **Romorantin**, la densité moyenne de foudroiement retenue pour le calcul ARF sera la plus défavorable, celle de **Villefranche-sur-Cher**.

D'après les statistiques de foudroiement en France de METEORAGE (résultats à partir des données du réseau de détection des impacts foudre pour la période 2010-2019), la densité moyenne de foudroiement pour la ville de **VILLEFRANCHE-SUR-CHER (41)** est de :

$$N_{SG} = 0,86 \text{ (coups de foudre / km}^2 \text{ / an)}$$



4.5 NATURE DU SOL - RÉSISTIVITÉ

Nous retiendrons par défaut une résistivité de sol égale à 500 Ωm (valeur standard).

Résistivité	Nature du terrain	Résistivité en Ω/m
Très faible	Terrain marécageux / Tourbe / Limon	< 100
Faible	Marnes / Argiles /	100 à 200
Moyenne	Sable argileux / Gazon	200 à 500
Forte	Calcaire / Micaschiste	500 à 1000
Très forte	Granit / Grès / Sol pierreux	> 1000

4.6 POTENTIELS DE DANGERS

Les potentiels de danger proviennent principalement des produits suivants :

- Produits combustibles susceptibles de générer et entretenir un incendie ;
- Explosion au niveau des locaux de charge.

4.7 EVENEMENTS REDOUTES

Les risques issus de l'étude de dangers où la foudre peut être identifiée comme une cause possible :

Installations	Evénement redoutés
Ensemble du site	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Incendie ➤ Explosion

4.8 ZONAGE ATEX

L'étude ATEX n'a pas encore été réalisée à ce stade du projet.

4.9 LISTE DES ÉQUIPEMENTS DE SÉCURITÉ (MMR)

Les équipements dont la défaillance entraîne une interruption des moyens de sécurité et provoquant ainsi des conditions aggravantes à un risque d'accident sont à prendre en compte. La liste de ces équipements est la suivante avec leur susceptibilité à la foudre :

MMR	Susceptibilité à la foudre
Extincteurs	Non
Centrale détection incendie	Oui
Centrale détection gaz	Oui
Sprinkler	Oui
RIA	Non
Désenfumage	Oui
Anti-intrusion	Oui
Vidéosurveillance	Oui

Source : Selon infos clients.

Cette liste n'est pas exhaustive et pourra être complétée par le Maître d'ouvrage.

4.10 MOYENS D'INTERVENTION ET DE SECOURS DU SITE

Le site dispose, suivant les zones, de différents moyens de lutte contre l'incendie :

- Les moyens automatiques : Sprinkler, centrale détection incendie.
- Les moyens manuels : Extincteurs, poteaux incendie.

Les pompiers disposent des consignes de sécurité et des moyens d'intervention disponibles sur le site.

4.11 SERVICES ET CANALISATIONS

Caractéristiques du réseau de puissance

Le projet sera alimenté par une ligne en 20 kV souterraine issue du réseau ERDF vers un poste HT/BT en local technique.

Le poste à son tour, alimentera le TGBT afin de desservir l'ensemble des équipements du site.

- Le régime de neutre n'est pas encore défini à ce stade notre étude.

Caractéristiques du réseau de communication

Le projet sera raccordé au réseau téléphonique via une ligne cuivre souterraine vers la zone administrative.

Liste des canalisations entrantes ou sortantes

Zone / Structure	Désignation	Nature
Entrepôt	Gaz	Métallique
	Eau	Inconnue
	Évacuation des eaux	PVC / PER / PE
	Sprinkler	Métallique

Source : Selon infos clients.

Chapitre 5 **INSTALLATION À PRENDRE EN COMPTE POUR L'ARF**

En fonction de leur taille et de leurs caractéristiques, les structures sont traitées de façon statistique ou de façon déterministe. L'approche déterministe est pertinente pour les structures ouvertes ou de petites dimensions ou pour les structures métalliques (par exemple tuyauteries).

Bâtiments / Installations	Traitements statistiques selon la norme NF EN 62305-2	Traitement déterministe ¹
ENTREPOT	X	

Méthode déterministe¹ :

Cette méthode ne prend pas en compte le risque de foudroiement local.

Par conséquent, quel que soit la probabilité d'impact, une structure ou un équipement défini comme **Moyens des Maitrises de Risque (MMR)**, sera protégé si l'impact peut engendrer une conséquence sur l'environnement ou sur la sécurité des personnes.

Lorsque la norme NF EN 62305-2 ne s'applique pas réellement (exemple : zone ouverte ou à risque d'impact foudre privilégié telles que les cheminées, aéroréfrigérants, racks, stockage extérieurs, ...) cette méthode est **choisie**.

Chapitre 6 **CALCUL PROBABILISTE : ENTREPÔT**

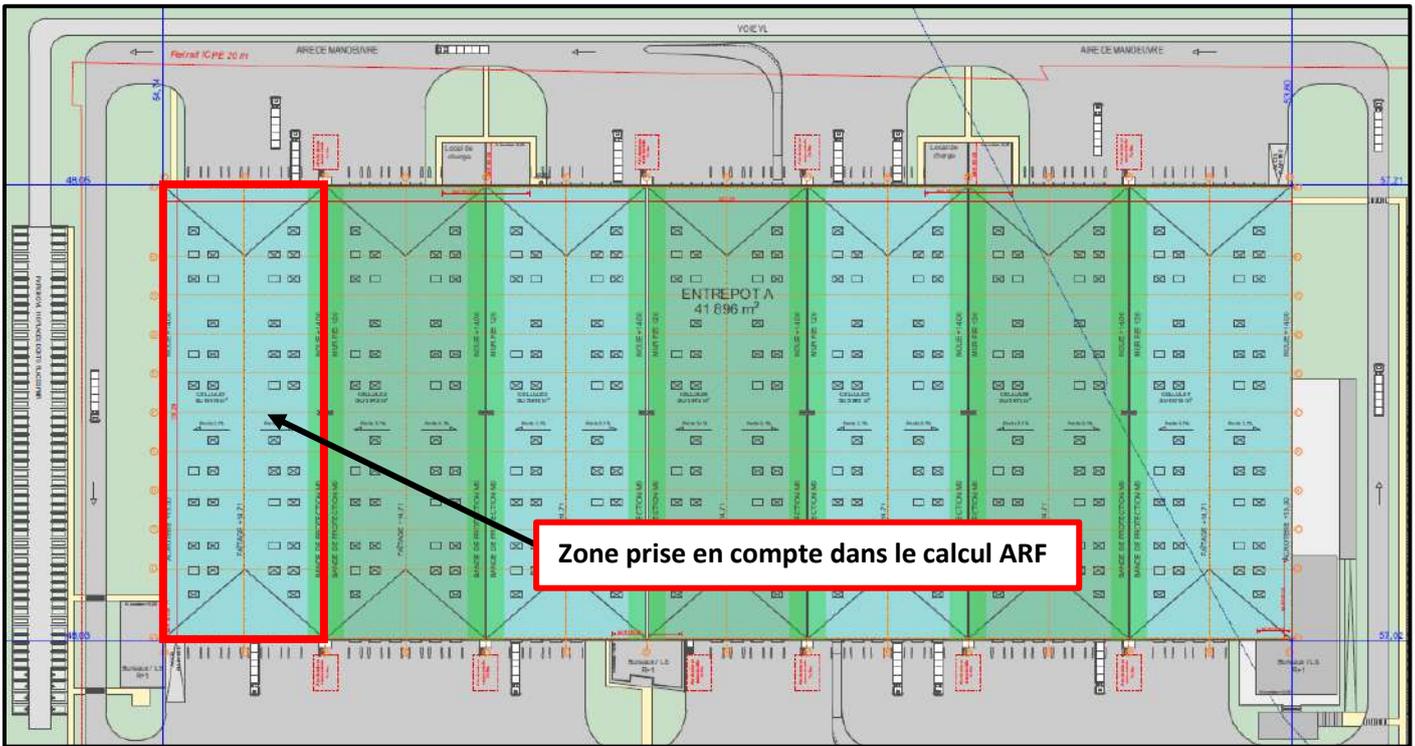
L'entrepôt comprendra :

- **Murs REI 120** dépassant d'1 m en toiture entre les **cellules de stockage**.

L'analyse du risque foudre est réalisée sur **une seule cellule** conformément à l'annexe A 2.1.2 de la norme EN 62305-2.

La propagation des surtensions le long des lignes communes sera évitée au moyen de parafoudres installés au point d'entrée de telles lignes dans chaque cellule ou au moyen d'autres mesures de protection équivalentes.

Par conséquent l'Analyse de Risque Foudre sera réalisée sur **la cellule la plus grande, la cellule 1**. Le niveau de risque obtenu sera appliqué à toutes les autres cellules.



6.1 DONNEES & CARACTERISTIQUES DE LA STRUCTURE

Caractéristiques de la structure	
Facteur d'emplacement $C_{d/b}$	Le bâtiment est entouré par des structures plus petites ou de même hauteur.
Longueur L	131,20 m
Largeur W	46,25 m
Hauteur H_b	14,71 m
Aire Equivalente $A_{d/b}$	2,78E-02 km ²
Type de sol à l'intérieur	Béton

6.2 CARACTERISTIQUES DES LIGNES ENTRANTES OU SORTANTES

Liste des lignes entrantes ou sortantes

- Arrivée Ligne Tarif Jaune (BT) ;
- Départ Ligne d'alimentation Basse Tension (BT) ;
- Ligne Courant Faible (télécom).

Caractéristique de la ligne « Alimentation BT » :	
Type de ligne	Energie BT souterrain
Origine de la ligne	Poste de transformation
Dimension du bâtiment d'où provient cette ligne	/
Longueur de ligne entre les équipements	1000 m
Cheminement (aérien, enterré)	Enterré
Tension de tenue aux chocs du réseau	> 4 kV
Désignation de l'équipement reliée dans la structure	TGBT

Caractéristique de la ligne « Alimentation BT équipement » :	
Type de ligne	Energie BT souterrain
Origine de la ligne	Eclairage extérieur
Dimension du bâtiment d'où provient cette ligne	/
Longueur de ligne entre les équipements	1000 m
Cheminement (aérien, enterré)	Enterré
Tension de tenue aux chocs du réseau	> 2,5 kV
Désignation de l'équipement reliée dans la structure	TGBT

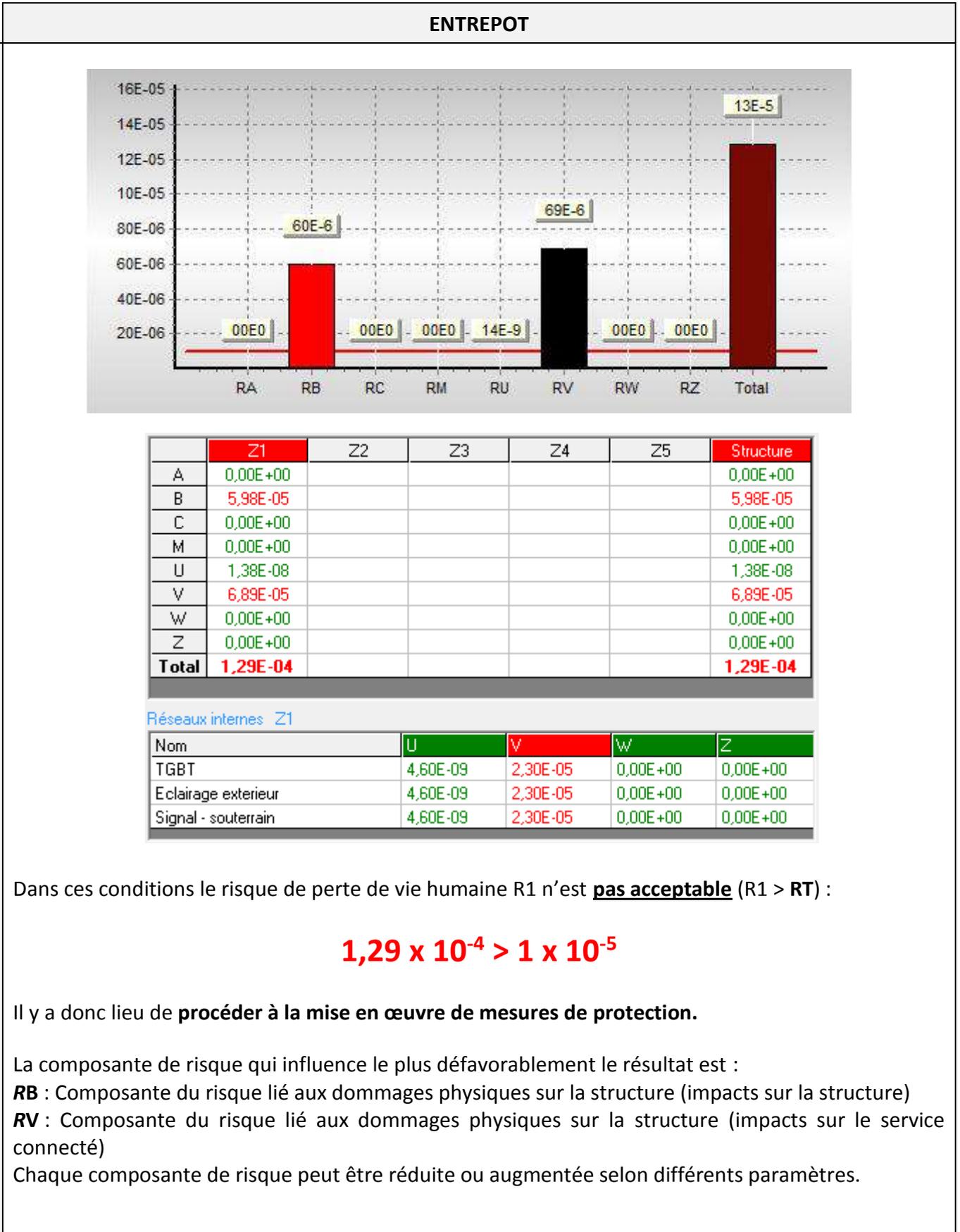
Caractéristique de la ligne « Arrivée téléphonique » :	
Type de ligne	Signal – souterrain
Origine de la ligne	Arrivée Réseau Télécom
Dimension du bâtiment d'où provient cette ligne	/
Longueur de ligne entre les équipements	1000 m
Cheminement (aérien, enterré)	Enterré
Tension de tenue aux chocs du réseau	> 1,5 kV
Désignation de l'équipement reliée dans la structure	Répartiteur téléphonique

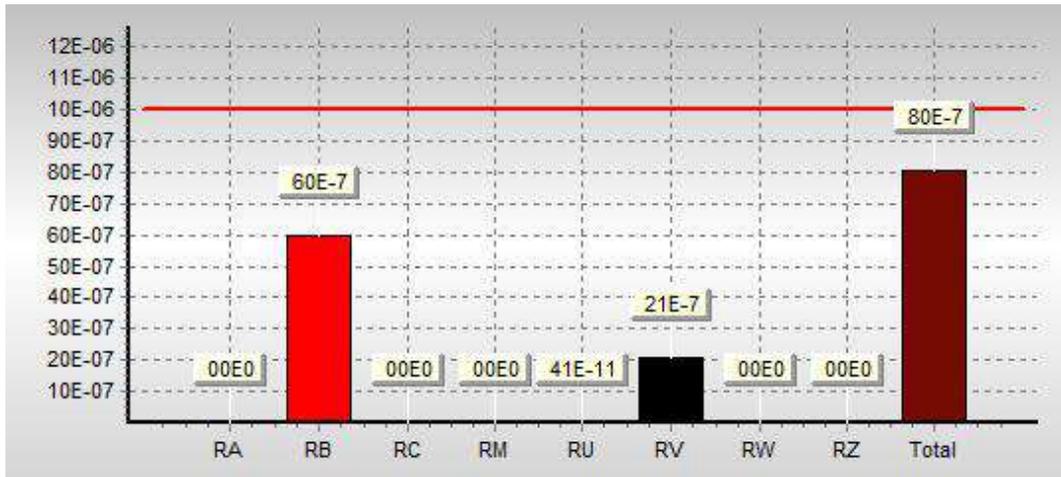
6.3 DEFINITION DES ZONES

Définition de la zone :

Zone : Entrepôt	
Type de sol r_u	Béton
Risque incendie r_f	Elevé $\rightarrow r_f = 0,1$ <i>Justification</i> : Au vu des quantités de matières inflammables présentes (bois, plastique...), le risque incendie est estimé « élevé ». Or la norme NF EN 62305-2 précise que le risque incendie des « structures avec une charge calorifique particulière supérieure à 800 MJ/m ² » est considéré comme élevé.
Dangers particuliers h_z	Niveau de panique moyen $\rightarrow h_z = 5$ <i>Justification</i> : Le nombre de personnes présentes dans la structure est comprise en 100 et 1000.
Protection contre l'incendie r_p	Automatique $\rightarrow r_p = 2$ <i>Justification</i> : La protection incendie est assurée à l'aide de sprinklers.
Protection contre les tensions de pas et de contact	Aucune mesure de protection.
Perte par tensions de contact et de pas L_t	$L_t = 0,0001$ <i>Justification</i> : Personnes à l'intérieur du bâtiment.
Perte par dommages physiques L_f	$L_f = 0,05$ <i>Justification</i> : Structure industrielle.

6.4 PRESENTATION DES RESULTATS





	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Structure
A	0,00E+00					0,00E+00
B	5,98E-06					5,98E-06
C	0,00E+00					0,00E+00
M	0,00E+00					0,00E+00
U	4,14E-10					4,14E-10
V	2,07E-06					2,07E-06
W	0,00E+00					0,00E+00
Z	0,00E+00					0,00E+00
Total	8,05E-06					8,05E-06

Réseaux internes Z1

Nom	U	V	W	Z
TGBT	1,38E-10	6,89E-07	0,00E+00	0,00E+00
Eclairage extérieur	1,38E-10	6,89E-07	0,00E+00	0,00E+00
Signal - souterrain	1,38E-10	6,89E-07	0,00E+00	0,00E+00

Sélection des mesures de protection

Mesures de protection communes
 Niveau du Paratonnerre : III (Pb = 0,1)

Ligne1: Alimentation BT
 Parafoudre d'entrée: niveau III

Ligne2: Alimentation BT Equipement
 Parafoudre d'entrée: niveau III

Ligne3: Arrivée téléphonique
 Parafoudre d'entrée: niveau III

Afficher le risque

Sans protection

Avec la protection

Supprimer la protection

AVEC PROTECTION

Dans notre cas, nous préconisons afin de réduire ces composantes RB et RV sous la valeur tolérable, la mise en place :

- Un système de protection contre la foudre SPF de niveau III comprenant une protection externe sur la structure.
- Une protection interne par parafoudres de niveau III en conformité avec les recommandations de la norme NF EN 62305-4 sur les lignes de puissance et de communication.

Avec la mise en œuvre de mesures de protection, le risque de perte de vie humaine R1 devient acceptable ($R1 < RT$) :

$$8,05 \times 10^{-6} < 1 \times 10^{-5}$$

RAPPORT TECHNIQUE

ÉVALUATION DES RISQUES



Données du projeteur:

Raison sociale: 1G Foudre

Nom du projeteur: AMRAOUI. K

Projet ARF:

Client: KALIES IDF

Site : BÂTIMENT A

Commune: VILLEFRANCHE-SUR-CHER & ROMORANTIN (41)

Pays: FRANCE

Ng: 0,86

Annexe n°1

Fiche de calcul d'Analyse du Risque Foudre ZONE : ENTREPÔT

L'analyse de risque est effectuée à l'aide du logiciel JUPITER VERSION 2.0 conforme à la norme **NF EN 62305-2**

*Le contenu de l'annexe est extrait du logiciel Jupiter 2.0 qui est responsable de sa cohérence de rédaction.
Seules les données d'entrée du calcul sont insérées par 1G Foudre.*

RAPPORT TECHNIQUE

Protection contre la foudre

Évaluation des risques Sélection des mesures de protection

Information sur le projeteur

Client : Création d'une plateforme logistique - Bâtiment A

INDEX

1. CONTENU DU DOCUMENT
2. NORMES TECHNIQUES
3. STRUCTURE A PROTEGER
4. DONNEES D'ENTREES
 - 4.1 Densité de foudroiement.
 - 4.2 Données de la structure.
 - 4.3 Données des lignes électriques.
 - 4.4 Définition et caractéristiques des zones
5. SURFACE D'EXPOSITION DE LA STRUCTURE ET DES LIGNES ELECTRIQUES
6. EVALUATION DES RISQUES
 - 6.1 Risque R_1 perte en vies humaines
 - 6.1.1 Calcul du risque R_1
 - 6.1.2 Evaluation des risques R_1
7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION
8. CONCLUSIONS
9. APPENDICES
10. ANNEXES

1. CONTENU DU DOCUMENT

Ce document contient :

- Evaluation du risque par rapport à la foudre ;
- le projet de conception des mesures de protection requises.

2. NORMES TECHNIQUES

Ce document porte sur les normes suivantes:

- EN 62305-1: Protection contre la foudre. Partie 1: Principes généraux
mars 2006;
- EN 62305-2: Protection contre la foudre. Partie 2: Evaluation des risques
mars 2006;
- EN 62305-3: Protection contre la foudre. Partie 3: Dommages physiques à des structures et des risques de la vie
mars 2006;
- EN 62305-4: Protection contre la foudre. Partie 4: Systèmes électriques et électroniques au sein des structures
mars 2006;

3. STRUCTURE A PROTEGER

Il est important de définir la partie de la structure à protéger dans le but de définir les dimensions et les caractéristiques destinées à être utilisées pour le calcul des surfaces d'exposition.

La structure à protéger est l'ensemble d'un bâtiment, physiquement séparé des autres constructions.

Ainsi, les dimensions et les caractéristiques de la structure à considérer sont les mêmes que l'ensemble de la structure (art. A.2.1.2 -- norme EN 62305-2).

4. DONNEES D'ENTREES

4.1 Densité de foudroisement

Densité de foudroisement dans la ville de où se trouve la structure :

$$N_g = 0,9 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 131,2 B (m): 46,2 H (m): 14,7

Le type de structure usuel est : Industrielle

La structure pourrait être soumise à :

- perte de vie humaine

L'évaluation du besoin de protection contre la foudre, conformément à la norme EN 62305-2, doit être calculé :

- risque R1;

L'analyse économique, utile pour vérifier le rapport coût-efficacité des mesures de protection, n'a pas été exécuté parce que pas expressément requis par le client.

4.3 Données des lignes électriques

La structure est desservi par les lignes électriques suivantes:

- Ligne de puissance: Alimentation BT
- Ligne de puissance: Alimentation BT Equipement
- Ligne Telecom: Arrivée téléphonique

Les caractéristiques des lignes électriques sont décrites à l'Annexe *Caractéristiques des lignes électriques*.

4.4 Définition et caractéristiques des zones

Se référant à:

- murs existants avec une résistance au feu de 120 min;
- Pièces déjà protégées ou qui devraient être opportun de protéger contre LEMP (impulsion électromagnétique de la foudre);
- type de sol à l'extérieur de la structure, le type de revêtement à l'intérieur de la structure et présence possible de personnes;
- autres caractéristiques de la structure, comme la disposition des réseaux internes et des mesures de protection existantes;

sont définies les zones suivantes :

Z1: Cellule 1

Les caractéristiques des zones, valeurs moyennes des pertes , le type de risque et les composants connexes sont présentées dans l'Appendice *Caractéristiques des zones*.

5. SURFACE D'EXPOSITION DE LA STRUCTURE ET DES LIGNES ELECTRIQUES

La surface d'exposition A_d due à des coups de foudre directes sur la structure est calculée avec la méthode analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.2.

La surface d'exposition A_m due à des coups de foudre à proximité de la structure, qui pourrait endommager les réseaux internes par des surtensions induites, est calculée avec la méthode d'analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.3.

Les surfaces d'exposition A_l et A_i pour chaque ligne électrique sont calculées avec la méthode d'analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.4.

Les valeurs des surfaces d'expositions (A) et du nombre annuel d'événements dangereux (N) sont présentées dans l'Appendice *Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux*.

Les valeurs de la probabilité de dommage (P) servant à calculer les composantes du risque sélectionné sont indiquées à l'appendice *Valeurs de la probabilité d'endommagement de la structure non protégée*.

6. EVALUATION DES RISQUES

6.1 Risque R1: pertes en vies humaines

6.1.1 Calcul de R1

Les valeurs des composantes du risque et la valeur du risque R1 sont listées ci-dessous.

Z1: Cellule 1
RB: 5,98E-05
RU(TGBT): 4,60E-09
RV(TGBT): 2,30E-05
RU(Eclairage exterieur): 4,60E-09
RV(Eclairage exterieur): 2,30E-05
RU(Signal - souterrain): 4,60E-09
RV(Signal - souterrain): 2,30E-05
Total: 1,29E-04

Valeur du risque total R1 pour la structure : 1,29E-04

6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total $R1 = 1,29E-04$ est plus grand que le risque tolérable $RT = 1E-05$, et il est donc nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire. Composantes du risque qui constituent le risque R1, indiquées en pourcentage du risque R1 pour la structure, sont énumérées ci-dessous.

Z1 - Cellule 1
RD = 46,4353 %
RI = 53,5647 %
Total = 100 %
RS = 0,0107 %
RF = 99,9893 %
RO = 0 %
Total = 100 %

où:

- RD = RA + RB + RC
- RI = RM + RU + RV + RW + RZ
- RS = RA + RU
- RF = RB + RV
- RO = RM + RC + RW + RZ

et :

- RD est le risque dû aux coups de foudre frappant la structure
- RI est le risque dû aux coups de foudre ayant une influence sur la structure bien que ne la frappant pas directement
- RS est le risque dû aux blessures des êtres vivants
- RF est le risque dû aux dommages physiques
- RO est le risque dû aux défaillances des réseaux internes.

Les valeurs énumérées ci-dessus, montrent que le risque R1 de la structure est essentiellement présent dans les zones suivantes :

Z1 - Cellule 1 (100 %)

- essentiellement due à dommages physiques
- principalement en raison de coups de foudre frappant la structure et coups de foudre influençant la structure, mais ne la frappant pas directement
- la principale contribution à la valeur du risque R1 à l'intérieur de la zone est déterminée suivant les composantes du risque :
 - RB = 46,4353 %
 - dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la structure

7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Afin de réduire le risque R1 au-dessous du risque tolérable $RT = 1E-05$, il est nécessaire d'agir sur les éléments de risque suivants:

- RB dans les zones:
 - Z1 - Cellule 1
- RV dans les zones:
 - Z1 - Cellule 1

en utilisant au moins une des mesures de protection possibles suivantes:

- pour la composante du risque B:
 - 1) Paratonnerre
 - 2) Protections contre les incendies manuelles ou automatiques
- pour la composante du risque V:
 - 1) Paratonnerre
 - 2) Parafoudre à l'entrée de la ligne
 - 3) Protections contre les incendies manuelles ou automatiques
 - 4) L'augmentation de la tension de tenue des équipements

Afin de protéger la structure les mesures de protection suivantes sont sélectionnées:

- installer un Paratonnerre de niveau III ($P_b = 0,1$)
- Pour la ligne Ligne1 - Alimentation BT:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: III
- Pour la ligne Ligne2 - Alimentation BT Equipement:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: III
- Pour la ligne Ligne3 - Arrivée téléphonique:
 - Parafoudre d'entrée - niveau: III

Le risque R4 n'a pas été évalué parce que le client n'a pas demandé d'analyse économique.

Les mesures de protection sélectionnées modifient les paramètres et composantes du risque. Les valeurs des paramètres du risque liées à la structure protégée sont énumérés ci-dessous.

Zone Z1: Cellule 1

$P_a = 1,00E+00$

$P_b = 0,1$

P_c (TGBT) = $1,00E+00$

P_c (Eclairage extérieur) = $1,00E+00$

P_c (Signal - souterrain) = $1,00E+00$

$P_c = 1,00E+00$
 $P_m (TGBT) = 1,00E-04$
 $P_m (\text{Eclairage exterieur}) = 1,00E-04$
 $P_m (\text{Signal - souterrain}) = 9,00E-03$
 $P_m = 9,20E-03$
 $P_u (TGBT) = 3,00E-02$
 $P_v (TGBT) = 3,00E-02$
 $P_w (TGBT) = 1,00E+00$
 $P_z (TGBT) = 2,00E-01$
 $P_u (\text{Eclairage exterieur}) = 3,00E-02$
 $P_v (\text{Eclairage exterieur}) = 3,00E-02$
 $P_w (\text{Eclairage exterieur}) = 1,00E+00$
 $P_z (\text{Eclairage exterieur}) = 4,00E-01$
 $P_u (\text{Signal - souterrain}) = 3,00E-02$
 $P_v (\text{Signal - souterrain}) = 3,00E-02$
 $P_w (\text{Signal - souterrain}) = 1,00E+00$
 $P_z (\text{Signal - souterrain}) = 1,50E-01$
 $r_a = 0,01$
 $r_p = 0,2$
 $r_f = 0,1$
 $h = 5$

Risque R1: pertes en vies humaines

Les valeurs des composantes de risque pour la structure protégées sont énumérées ci-dessous.

Z1: Cellule 1
RB: 5,98E-06
RU(TGBT): 1,38E-10
RV(TGBT): 6,89E-07
RU(Eclairage exterieur): 1,38E-10
RV(Eclairage exterieur): 6,89E-07
RU(Signal - souterrain): 1,38E-10
RV(Signal - souterrain): 6,89E-07
Total: 8,05E-06

Valeur du risque total R1 pour la structure : 8,05E-06

8. CONCLUSIONS

Après la mise en place des mesures de protection (qui doivent être correctement conçus), l'évaluation du risque est :

Risque inférieur au risque tolérable:R1

SELON LA NORME EN 62305-2 LA STRUCTURE EST PROTEGE CONTRE LA Foudre.

Date 22/09/2020

Cachet et signature

9. APPENDICES

APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 131,2 B (m): 46,2 H (m): 14,7
Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus petits ($C_d = 0,5$)
Blindage de structure :Aucun bouclier équence de foudroiement ($1/\text{km}^2 \text{ an}$) $N_g = 0,86$

APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: Alimentation BT
L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée
Longueur (m) $L_c = 1000$
résistivité (ohm.m) $\rho = 500$
Facteur d'emplacement (C_d): Entouré d'objets plus hauts
Facteur environnemental (C_e): urbain ($10 < h < 20 \text{ m}$)

Caractéristiques des lignes: Alimentation BT Equipement
L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée
Longueur (m) $L_c = 1000$
résistivité (ohm.m) $\rho = 500$
Facteur d'emplacement (C_d): Entouré d'objets plus hauts
Facteur environnemental (C_e): urbain ($10 < h < 20 \text{ m}$)

Caractéristiques des lignes: Arrivée téléphonique
L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Signal enterrée
Longueur (m) $L_c = 1000$
résistivité (ohm.m) $\rho = 500$
Facteur d'emplacement (C_d): Entouré d'objets plus hauts
Facteur environnemental (C_e): urbain ($10 < h < 20 \text{ m}$)
Blindage (ohm / km)connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement: $5 < R \leq 20 \text{ ohm/km}$

APPENDICE - Caractéristiques des zones

Caractéristiques de la zone: Cellule 1
Type de zone: Intérieur
Type de surface: Béton ($r_u = 0,01$)
Risque d'incendie: élevé ($r_f = 0,1$)
Danger particulier: Niveau de panique moyen ($h = 5$)
Protections contre le feu: actionnés automatiquement ($r_p = 0,2$)
zone de protection: Aucun bouclier
Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

Réseaux interneTGBT

Connecté à la ligne Alimentation BT
câblage: superficie de boucle de l'ordre de $0,5 \text{ m}^2$ ($K_{s3} = 0,02$)
Tension de tenue: 4,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ($P_{spd} = 1$)
Réseaux interneEclairage extérieur
Connecté à la ligne Alimentation BT Equipement
câblage: superficie de boucle de l'ordre de $0,5 \text{ m}^2$ ($K_{s3} = 0,02$)
Tension de tenue: 2,5 kV
Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ($P_{spd} = 1$)
Réseaux interneSignal - souterrain
Connecté à la ligne Arrivée téléphonique
câblage: superficie de boucle de l'ordre de $0,5 \text{ m}^2$ ($K_{s3} = 0,02$)
Tension de tenue: 1,5 kV
Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ($P_{spd} = 1$)

Valeur moyenne des pertes pour la zone:Cellule 1
Pertes dues aux tensions de contact (liées à R1) $L_t = 0,0001$
Pertes en raison des dommages physiques (liées à R1) $L_f = 0,05$

Risque et composantes du risque pour la zone:Cellule 1
Risque 1: R_b R_u R_v

APPENDICE - Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux.

Structure

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes sur la structure $A_d = 2,78E-02 \text{ km}^2$
Surface d'exposition due aux coups de foudre à proximité de la structure $A_m = 2,91E-01 \text{ km}^2$
Nombre annuel d'événements dangereux à cause des coups de foudre directes sur la structure $N_d = 1,20E-02$
Nombre annuel d'événements dangereux en raison de coups de foudre à proximité de la structure $N_m = 2,38E-01$

Lignes électriques

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes (A_l) et aux coups de foudre à proximité (A_i) des lignes:

Alimentation BT
 $A_l = 0,021375 \text{ km}^2$
 $A_i = 0,559017 \text{ km}^2$

Alimentation BT Equipement
 $A_l = 0,021375 \text{ km}^2$
 $A_i = 0,559017 \text{ km}^2$

Arrivée téléphonique
 $A_l = 0,021375 \text{ km}^2$
 $A_i = 0,559017 \text{ km}^2$

Nombre annuel d'événements dangereux dû aux coups de foudre directes (N_l), et aux coups de foudre à proximité (N_i) des lignes:

Alimentation BT

NI = 0,004596
Ni = 0,048075

Alimentation BT Equipement

NI = 0,004596
Ni = 0,048075

Arrivée téléphonique

NI = 0,004596
Ni = 0,048075

APPENDICE - Probabilité d'endommagement de la structure non protégée

Zone Z1: Cellule 1

Pa = 1,00E+00

Pb = 1,0

Pc (TGBT) = 1,00E+00

Pc (Eclairage extérieur) = 1,00E+00

Pc (Signal - souterrain) = 1,00E+00

Pc = 1,00E+00

Pm (TGBT) = 1,00E-04

Pm (Eclairage extérieur) = 1,00E-04

Pm (Signal - souterrain) = 9,00E-03

Pm = 9,20E-03

Pu (TGBT) = 1,00E+00

Pv (TGBT) = 1,00E+00

Pw (TGBT) = 1,00E+00

Pz (TGBT) = 2,00E-01

Pu (Eclairage extérieur) = 1,00E+00

Pv (Eclairage extérieur) = 1,00E+00

Pw (Eclairage extérieur) = 1,00E+00

Pz (Eclairage extérieur) = 4,00E-01

Pu (Signal - souterrain) = 1,00E+00

Pv (Signal - souterrain) = 1,00E+00

Pw (Signal - souterrain) = 1,00E+00

Pz (Signal - souterrain) = 1,50E-01



1G GROUP SAS
6 Rue de Genève
69800 SAINT-PRIEST
Tél : 04 28 29 64 58
contact@1g-foudre.com
www.1g-foudre.com



ETUDE TECHNIQUE Foudre

KALIES IDF – Création d'une plateforme logistique Entrepôt A VILLEFRANCHE-SUR-CHER & ROMORANTIN (41)

<p><u>Commanditaire de l'étude :</u></p> <p>KALIES IDF 416 Avenue de la Division Leclerc 92290 Châtenay-Malabry</p>	<p><u>Adresse de l'établissement :</u></p> <p>ZAC LES TERRES FORTES Avenue Georges Pompidou 41200 Romorantin / Villefranche-sur-Cher</p>
<p><u>Date de l'intervention :</u></p>	<p>Etude sur plan</p>
<p><u>Rédigé par :</u> <u>Date : 23/09/2020</u></p>	<p>Khalil AMRAOUI Chargé d'études 04 28 29 64 58 k.amraoui@1g-foudre.com</p> 
<p><u>Validé par :</u> <u>Date : 24/09/2020</u></p>	<p>Youssef HADDACHE Président – Directeur Technique 07 64 41 71 07 y.haddache@1g-foudre.com</p> 

DATE	INDICE	MODIFICATIONS
25/09/2020	A	Première diffusion

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Le seul rapport faisant foi est le rapport envoyé par **1G Foudre**.

ABRÉVIATIONS

ARF	Analyse du Risque Foudre
ATEX	Atmosphère Explosive
BT	Basse Tension
CEM	Compatibilité Électromagnétique
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
ET	Étude Technique
HT	Haute Tension
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IEMF	Impulsion Électromagnétique Foudre
IEPF	Installation Extérieure de Protection contre la Foudre
IIPF	Installation Intérieure de Protection contre la Foudre
INB	Installation Nucléaire de Base
INERIS	Institut National de l'Environnement industriel et des Risques
MALT	Mise À La Terre
MMR	Mesures de Maîtrise des Risques
NPF	Niveau de Protection contre la Foudre
PDA	Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage
PDT	Prise De Terre
SPF	Système de Protection Foudre
TGBT	Tableau Général Basse Tension
ZPF	Zone de Protection Foudre

SOMMAIRE

CHAPITRE 1	OBJET DE L'ETUDE	6
1.1	PRESENTATION DE LA MISSION	6
1.1	REFERENCES REGLEMENTAIRES ET NORMATIVES	7
1.2	BASE DOCUMENTAIRE	9
CHAPITRE 2	METHOLOGIE	10
CHAPITRE 3	PRESENTATION GENERALE DU PROJET	11
3.1	ADRESSE DU SITE	11
3.2	PRESENTATION GENERALE DU PROJET	11
3.3	LISTE DES RUBRIQUES ICPE	12
3.4	ZONAGE ATEX	12
3.5	LISTE DES EQUIPEMENTS DE SECURITE	13
3.6	MOYENS D'INTERVENTION ET DE SECOURS DU SITE	13
3.7	SERVICES ET CANALISATIONS	14
CHAPITRE 4	INSTALLATIONS DE PROTECTION Foudre EXISTANTES	15
4.1	INSTALLATION EXTERIEURE DE PROTECTION CONTRE LA Foudre	15
4.2	INSTALLATION INTERIEURE DE PROTECTION CONTRE LA Foudre	15
CHAPITRE 5	SYNTHESE DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre	16
CHAPITRE 6	PROTECTION CONTRE LES EFFETS DIRECTS	17
6.1	GENERALITES SUR LES IEPF	17
6.2	LES DIFFERENTS TYPE D'IEPF	18
6.3	TRAVAUX A REALISER	20
6.3.1	NIVEAU DE PROTECTION	20
6.3.2	CHOIX DU TYPE DE PROTECTION	20
6.3.3	IEPF A METTRE EN PLACE	21
CHAPITRE 7	PROTECTION CONTRE LES EFFETS INDIRECTS	31
7.1	GENERALITES SUR LES IIPF	31
7.2	LES DIFFERENTS TYPES DE PARAFoudRES	31
7.3	PROTECTION DES COURANTS FORTS	32
7.3.1	DETERMINATIONS DES CARACTERISTIQUES DES PARAFoudRES	32
7.3.2	RACCORDEMENT	38
7.3.3	DISPOSITIF DE DECONNEXION	38
7.4	PROTECTION DES COURANTS FAIBLES	39
CHAPITRE 8	PREVENTION DU PHENOMENE ORAGEUX	40
8.1	PROTECTION CONTRE LES TENSIONS DE CONTACT ET DE PAS A PROXIMITE DES CONDUCTEURS	40
8.2	DETECTION D'ORAGE	40
8.3	PROCEDURE	41
CHAPITRE 9	REALISATION DES TRAVAUX	41
CHAPITRE 10	VERIFICATIONS DES INSTALLATIONS	42
10.1	VERIFICATION INITIALE	42
10.2	VERIFICATION PERIODIQUE	42

10.3	VERIFICATION SUPPLEMENTAIRE	42
10.4	MAINTENANCE	43
CHAPITRE 11	BILAN DES TRAVAUX A REALISER	44

Chapitre 1 OBJET DE L'ETUDE

1.1 PRESENTATION DE LA MISSION

Dans le cadre de la réglementation (arrêté ministériel du 4 octobre 2010 modifié) relative à la protection contre la foudre de certaines installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) soumises à Autorisation, le **Projet de création d'une plateforme logistique** situé sur la commune de **Villefranche-sur-Cher et de Romorantin (41)** doit réaliser une Etude Technique de protection contre la Foudre (ETF).

L'Analyse de Risque Foudre « R1 » du site a été réalisée en 2020 par la société **1G Foudre (rapport n°1GF0657)**.

Cette analyse montre que certaines installations requièrent des protections contre la foudre vis-à-vis du risque de perte de vie humaine.

Le présent document constitue **l'étude technique** de protection contre la foudre détaillée, pour les bâtiments étudiés, et pour chaque protection requise par l'Analyse de Risque Foudre, qu'elle soit une protection contre les effets directs ou contre les effets indirects de la foudre :

- Le type de protection existante ou complémentaire requise,
- Ses caractéristiques techniques,
- Sa localisation,
- Les modalités de sa vérification.

L'installateur doit impérativement se reporter aux prescriptions particulières et à la description des travaux définis dans ce document pour la mise en place des protections dans les détails et se conformer aux documents de référence.

IMPORTANT : L'Etude Technique réglementaire, traitée dans le présent document, ne concerne que le risque de type R1 (perte de vie humaine). Elle ne concerne pas :

- **Les risques de dommages aux matériels électriques et électroniques** qui ne mettent pas en danger la vie humaine,
- **Les risques de pertes de valeurs économiques (risque R4),**
- **Les risques d'impact médiatique** relatifs à un dommage physique (incendie / explosion).

Pour ces derniers risques, l'exploitant peut décider de façon purement volontaire d'aller au-delà des exigences réglementaires et mener des analyses de risque foudre complémentaires, voire de protéger une installation de façon déterministe.

1.2 REFERENCES REGLEMENTAIRES ET NORMATIVES

Normes de références

Norme	Version	Désignation
NF EN 62 305-1	Juin 2006	Protection des structures contre la foudre – partie 1 : Principes généraux
NF EN 62 305-2	Novembre 2006	Protection des structures contre la foudre – partie 2 : Évaluation du risque
NF EN 62 305-3	Décembre 2006	Protection des structures contre la foudre – partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains
NF EN 62 305-4	Décembre 2006	Protection des structures contre la foudre – partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures
NF C 17-102	Septembre 2011	Systèmes de protection contre la foudre à dispositif d'amorçage
NF C 15-100	Compil 2015	Installations électriques basse tension
NF EN 61 643-11	Septembre 2002	Parafoudres pour installation basse tension
NF EN 62 561-1	Aout 2017	Composants des systèmes de protection contre la foudre (CSPF) - Partie 1 : exigences pour les composants de connexion
NF EN 62 561-2	Mars 2018	Composants des systèmes de protection contre la foudre (CSPF) - Partie 2 : exigences pour les conducteurs et les électrodes de terre
NF EN 62 561-3	Septembre 2017	Composants des systèmes de protection contre la foudre (CSPF) - Partie 3 : exigences pour les éclateurs d'isolement
NF EN 62 561-4	Décembre 2017	Composants de système de protection contre la foudre (CSPF) - Partie 4 : exigences pour les fixations de conducteur
NF EN 62 561-5	Décembre 2017	Composants des systèmes de protection contre la foudre (CSPF) - Partie 5 : exigences pour les regards de visite et les joints d'étanchéité des électrodes de terre
NF EN 62 561-6	Mars 2018	Composants des systèmes de protection contre la foudre (CSPF) - Partie 6 : exigences pour les compteurs de coups de foudre (LSC)
NF EN 62 561-7	Mars 2018	Composants des systèmes de protection contre la foudre (CSPF) - Partie 7 : exigences pour les enrichisseurs de terre
NF EN 61 643-11	Mai 2014	Parafoudres BT - Partie 11 : parafoudres connectés aux systèmes basse tension - Exigences et méthodes d'essai
CEI 61 643-12/A2	Juillet 2013	Parafoudres BT- Partie 12 : parafoudres connectés aux réseaux de distribution BT - Principes de choix et d'application
NF EN 61 643-21	Novembre 2001	Parafoudres BT – Partie 21 : parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunication – Prescriptions de fonctionnement et méthodes d'essais
IEC 61 643-22	Juin 2015	Parafoudres BT – Partie 22 : parafoudres connectés aux réseaux de signaux et de télécommunication – Principes de choix et d'application.

Textes réglementaires

Arrêté	Désignation
Arrêté du 4 octobre 2010 modifié	Arrêté relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées pour la protection de l'environnement.
Circulaire du 24 avril 2008	Relative à l'application de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié.

Guides pratiques (à titre informatif)

Guide	Version	Désignation
Guide UTE C 15-443	Août 2004	Protection des installations électriques à basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres.
Guide OMEGA 3 de l'INERIS	Décembre 2011	Protection contre la foudre des installations classées pour la protection de l'environnement.

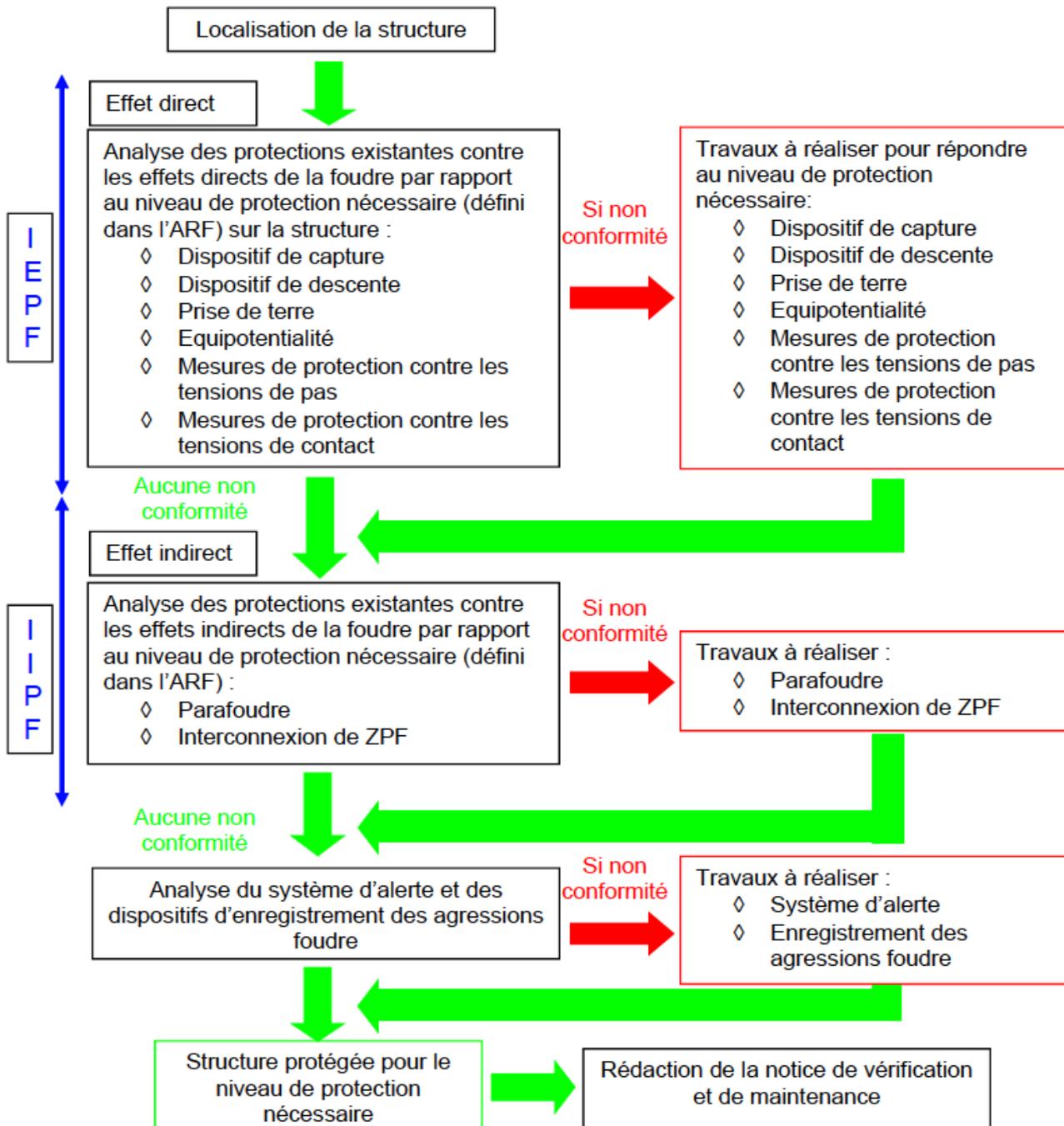
1.3 BASE DOCUMENTAIRE

L'étude technique ci-après se base sur les informations et plans fournis par la société **KALIES IDF**. Il appartient au destinataire de l'étude de vérifier que les hypothèses prises en compte et énumérées dans le descriptif ci-après sont correctes et exhaustives.

Documents	Auteur	Référence	Fourni
Etude de dangers	/	/	✗
Arrêté préfectoral Rubriques ICPE			✓
Liste des MMR			✗
Plans de masse			✓
Plans de coupe			✓
Plans des façades			✗
Plans des réseaux enterrés (HT, BT, CFA, canalisations, terre et équipotentialité)			✗
Synoptique courant fort/faible			✗
Dossier de Zonage ATEX			✗
Analyse du Risque Foudre	1G Foudre	1GF064	✓

Chapitre 2 METHOLOGIE

Pour chacune des structures nécessitant une protection contre la foudre, la méthodologie ci-dessous est appliquée.



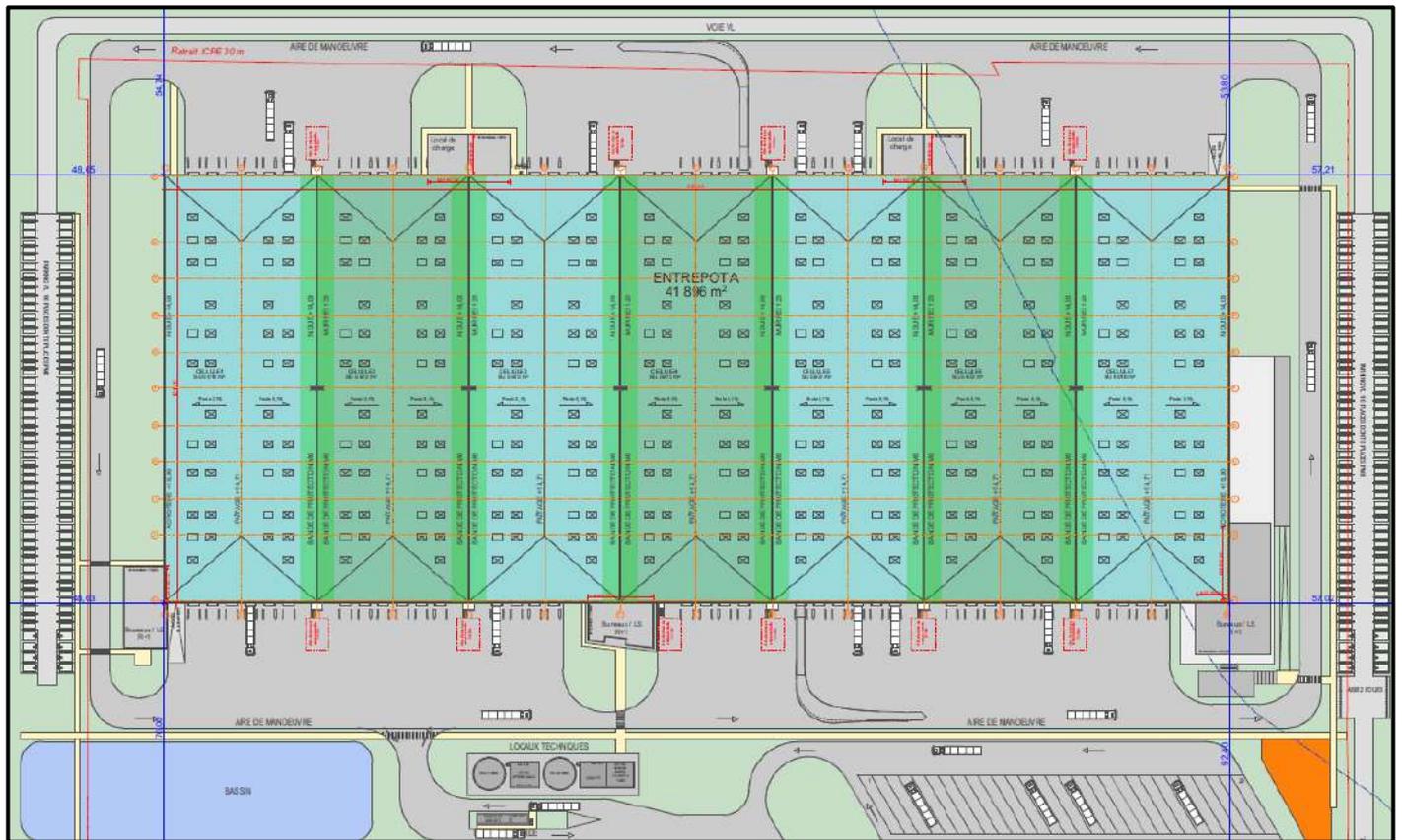
Chapitre 3 PRESENTATION GENERALE DU PROJET

3.1 ADRESSE DU SITE

Le site sera situé :

ZAC LES TERRES FORTES
 Avenue Georges Pompidou
 41200 Romorantin / Villefranche-sur-Cher

3.2 PRESENTATION GENERALE DU PROJET



Plan de masse du projet

Le projet comprendra :

- 7 cellules de stockage,
- Locaux techniques (charge, TGBT, sprinkler, chaufferie),
- Quais de chargement et déchargement,
- Bureaux & locaux sociaux.

3.3 LISTE DES RUBRIQUES ICPE

Les rubriques ICPE sont listées dans le tableau suivant :

N° de rubrique	Désignation simplifiée de la rubrique	Classement
1510	Entrepôt couvert.	Autorisation
1530	Papiers, cartons ou matériaux combustibles analogues.	/
1532	Bois ou matériaux combustibles analogues.	/
2662	Polymères.	/
2663	Pneumatiques et produit avec 50% de polymères à l'état alvéolaire ou expansé.	/
2910-A-2	Combustion	/
2925	Atelier de charge d'accumulateur.	/

Le site est concerné par l'arrêté du **4 octobre 2010 modifié** relatif à la protection contre la **foudre** de certaines installations classées pour la protection de l'environnement.

3.4 ZONAGE ATEX

L'étude ATEX n'a pas encore été réalisée à ce stade du projet.

3.5 LISTE DES EQUIPEMENTS DE SECURITE

Les équipements dont la défaillance entraîne une interruption des moyens de sécurité et provoquant ainsi des conditions aggravantes à un risque d'accident sont à prendre en compte. La liste de ces équipements est la suivante avec leur susceptibilité à la foudre :

MMR	Susceptibilité à la foudre
Extincteurs	Non
Centrale détection incendie	Oui
Centrale détection gaz	Oui
Sprinkler	Oui
RIA	Non
Désenfumage	Oui
Anti-intrusion	Oui
Vidéosurveillance	Oui

Source : Selon infos clients.

Cette liste n'est pas exhaustive et pourra être complétée par le Maître d'ouvrage.

3.6 MOYENS D'INTERVENTION ET DE SECOURS DU SITE

Le site dispose, suivant les zones, de différents moyens de lutte contre l'incendie :

- Les moyens automatiques : Sprinkler, centrale détection incendie.
- Les moyens manuels : Extincteurs, poteaux incendie.

Les pompiers disposent des consignes de sécurité et des moyens d'intervention disponibles sur le site.

3.7 SERVICES ET CANALISATIONS

Caractéristiques du réseau de puissance

Le projet sera alimenté par une ligne en 20 kV souterraine issue du réseau ERDF vers un poste HT/BT en local technique.

Le poste à son tour, alimentera le TGBT afin de desservir l'ensemble des équipements du site.

- Le régime de neutre n'est pas encore défini à ce stade notre étude.

Caractéristiques du réseau de communication

Le projet sera raccordé au réseau téléphonique via une ligne cuivre souterraine vers la zone administrative.

Liste des canalisations entrantes ou sortantes

Zone / Structure	Désignation	Nature
Entrepôt	Gaz	Métallique
	Eau	Inconnue
	Évacuation des eaux	PVC / PER / PE
	Sprinkler	Métallique

Source : Selon infos clients.

CHAPITRE 4 INSTALLATIONS DE PROTECTION Foudre EXISTANTES

4.1 INSTALLATION EXTERIEURE DE PROTECTION CONTRE LA Foudre

Le site ne dispose pas d'installation extérieure de protection contre la foudre. (Projet)

4.2 INSTALLATION INTERIEURE DE PROTECTION CONTRE LA Foudre

Le site ne dispose pas d'installation intérieure de protection contre la foudre. (Projet)

Chapitre 5 SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre

Récapitulatif des résultats de l'Analyse du Risque Foudre

L'Analyse du Risque Foudre a été réalisée par **1G Foudre (rapport N°1GF0657)** conformément à la norme NF EN 62305-2.

Le tableau suivant récapitule pour l'ensemble du site, si oui ou non, l'analyse des dangers conduit à retenir un risque vis-à-vis des effets de la foudre, et si, dans ce cas il y a nécessité de protection.

STRUCTURE	PROTECTION EFFETS DIRECTS	PROTECTION EFFETS INDIRECTS
ENTREPÔT	Protection de Niveau III	Protection de Niveau III
MMR	Sans Objet	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sprinkler ; ➤ Détection incendie ; ➤ Détection gaz ; ➤ Vidéosurveillance.
CANALISATIONS MÉTALLIQUES	Liaison équipotentielle à prévoir pour : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Gaz ; ➤ Sprinkler ; ➤ Eau (si métallique). 	
PRÉVENTION	Une mise en place de procédure spécifique (en interne) de prévention d'orage est nécessaire : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ne pas intervenir en toiture ; ➤ Ne pas intervenir sur les installations électriques BT, courants faibles et télécommunications. 	

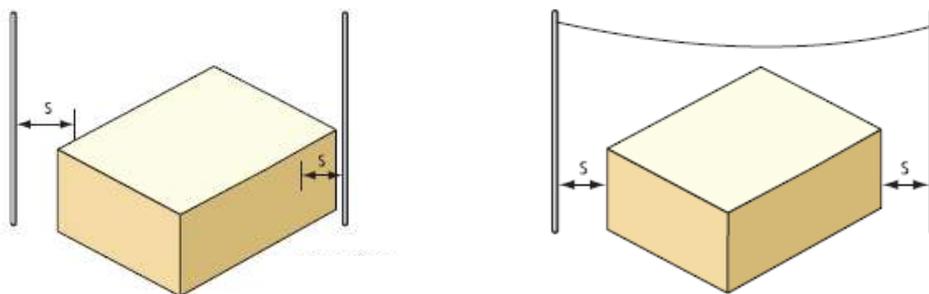
Une installation de protection contre la foudre ne peut, comme tout ce qui concerne les éléments naturels, assurer la protection absolue des structures, des personnes ou des objets. L'application des principes de protection permet de réduire de façon significative les risques de dégâts dus à la foudre sur les structures protégées.

Chapitre 6 PROTECTION CONTRE LES EFFETS DIRECTS

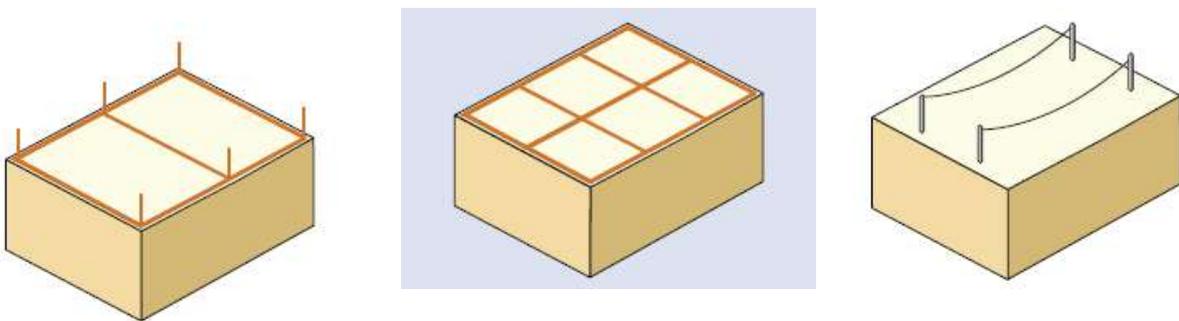
6.1 GENERALITES SUR LES IEPF

Une installation extérieure de protection contre la foudre permet de protéger une structure contre les impacts directs de la foudre ; elle peut être **isolée ou non de la structure à protéger**.

- **Installation isolée** : les conducteurs de capture et les descentes sont placés de manière à ce que le trajet du courant de foudre maintienne une distance de séparation adéquate pour éviter les étincelles dangereuses (dans le cas de parois combustibles, de risque d'explosion et d'incendie, de contenus sensibles au champ électromagnétiques de foudre).



- **Installation non isolée**, les conducteurs de capture et les descentes sont placés de manière à ce que le trajet du courant de foudre puisse être en contact avec la structure à protéger, ce qui est le cas pour la majorité des bâtiments.



La probabilité de pénétration d'un coup de foudre dans la structure à protéger est considérablement réduite par la présence d'un dispositif de capture convenablement conçu.

Un Système de Protection Foudre (SPF) est constitué de 3 principaux éléments

- Dispositif de capture
- Conducteur de descente
- Prise de terre

6.2 LES DIFFERENTS TYPE D'IEPF

Nous distinguons :

➤ La **protection par système passif** (norme NF EN 62305-3) consistant à répartir sur le bâtiment à protéger, des dispositifs de capture à faible rayon de couverture, des conducteurs de descente et des prises de terre foudre.

Ils peuvent être constitués par une combinaison des composants suivants :

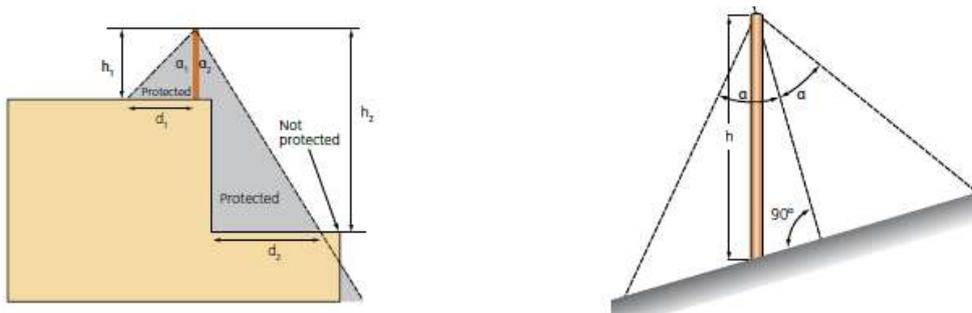
- Tiges simples,
- Fils tendus,
- Cages maillées et/ou composants naturels...

Ces composants doivent être installés aux coins, aux points exposés et sur les rebords suivant 3 méthodes :

○ Tiges simples

Ce type d'installation consiste en la mise en place d'un ou plusieurs paratonnerres à tiges simples, en partie haute des structures à protéger.

L'angle de protection concernant la zone protégée par ces tiges dépend du niveau de protection requis sur le bâtiment concerné et de la hauteur du dispositif de capture au-dessus du volume à protéger.



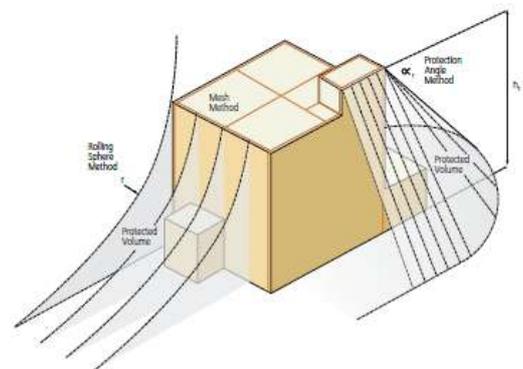
Détermination de l'angle de protection en fonction de la hauteur de la tige du paratonnerre et du niveau de protection

○ Cages maillées

La protection par cage maillée consiste en la réalisation sur le bâtiment d'une cage à mailles reliées à des prises de terre.

Le système à cage maillée répartit l'écoulement des courants de foudre entre les diverses descentes, et ceci d'autant mieux que les mailles sont plus serrées.

La largeur des mailles en toiture et la distance moyenne entre deux descentes dépendent du niveau de protection requis sur le bâtiment.

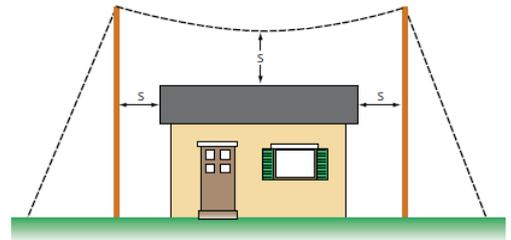


○ **Fils tendus**

Ce système est composé d'un ou plusieurs conducteurs tendus au-dessus des installations à protéger.

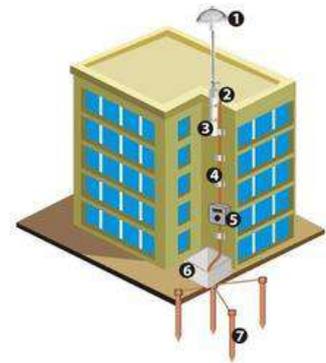
Les conducteurs doivent être reliés à la terre à chacune de leur extrémité.

L'installation de fils tendus doit tenir compte de la tenue mécanique, de la nature de l'installation et des distances d'isolement.



➤ La **protection par système actif** avec mise en place de Paratonnerres à Dispositif d'Amorçage (PDA) dont le rayon de couverture est amélioré par un dispositif ionisant.

La norme NF C 17-102 définit la méthode d'essai permettant d'évaluer l'avance à l'amorçage et, par voie de conséquence, le rayon de protection offert par ce type de paratonnerre.



RAYONS DE PROTECTION DES PDA												
h	I			II			III			IV		
	30	45	60	30	45	60	30	45	60	30	45	60
2	11,4	15	19,2	13,2	16,8	21	15	19,2	24	16,8	21,6	26,4
3	16,8	22,8	28,8	19,8	25,2	31,2	22,8	28,8	35,4	25,2	34,2	39
4	22,8	30,6	38,4	26,4	34,2	41,4	30	39	46,8	34,2	43,2	52,2
5	28,8	37,8	47,4	33	42,6	51,6	37,8	48,6	58,2	42,6	53,4	64,2
6	28,8	37,8	47,4	33	42,6	52,2	38,4	48,6	58,2	43,2	54	64,8
10	29,5	38,6	47,5	33,7	43,4	52,5	39,7	50	59,7	45,3	55,2	65,4
20	29,7	39	48	33,9	44	54	40	51,6	62,4	45,7	57	67,8

Rayon de protection des PDA en fonction de la hauteur du paratonnerre, de l'avance à l'amorçage et du niveau de protection

Nota : le tableau ci-dessus tient compte du coefficient de réduction de 40 % appliqué aux rayons de protection des PDA, conformément à l'arrêté du 19 juillet 2011 concernant la protection foudre des ICPE.

6.3 TRAVAUX A REALISER

6.3.1 NIVEAU DE PROTECTION

Le niveau de protection déterminé dans l'analyse du risque est le suivant :

ENSEMBLE DU SITE : Niveau de Protection III

6.3.2 CHOIX DU TYPE DE PROTECTION

Comme évoqué dans le § 5.2, différents types de protection contre les effets directs de la foudre peuvent être envisagés : fils tendus, cage mailée, paratonnerre à tige simple ou à dispositif d'amorçage, composants naturels...

Sous certaines conditions, les composants naturels en matériaux conducteurs constituant la structure du bâtiment (ex : charpente métallique, armatures en acier, IPN...) peuvent être utilisés comme une partie de l'installation de protection. Dans le cas présent, cette méthode ne peut pas être retenue pour les raisons suivantes :

- La section du circuit de terre existant est inférieure à 50 mm² ;
- Absence de continuité électrique entre les éléments de structure ;
- Structure en béton armé : aucune garantie sur la continuité des fers à béton.

Nous préconisons la méthode de protection par Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage (PDA) pour les raisons suivantes :

- Une mise en œuvre aisée et simplifiée ;
- Nombre de dispositifs de capture et de conducteurs de descente diminués ;
- Travaux de terrassement moins conséquent ;
- Vérification et maintenance simplifiées ;
- Coût des travaux inférieur aux systèmes de protection foudre passifs (cages maillées, tiges simples...).

Nota : Les solutions proposées dans ce rapport visent à augmenter l'immunité du site face à la foudre sans toutefois obtenir une garantie d'efficacité à 100 %.

Cependant, la mise en œuvre des dispositions préconisées doit réduire de façon significative les dégâts susceptibles d'être causés par la foudre sur les structures et les équipements et diminuer le risque de perte de vie humaine jusqu'à la valeur fixée par la norme NF EN 62305-2.

6.3.3 IEPF A METTRE EN PLACE

Les travaux à réaliser sont les suivants :

Dispositif de capture

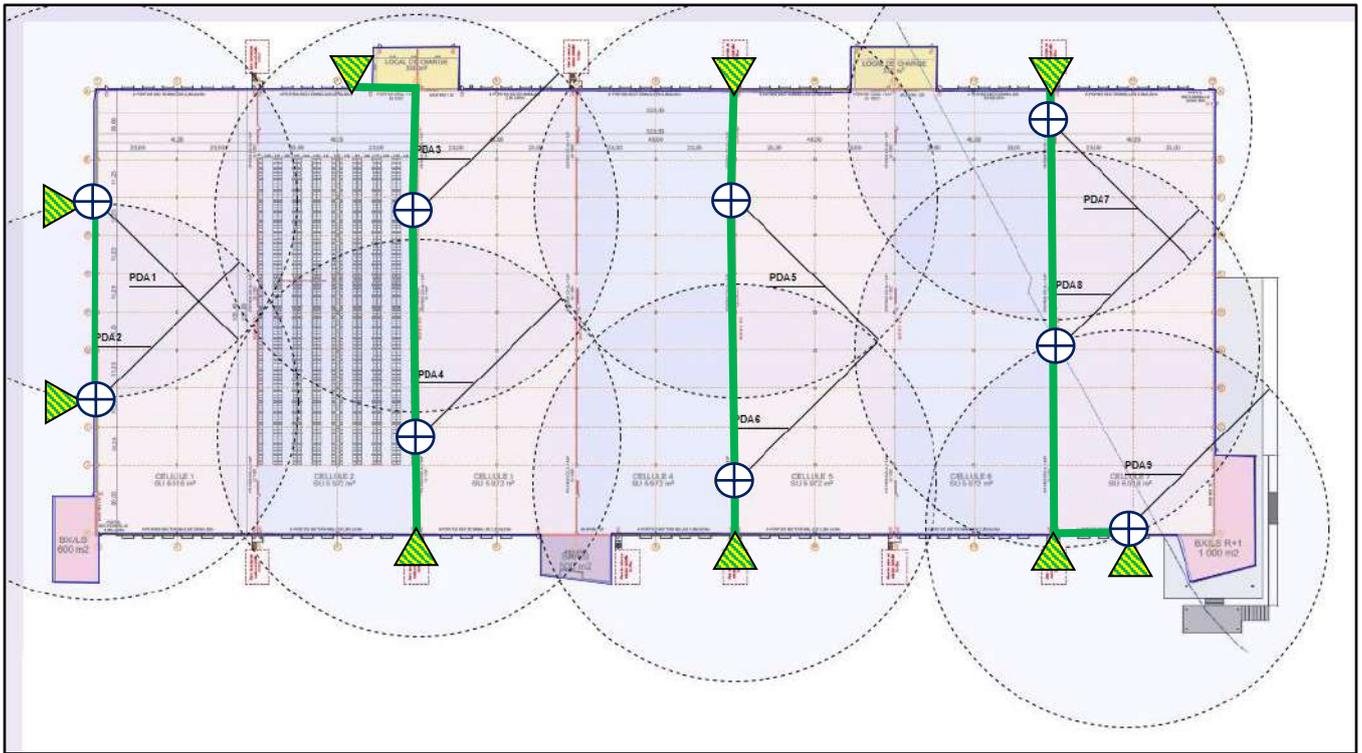
- Mise en place de 9 **PDA testables** (de préférence à distance) ;
- Avance à l'amorçage $\Delta t = 60\mu s$;
- Hauteur installation : **5m** (y compris mât à rallonge) ;
- Niveau de protection : **III (ICPE)** ;
- Rayon de protection : **58,2m** ;
- Implantation : sur acrotère.

Circuits de descente

- Installation de 9 **conducteurs de descente** conformément à la norme NF C 17-102.
- Réalisation d'un second circuit de descente en cuivre étamé de section 50mm^2 sur une autre façade, fixé tous les 33cm à l'aide de crampons ;
- Mise en place, au bas du conducteur de descente, d'un joint de contrôle permettant la mesure de la prise de terre et d'une gaine de protection en acier inoxydable afin de protéger le conducteur sur une hauteur de 2 mètres contre d'éventuels chocs mécaniques ;
- Mise en place d'un compteur de coups de foudre, sur le circuit de descente le plus direct à la terre, afin de comptabiliser le nombre réel d'impacts sur l'installation ;
- Mise en place de pancarte d'avertissement au niveau de chaque gaine de protection afin de réduire les risques de lésions dus aux tensions de contact et de pas ;
- Réalisation de liaisons équipotentielle entre les conducteurs de descente et les masses métalliques à proximité (voir calcul distance de séparation « s »).

Prises de terre

- Réalisation de 9 prises de terre (résistance inférieure à 10Ω) constituées d'un ensemble de piquets reliés entre eux par du conducteur normalisé pour le nouveau conducteur de descente ;
- Mise en place d'un regard de visite, pour chaque prise de terre, afin de permettre l'isolement et la mesure de la valeur ohmique de la prise de terre paratonnerre ;
- Réalisation d'une interconnexion entre les prises de terre paratonnerre et le réseau de terre des masses du bâtiment en conducteur normalisé.



Implantation du paratonnerre, conducteurs de descente et prises de terre

Légende :

	Rayon de protection 58,2 m		PDA de 60 µs sur mât de 5 m
	Prise de terre à créer		Conducteur de descente à créer
 Périphère du bâtiment à protéger			

RÈGLES D'INSTALLATION

Conducteur de descente :

Selon la norme NFC 17-102, les PDA doivent être connectés à au moins deux conducteurs. Néanmoins, la norme NFC 17-102 version 2011 nous indique que lorsque plusieurs PDA se trouvent sur le même bâtiment, les conducteurs de descente peuvent être mutualisés. Ainsi, s'il y a n PDA sur le toit, il n'est pas systématiquement nécessaire d'avoir $2n$ conducteurs de descente mais un minimum de n conducteurs de descentes spécifiques est nécessaire.

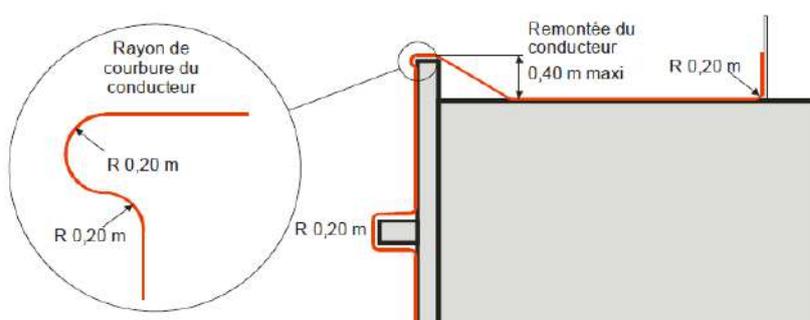
Chacun des conducteurs de descente doit être fixé au PDA au moyen d'un système de connexion placé sur le mât. Ce dernier doit comprendre un élément d'adaptation mécanique qui garantira un contact électrique permanent.

- Installation de 9 **conducteurs de descente** conformément à la norme NF C 17-102.
- Prévoir des réservations dans les acrotères pour le passage des conducteurs si les remontées sont supérieures à 40cm.

Les conducteurs de descente doivent être installés de sorte que leurs cheminements soient aussi directs et aussi courts que possible, en évitant les angles vifs et les sections ascendantes (les rayons de courbure doivent être supérieurs à 20 cm).

Les conducteurs de descente ne doivent pas cheminer le long des canalisations électriques ou croiser ces dernières.

Il convient d'éviter tout cheminement autour des acrotères, des corniches et plus généralement des obstacles. Une hauteur maximale de 40 cm est admise pour passer au-dessus d'un obstacle avec une pente de 45° ou moins.

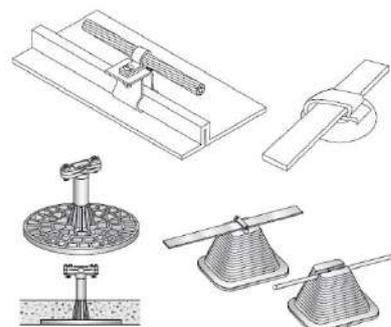


Fixation du conducteur de descente :

Les conducteurs de descente doivent être fixés à raison de **trois fixations par mètre** (environ tous les 33 cm).

Il convient que ces fixations soient adaptées aux supports et que leur installation n'altère pas l'étanchéité du toit. Les fixations par percements systématiques du conducteur de descente doivent être proscrites.

Tous les conducteurs doivent être connectés entre eux à l'aide de colliers ou raccords de nature identique, de soudures ou d'un brasage.



Il convient de protéger les conducteurs de descente contre tout risque de choc mécanique, à l'aide de fourreaux de protection, jusqu'à une hauteur d'au moins **2 m au-dessus du niveau du sol**.

La **distance de séparation** calculée sur la descente la plus courte est de :

(Les Feuilles de calcul sont présentées en annexe 1)

	PDA 1 – 2 – 9	PDA 3 – 4 – 5 – 8	PDA 6 – 7
Distance de séparation maximal dans l'air	0,45	1,35 m	0,75 m
Distance de séparation maximal dans le béton	0,90 m	2,70 m	1,50 m

L'ensemble des masses métalliques (skydomes, exutoires, crinolines, aérothermes) et des carcasses des spots d'éclairages/caméras devront être interconnectés au dispositif de descente par un conducteur de même nature que celui-ci.

Les courants forts/faibles devront être blindés (caméras, antenne hertzienne) ou protégés à l'aide de parafoudres (parafoudres BT et coaxiaux).

Matériaux et dimensions :

Les matériaux et dimensions des conducteurs de descente devront respecter les prescriptions de la norme NF EN 62561-2.

Le tableau ci-dessous extrait de cette norme donne des exemples de matériau, configuration et section minimale des conducteurs de capture, des tiges et des conducteurs de descente.

Matériau	Configuration	Section minimale
Cuivre, cuivre étamé, acier galvanisé à chaud, acier inoxydable	Plaque pleine (épaisseur min. 2 mm)	50 mm ²
Aluminium	Plaque pleine (épaisseur min. 3 mm)	70 mm ²

Joint de contrôle / borne de coupure :

Chaque conducteur de descente doit être muni d'un joint de contrôle permettant de déconnecter la prise de terre pour procéder à des mesures.

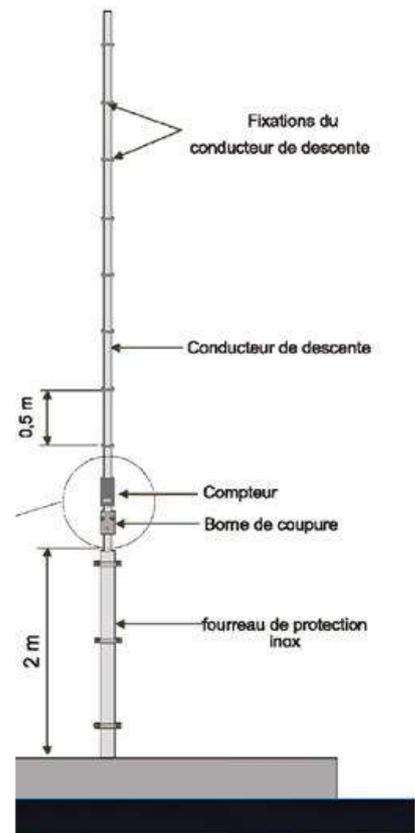
Les joints de contrôle sont en général installés sur les conducteurs de descente en partie basse.

Pour les conducteurs de descente installés sur des parois métalliques ou les SPF non équipés de conducteurs de descente spécifiques, des joints de contrôle doivent être insérés entre chaque prise de terre et l'élément métallique auquel la prise de terre est connectée. Ils sont alors installés à l'intérieur d'un regard de visite (conforme à la NF EN 62561-2) comportant le symbole prise de terre.

Compteur de coup de foudre :

Selon l'article 21 de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié, les agressions de la foudre sur site doivent être enregistrées. Afin de comptabiliser les impacts de la foudre plusieurs solutions peuvent être envisagées :

- Un compteur de coups de foudre sur le conducteur de descente le plus direct du paratonnerre,
- Un compteur de coups de foudre au niveau du parafoudre de type 1,
- Un abonnement de télécomptage à Météorage.



Dans notre cas, la solution retenue est le compteur de coups de foudre sur le conducteur de descente le plus direct du paratonnerre. Il doit être situé de préférence juste au-dessus du joint de contrôle et être conforme à la NF EN 62561. Il faut au minimum **un compteur par paratonnerre**.

Prise de terre :

Une prise de terre de type B (boucle) peut être réalisé si le **fond de fouille supérieur ou égal à 50mm²**, sinon il y aura lieu de prévoir une prise de terre **type A** au bas de chaque descente.

Au total, 9 prises de terre devront être créées afin de relier les installations à la terre.

Les prises de terre doivent satisfaire les exigences suivantes :

- la valeur de résistance mesurée à l'aide d'un équipement classique doit être la plus basse possible (**inférieure à 10 Ω**). Cette résistance doit être mesurée au niveau de la prise de terre isolée de tout autre composant conducteur. L'installateur a donc en charge tous les éventuels travaux complémentaires nécessaires, afin d'obtenir une valeur inférieure à 10 Ohms.

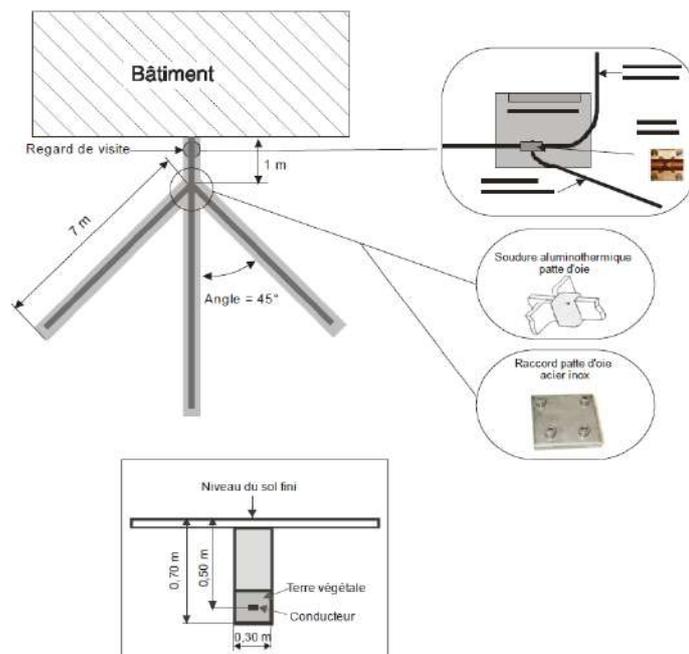
- éviter les prises de terre équipées d'un composant vertical ou horizontal unique excessivement long (> 20 m) afin d'assurer une valeur d'impédance ou d'inductance la plus faible possible.

- Deux configurations sont possibles pour réaliser une prise de terre **type A** :

- Patte d'oie

La prise de terre sera disposée sous forme de patte d'oie de grandes dimensions et enterrée à une profondeur minimum de 50 cm à l'aide de conducteurs de même nature et section que les conducteurs de descente, à l'exception de l'aluminium,

Exemple : trois conducteurs de 7 m à 8 m de long, enterrés à l'horizontale, à une profondeur minimum de 50 cm.

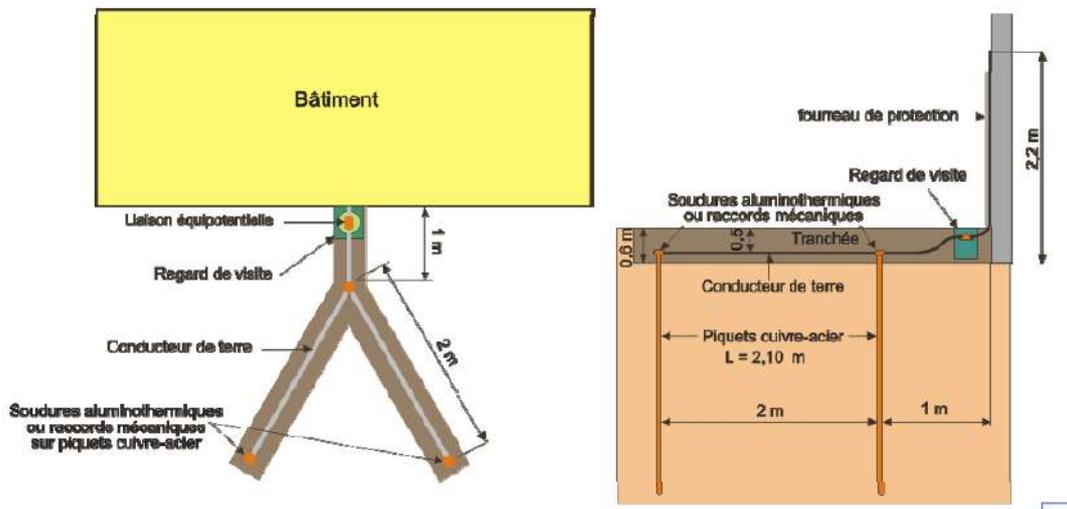


- Prise de terre ligne ou triangle

Chaque prise de terre type A sera composée de plusieurs électrodes verticales de longueur totale **minimum de 6 m** à une profondeur minimum de **50 cm** :

- disposées en ligne ou en triangle et séparées les unes des autres par une distance égale à au moins la longueur enterrée ;

- interconnectées par un conducteur enterré identique au conducteur de descente ou aux caractéristiques compatibles avec ce dernier.



Configuration de la prise de terre **Type B** :

Cette disposition comprend soit une boucle extérieure à la structure en contact avec le sol sur une longueur d'au moins 80 % de la boucle, soit une prise de terre à fond de fouille, à condition qu'elle soit constituée d'un conducteur de 50 mm². De plus, lorsqu'il s'agit d'une installation en PDA, il convient que chaque conducteur de descente soit au moins connecté à une électrode horizontale de longueur 4 m minimum ou à une électrode verticale de longueur 2 m minimum.

Il convient que la prise de terre en boucle soit, de préférence, enterrée à **au moins 0,5 m de profondeur et à au moins 1 m à l'extérieur des murs**.

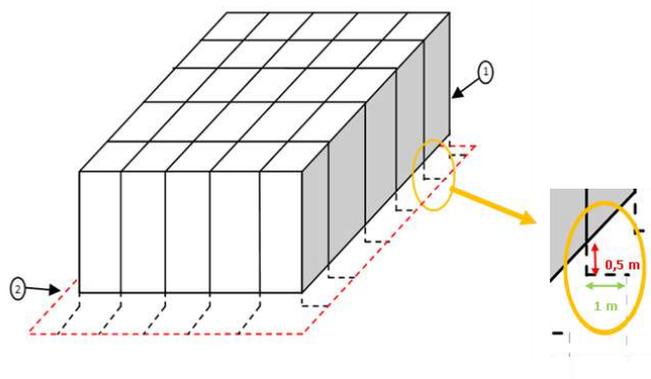


Schéma de principe « prise de terre type B »

Les matériaux et dimensions des électrodes de terre devront respectés les prescriptions de la norme NF EN 62561-6.

Le tableau ci-dessous extrait de cette norme donne des exemples de matériau, configuration et dimensions minimales des électrodes de terre.

Matériau	Configuration	Dimensions minimales	
		Électrode de terre	Conducteur de terre
Cuivre	Torsadé, rond plein, plaquer pleine (épaisseur min. 2 mm)		50 mm ²
	Rond plein	ø15 mm	
	Tuyau (épaisseur 2 mm)	ø20 mm	
Acier	Rond plein galvanisé	ø 16 mm	ø 10 mm
	Tube galvanisé	ø 25 mm	
Acier inoxydable	Rond plein	ø 15 mm	ø 10 mm

Exemples de matériau, configuration et dimensions minimales des électrodes de terre (extrait de la norme NF EN 62305-3)

○ Dispositions complémentaires

Lorsque la résistivité élevée du sol empêche d'obtenir une résistance de prise de terre inférieure à 10 Ω à l'aide des mesures de protection normalisées ci-avant, les dispositions complémentaires suivantes peuvent être utilisées :

- Ajout d'un matériau naturel non corrosif de moindre résistivité autour des conducteurs de mise à la terre ;
- Ajout d'électrodes de terre à la disposition en forme de patte d'oie ou connexion de ces dernières aux électrodes existantes ;
- Application d'un enrichisseur de terre conforme à la NF EN 62561-7 ;

Lorsque l'application de toutes les mesures ci-dessus ne permettent pas d'obtenir une valeur de résistance inférieure à 10 Ω, il peut être considéré que la prise de terre de Type A assure un écoulement acceptable du courant de foudre lorsqu'elle comprend une longueur totale d'électrode enterrée d'au moins :

- 160 m pour le niveau de protection I ;
- **100 m pour les niveaux de protection II, III et IV.**

Dans tous les cas, il convient que chaque élément vertical ou horizontal ne dépasse pas 20 m de long.

La longueur nécessaire peut être une combinaison d'électrodes horizontales (longueur cumulée L1) et d'électrodes verticales (longueur cumulée L2) avec l'exigence suivante :

$$160 \text{ (respectivement } 100 \text{ m)} < L1 + 2xL2$$

Pour une prise de terre de Type B, lorsqu'une valeur de 10 ohms ne peut être obtenue, il convient que la longueur cumulée des n électrodes supplémentaires soit de :

- 160 m pour le niveau de protection I (respectivement 100 m pour les autres niveaux de protection) pour une électrode horizontale ;

- 80 m pour le niveau de protection I (respectivement 50 m pour les autres niveaux de protection) pour les électrodes verticales ;
- Ou une combinaison telle qu'expliquée ci-avant pour une prise de terre de Type A.

Equipotentialités des prises de terre

Il convient de connecter les prises de terre des paratonnerres à dispositif d'amorçage au fond de fouille du bâtiment à l'aide d'un conducteur normalisé (voir NF EN 50164-2) par un dispositif déconnectable situé de préférence dans un regard de visite comportant le symbole « *Prise de terre* ».

Conditions de proximité

Les composants de la prise de terre du SPF à dispositif d'amorçage doivent être à au moins **2 m de toute canalisation métallique ou canalisation électrique enterrée** si ces canalisations ne sont pas connectées d'un point de vue électrique à la liaison équipotentielle principale de la structure.

Pour les sols dont la résistivité est supérieure à 500 Ω m, la distance minimum est portée à 5 m.

Tension de contact et de pas

Pour limiter le phénomène des tensions de pas et de contact à proximité des descentes, le maître d'œuvre doit prévoir l'une des solutions suivantes :

- L'isolation des conducteurs de descente est assurée pour 100 kV, sous une impulsion de choc 1,2/50 μ s, par exemple, par une épaisseur minimale de 3 mm en polyéthylène réticulé ;
- Des restrictions physiques et/ou des pancartes d'avertissement afin de minimiser la probabilité de toucher les conducteurs de descente, jusqu'à 3 m.

Protection des canalisations

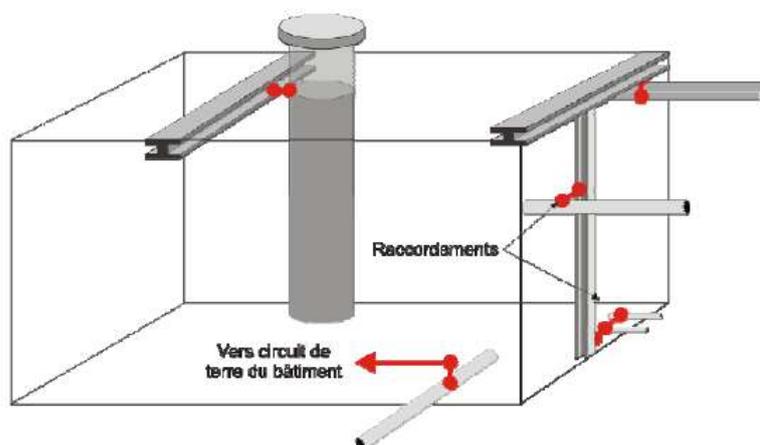
Une liaison équipotentielle à la terre des canalisations d'eau et de gaz devra être réalisée à l'aide d'un conducteur normalisé NF EN 62 305 (voir section dans le tableau ci-dessous).

Tableau 9 – Dimensions minimales des conducteurs d'interconnexion entre les éléments métalliques internes et la borne d'équipotentialité

Type de SPF	Matériau	Section mm ²
I à IV	Cuivre	5
	Aluminium	8
	Acier	16

Il est rappelé que toutes les canalisations métalliques entrantes et sortantes devront être raccordées au réseau de terre et de masse du bâtiment à leur point de pénétration (liaisons avec les remontées de prise de terre de préférence) suivant le principe de la figure suivante. Ces liaisons d'interconnexion au réseau de terre du bâtiment sont notamment à faire au niveau des canalisations métalliques transportant des produits à risque (canalisations de gaz combustible et médicaux en particulier)

Ces liaisons devront se faire par l'intermédiaire d'un conducteur normalisé NF EN 62305-3.



Chapitre 7 PROTECTION CONTRE LES EFFETS INDIRECTS

À la suite de l'analyse probabiliste du risque foudre basée sur la norme NF EN 62305-2, les conclusions de protection sur les lignes entrantes pour l'ensemble du site sont :

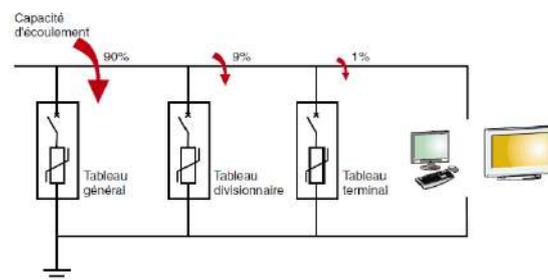
ENSEMBLE DU SITE : Niveau de Protection III

7.1 GENERALITES SUR LES IIPF

La protection foudre se structure de la même façon qu'une protection disjoncteur : les parafoudres de plus forte capacité d'écoulement sont en tête d'installation et ceux qui ont des caractéristiques plus faibles sont situés dans les tableaux divisionnaires ou dans les tableaux terminaux.

Dans l'organisation de la protection foudre, on distingue donc :

- **La protection de tête** : elle est située en tête d'installation, au niveau du TGBT ou en tête des bâtiments si l'installation en comporte plusieurs.
- **La protection fine** : elle est positionnée au plus proche des récepteurs



7.2 LES DIFFERENTS TYPES DE PARAFOUDRES

Les parafoudres permettent de réaliser la protection de tête pour certains, ou la protection fine, et se classent de la façon suivante :

- **Les parafoudres de type 1** : avec une très forte capacité d'écoulement, ils sont destinés à la protection de tête des bâtiments équipés de paratonnerres.
- **Les parafoudres de type 2** : avec une forte capacité d'écoulement, ils servent pour la protection de tête en l'absence de paratonnerre.
- **Les parafoudres de type 1 + 2** : parafoudres qui satisfont aux essais de parafoudre de type 1 et de type 2.
- **Les parafoudres de type 3** : ils sont exclusivement réservés à la protection fine des récepteurs et s'installent derrière un type 1 ou un type 2.

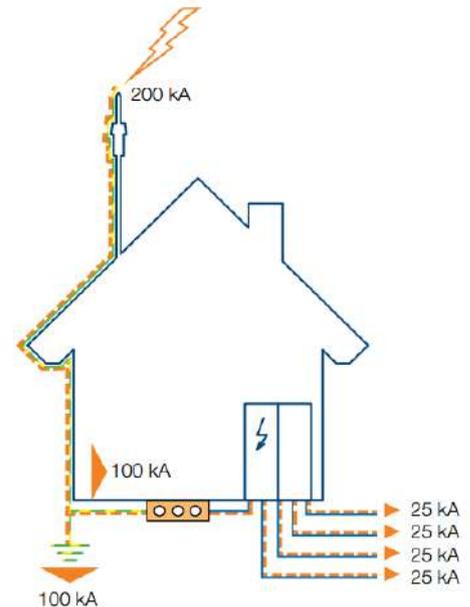
7.3 PROTECTION DES COURANTS FORTS

7.3.1 DETERMINATIONS DES CARACTERISTIQUES DES PARAFOUDRES

Ces parafoudres sont obligatoires étant donné la présence d'un dispositif de capture (PDA). Ces parafoudres doivent être soumis aux essais de classe I, caractérisés par des injections d'ondes de courant de type 10/350 μ s, représentatives du courant de foudre généré lors d'un impact direct.

Pour le dimensionnement des parafoudres de **TYPE 1**, la norme NF EN 62305 -1 précise que lorsque le courant de foudre s'écoule à la terre, il se divise en 2 :

- ⇒ 50 % vers les prises de terre ;
- ⇒ 50 % dans les éléments conducteurs et les réseaux pénétrant dans la structure.



Calcul du courant I_{imp} des parafoudres de type 1 :

Détermination du courant I_{imp} que doit pouvoir écouler le parafoudre sans destruction : le parafoudre doit pouvoir écouler au minimum 50% du courant de foudre direct en onde 10/350 μ s.

Niveau de protection	Courant de crête max (kA)
I	200
II	150
III	100
IV	

Le niveau de protection calculé dans l'Analyse du Risque Foudre conduit à déterminer le courant foudre que doit pouvoir écouler le parafoudre. Ce courant est donné par la formule suivante :

$$I_{imp} = \frac{0,5}{n \times m} \times I_{imp} \max$$

Où m est le nombre de réseaux entrants incluant câbles électriques (excepté les lignes téléphoniques) et conduites métalliques et n nombre de pôles du câble électrique concerné.

Nous retenons les valeurs suivantes :

- Niveau de protection : III
- Nombre de lignes m : 5
- Nombre de pôles n : 8

	Zone
Régime de neutre	A définir
Pour le m	5
Pour le n	8
m x n =	40
Calcul le plus défavorable (0,5 / (m x n)) x 100 =	1,25

On retrouve ainsi les résultats suivants :

Courant de choc limp en onde 10/350 μ s \geq 12,5 kA*

* Valeur minimum imposée par la norme NF EN 62 305.

Niveau de protection Up \leq 2,5 kV*

* Valeur maximale à l'origine d'une installation.

Liste des caractéristiques des parafoudres :

Les parafoudres ont les caractéristiques suivantes selon CEI 61643-11 et guide UTE C 15-443.

Caractéristiques des parafoudres Type 1 :

- Régime de neutre : **A définir ;**
- Tension maximale en régime permanent **Uc = A définir ;**
- Courant maximum de décharge (onde 10/350 μ s) : **I_{imp} = 12,5 kV ;**
- Niveau de protection : **Up = 2,5 kV pour un Type 1 ;**
Up = 1,5 kV pour un Type 1+2 ;
- Forme du courant : **10/350 μ s ;**
- Signalisation de défaut en face avant ;

Ces parafoudres doivent être accompagnés d'un dispositif de déconnexion.

Liste des parafoudres de TYPE 1 à installer (onde 10/350 μ s) :

Pour les parafoudres de type 1(onde 10/350 μ s) :

PARAFOUDRES TYPE 1	
Caractéristiques	Localisation
Parafoudre Type 1 I _{imp} 12,5 kA - U _p ≤ 2,5 kV	TGBT du site
Parafoudre Type 1+2 I _{imp} 12,5 kA - U _p ≤ 1,5 kV	TD Divisionnaires de chaque cellules

Détermination des caractéristiques des parafoudres de type 2 :

La protection Type 2, est dédiée à la protection contre les effets indirects de la foudre et a pour but de limiter la tension résiduelle de la protection primaire.

Il est donc obligatoire de prévoir l'installation, au niveau des armoires secondaires ou TD alimentant des équipements liés au **MMR** des parafoudres Type 2 conformément à la norme NF EN 62305-4.

Choix du courant nominal de décharge (In) :

A l'origine d'une installation alimentée par le réseau de distribution publique, le courant nominal de décharge (In) recommandé est de 5 kA (en onde 8/20 µs) pour les parafoudres Type 2.

Une valeur plus élevée donnera une durée de vie plus longue.

Évaluation du niveau d'exposition aux surtensions de foudre :

Le niveau d'exposition aux surtensions de foudre dénommé F est évalué par la formule suivante :

$$F = Nk (1,6 + 2 LBT + \delta)$$

- Nk (Niveau céramique local) = **8,6**
- LBT est la longueur en Km de la ligne basse tension « BT » alimentant l'installation.
(Pour information, pour des valeurs supérieures ou égales à 0,5 km, on retiendra une valeur => LBT = **0,5**).
- δ est un coefficient prenant en compte la situation de la ligne et celle du bâtiment. La valeur du coefficient retenue est donnée dans le Tableau 2 du guide UTE C 15-443 :

Situation de la ligne BT et des bâtiments	Coefficient δ
Complètement entouré de structures	0
Quelques structures à proximité ou inconnue	0,5
Terrain plat ou découvert	0,75
Sur une crête, présence de plan d'eau, site montagneux	1

Application de la formule :

$$F = 8,6 \times (1,6 + (2 \times 0,5) + 0)$$

$$\text{Soit : } F = 22,36$$

Le paramètre F est donc égal à 22,36 pour ce site.

Le Tableau 6 du guide UTE C 15-443 permet d'optimiser le choix de (In) en fonction du paramètre F :

Estimation du risque F	In (kA)
F ≤ 40	5
40 < F ≤ 80	10
F > 80	20

Conformément au guide UTE C 15-443, à Le courant nominal de décharge minimum (In) retenu pour les parafoudres Type 2 sur ce site est de **5 kA** au minimum.

Choix du niveau de protection (Up) :

Le niveau de protection en tension (Up) est le paramètre le plus important pour caractériser le parafoudre. Il indique le niveau de surtension aux bornes du parafoudre.

Le niveau de protection en tension (Up) du parafoudre doit être coordonné à la tension de tenue aux chocs du matériel à protéger.

Niveau de protection Up ≤ 1,5 kV (sous In = 5 kA)

* conformément à la norme NF C 15-100 pour des armoires secondaires.

Caractéristiques des parafoudres Type 2 :

- Régime de neutre : **A définir** ;
- Tension maximale en régime permanent **Uc = A définir** ;
- Intensité nominale **In** de décharge (en onde 8/20µs) **≥ 5kA** ;
- Intensité maximale **I_{max}** de décharge (en onde 8/20µs) **≥ 10kA** ;
- Niveau de protection : **Up ≤ 1,5 kV** ;
- Forme du courant : **8/20 µs** ;
- Signalisation de défaut en face avant.

Ces parafoudres doivent être accompagnés d'un dispositif de déconnexion contre les courts-circuits en amont du parafoudre (type sectionneur fusibles ou autre). Ces caractéristiques seront conformes aux recommandations du constructeur du parafoudre.

PARAFOUDRES TYPE 2	
Caractéristiques	Localisation
Régime du neutre à définir In 5kA - Up ≤ 1,5 kV	Centrale incendie
Régime du neutre à définir In 5kA - Up ≤ 1,5 kV	TD Sprinkler
Régime du neutre à définir In 5kA - Up ≤ 1,5 kV	TD Bureaux
Régime du neutre à définir In 5kA - Up ≤ 1,5 kV	TD Local de charge
Régime du neutre à définir In 5kA - Up ≤ 1,5 kV	Vidéo surveillance
Régime du neutre à définir In 5kA - Up ≤ 1,5 kV	Autre EIPS

NOTA : L'installation des parafoudres devra impérativement respecter les recommandations du guide UTE C 15-443 et respecter une homogénéité des marques afin d'assurer la coordination entre les parafoudres.

7.3.2 RACCORDEMENT

L'efficacité de la protection contre la foudre dépend principalement de la qualité de l'installation des parafoudres.

En cas de coup de foudre, l'impédance des câbles électriques augmente de façon importante (l'impédance du circuit croît également avec sa longueur). La loi d'ohm nous impose $U = Zi$ et, en cas de coup de foudre, i est très grand.

Ainsi la longueur L1, L2 et L3 de la règle des «50 cm » impactent directement la tension aux bornes de l'installation pendant le coup de foudre.

Les parafoudres seront raccordés au niveau du jeu de barres principal de l'armoire.

Le raccordement devra être réalisé de la manière la plus courte et la plus rectiligne possible afin de réduire la surface de boucle générée par le montage des câbles phases, neutre et PE.

La longueur cumulée de conducteurs parallèles de raccordement du parafoudre au réseau devra être **strictement inférieure à 0,50 m (L1+L2+L3)**.

La règle s'applique à la portion de circuit empruntée exclusivement par le courant de foudre. Lorsque la longueur de celle-ci est supérieure à 50 cm, la surtension transitoire devient trop importante et risque d'endommager les récepteurs.

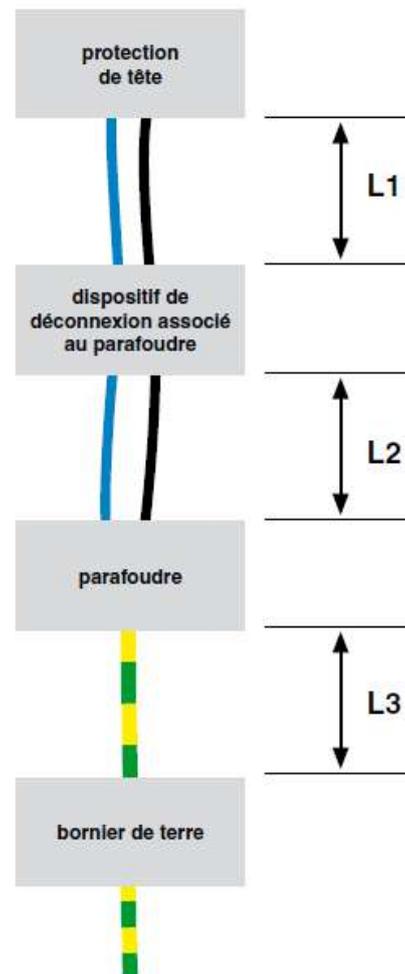
La mise en œuvre doit être réalisée conformément au guide UTE C 15-443.

7.3.3 DISPOSITIF DE DECONNEXION

Il est prévu un dispositif de protection contre les courants de défaut et les surintensités (Fusibles HPC, disjoncteur...). Ce dispositif sera dimensionné par l'installateur (**note de calculs à l'appui**). Afin de **privilégier la continuité des installations électriques**, les dispositifs de protection des parafoudres respecteront **les règles de sélectivité et devront avoir un pouvoir de coupure supérieur à l'ICC au point de l'installation**.

Le dispositif de protection devra permettre une bonne tenue aux chocs de foudre, ainsi qu'une résistance aux courants de court-circuit adaptée et devra garantir la protection contre les contacts indirects après destruction du parafoudre. Une signalisation par voyant mécanique indique le défaut et un contact inverseur permet d'assurer le report d'alarme à distance.

L'installateur devra dimensionner le dispositif de protection en fonction du guide INERIS « *Choix et installation des déconnecteurs pour les parafoudres BT de Type 1* » et des recommandations des fabricants de parafoudres.



7.4 PROTECTION DES COURANTS FAIBLES

Les parafoudres « courants faibles » seront conformes, entre autres, à la norme : NF EN 61643-21 et -22 qui définit les prescriptions de fonctionnement et les méthodes d'essais de ces parafoudres.

Le paramètre "tension de limitation impulsionnelle" quantifie la surtension résiduelle en aval du parafoudre lorsqu'il est sollicité par une surtension. Concernant ce paramètre, les essais les plus représentatifs des coups de foudre sont :

- Les essais de **catégorie D** pour les effets directs de la foudre (onde de courant 10/350µs) correspondent aux parafoudres qui doivent être installés sur les services entrants.
- Les essais de **catégorie C** pour les effets induits de la foudre (onde de courant 8/20µs).

Les parafoudres courants faibles choisis devront être adaptés au niveau de protection nécessaire, ainsi qu'au type de signal transitant sur la liaison. Des essais devront être réalisés pour vérifier que la transmission du signal n'est pas perturbée suite à la mise en place de parafoudres.

PARAFOUDRE TELEPHONIQUE	
Type de parafoudre	Localisation
1 parafoudre téléphonique	Arrivée ligne FT Répartiteur téléphonique

Des parafoudres courants faibles devront être installés au niveau des arrivées Télécom.

Pour ce faire, le maître d'ouvrage devra donner à l'installateur le nombre et les caractéristiques des lignes à protéger (type de signal, tension, ...), sans quoi ces protections ne pourront être chiffrées et installées.

Les paires non utilisées ainsi que le support métallique de la tête de ligne devront être mis à la terre.

Chapitre 8 PREVENTION DU PHENOMENE ORAGEUX

8.1 PROTECTION CONTRE LES TENSIONS DE CONTACT ET DE PAS A PROXIMITE DES CONDUCTEURS

Les risques sont réduits à un niveau tolérable si une des conditions suivantes est satisfaite :

- La probabilité pour que les personnes s'approchent et la durée de leur présence à l'extérieur de la structure et à proximité des conducteurs de descente est très faible.
- Les conducteurs naturels de descente sont constitués de plusieurs colonnes de la structure métallique de la structure ou de plusieurs poteaux en acier interconnectés, assurant leur continuité électrique.
- La résistivité de la couche de surface du sol, jusqu'à 3 m des conducteurs de descente, n'est pas inférieure à 5 kΩm.

Si aucune de ces conditions n'est satisfaite, des mesures de protection doivent être prises contre les lésions d'être vivants en raison des tensions de contact telles que :

- L'isolation des conducteurs de descente est assurée pour 100 kV, sous une impulsion de choc 1,2/50 μs, par exemple, par une épaisseur minimale de 3 mm en polyéthylène réticulé ;
- Des restrictions physiques et/ou des pancartes d'avertissement afin de minimiser la probabilité de toucher les conducteurs de descente, jusqu'à 3 m.

Des pancartes d'avertissement interdisant l'approche à moins de 3 mètres en cas d'orage seront installées sur chaque descentes.

8.2 DETECTION D'ORAGE

Pour permettre de manière fiable de faire évacuer les zones ouvertes, le système d'alerte, à l'approche d'un front orageux, peut-être :

- Soit un service local de détection des orages et/ou fronts orageux par réseau national METEORAGE,
- Soit un système local de détection par moulin à champ.

En effet, lors de l'approche ou de la formation d'une cellule orageuse, le champ électrostatique au sol varie de façon importante (de 150 V/m à 15kV/m en période orageuse).

Un dispositif (moulin à champ) mesure localement cette variation et informe le décideur sur la façon de gérer cette situation à risque

Une mise en place de procédure spécifique de prévention à l'approche d'un orage est nécessaire afin d'informer le personnel sur les risques de foudroiement direct et indirect, c'est-à-dire :

- **Ne pas intervenir en toiture**
- **Ne pas intervenir sur les installations électriques BT, courants faibles et télécommunications.**

8.3 PROCEDURE

Le danger est effectif lorsque l'orage est proche et, par conséquent, la sécurité des personnes en période d'orage doit être garantie.

Les personnels doivent être informés du risque consécutif soit à un foudroiement direct, soit à un foudroiement rapproché :

- Un homme en toiture représente un pôle d'attraction.
- Lorsque le terrain est dégagé à environ 15 mètres du bâtiment ou d'un pylône d'éclairage par exemple, il y a risque de foudroiement direct ou risque de choc électrique par tension de pas.
- Toute intervention sur un réseau électrique (même un réseau de capteurs) présente des risques importants de choc électrique par surtensions induites.

Les formations, les procédures, les instructions lors des permis de feu ou de travail doivent par conséquent informer ou rappeler ce risque.

En période d'orage proche, on ne doit pas :

- Entreprendre de tournée d'inspection.
- Travailler en hauteur.
- Rester dans les endroits dégagés ou à risques.
- Travailler sur le réseau électrique.

Chapitre 9 REALISATION DES TRAVAUX

La mise en œuvre des préconisations doit être réalisée par une société spécialisée et agréée



« Installation de paratonnerres et parafoudres ».

La qualité de l'installation des systèmes de protection est essentielle pour assurer une efficacité de la protection foudre. L'entreprise devra fournir son attestation Qualifoudre à la remise de son offre.

La marque Qualifoudre :

La marque QUALIFOUDRE identifie les sociétés compétentes dans le domaine de la foudre. Il est attribué depuis 2004 aux fabricants, aux bureaux d'études, aux installateurs et aux vérificateurs d'installations de protection.

Le label QUALIFOUDRE permet aux professionnels de la foudre de répondre aux exigences réglementaires de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011 (JOE du 5 août 2011).

Chapitre 10 VERIFICATIONS DES INSTALLATIONS

10.1 VERIFICATION INITIALE

Dès la réalisation d'une installation de protection contre la foudre, une vérification finale destinée à s'assurer que l'installation est conforme aux normes doit être faite avant 6 mois et comporter :

- Nature, section et dimensions des organes de capture et de descente,
- Cheminement de ces différents organes,
- Fixation mécanique des conducteurs,
- Respect des distances de séparation,
- Existence de liaisons équipotentielles,
- Valeurs des résistances des prises de terre (par le maître d'œuvre),
- Etat de bon fonctionnement des têtes ionisantes pour les PDA (éventuels),
- Interconnexion des prises de terre entre elles.
- Vérification des parafoudres (câblage, section,).

Pour certaines, ces vérifications sont visuelles. Pour les autres, il faudra s'assurer des continuités électriques par des mesures (maître d'œuvre).

Le maître d'œuvre devra, au préalable, mettre à la disposition de l'inspecteur réalisant la vérification le dossier d'ouvrage exécuté (D.O.E.) correspondant aux travaux réalisés par ses soins : cheminements des liaisons de masses, implantation des parafoudres dans les armoires respectant toutes les recommandations de l'Etude Technique.

10.2 VERIFICATION PERIODIQUE

La circulaire du 24 avril 2008 stipule que l'installation de protection foudre doit être contrôlée par un organisme compétent :

- Visuellement tous les ans.
- Complètement tous les 2 ans.

Chaque vérification périodique doit faire l'objet d'un rapport détaillé reprenant l'ensemble des constatations et précisant les mesures correctives à prendre. Lorsqu'une vérification périodique fait apparaître des défauts dans le système de protection contre la foudre, il convient d'y remédier dans les meilleurs délais afin de maintenir l'efficacité optimale du système de protection contre la foudre.

10.3 VERIFICATION SUPPLEMENTAIRE

Dans le cadre de l'application de la norme NF EN 62305-3, des vérifications supplémentaires des installations de protection contre la foudre peuvent être réalisées suite aux événements suivants :

- Travaux d'agrandissement du site,
- Forte période orageuse dans la région,
- Impact sur les installations protégées (procédure de vérification des compteurs de coups de

foudre et établissement d'un historique),

- Impossibilité d'installer un système de comptage efficace, dès qu'un doute existe après une activité locale orageuse,
- Perturbations sur des contrôles/commandes ont été constatées, alors une vérification de l'état des dispositifs de protection contre les surtensions est nécessaire.

Toutes ces vérifications devront être annotées dans un carnet de bord mis à disposition du vérificateur, inspecteur, etc.

10.4 MAINTENANCE

Lorsqu'une vérification périodique fait apparaître des défauts dans le système de protection contre la foudre, celle-ci est réalisée dans un délai maximum d'un mois. Ces interventions seront enregistrées dans le carnet de bord Qualifoudre (Historique de l'installation de protection foudre).

Chapitre 11 BILAN DES TRAVAUX A REALISER

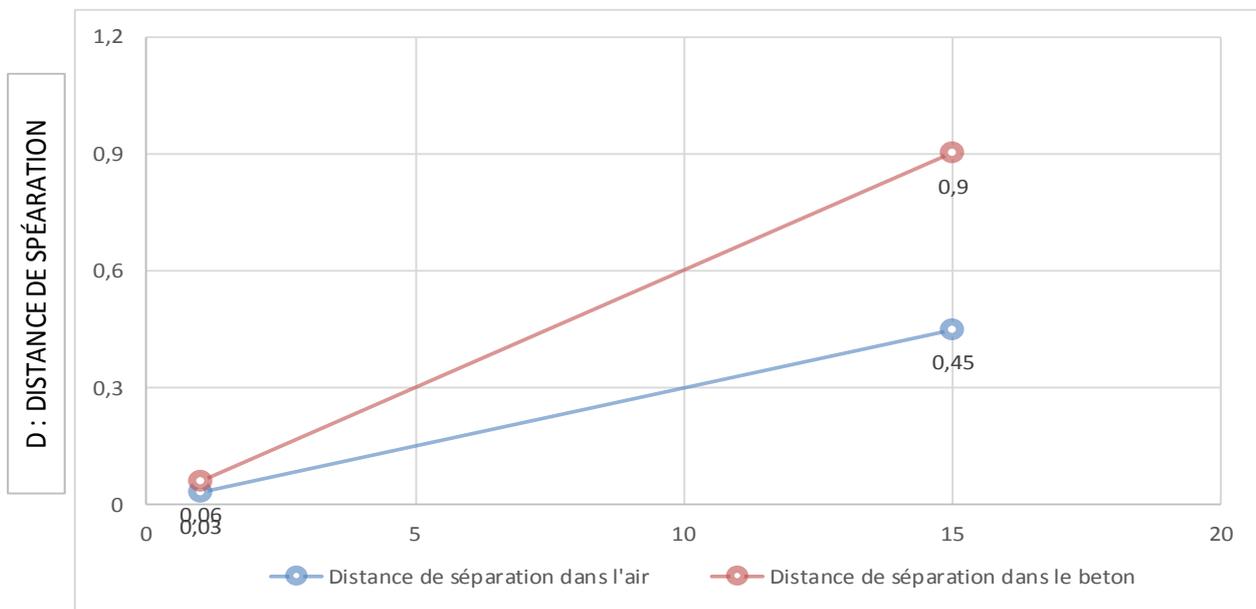
Le tableau ci-dessous synthétise les travaux à réaliser (à titre d'optimisation) dans le cadre de la protection contre la foudre.

Structure	Protection effets directs	Protection effets indirects
Ensemble du site	<p>Installation de 9 PDA de niveau III, conformément au chapitre 6 de cette Etude Technique.</p> <p>Installation de 9 conducteurs de descente.</p> <p>Création de 9 prises de terre.</p>	<p>TGBT du site : Mise en place de parafoudres type 1 de niveau III : onde 10/350 μs, conformément au chapitre 7 cette étude technique.</p> <p>TD Divisionnaires de chaque cellule : Mise en place de parafoudres type 1+2 de niveau III, conformément au chapitre 7 cette étude technique.</p> <p>EIPS : Protection par parafoudres type 2 (caractéristiques : onde 8/20 I_{max} 10 kA et U_p < 1,5 kV) conformément au chapitre 7 cette étude technique.</p> <p>Lignes de télécommunication : Protection par parafoudres courant faibles adaptés, conformément au chapitre 7 cette étude technique.</p>

ANNEXE 1

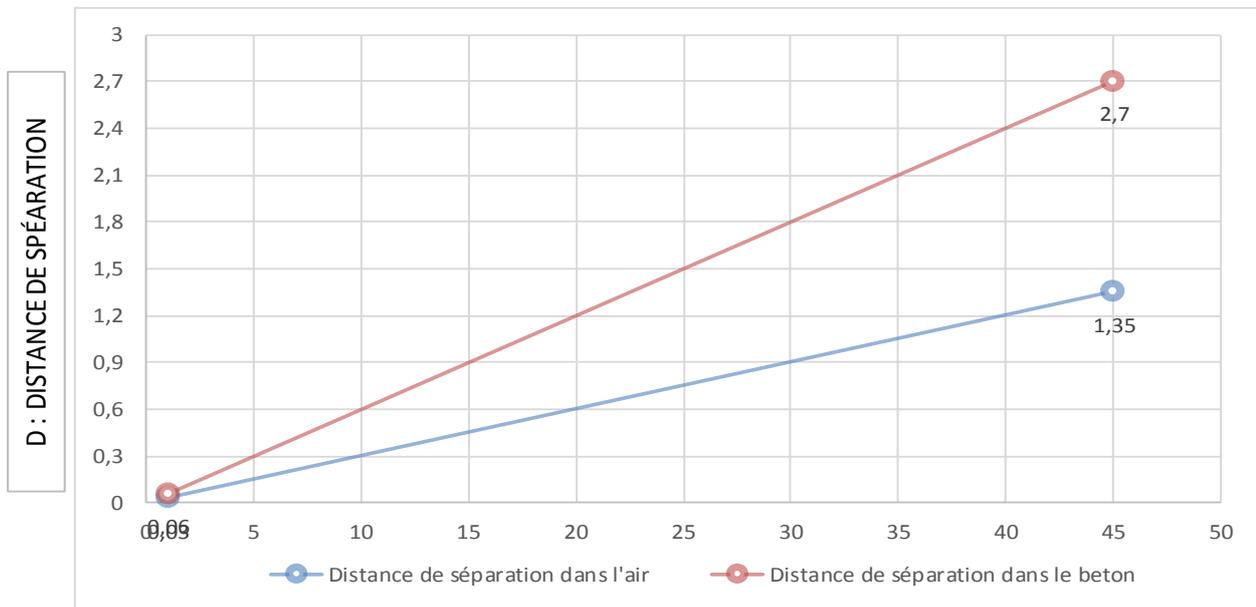
**Feuille de calcul de la distance
de séparation**

CALCUL de la DISTANCE de SEPARATIONS PDA N°1 - 2 - 9																			
Dénomination	coef	valeurs à encoder																	
Coefficient k_i																			
dépend du type de SPF choisi: coefficient d'induction	$K_i =$	0,04																	
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th>Niveau de protection</th> <th>k_i</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">I</td> <td align="center">0,08</td> </tr> <tr> <td align="center">II</td> <td align="center">0,06</td> </tr> <tr> <td align="center">III et IV</td> <td align="center">0,04</td> </tr> </tbody> </table>	Niveau de protection	k_i	I	0,08	II	0,06	III et IV	0,04											
Niveau de protection	k_i																		
I	0,08																		
II	0,06																		
III et IV	0,04																		
Coefficient k_c																			
Calcul de K_c si terre type A	$K_c =$	0,75																	
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Nombre de conducteurs de descente n</th> <th colspan="2">K_c</th> </tr> <tr> <th>Disposition de terre de type A1 ou A2</th> <th>Disposition de terre de type B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">1</td> <td align="center">1</td> <td align="center">1</td> </tr> <tr> <td align="center">2</td> <td align="center">0,75 ^{a)}</td> <td align="center">1... 0,5 ^{a)}</td> </tr> <tr> <td align="center">3</td> <td align="center">0,60 ^{b,c)}</td> <td align="center">1... 1/m (voir Figures E.1 et E.2) ^{b,c)}</td> </tr> <tr> <td align="center">4 et plus</td> <td align="center">0,41 ^{b,c)}</td> <td align="center">1... 1/n (voir Figures E.1 et E.2) ^{b,c)}</td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small;">a) Voir l'Annexe E b) Si les conducteurs de descente sont connectés horizontalement par un ceinturage, la distribution de courant est plus homogène dans la partie inférieure et K_c est réduit. Cela est particulièrement applicable aux structures élevées. c) Ces valeurs sont valables pour de simples électrodes présentant des valeurs comparables de résistance. Si ces résistances sont très différentes, il est pris $K_c = 1$.</p> <p style="font-size: x-small;">NOTE : D'autres valeurs de K_c peuvent être utilisées si des calculs détaillés sont effectués.</p>	Nombre de conducteurs de descente n	K_c		Disposition de terre de type A1 ou A2	Disposition de terre de type B	1	1	1	2	0,75 ^{a)}	1... 0,5 ^{a)}	3	0,60 ^{b,c)}	1... 1/m (voir Figures E.1 et E.2) ^{b,c)}	4 et plus	0,41 ^{b,c)}	1... 1/n (voir Figures E.1 et E.2) ^{b,c)}		
Nombre de conducteurs de descente n		K_c																	
	Disposition de terre de type A1 ou A2	Disposition de terre de type B																	
1	1	1																	
2	0,75 ^{a)}	1... 0,5 ^{a)}																	
3	0,60 ^{b,c)}	1... 1/m (voir Figures E.1 et E.2) ^{b,c)}																	
4 et plus	0,41 ^{b,c)}	1... 1/n (voir Figures E.1 et E.2) ^{b,c)}																	
Coefficient k_m																			
Dépend du matériau de séparation: coefficient lié au <u>matériau</u>																			
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th>Matériau</th> <th>k_m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">Air</td> <td align="center">1</td> </tr> <tr> <td align="center">Béton, briques</td> <td align="center">0,5</td> </tr> </tbody> </table>	Matériau	k_m	Air	1	Béton, briques	0,5													
Matériau	k_m																		
Air	1																		
Béton, briques	0,5																		
Coefficient l																			
Distance mesurée verticalement entre le point où s doit être établie et la ceinture équipotentielle la plus proche.	$l =$	15																	
Calcul de s																			
	$s = k_i \frac{k_c}{k_m} l$																		
Distance maximale (en mètre) à respecter dans l'AIR	$s =$	0,450																	
Distance maximale (en mètre) à respecter dans le BETON	$s =$	0,900																	



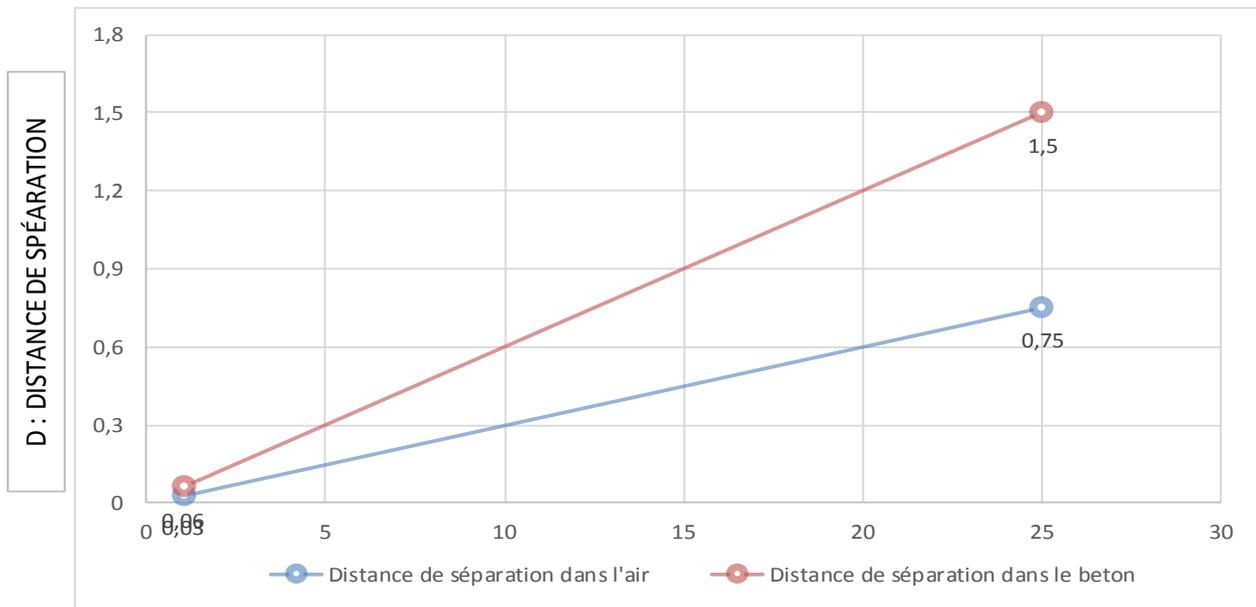
L : LONGUEUR DU PARATONNERRE À LA PRISE DE TERRE

CALCUL de la DISTANCE de SEPARATIONS PDA N°3 - 4 - 5 - 8																			
Dénomination	coef	valeurs à encoder																	
Coefficient k_i																			
dépend du type de SPF choisi: coefficient d'induction	K_i =	0,04																	
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th>Niveau de protection</th> <th>k_i</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">I</td> <td align="center">0,08</td> </tr> <tr> <td align="center">II</td> <td align="center">0,06</td> </tr> <tr> <td align="center">III et IV</td> <td align="center">0,04</td> </tr> </tbody> </table>	Niveau de protection	k_i	I	0,08	II	0,06	III et IV	0,04											
Niveau de protection	k_i																		
I	0,08																		
II	0,06																		
III et IV	0,04																		
Coefficient k_c																			
Calcul de K_c si terre type A	K_c =	0,75																	
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Nombre de conducteurs de descente n</th> <th colspan="2">k_c</th> </tr> <tr> <th>Disposition de terre de type A1 ou A2</th> <th>Disposition de terre de type B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">1</td> <td align="center">1</td> <td align="center">1</td> </tr> <tr> <td align="center">2</td> <td align="center">0,75 ^{a)}</td> <td align="center">1... 0,5 ^{a)}</td> </tr> <tr> <td align="center">3</td> <td align="center">0,60 ^{b,c)}</td> <td align="center">1... 1m (voir Figures E.1 et E.2) ^{b,c)}</td> </tr> <tr> <td align="center">4 et plus</td> <td align="center">0,41 ^{b,c)}</td> <td align="center">1... 1m (voir Figures E.1 et E.2) ^{b,c)}</td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small;">a) Voir l'Annexe E b) Si les conducteurs de descente sont connectés horizontalement par un ceinturage, la distribution de courant est plus homogène dans la partie inférieure et k_c est réduit. Cela est particulièrement applicable aux structures élevées. c) Ces valeurs sont valables pour de simples électrodes présentant des valeurs comparables de résistance. Si ces résistances sont très différentes, il est pris $k_c = 1$.</p> <p style="font-size: x-small;">NOTE : D'autres valeurs de k_c peuvent être utilisées si des calculs détaillés sont effectués.</p>	Nombre de conducteurs de descente n	k_c		Disposition de terre de type A1 ou A2	Disposition de terre de type B	1	1	1	2	0,75 ^{a)}	1... 0,5 ^{a)}	3	0,60 ^{b,c)}	1... 1m (voir Figures E.1 et E.2) ^{b,c)}	4 et plus	0,41 ^{b,c)}	1... 1m (voir Figures E.1 et E.2) ^{b,c)}		
Nombre de conducteurs de descente n		k_c																	
	Disposition de terre de type A1 ou A2	Disposition de terre de type B																	
1	1	1																	
2	0,75 ^{a)}	1... 0,5 ^{a)}																	
3	0,60 ^{b,c)}	1... 1m (voir Figures E.1 et E.2) ^{b,c)}																	
4 et plus	0,41 ^{b,c)}	1... 1m (voir Figures E.1 et E.2) ^{b,c)}																	
Coefficient k_m																			
Dépend du matériau de séparation: coefficient lié au <u>matériau</u>																			
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th>Matériau</th> <th>k_m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">Air</td> <td align="center">1</td> </tr> <tr> <td align="center">Béton, briques</td> <td align="center">0,5</td> </tr> </tbody> </table>	Matériau	k_m	Air	1	Béton, briques	0,5													
Matériau	k_m																		
Air	1																		
Béton, briques	0,5																		
Coefficient l																			
Distance mesurée verticalement entre le point où s doit être établie et la ceinture équipotentielle la plus proche.	l =	45																	
Calcul de s																			
	$s = k_i \frac{k_c}{k_m} l$																		
Distance maximale (en mètre) à respecter dans l'AIR	s =	1,350																	
Distance maximale (en mètre) à respecter dans le BETON	s =	2,700																	



L : LONGUEUR DU PARATONNERRE À LA PRISE DE TERRE

CALCUL de la DISTANCE de SEPARATIONS PDA N°6 - 7																			
Dénomination	coef	valeurs à encoder																	
Coefficient k_i																			
dépend du type de SPF choisi: coefficient d'induction	$K_i =$	0,04																	
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th>Niveau de protection</th> <th>k_i</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">I</td> <td align="center">0,08</td> </tr> <tr> <td align="center">II</td> <td align="center">0,06</td> </tr> <tr> <td align="center">III et IV</td> <td align="center">0,04</td> </tr> </tbody> </table>	Niveau de protection	k_i	I	0,08	II	0,06	III et IV	0,04											
Niveau de protection	k_i																		
I	0,08																		
II	0,06																		
III et IV	0,04																		
Coefficient k_c																			
Calcul de K_c si terre type A	$K_c =$	0,75																	
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Nombre de conducteurs de descente n</th> <th colspan="2">k_c</th> </tr> <tr> <th>Disposition de terre de type A1 ou A2</th> <th>Disposition de terre de type B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">1</td> <td align="center">1</td> <td align="center">1</td> </tr> <tr> <td align="center">2</td> <td align="center">0,75 ^{a)}</td> <td align="center">1... 0,5 ^{a)}</td> </tr> <tr> <td align="center">3</td> <td align="center">0,60 ^{b,c)}</td> <td align="center">1... 1m (voir Figures E.1 et E.2) ^{b,c)}</td> </tr> <tr> <td align="center">4 et plus</td> <td align="center">0,41 ^{b,c)}</td> <td align="center">1... 1m (voir Figures E.1 et E.2) ^{b,c)}</td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small;">a) Voir l'Annexe E b) Si les conducteurs de descente sont connectés horizontalement par un ceinturage, la distribution de courant est plus homogène dans la partie inférieure et k_c est réduit. Cela est particulièrement applicable aux structures élevées. c) Ces valeurs sont valables pour de simples électrodes présentant des valeurs comparables de résistance. Si ces résistances sont très différentes, il est pris $k_c = 1$.</p> <p style="font-size: x-small;">NOTE : D'autres valeurs de k_c peuvent être utilisées si des calculs détaillés sont effectués.</p>	Nombre de conducteurs de descente n	k_c		Disposition de terre de type A1 ou A2	Disposition de terre de type B	1	1	1	2	0,75 ^{a)}	1... 0,5 ^{a)}	3	0,60 ^{b,c)}	1... 1m (voir Figures E.1 et E.2) ^{b,c)}	4 et plus	0,41 ^{b,c)}	1... 1m (voir Figures E.1 et E.2) ^{b,c)}		
Nombre de conducteurs de descente n		k_c																	
	Disposition de terre de type A1 ou A2	Disposition de terre de type B																	
1	1	1																	
2	0,75 ^{a)}	1... 0,5 ^{a)}																	
3	0,60 ^{b,c)}	1... 1m (voir Figures E.1 et E.2) ^{b,c)}																	
4 et plus	0,41 ^{b,c)}	1... 1m (voir Figures E.1 et E.2) ^{b,c)}																	
Coefficient k_m																			
Dépend du matériau de séparation: coefficient lié au <u>matériau</u>																			
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th>Matériau</th> <th>k_m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">Air</td> <td align="center">1</td> </tr> <tr> <td align="center">Béton, briques</td> <td align="center">0,5</td> </tr> </tbody> </table>	Matériau	k_m	Air	1	Béton, briques	0,5													
Matériau	k_m																		
Air	1																		
Béton, briques	0,5																		
Coefficient l																			
Distance mesurée verticalement entre le point où s doit être établie et la ceinture équipotentielle la plus proche.	$l =$	25																	
Calcul de s																			
	$s = k_i \frac{k_c}{k_m} l$																		
Distance maximale (en mètre) à respecter dans l'AIR	$s =$	0,750																	
Distance maximale (en mètre) à respecter dans le BETON	$s =$	1,500																	



L : LONGUEUR DU PARATONNERRE À LA PRISE DE TERRE

ANNEXE 2

Notice de vérification et de maintenance

NOTICE DE VERIFICATION ET DE MAINTENANCE

KALIES IDF – PROJET BATIMENT A ROMARANTIN (41)

<p><u>Commanditaire de l'étude :</u></p> <p>KALIES IDF 416 Avenue de la Divison Leclerc 92290 Châtenay-Malabry</p>	<p><u>Adresse de l'établissement :</u></p> <p>ZAC LES TERRES FORTES Avenue Georges Pompidou 41200 Romorantin / Villefranche-sur-Cher</p>
<p><u>Date de l'intervention :</u></p>	<p>Etude sur plan</p>
<p><u>Rédigé par :</u> <u>Date : 23/09/2020</u></p>	<p>Khalil AMRAOUI Chargé d'études 04 28 29 64 58 k.amraoui@1g-foudre.com</p> 
<p><u>Validé par :</u> <u>Date : 24/09/2020</u></p>	<p>Youssef HADDACHE Président – Directeur Technique 07 64 41 71 07 y.haddache@1g-foudre.com</p> 

DATE	INDICE	MODIFICATIONS
22/09/2020	A	Première diffusion

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Le seul rapport faisant foi est le rapport envoyé par **1G Foudre**.

SOMMAIRE

CHAPITRE 1	ORDRES DES VERIFICATIONS	52
1.1	PROCEDURE DE VERIFICATION	52
1.2	VERIFICATION DE LA DOCUMENTATION TECHNIQUE	52
1.3	VERIFICATIONS VISUELLES	52
1.4	VERIFICATIONS COMPLETES	53
1.5	DOCUMENTATION DE LA VERIFICATION	53
CHAPITRE 2	MAINTENANCE	55
2.1	REMARQUES GENERALES	55
2.2	PROCEDURE DE MAINTENANCE	56
2.3	DOCUMENTATION DE MAINTENANCE	56
CHAPITRE 3	DESCRIPTION DES SPF MIS EN PLACE	57
3.1	INSTALLATIONS EXTERIEURES DE PROTECTION Foudre (IEPF)	57
3.1.1	PLAN D'IMPLANTATION DES PDA	57
3.1.2	CARACTERISTIQUES DES DISPOSITIFS DE CAPTURE	58
3.2	INSTALLATIONS EXTERIEURES DE PROTECTION Foudre (IEPF)	58
3.2.1	CARACTERISTIQUES DES PARAFODRES A METTRE EN ŒUVRE :	58
CHAPITRE 4	NOTICE DE VERIFICATION	59
4.1	NOTICES DE VERIFICATION DES SYSTEMES DE PROTECTION Foudre (SPF)	59
4.2	NOTICES DE VERIFICATION DES PARAFODRES (SPF)	61
CHAPITRE 5	CARNET DE BORD	62

Chapitre 1 ORDRES DES VERIFICATIONS

1.1 PROCEDURE DE VERIFICATION

Le but des vérifications est de s'assurer que le système est conforme aux normes en vigueur.

Elles comprennent la vérification de la documentation technique, les vérifications visuelles, les vérifications complètes et la documentation de ces inspections.

1.2 VERIFICATION DE LA DOCUMENTATION TECHNIQUE

Il y a lieu de vérifier la documentation technique totalement, pour s'assurer de la conformité à la série des normes NF EN 62305 et de la cohérence avec les schémas d'exécution

1.3 VERIFICATIONS VISUELLES

Il convient d'effectuer des vérifications visuelles pour s'assurer que :

- La conception est conforme aux normes NF EN 62305 et NF C 17102,
- Le Système de Protection Foudre est en bon état,
- Les connexions sont serrées et les conducteurs et bornes présentent une continuité,
- Aucune partie n'est affaiblie par la corrosion, particulièrement au niveau du sol,
- Les connexions visibles de terre sont intactes (opérationnelles),
- Tous les conducteurs visibles et les composants du système sont fixés et protégés contre les chocs et à leur juste place,
- Aucune extension ou modification de la structure protégée n'impose de protection complémentaire,
- Aucun dommage du système de protection des parafoudres et des fusibles n'est relevé,
- L'équipotentialité a été réalisée correctement pour de nouveaux services intérieurs à la structure depuis la dernière inspection et les essais de continuité ont été effectués,
- Les conducteurs et connexions d'équipotentialité à l'intérieur de la structure sont en place et intacts,
- Les distances de séparation sont maintenues,
- L'inspection et les essais des conducteurs et des bornes d'équipotentialité, des écrans, du cheminement des câbles et des parafoudres ont été contrôlés et testés.

1.4 VERIFICATIONS COMPLETES

La vérification complète et les essais des SPF comprennent une inspection visuelle complétée par :

- Les essais de continuité des parties non visibles lors de la vérification initiale et qui ne peuvent être contrôlées par vérification visuelle ultérieurement ;
- Les valeurs de résistance de la prise de terre. Il convient d'effectuer des mesures de terre isolées ou associées et d'enregistrer les valeurs dans un rapport de vérification du SPF.

a) La résistance de chaque électrode de terre et si possible, la résistance de la prise de terre complète.

Il convient de mesurer chaque prise de terre locale à partir de la borne d'essai en position ouverte (mesure isolée).

Si la valeur de la résistance globale de la prise de terre excède 10Ω , un contrôle est effectué pour vérifier que la prise de terre soit conforme.

Si la valeur de la résistance de la prise de terre s'est sensiblement accrue, des recherches sont effectuées pour en déterminer les raisons et prendre les mesures nécessaires.

Pour les prises de terre dans des sols rocailleux, il convient de se conformer au chapitre E.5.4.3.5 de la norme NF EN 62305. La valeur de 10Ω n'est pas applicable dans ce cas.

b) Les résultats des contrôles visuels des connexions des conducteurs et jonctions ou leur continuité électrique.

Si la prise de terre n'est pas conforme à ces exigences ou si le contrôle de ces exigences n'est pas possible, faute d'informations, il convient d'améliorer la prise de terre par des électrodes complémentaires ou par l'installation d'un nouveau réseau de terre.

1.5 DOCUMENTATION DE LA VERIFICATION

Le carnet de bord joint en chapitre 5, retrace l'historique des vérifications périodiques destinées à l'inspecteur, et comporte la nature des vérifications (mesure de continuité, de la résistance des terres, vérification à la suite d'un accident, type de vérification : visuelle ou complète), ainsi que les méthodes d'essai et les résultats des données obtenues.

Il est recommandé que l'inspecteur élabore un rapport qui sera conservé avec les rapports de conceptions, de maintenances et de vérifications antérieurs.

Il convient que le rapport de vérification du Système de Protection Foudre comporte les informations suivantes :

- Les conditions générales des conducteurs de capture et des autres composants de capture ;
- Le niveau général de corrosion et de la protection contre la corrosion ;
- La sécurité des fixations des conducteurs et des composants ;
- Les mesures de la résistance de la prise de terre ;
- Les écarts par rapport aux normes ;
- La documentation sur les modifications et les extensions du système et de la structure. De plus, les schémas d'installation et de conception ont lieu d'être revus ;
- Les résultats des essais effectués.

Chapitre 2 MAINTENANCE

Il convient de vérifier régulièrement le SPF afin de s'assurer qu'il n'est pas détérioré et qu'il continue à satisfaire aux exigences pour lesquelles il a été conçu. Il convient que la conception d'un SPF détermine la maintenance nécessaire et les cycles de vérification conformément au Tableau suivant.

Niveau de protection	Inspection visuelle (année)	Inspection complète (année)	Inspection complète des systèmes critiques (année)
I et II	1	2	1
III et IV	2	4	1

NOTE Pour les structures avec risque d'explosion, une inspection complète est suggérée tous les 6 mois. Il convient d'effectuer des essais une fois par an.

Une exception acceptable à l'essai annuel peut être un cycle de 14 à 15 mois lorsqu'il est considéré avantageux d'effectuer des mesures de prise de terre en diverses saisons.

Tableau 1 : Périodicité selon le niveau de protection.

Les intervalles entre inspections donnés dans le tableau ci-dessus s'appliquent dans le cas où il n'existe pas de texte réglementaire de juridiction. Or, pour ce cas, l'arrêté du 19 juillet 2011 précise que la vérification visuelle doit être réalisée tous les ans et la vérification complète tous les deux ans.

2.1 REMARQUES GENERALES

Les composants du SPF perdent de leur efficacité au cours des ans en raison de la corrosion, des intempéries, des chocs mécaniques et des impacts de foudre.

Il y a lieu que l'inspection et la maintenance soient faites par un organisme agréé **Qualifoudre**.

Pour effectuer la maintenance et les vérifications du système de protection, il convient de coordonner les deux programmes, vérification et maintenance.

La maintenance d'un système de protection est importante même si le concepteur du SPF a pris des précautions particulières pour la protection contre la corrosion et a dimensionné les composants en fonction de l'exposition particulière contre les dommages de la foudre et les intempéries, en complément des exigences des normes NF EN 62 305 et NF C 17102.

Il convient que les caractéristiques mécaniques et électriques d'un système de protection soient maintenues toute la durée de sa vie afin de satisfaire aux exigences des normes.

Si des modifications sont effectuées sur le bâtiment ou sur l'équipement ou si sa vocation est modifiée, il peut être nécessaire de modifier le système de protection.

Si une vérification montre que des réparations sont nécessaires, celles-ci seront exécutées sans délai et ne peuvent être reportées à la révision suivante.

2.2 PROCEDURE DE MAINTENANCE

La fréquence des procédures de maintenance dépend :

- de la dégradation liée à la météorologie et à l'environnement ;
- de l'exposition au danger de foudre ;
- du niveau de protection donné à la structure.

Une inspection visuelle est obligatoire tous les ans et une inspection complète doit être faite tous les deux ans.

Le carnet de bord comporte un programme de maintenance, listant les vérifications de manière que la maintenance soit régulièrement suivie et comparée avec les vérifications antérieures.

Le programme de maintenance comporte les informations suivantes :

- vérification de tous les conducteurs et composants du SPF ;
- vérification de la continuité électrique de l'installation ;
- mesure de la résistance de terre du système de mise à la terre ;
- vérification des parafoudres ;
- re-fixation des composants et des conducteurs ;
- vérification de l'efficacité du système après modifications ou extensions de la structure et de ses installations.

2.3 DOCUMENTATION DE MAINTENANCE

Il convient que des enregistrements complets soient effectués lors des procédures de maintenance et qu'ils comportent les actions correctives prises ou à prendre.

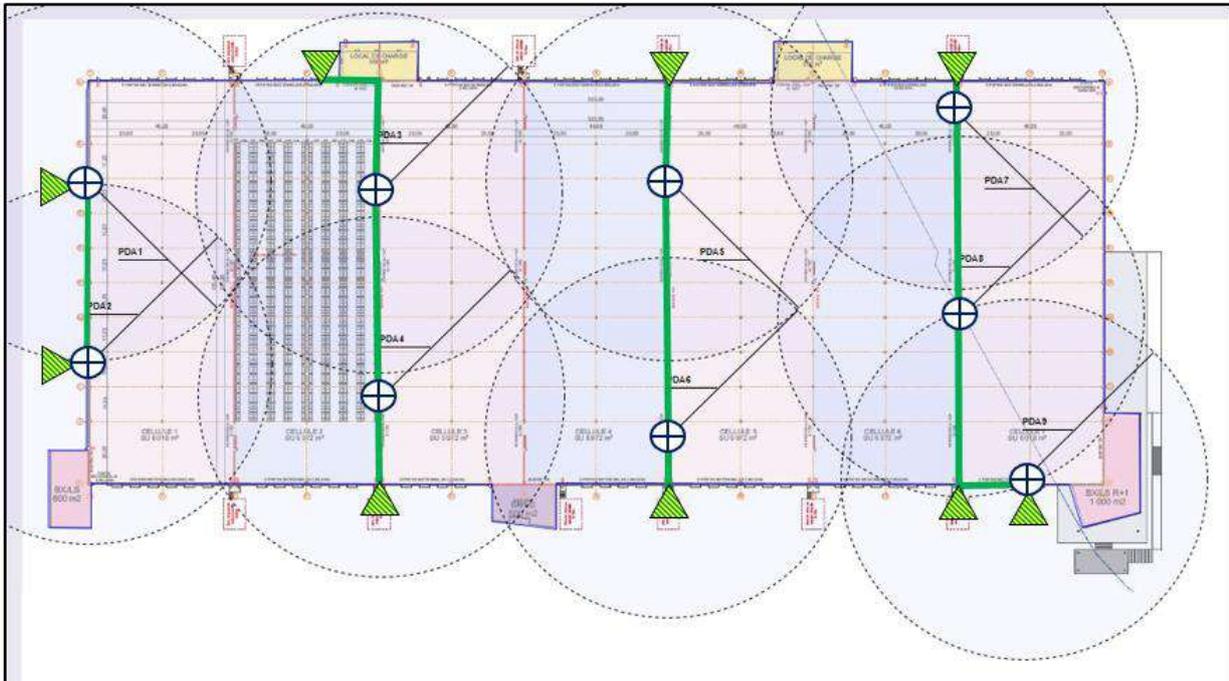
Ces enregistrements fournissent des moyens d'évaluation des composants et de l'installation du SPF.

Il convient que ces enregistrements servent de base pour la révision et la modernisation des programmes de maintenance du SPF et qu'ils soient conservés avec les rapports de conception et de vérification.

Chapitre 3 DESCRIPTION DES SPF MIS EN PLACE

3.1 INSTALLATIONS EXTERIEURES DE PROTECTION Foudre (IEPF)

3.1.1 Plan d'implantation des PDA



Implantation du paratonnerre, conducteurs de descente et prises de terre

Légende :

	Rayon de protection 58,2 m		PDA de 60 μ s sur mât de 5 m
	Prise de terre à créer		Conducteur de descente à créer
 Périmètre du bâtiment à protéger			

3.1.2 Caractéristiques des dispositifs de capture

	PDA 1 – 2 – 9	PDA 3 – 4 – 5 – 8	PDA 6 – 7
Avance à l'amorçage	60 μ s	60 μ s	60 μ s
Hauteur	5 m	5 m	5 m
Niveau de protection	3	3	3
Rayon de protection	58,2 m	58,2 m	58,2 m
Distance de séparation	45 cm	135 cm	190 cm

3.2 INSTALLATIONS EXTERIEURES DE PROTECTION Foudre (IEPF)

3.2.1 Caractéristiques des parafoudres à mettre en œuvre :

Localisation	Type	U_p (kV)	I_n (kA)	I_{imp} ou I_{max} (kA)	Dispositif de coupure
TGBT	1	2,5	/	12,5	/
TD Divisionnaires de chaque cellule	1 + 2	1,5	/	12,5	/
Centrale incendie	2	1,5	5	10	/
TD Sprinkler	2	1,5	5	10	/
TD Bureaux	2	1,5	5	10	/
TD Local de charge	2	1,5	5	10	/
Vidéosurveillance	2	1,5	5	10	/
Autre EIPS	2	1,5	5	10	/

Chapitre 4 NOTICE DE VERIFICATION

4.1 NOTICES DE VERIFICATION DES SYSTEMES DE PROTECTION Foudre (SPF)

FICHE CONTROLE PDA

Numéro du PDA :

BATIMENT PROTEGE :



CARACTERISTIQUES PDA

Modèle :

Marque :

Hauteur du mât :

Avance à l'amorçage:

Testable à distance :

Oui Non

Résultat du test de la tête :

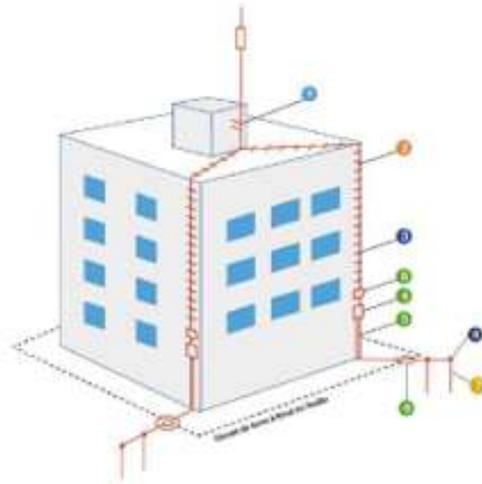
Positif Négatif

Nombre de conducteur de descente :

Niveau de protection :

I II III IV

Rayon de protection : (m)



✓ **INSPECTION VISUELLE :**

1- Etat des composants du dispositif de capture :

Etat visuel d'ensemble : Conforme Non-conforme

Etat des composants : Conforme Non-conforme

Etat du mât du paratonnerre : Conforme Non-conforme

Etat des ancrages : Conforme Non-conforme

Etat des connexions : Conforme Non-conforme

.....

.....

.....

.....

.....

2- Nature et composition des conducteurs de descentes :

Type et matériau : Conforme Non-conforme

Présence de joints de contrôle: Conforme Non-conforme

Cheminement du conducteur de descente: Conforme Non-conforme

Raccordement au dispositif de capture : Conforme Non-conforme

Continuité des conducteurs de descente : Conforme Non-conforme

.....

.....

.....

.....

.....



3- Installation et état des conducteurs de descentes :

Rayons de courbure des coudes des conducteurs : Conforme Non-conforme

Etat des connexions : Conforme Non-conforme

Fixation du conducteur de descente (3 par m) : Conforme Non-conforme

Croisement avec des canalisations électriques : Conforme Non-conforme

Connexions équipotentielles avec les dispositifs internes et les plans de masses ou de terre :

Conforme Non-conforme

Distance de séparation par rapport aux masses métalliques : (m)

Conforme Non-conforme

Protection mécanique du conducteur de descente au niveau du sol ou gaine isolée :

Conforme Non-conforme

Compteur de coup de foudre : Conforme Non-conforme

Nombre d'impact relevé:

Pancarte d'avertissement : Présente Absente

4- Prise de terre :

Appareil utilisé pour les mesures :

Constitution : Conforme Non-conforme

Etat : Conforme Non-conforme

Prise de terre de type :

A B

Valeur des prises de terre de type A (Ohms) :

Valeur de la prise de terre de type B :(Ohms)

Conforme à Améliorer

Présence du piquet de terre :

Conforme Non-conforme

RESULTAT DE LA VERIFICATION :

ACTIONS CORRECTIVES :

4.2 NOTICES DE VERIFICATION DES PARAFOUDRES (SPF)

FICHE CONTROLE PARAFOUDRE

Nom de l'armoire :

Photos :

EQUIPEMENTS PROTEGES :

--	--



CARACTERISTIQUES PARAFOUDRES

Régime de Neutre :

Marque :

- Tétra
- Tri
- Mono

Type 1 Type 3

Type 2

Up :kV

Uc :V

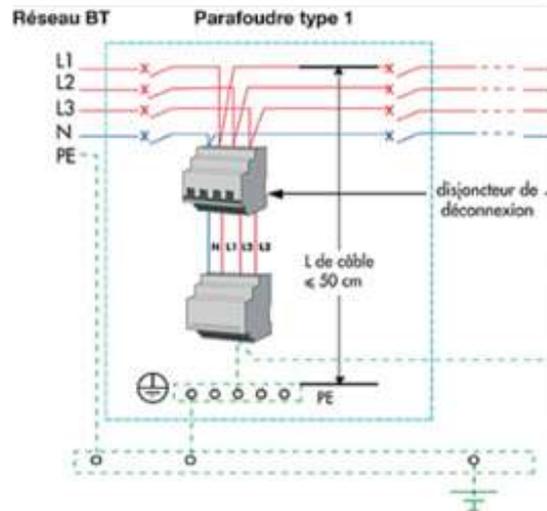
Pour type 1 :

I_{uso} :kA

Pour type 2 ou 3 :

In :kA

Imax :kA



INSPECTION VISUELLE :

- | | | | |
|--|---|------------------------------|--|
| ➤ Règle des 50 cm respectée | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON | |
| ➤ Section des câbles respectée | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON | |
| ➤ Signalisation du défaut du parafoudre | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON | |
| ➤ Présence étiquette | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON | |
| ➤ Dispositif de coupure associé existant | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON | |
| ➤ Sélectivité | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON | |
| | - Calibre Disjoncteur Armoire : | | |
| | - Calibre Disjoncteur/Fusible PRF : | | |
| ➤ Présence fusible dans PF | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON | |

RESULTAT DE LA VERIFICATION :

ACTIONS CORRECTIVES :

Chapitre 5 CARNET DE BORD



INSTALLATIONS DE PROTECTION CONTRE LA Foudre CARNET DE BORD

Raison sociale :

Adresse de l'Établissement :

CARNET DE BORD

Ce carnet de bord est la trace de l'historique de l'installation de protection foudre et doit être tenu à jour sous la responsabilité du Chef d'Établissement.

Il doit rester à la disposition des Agents des Pouvoirs Publics chargés du contrôle de l'Établissement.

Il ne peut sortir de l'Établissement ni être détruit lorsqu'il est remplacé par un autre carnet de bord.

RENSEIGNEMENT SUR L'ÉTABLISSEMENT

Nature de l'activité :

.....

N° de classification INSEE :

.....

Classement de l'Établissement { À la date du :.....Type :.....Catégorie :.....
À la date du :.....Type :.....Catégorie :.....
À la date du :.....Type :.....Catégorie :.....

Pouvoirs publics exerçant le contrôle de l'établissement :

Inspection du travail

.....
.....
.....

Commission de sécurité

.....
.....
.....

DRIEE (Ile de France)

.....

Ou DREAL (hors Ile de France)

.....
.....

HISTORIQUE DES INSTALLATIONS DE PROTECTION Foudre

1 - ANALYSE DU RISQUE Foudre

DATE DE RÉDACTION	INTITULÉ DU RAPPORT	SOCIÉTÉ	NOM DU RÉDACTEUR ou N°QUALIFOUDRE
22/09/2020	N° 1GF0482	1G Foudre	AMRAOUI. K

2- ÉTUDE TECHNIQUE Foudre

DATE DE RÉDACTION	INTITULÉ DU RAPPORT	SOCIÉTÉ	NOM DU RÉDACTEUR ou N°QUALIFOUDRE
23/09/2020	N° 1GF0482	1G Foudre	AMRAOUI. K

3 – TRAVAUX RÉALISÉS

DATE DE RÉDACTION	INTITULÉ DU RAPPORT	SOCIÉTÉ	NOM DU RÉDACTEUR ou N°QUALIFOUDRE

ANNEXE 12. ETUDES HYDROGEOLOGIQUES



KALIES

416, avenue de la Division Leclerc
92290 CHATENAY-MALABRY

Construction d'une plate-forme logistique avenue Georges Pompidou à ROMORANTIN-LANTHENAY (41)



Mise à jour de l'Estimation des Niveaux des Plus Hautes Eaux et essais de perméabilité

Avril 2021

Réf. devis : GED200209	Réf. rapport : GEA200107
Indice : Version C	Date : 16/12/2021
Rédacteur : L. FLEURENT	
Vérificateur : X. DU CHAYLA	

SOMMAIRE

	Pages
1.....INTRODUCTION.....	4
2.....CONTEXTE NATUREL	5
2.1CONTEXTE GEOGRAPHIQUE.....	5
2.2CONTEXTE GEOLOGIQUE	5
2.2.1 Contexte général	5
2.2.2 Contexte local	6
2.3CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE.....	6
2.3.1 Contexte général	6
2.3.2 Contexte in-situ : résultat du suivi piézométrique	7
3.....ESTIMATION DES NIVEAUX DE PLUS HAUTES EAUX.....	9
3.1NIVEAU ACTUEL DE LA NAPPE MIS A JOUR.....	10
3.2BATTEMENT SAISONNIER	10
3.3INFLUENCE DE L'ONDE DE CRUE.....	11
3.4INFLUENCE DES POMPAGES VOISINS	12
3.5ESTIMATION DES NIVEAUX DE PLUS HAUTES EAUX	15
4.....RESULTATS DES ESSAIS DE PERMEABILITE ET PRECONIATION SUR LE RABATTEMENT DE NAPPE	16
4.1PERMEABILITE DE LA NAPPE DES SABLES ET ARGILES DE SOLOGNE	16
5.....PRECONISATION DE DIMENSIONNEMENT DE L'INSTALLATION DE RABATTEMENT DE NAPPE	17
6.....PRECONISATION EN PHASE DEFINITIVE.....	18
7.....CONCLUSION	19

TABLEAUX

Tableau 1 : Caractéristiques des piézomètres PZ1 à PZ5	8
Tableau 2 : Coefficient de Montana pour une pluies de 6 minutes à 2 h (statistiques sur la période de 1965 à 2011)	11
Tableau 3 : Ouvrages recensés sur la BSS	12
Tableau 4 : Données des captages issus de de la BNPE	13
Tableau 5 : Résultats de l'enquête de terrain	14
Tableau 6 : Estimation de la cote prévisionnelle des plus hautes eaux au droit du site.....	15
Tableau 7 : Résultat des essais d'eau au droit des piézomètres PZ1, PZ3, PZ4 et PZ5.....	16
Tableau 8 : Résultat de l'essai d'eau au droit.....	17

ANNEXES

Annexe 1 : Plans du projet
Annexe 2 : Localisation du projet
Annexe 3 : Carte géologique de la Selles-sur-Cher
Annexe 4 : Localisation des piézomètres
Annexe 5 : Coupes géologiques et techniques des piézomètres
Annexe 6 : Suivi piézométrique au droit du site
Annexe 7 : Prélèvements recensés à proximité du projet
Annexe 8 : Enquête de terrain
Annexe 9 : Schéma de principe
Annexe 10 : Résultats des essais de perméabilité

Mots clefs			Département		Commune
Construction	Nappe	NPHE	Loir-et-Cher	41	Romorantin-Lanthenay

1 INTRODUCTION

La société CATELLA LOGISTIC EUROPE projette la construction d'une plate-forme logistique avenue Georges Pompidou à Romorantin-Lanthenay (41). Cette plate-forme sera constituée de deux entrepôts : l'entrepôt A situé au nord de la parcelle d'une surface au sol de 41 896 m² et l'entrepôt B, le plus au sud de 21 716 m².

Entre ces deux bâtiments, le projet comprendra également la création de voiries pour poids-lourds et véhicules légers, de 400 places de stationnement pour véhicules légers et 36 places d'attente poids-lourds, de voiries pompiers et de locaux techniques ainsi que deux bassins d'infiltration en bordure ouest du projet.

Au moment de la rédaction du rapport les cotes finies des deux entrepôts ne sont pas encore connues. Lors de l'étude G2 AVP réalisée par GEOTECHNIQUE SAS (référence : 2019-10-412 du 07/01/2020) la cote du niveau fini a été considérée comme égale à +95 m NGF induisant des hauteurs de déblais/remblais de +/-1,5 m. A défaut d'autres informations, nous considérerons cette cote lors notre étude. A noter aussi que des hauteurs de terrassement plus importantes sont à prévoir au droit des bassins d'infiltrations.

Les plans du projet sont présentés en **Annexe 1**.

Un suivi piézométrique est actuellement en cours au droit de l'ouvrage PZ5. Les premières mesures réalisées en décembre 2020, dans le cadre de l'étude NPHE (référence : GEA200107-VA du 04/02/2021) montraient des niveaux très hétérogènes en fonction des zones considérées traduisant du caractère perché de la nappe des sables de Sologne.

D'après notre étude, en fonction des hauteurs de terrassement, des cotes finies du projet et de la période des travaux, les infrastructures prévues pourraient être « perturbées », au droit de certaines zones par un niveau de nappe peu profond, aussi bien en phase travaux qu'en phase définitive.

Ce rapport constitue une mise à jour de l'étude NPHE réalisée en février 2021 suite aux quatre mois de suivi en continu.

La localisation du projet est présentée en **Annexe 2**.

2 CONTEXTE NATUREL

2.1 Contexte géographique

Le projet est localisé avenue Georges Pompidou, à l'extrémité sud de la commune de Romorantin-Lanthenay (41) et sur la commune de Villefranche-sur-Cher (41) (**Annexe 2**). La zone projet présente une légère pente vers le nord avec des cotes comprises entre +93 et +95 m NGF. Les bâtiments seront implantés sur les parcelles cadastrales n° 76, 77, 78, 79, 80, 84, 172, 183, 265, 266, 273, 275, 78 et 629, section BX représentant une superficie de 180 000 m².

D'un point de vue hydrographique, la Sauldre qui traverse la commune de Romorantin-Lanthenay est située à 2,7 km au nord-ouest du site.

Le site est actuellement inoccupé et en friche avec la présence de petites zones marécageuses. Il s'inscrit dans un environnement peu urbanisé entouré de zone boisées ou agricoles et bordé au nord par la Plate-forme de plaisance NOZ.

2.2 Contexte géologique

2.2.1 *Contexte général*

Le projet est situé en Sologne sur des bassins argilo-sableux Tertiaire, imperméables entraînant la formation de nombreux étangs naturels.

D'après la carte géologique de la Selles-sur-Cher (n°490) au 1/50 000 présentée en **Annexe 3** et les forages identifiés en BSS (Banque de données du Sous-Sol), la succession lithologique au droit du projet est la suivante :

- **Limons des plateaux (LP, Quaternaire)** présents principalement au nord du site projet sur un mètre d'épaisseur soit jusqu'à +92 m NGF environ ;
- **Sables et argiles de Sologne (m1b Burdigalien)** représentés plutôt au sud du terrain. Constitués de sables fins gris ou roux, argileux avec rares débris de silex et d'argiles plastiques grises-verdâtres à rousses sur environ 3 m d'épaisseur soit jusqu'à +91 m NGF ;
- **Calcaires de Beauce (m1, Aquitanien)** constitués de calcaires blancs-beiges avec des intercalations de marnes grises-vertes jusqu'à environ 20 m de profondeur soit +75 m NGF environ.

2.2.2 Contexte local

Dans le cadre de leur mission G2-AVP, la société GEOTECHNIQUE SAS a réalisé onze sondages pressiométriques (SP1 à SP11) descendus à 8 m de profondeur, 21 sondages pénétrométriques de 2,7 à 8 m de profondeur et seize sondages à la pelle mécanique entre 1,1 m et 2,7 m de profondeur.

La succession lithologique observée par GEOTECHNIQUE SAS au droit du projet est la suivante :

- **Sables et argiles de Sologne (m1b, Burdigalien)** qui présente deux faciès distincts au droit du site tantôt constitués de sables fins gris ou roux argileux avec rares débris de silex jusqu'à 2,2 m d'épaisseur et tantôt constitués d'argiles à graves calcaires jusqu'à 5,5 m d'épaisseur soit jusqu'à +90 m NGF ;
- **Calcaires de Beauce (m1 Aquitaniens)** constituées marnes calcaires à calcaires altérés blanchâtres à beige jusqu'à la fin des sondages soit 8 m de profondeur ;

A noter que les sondages pressiométriques ne permettent une observation directe des terrains de leurs limites. Seul un sondage carotté pourrait permettre de confirmer ces informations. Ainsi, les limites présentées ici sont hypothétiques mais restent conformes aux sondages recensés en BSS et à notre connaissance de la zone.

Le plan de localisation des sondages est présenté en **Annexe 4**. Les coupes géologiques et techniques des ouvrages sont consignées en **Annexe 5**.

2.3 Contexte hydrogéologique

2.3.1 Contexte général

D'après le contexte géologique décrit précédemment, deux formations aquifères peuvent être distinguées au droit du projet :

- **Les sables et argiles de Sologne.** Cette formation peut renfermer une nappe perchée sub-affleurante dont le niveau piézométrique moyen est établi entre +85 et +95 m NGF à proximité du site. Dans la région, cette nappe est fortement drainée par le réseau hydrographique et contribue à l'alimentation des réservoirs aquifères sous-jacents. Du fait de sa faible perméabilité, et de sa mauvaise qualité, elle est peu exploitée dans la région.
- **Les calcaires de Beauce.** Cet aquifère a une extension régionale importante. Il peut être très productif par endroit du fait de son caractère karstique. Son alimentation est lente et se fait à travers le drainage de l'aquifère des sables et argiles de Sologne sus-jacents. Bien qu'elle soit réalimentée lentement ces cycles de hautes eaux et de basses eaux sont bien marquées avec des variations de niveau de 15 m. Nous n'avons pas d'information

quant au niveau de cette nappe contenue dans cet aquifère au droit du site, cependant, la nappe ne semble pas être en contact avec les formations des sables et argiles de Sologne.

Au regard des faibles profondeurs des terrassements, la seule nappe concernée par le projet est la nappe perchée des sables de Sologne.

2.3.2 Contexte in-situ : résultat du suivi piézométrique

Tel qu'évoqué dans le paragraphe 2.2.2, des fouilles à la pelle d'environ 2,5 m de profondeur ont été réalisées et au sein de certaines d'entre-elles, des arrivées d'eau ont pu être observées à faible profondeur. La localisation de ces fouilles ainsi que les profondeurs de ces arrivées d'eau sont visibles sur la carte présentée en **Annexe 4**.

Afin de connaître avec précision le niveau de la nappe, en décembre 2020, à la demande de GEOETHER, cinq piézomètres ont été mis en place par la société ATME. Ces piézomètres ont été forés à la tarière de diamètre 194 mm et sont équipés avec un tube PVC de diamètre 52/60 mm. Ils sont crépinés de 1 m au fond des ouvrages soit environ entre 5,5 m et 6 m par rapport au sol. Ils sont scellés en tête par un capot hors-sol cimenté.

Ces ouvrages ont été nivelés par un géomètre expert avec des mètres relatifs en se basant sur le PZ1 comme point de référence (PZ1 = 100 m), nous avons alors, à l'aide du plan topographique, déterminé la cote de PZ1 ce qui nous a permis de déterminer la cote des autres piézomètres (cf. **Tableau 1**).

Le plan de localisation de ces piézomètres est consigné en **Annexe 4**. Les coupes des piézomètres sont consignées en **Annexe 5**.

Un suivi piézométrique en continu est actuellement en cours au sein de l'ouvrage PZ5 depuis le 10 décembre 2020. Une sonde de suivi en continu enregistrant un niveau d'eau toutes les heures y a été mise en place.

Ces premiers mois de suivis nous ont permis d'observer les variations dues aux pluies hivernales, considérées comme des hautes eaux annuelles. Ces observations sont décrites dans les paragraphes suivants

- **Suivi manuel sur l'ensemble des ouvrages**

Des mesures piézométriques manuelles ont été réalisées à trois reprises, dans le but de vérifier le bon fonctionnement de notre sonde de mesure automatique et de comparer ces mesures à celle des autres ouvrages mis en place au droit du site. Ces mesures sont résumées dans le **tableau 1** ci-dessous.

Tableau 1 : Caractéristiques des piézomètres PZ1 à PZ5

	PZ1		PZ2		PZ3		PZ4		PZ5	
Cote de l'ouvrage (sol)	+93,80 m NGF		+95,03 m NGF		+93,02 m NGF		+94,19 m NGF		+95,0 m NGF	
Profondeur	6,52 m/capot		6,63 m/capot		6,49 m/capot		6,06 m/capot		6,55 m/capot	
Hauteur capot	0,56 m		0,54 m		0,61 m		0,61 m		0,70 m	
	m/capot	m NGF								
Niveau d'eau du 09/12/2020	2,90	+91,46	6,16	+89,41	4,61	+89,02	3,61	+91,19	1,73	+93,97
Niveau d'eau du 06/02/2021	1,40	+92,96	1,30	+92,33	0,95	+92,33	1,31	+93,49	1,04	+94,66
Niveau d'eau du 08/04/2021	2,08	+92,28	1,94	+91,69	1,94	+91,69	1,9	+92,90	1,7	+94,0
Niveau d'eau du 08/07/2021	2,09	+92,27	1,72	+93,86	1,76	+91,87	1,64	+93,16	1,38	+94,31
Niveau d'eau du 19/11/2021	3,97	+91,27	4,3	+91,27	4,0	+89,63	3,18	+91,62	1,91	+93,78

En décembre 2020, lors de nos premières mesures l'ensemble de ces piézomètres montraient des niveaux non homogènes au droit du site avec une différence d'altitude de 4,39 m entre PZ5 qui est situé à proximité de l'avenue Georges Pompidou et PZ3 qui est situé au nord-ouest de la parcelle et 4,85 m entre PZ5 et PZ2 qui est situé au sud-ouest de la parcelle.

Les niveaux d'eau mesurés les 06/02/2021 et 08/04/2021 sont plus homogènes même si des différences de niveaux importantes subsistent entre les ouvrages. Une différence maximale de 2,33 m a été observée entre PZ3 et PZ5 le 06/02/21 pour des cotes de +94,66 m NGF au droit de PZ5 et +92,33 m NGF au droit de PZ3. De même, une différence maximale de 2,31 m a été observée le 08/04/21 pour des cotes de +94,0 m NGF au droit de PZ5 et +91,69 m NGF au droit de PZ3.

L'ouvrage PZ5 reste celui qui montre la cote piézométrique la plus élevée.

Sur l'ensemble des piézomètres, les cotes piézométriques mesurées en février 2021 sont les plus élevées témoignant de la réactivité de la nappe face aux pluies importantes du mois de janvier. Puis, à partir de cette période, les niveaux de nappe commencent à diminuer du fait de la baisse de la recharge. A noter également que lors de notre intervention en février de nombreuses zones d'eau stagnant en surface ont été observées (cf. photographies **Annexe 6**)

Ces différences de niveaux entre les différents piézomètres qui restent importantes quelle que soit la période de mesure et l'absence d'homogénéité spatiale confirment *de nouveau* le

caractère de nappe perchée des sables et argiles de Sologne, avec des circulations au gré des zones plus ou moins perméables.

- **Suivi automatique au droit de PZ5**

Les données enregistrées par le capteur automatique au droit de PZ5 sont présentées en **Annexe 6**.

Ces données mesurées permettent d'observer le niveau de hautes eaux annuelles de la nappe des sables de Sologne.

En effet, depuis la pose du capteur, le niveau de la nappe a augmenté jusqu'à atteindre une cote de +94,90 m NGF le 1 février 2021, du fait de la recharge de la nappe due aux précipitations hivernales particulièrement abondantes en décembre et janvier mais aussi début février. Après cette date, le niveau a diminué continuellement jusqu'en juin 2021 pour atteindre un niveau de +93,95 m NGF. A la suite de ce niveau de basses eaux, nous observons une forte remontée très soudaine le 14 juillet 2021 jusqu'à une cote de 94,85 m NGF. Cette augmentation du niveau d'eau fait suite à un pic de pluie de 58 mm cumulé sur une journée, le 13 juillet 2021. Après cela le niveau a diminué jusqu'à début novembre, puis a amorcé une remontée.

Ainsi, le niveau mesuré le 1^{er} février 2021 est le niveau maximal annuel de la nappe et nous avons observé une variation annuelle d'une amplitude d'1,2 m.

N.B. Nous considérons que les amplitudes observées au droit de PZ5 peuvent être transposées au droit des autres ouvrages.

Au sein du cycle de variation annuel, la nappe réagit à des épisodes pluvieux importants. Cette réactivité est visible avec des pics de variation en décembre et début janvier mais aussi en juillet. Lors des périodes de faibles précipitations,

3 ESTIMATION DES NIVEAUX DE PLUS HAUTES EAUX

Le niveau actuel de la nappe phréatique peut remonter en raison des phénomènes suivants :

- ↪ le battement saisonnier de la nappe (BS) et les évènements pluvieux exceptionnels (VP) ;
- ↪ la propagation de l'onde de crue de la Seine (CR) ;
- ↪ l'arrêt éventuel des pompages (industriels, parking souterrains, épuisements de fouilles dans le cadre de travaux de génie civil, etc...) dans les environs (ou à distance) du site étudié (AP).

Le niveau maximum (N_{max}) de la nappe prévisible à terme est donc donné par la relation suivante :

$$N_{max} = N_{actuel} + BS + VP + CR + AP$$

3.1 Niveau d'étéage de la nappe mis à jour

D'après les mesures piézométriques réalisées par GEOTHER depuis le 09/12/2020 au droit des cinq piézomètres, les niveaux restent hétérogènes au droit des différents piézomètres, notamment entre les ouvrages PZ5 et PZ3 situé dans la partie sud du terrain, de part et d'autre. Ainsi, au regard du suivi piézométrique d'un an réalisé, nous avons considéré un niveau mesuré au droit de PZ5 et uniquement au droit de cet ouvrage, en octobre 2021 soit :

$$N_{étéage} = +93,75 \text{ m NGF}$$

3.2 Battement saisonnier

Les variations saisonnières de la nappe dues aux épisodes pluvieux importants correspondent à l'infiltration des précipitations dans le sol (pluie utile). Cette pluie utile permet la réalimentation de la nappe et donc une remontée périodique de son niveau piézométrique. Malgré nos sollicitations auprès des communes de Romorantin-Lanthenay et de Villefranche-sur-Cher, du département du Loir-et-Cher, du syndicat mixte d'aménagement du bassin de la Sauldre, de l'agence de l'eau et de VEOLIA, nous n'avons pas obtenu de chroniques piézométriques situées à proximité du projet, dans la nappe des sables et argiles de Sologne.

Le suivi piézométrique réalisé par nos soins depuis le 10 décembre 2020 au droit de PZ5 (cf. **Annexe 6**), et au regard de la bonne réactivité de la nappe face aux précipitations nous permet de déterminer l'influence des pluies sur le niveau d'eau.

Pour cette analyse, nous nous sommes basés sur un pic de niveau observé entre le 21 décembre et le 28 décembre 2020. A ces dates, La nappe est passé de +94,14 m NGF à +94,49 m NGF soit une amplitude de 35 cm en 7 jours pour une hauteur de précipitation de 27,1 mm.

Nous avons également fait cette analyse sur le pic observé en juillet. En effet, la nappe est passée de +93,97 m NGF à +94,84 m NGF entre le 13 et le 14 juillet à la suite d'une pluie de 58,5 mm.

Tout comme lors de la première version de la NPHE, notre approche a été basée sur les événements pluviométriques annuels et exceptionnels déterminés à partir des coefficients de Montana calculés à Châteauroux DEOLS situé à 158 m d'altitude et à 54 km du projet (a et b) et du coefficient de réaction de la nappe que nous avons recalculé.

Ces coefficients de Montana (a et b), calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée fournis par les services de Météo France, et des pluies d'une durée de 6 min à 24 h, sont présentés dans le tableau suivant :

**Tableau 2 : Coefficient de Montana pour une pluies de 6 minutes à 2 h
(statistiques sur la période de 1965 à 2011)**

Récurrence	Coefficient de Montana	
	a	b
10 ans	9,536	0,736
50 ans	13,716	0,754
100 ans	15,634	0,76

D'après ces coefficients de Montana, les hauteurs d'eau cumulées pour une pluie décennale, cinquantennale et centennale de 24 h, sont respectivement de 65,04 mm, 82,07 mm et 89,55 mm.

D'après l'analyse de la chronique enregistrée au droit de PZ5 et plus particulièrement les pics de décembre 2020 et juillet 2021, le coefficient de réaction de la nappe face aux précipitations est de l'ordre de 1,5 cm/mm de précipitation.

Par conséquent, en considérant que ce coefficient est transposable quel que soit l'intensité et la durée de la pluie, les variations de la nappe seraient de l'ordre de 0,98 m pour une pluie décennale, 1,23 m pour une pluie cinquantennale et de 1,34 m pour une pluie centennale, soit :

$$\begin{aligned} \mathbf{BS_{\text{décennal}} = 0,98 \text{ m}} \\ \mathbf{BS_{\text{cinquantennal}} = 1,23 \text{ m}} \\ \mathbf{BS_{\text{centennal}} = 1,34 \text{ m}} \end{aligned}$$

Remarque :

(i) A noter qu'au regard de l'hétérogénéité des terrains, il est très probable que des niveaux ponctuels plus hauts que ceux indiqué ci-dessus soient présents sur le terrain projet.

3.3 Influence de l'onde de crue

La Sauldre est le seul cours d'eau important qui passe aux alentours du projet (à 2,7 km au nord-ouest du projet). Au regard des contextes topographique et hydrogéologique, et de la distance à ce cours d'eau, le niveau de l'ensemble aquifère des sables et argiles de Sologne et des calcaires de Beauce n'est pas contrôlé par le niveau de la Sauldre, ainsi :

$$\mathbf{CR = 0 \text{ m}}$$

3.4 Influence des pompages voisins

Des ouvrages ont aussi été recensés sur la BSS, dans un rayon de 2 km, ces ouvrages sont au nombre de 31. Parmi ces ouvrages, douze sont utilisés dans le cadre de la mesure de la qualité de la nappe superficielle. Il n'y a donc aucun prélèvement permanent qui est réalisé au sein de ces ouvrages. A noter qu'ils sont tous situés au niveau de la plate-forme NOZ localisée au nord du projet (cf. **Annexe 7 et Tableau 3**).

Onze autres sont exploités dans le cadre d'un usage domestique, avec des prélèvements probablement à un débit peu élevé. Trois autres ont un usage inconnu, trois aussi sont utilisés pour l'aspersion et enfin, un pour l'irrigation et un pour l'eau industrielle. Nous n'avons pas connaissance des aquifères captés par ces ouvrages. Mais au regard de la faible extension de la nappe des sables et argiles de Sologne, il est peu probable que celle-ci soit exploitée, ou à de très faibles débits et donc avec peu de chance d'avoir un impact sur le niveau de nappe au droit du site.

Il est à noter aussi que le plus souvent, les captages recensés en BSS sont anciens et cette base de données n'est pas forcément mise à jour donc il est possible que ces ouvrages ne soient plus exploités.

Tableau 3 : Ouvrages recensés sur la BSS

N° BSS	Distance au site (m)	Nature	Profondeur atteinte (m)	Année de réalisation	Etat de l'ouvrage	Utilisation
BSS001HSHH	251	Puits	4,6	1975	Exploité	Eau domestique
BSS001HSPE	440	Forage	9	Inconnu	Exploité	Mesure de la qualité
BSS001HSPA	465	Forage	4	Inconnu	Exploité	Mesure de la qualité
BSS001HSNZ	474	Forage	4	Inconnu	Exploité	Mesure de la qualité
BSS001HSPB	533	Forage	4	Inconnu	Exploité	Mesure de la qualité
BSS001HSMT	533	Puits	12	1993	Exploité	Eau industrielle
BSS001HSPD	539	Forage	4	Inconnu	Exploité	Mesure de la qualité
BSS001HSNY	598	Forage	4	Inconnu	Exploité	Mesure de la qualité
BSS001HSLF	624	Forage	20	1988	Exploité	Irrigation
BSS001HSPC	626	Forage	3,5	Inconnu	Exploité	Mesure de la qualité
BSS001HSPF	635	Forage	3,5	Inconnu	Exploité	Mesure de la qualité
BSS001HSNX	646	Forage	3,8	Inconnu	Exploité	Mesure de la qualité
BSS001HSNW	668	Forage	4	Inconnu	Exploité	Mesure de la qualité
BSS001HSNV	747	Forage	6	Inconnu	Exploité	Mesure de la qualité
BSS001HSNU	751	Forage	4	Inconnu	Exploité	Mesure de la qualité
BSS001HSHU	1171	Puits	14	1975	Exploité	Eau domestique
BSS001HSHT	1192	Puits	4,7	1975	Exploité	Inconnue
BSS001FQWE	1389	Puits	10	1990	Exploité	Eau domestique

N° BSS	Distance au site (m)	Nature	Profondeur atteinte (m)	Année de réalisation	Etat de l'ouvrage	Utilisation
BSS001FRBL	1397	Forage	20	2006	Exploité	Eau aspersion
BSS001HSGZ	1415	Puits	18,5	1973	Exploité	Eau domestique
BSS001HSHV	1439	Puits	3,2	1975	Exploité	Eau domestique
BSS001HSNC	1465	Forage	26,5	2005	Exploité	Eau domestique
BSS001FQXH	1591	Forage	20	1999	Exploité	Eau domestique
BSS001HSHJ	1687	Puits	9,05	1975	Exploité	Inconnue
BSS001FQWL	1693	Puits		1992	Exploité	Eau domestique
BSS001FRAL	1720	Forage	25	2003	Exploité	Eau aspersion
BSS001FRBH	1728	Forage	28	2005	Exploité	Eau aspersion
BSS001FQYH	1903	Forage	7	2000	Exploité	Eau domestique
BSS001HSHA	1990	Puits	5	1973	Exploité	Eau domestique
BSS001FRAX	1990	Forage	7	2000	Exploité	Eau domestique
BSS001HSHW	2115	Puits	5,9	1975	Exploité	Inconnue

D'après les données de 2018 disponibles sur la Banque Nationale des Prélèvements quantitatifs d'Eau (BNPE), il existe huit captages dans un rayon 3,3 km autour du projet (cf. **Annexe 7 et Tableau 4**). Ces captages sont utilisés soit pour le prélèvement d'eau pour l'irrigation (6) soit pour l'alimentation en eau potable (2). Le plus proche est situé à 729 m et d'après les informations recueillies sur la BSS, il capte les calcaires de Beauce.

Tableau 4 : Données des captages issus de de la BNPE

Code Sandre	Nom de l'ouvrage	Commune	Volume (m3/an)	Débit (m3/h)	Usage	Distance au site (m)	Formations captées
OPR0000080936	Les Grands Malards	Villefranche-sur-Cher	4 078	0,9	Irrigation	729	Calcaires de Beauce
OPR0000075438	Les grands Monteaux	Romorantin-Lanthenay	14 417	3,3	Irrigation	1 101	Craie ?
OPR0000072184	La Brigaudière 2	Pruniers-en-Sologne	0	0	Irrigation	2 329	Craie
OPR0000073322	La Brigaudière 3	Pruniers-en-Sologne	28 114	6,4	Irrigation	2 332	Craie
OPR0000080927	La Brigaudière 1	Pruniers-en-Sologne	8 470	1,9	Irrigation	2 353	Craie
OPR0000082173	Villefranche F2 Drague	Villefranche-sur-Cher	113 510	25,9	Eau potable	2 496	Albien
OPR0000082172	Villefranche F1 Plage	Villefranche-sur-Cher	42 250	9,6	Eau potable	2 496	Cénomaniens
OPR0000069619	La maison Blanche	Pruniers-en-Sologne	74 856	17,1	Irrigation	3 310	Aquitaniens

La plupart de ces ouvrages captent la craie et deux semblent capter les calcaires de Beauce. Pour les prélèvements importants sur les calcaires de Beauce, il est probable qu'il y ait un

phénomène de drainance descendante depuis les sables et argiles de Sologne. Nous avons donc calculé l'impact de ces prélèvements sur le niveau de la nappe au droit du site.

Ainsi, en considérant une transmissivité moyenne de 5.10^{-4} m²/s et un coefficient d'emmagasinement de 10% le rayon d'action calculé pour un prélèvement d'un an serait de 596 m. Ce rayon d'action étant inférieur à la distance avec le captage le plus proche du site (« Les Grand Malards ») la nappe ne sera pas impactée par aucun des captages effectuant des prélèvements au sein des calcaires de Beauce.

D'autre part, afin de vérifier la présence de prélèvement de nappe autour d site, nous avons réalisé une enquête de terrain dans un rayon de 500 m autour du projet le 10/12/2020. Les principales informations que nous avons pu récupérer sont synthétisées dans le **Tableau 5** ci-après (voir carte de localisation en **Annexe 8**).

Tableau 5 : Résultats de l'enquête de terrain

Numéros	Adresse	Nombre de niveau de sous-sol	Dispositif de lutte contre les remontées de nappe
1	Lieu-dit de la Richaudière – Villefranche-sur-Cher	0 niveau	Ensemble de maisons de plain-pied sans niveau de sous-sol. Pas de problèmes de remontées de nappe. Un des habitant a confirmé la mauvaise infiltration des eaux de pluies
2	Plate-forme NOZ, avenue Georges Pompidou – Romorantin-Lanthenay	0 niveau	Série d'entrepôts sans niveaux de sous-sol. Nous n'avons pas pu accéder au site.
3	Stal Industrie – Rue Arrogantes – Romorantin-Lanthenay	0 niveau	Immeuble de bureau sans niveau de sous-sol. RAS
4	Zone d'activité – Rue de Plaisance – Romorantin-Lanthenay	0 niveau	Ensemble de commerce sans niveau de sous-sols, zone imperméabilisée. RAS
5	Avenue Georges Pompidou – Romorantin-Lanthenay	0 niveau	Habitation individuelle, récentes. Pas de problèmes de remontée de nappe. Un problème avec l'infiltration des eaux de fosse septique nous a été signalé
6	Avenue Georges Pompidou – Romorantin-Lanthenay	Chantier	Zone de travaux avec présence d'un fossé creusé à -1 m du terrain naturel avec présence d'eau stagnante au fond du fossé
7	Allée des grandes Bruyères – Romorantin-Lanthenay	0 niveau	Restaurant, hôtel et industries comprenant des bâtiments sans niveau de sous-sol. RAS

D'après l'enquête de terrain effectuée, la zone est très peu urbanisée et de nombreuses parcelles sont soit cultivées soit en friche. L'entièreté des bâtiments (individuels ou collectifs) à proximité

du projet ne possèdent pas de sous-sol. A noter la présence de terrain avec de l'eau de pluie stagnante confirmant la faible capacité des sols à infiltrer.

Par ailleurs, aucun ouvrage accessible permettant de mesurer le niveau actuel de la nappe n'a été retrouvé à proximité du projet.

Aucun prélèvement sur nappe n'a été reconnu lors de l'enquête de terrain. En conséquence, nous retiendrons :

$$AP = 0 \text{ m}$$

3.5 Estimation des niveaux de plus hautes eaux

Selon la formule citée en début de § 3, la cote prévisionnelle des plus hautes eaux (NPHE) mise à jour est donnée dans le **Tableau 6** et illustrée en **Annexe 9**.

Tableau 6 : Estimation de la cote prévisionnelle des plus hautes eaux au droit du site

Paramètres	Valeurs		
Niveau des RDC des bâtiments	+95,0 m NGF		
Niveau des terrassements inférieurs estimés	+93,50 m NGF		
Niveau d'étiage de la nappe N _{étiage} (m NGF)	+93,75 m NGF		
AP (m)	0		
CS amortissement de l'onde de crue (m)	0		
BS battements saisonniers (m) et VP variations dues aux évènements pluvieux exceptionnels (m)	Décennal	Cinquantennal	Centennal
	0,98	1,23	1,34
NPHE (m NGF) ⁽¹⁾	+94,73	+94,98	Cote du terrain actuel

Ce tableau montre que :

- Les niveaux d'eau mesurés actuellement au droit de PZ5 sont au-dessus des cotes de terrassement estimées mais en dessous du niveau du bâtiment ;
- En cas de pluie entraînant un niveau de nappe décennale cinquantennal ou centennale les niveaux d'eau restent au-dessus de la cote de terrassement ;
- **Pour une crue de nappe centennale, le niveau de nappe serait au niveau du terrain naturel.**

Remarque : de l'eau stagnante en surface en grande quantité a été observée le 06/02/2021 au droit du site.

4 RESULTATS DES ESSAIS DE PERMEABILITE ET PRECONIATION SUR LE RABATTEMENT DE NAPPE

4.1 Perméabilité de la nappe des sables et argiles de Sologne

La perméabilité des terrains superficiels a été déterminée au droit des cinq piézomètres à partir de la norme NF EN ISO 22282-2 pour un cas d'essai à charge variable (essai type Lefranc). Compte tenu de la faible productivité des ouvrages, la réalisation d'essais de pompage longue durée s'est avérée impossible.

Les essais ont consisté en un pompage des ouvrages à l'aide d'une pompe adaptée afin de les vider instantanément et de suivre la remontée du niveau piézométrique jusqu'à la remontée au niveau statique. Le suivi du niveau a été réalisé à l'aide d'une sonde piézométrique manuelle et d'une sonde automatique. L'interprétation des essais a été effectuée par la méthode des courbes de vitesse. Les résultats de ces essais sont présentés en **Annexe 10** et récapitulés dans le **Tableau 7**.

Tableau 7 : Résultat des essais d'eau au droit des piézomètres PZ1, PZ3, PZ4 et PZ5

Ouvrage	PZ1		PZ3		PZ4		PZ5	
	m/TN	m NGF						
Niveau d'eau initial	2,34	97,13	4,0	94,69	2,95	96,86	0,99	99,63
Niveau d'eau après la remontée	3,07	97,86	5,99	97,31	2,97	96,84	1,83	98,79
Durée de la remonté du niveau d'eau	1012 minutes		60 minutes		7500 minutes		1040 minutes	
Perméabilité K (m/s)	1,4.10⁻⁷ m/s		4,5.10⁻⁷ m/s		4,8.10⁻⁶ m/s		6,1.10⁻⁷ m/s	
Hauteur mouillée (m)	3,62		1,88		2,51		4,87	
Transmissivité T m ² /s	5,1.10⁻⁷ m²/s		8,5.10⁻⁷ m²/s		1,2.10⁻⁵ m²/s		3,0.10⁻⁶ m²/s	

Les transmissivités obtenues par les essais Lefranc montrent des variabilités importantes avec une valeur minimale au droit de PZ2 de $2,6.10^{-8}$ m²/s qui est aussi un des piézomètres qui a le niveau d'eau le plus bas et une valeur de transmissivité de $1,2.10^{-5}$ m²/s au droit de PZ4. **Ces valeurs confirment l'hétérogénéité des terrains et le caractère perché de la nappe des sables et argiles de Sologne avec des circulations d'eau au niveau des zones les plus perméables.**

Tableau 8 : Résultat de l'essai d'eau au droit

Ouvrage	PZ2	
	m/TN	m NGF
Niveau d'eau initial	5,62	95,08
Niveau d'eau après la remontée	4,08	96,62
Durée de la descente du niveau d'eau	3500 minutes	
Perméabilité K (m/s)	$5,5 \cdot 10^{-8}$ m/s	
Hauteur mouillée (m)	0,47	
Transmissivité T (m ² /s)	$2,6 \cdot 10^{-8}$ m²/s	

A noter que des essais d'eau ont aussi été réalisés au sein de deux fouilles à la pelle réalisées par GEOTECHNIQUE SAS. Ces fouilles sont situées dans la partie ouest de la zone. Les résultats de ces essais sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Sondages - Profondeur	Lithologie	Perméabilité (m/s)
PM8 – 1,75 m	Marno-argileuse	$2,1 \cdot 10^{-6}$ m/s
PM16 – 2,4 m	Marno-argileuse	$2,6 \cdot 10^{-6}$ m/s

Au regard des perméabilités obtenues, les terrains testés en surface sont peu à moyennement perméables dans cette zone.

Sur la base des résultats des différents essais, nous retiendrons la transmissivité maximale obtenue sur l'ensemble des résultats des essais d'eau sur PZ4. En effet, c'est cette transmissivité qui conditionnera les débits à pomper, soit une transmissivité de **$1,2 \cdot 10^{-5}$ m²/s**.

5 PRECONISATION DE DIMENSIONNEMENT DE L'INSTALLATION DE RABATTEMENT DE NAPPE

Le projet est constitué de deux bâtiments A et B en RDC respectivement d'une surface de 41 896 m² et de 25 705 m². Aux extrémités est et ouest du bâtiment A et, est du bâtiment B se trouveront des zones de stationnement pour véhicule léger. Entre les deux bâtiments, il est prévu de réaliser des bassins enterrés étanches, des locaux techniques et une zone d'attente de poids-lourd.

Les cotes définitives des terrassements des bâtiments ainsi que celles des bassins étanche qui seront réalisés, ne sont pas encore connues. Ainsi, il ne nous est pas possible pour le moment de déterminer un débit à pomper en phase travaux, car l'objectif de rabattement est inconnu.

En revanche, au regard de l'hétérogénéité des niveaux piézométriques et de la faible perméabilité des terrains qui entrainerait des faibles débits à pomper, les zones de rabattement de nappe devraient être très localisées et si un rabattement devait être entrepris il pourrait être facilement mis en œuvre à l'aide de tranchées drainantes ou de pompes mises en place en fond de fouille.

Même si les futurs bassins sont profonds, ils sont situés dans une zone où la perméabilité est très faible (cf. résultats sur PZ2).

Concernant la gestion des eaux d'exhaure, si un pompage devait avoir lieu, au regard de la faible perméabilité des sables et argiles de Sologne, il est préconisé de les rejeter vers le réseau moyennant la mise en œuvre d'une convention temporaire de rejet avec le gestionnaire.

A noter que les eaux pompées devront être dirigées vers un bac de décantation afin de réduire les quantités de matière en suspension avant le rejet au réseau.

Une fois les cotes connues et à l'aide du suivi piézométrique actuellement en cours, nous pourrions fournir une estimation du débit à pomper en phase travaux.

Remarque :

Il est probable lors des travaux de terrassement, en cas de pluie importante, d'avoir des accumulations d'eau du fait de la faible perméabilité des terrains.

6 PRECONISATION EN PHASE DEFINITIVE

Au regard de l'hypothèse considérée d'une cote de bâtiment égale à +95,0 m NGF, le risque sur le bâtiment est limité. Dans le cas d'un terrassement plus important, le risque d'une interaction avec la nappe devient plus important notamment sur la partie est de la parcelle. Ainsi, nous conseillons, tel que préconisé par GEOTECHNIQUE SAS de réaliser les bâtiments à la cote de +95,0 m NGF.

De plus, au droit des points bas des quais de déchargement, il pourra être envisagé de mettre en place des grilles de récupération des eaux pluviales permettant aussi de drainer la nappe en cas de remontée importante.

Les bassins étanches devront tout de même être dimensionnés à la sous-pression avec un niveau d'eau considéré comme étant au niveau du terrain naturel en période de hautes eaux.

7 CONCLUSION

La société CATELLA LOGISTIC EUROPE projette la construction d'une plate-forme logistique avenue Georges Pompidou à Romorantin-Lanthenay (41). Cette plate-forme sera constituée de deux entrepôts : l'entrepôt A situé au nord de la parcelle de 41 896 m² de surface au sol et l'entrepôt B, le plus au sud de 21 716 m².

Entre ces deux bâtiments, le projet comprendra également la création de voiries pour poids-lourds et véhicules légers, de 400 places de stationnement pour véhicules légers et 36 places d'attente poids-lourds, de voiries pompiers et de locaux techniques ainsi que deux bassins d'infiltration en bordure ouest du projet.

Au moment de la rédaction du rapport les cotes finies des deux entrepôts ne sont pas encore connues. Lors de l'étude G2 AVP réalisée par GEOTECHNIQUE SAS (référence : 2019-10-412 du 07/01/2020) la cote du niveau fini a été considérée comme égale à +95 m NGF induisant des hauteurs de déblais remblais de +/-1,5 m. A défaut d'autres informations, nous considérerons cette cote lors de notre étude. A noter aussi que des hauteurs de terrassement plus importantes sont à prévoir au droit des bassins d'infiltrations.

Les sondages réalisés par la société GEOTECHNIQUE SAS ont permis de déterminer la succession lithologique au droit du site. Ainsi, le projet sera ancré dans les sables de Sologne présents jusqu'à environ +90,0 m NGF reposant sur les calcaires de Beauce.

Cinq piézomètres répartis sur l'ensemble de la parcelle et captant la nappe des formations des sables de Sologne ont été mis en place au droit du site.

Une première étude hydrogéologique avait été réalisée par GEOTHER en janvier 2021 (GEA200107-VA du 08/02/2021). Ce rapport constitue la mise à jour de cette étude au regard du suivi piézométrique mis en place depuis 4 mois.

Les niveaux mesurés au sein des piézomètres étaient très hétérogènes lors de la rédaction du premier rapport. Les deux autres séries de mesures sur l'ensemble des piézomètres montrent des niveaux plus homogènes malgré des différences importantes qui subsistent entre les ouvrages sans aucune cohérence spatiale.

Suite aux relevés piézométriques nous avons finalement considéré uniquement le niveau d'eau mesuré au droit de PZ5 en avril 2021 et ce malgré les disparités de niveaux encore importantes au droit du site, ainsi :

$$\text{Nétiage} = +93,75 \text{ m NGF}$$

Les battements décennaux, cinquanteennaux et centennaux ont été estimé de nouveau à partir des données du suivi piézométrique réalisé au droit de PZ5 et des données METEO France et plus particulièrement des coefficients de MONTANA pour la station de Châteauroux DEOLS (pour des pluies d'une durée de 6 min à 24 h). Les battements suivants ont pu être déterminés :

$$\begin{aligned}BS_{\text{décennal}} &= 0,98 \text{ m} \\BS_{\text{cinquantennal}} &= 1,23 \text{ m} \\BS_{\text{centennal}} &= 1,34 \text{ m}\end{aligned}$$

Aucun prélèvement au sein de la nappe des sables de Sologne n'a été recensé à proximité du site projet ainsi :

$$AP = 0 \text{ m}$$

En conséquence, les niveaux des plus hautes eaux calculés au droit du site, à la date de rédaction de ce rapport, sont les suivants :

$$\begin{aligned}EH_{\text{zone sud-est}} &= +94,73 \text{ m NGF} \\EE_{\text{zone sud-est}} &= \text{cote du terrain naturel}\end{aligned}$$

Ces valeurs permettent de montrer que :

- Les niveaux d'eau mesurés actuellement au droit de PZ5 sont au-dessus des cotes de terrassement estimées ;
- En cas de pluie entraînant un niveau de nappe décennale cinquantennal ou centennale les niveaux d'eau restent au-dessus de la cote de terrassement ;
- **Pour une crue de nappe centennale, le niveau de nappe serait au niveau du terrain naturel.**

Des essais de perméabilité avaient été réalisés dans les cinq piézomètres. Ces essais ont consisté, pour quatre des cinq ouvrages à vider le volume d'eau au sein de ces ouvrages et suivre la remontée de celui-ci. Pour un des ouvrages (PZ2) nous avons injecté de l'eau et suivi la descente du niveau d'eau jusqu'au niveau statique.

Sur la base des résultats des différents essais, la transmissivité maximale obtenue sur PZ4 a été retenue. En effet, c'est cette transmissivité qui conditionnera les débits à pomper, soit une transmissivité de $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$.

Nos préconisations sur la gestion des eaux en phase travaux restent inchangées. En effet, au regard des fortes variations de niveau piézométrique, de la faible perméabilité des terrains et de la faible probabilité d'avoir de niveau d'eau au-dessus de la cote de terrassement en phase travaux, des tranchées drainantes ou des pompes en fond de fouille devrait permettre de faire les travaux au sec, même au droit des bassins.

Nous conseillons tout de même en phase définitive, de limiter les terrassements pour les bâtiments. De plus, il peut s'avérer nécessaire de dimensionner les bassins à la sous-pression.

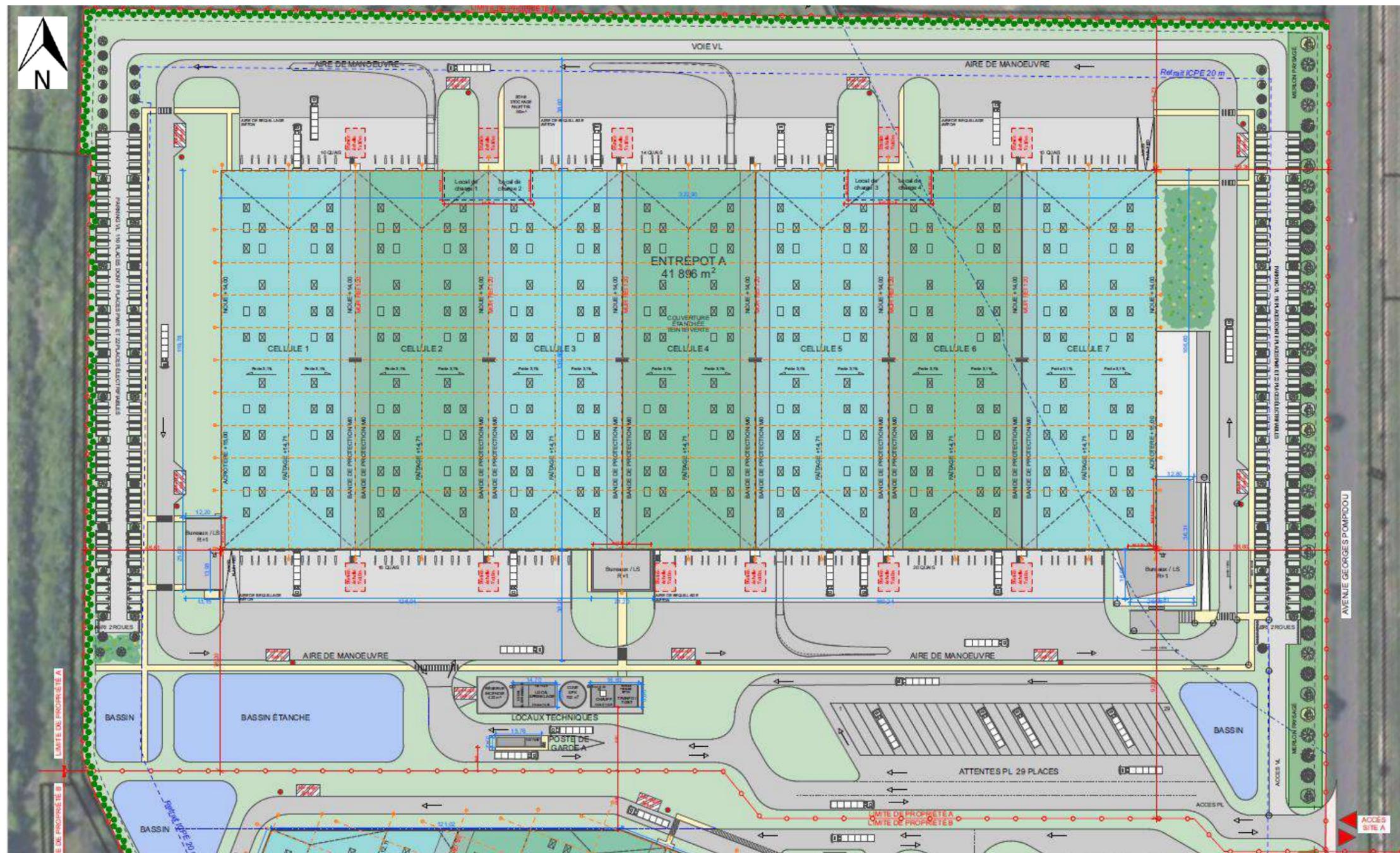
Restriction d'usage du rapport

Ces informations sont soumises à l'exhaustivité et la fiabilité des documents disponibles et consultables, l'existence d'une information cachée ou erronée est toujours possible. L'exhaustivité et la véracité absolue ne peut donc être garantie.

Tous les éléments de ce rapport (cartes, photos, pièces et documents divers, ...) constituent une seule et même entité indissociable. La responsabilité de GEOTHER ne saurait être engagée par une utilisation, une communication, ou une reproduction partielle de ce rapport et de ses annexes sans l'accord préalable de GEOTHER.

ANNEXE 1 :
PLANS DU PROJET

A1-1 : Plan de masse du bâtiment A datant du 02/12/2020



SURFACES / TRAITEMENTS DE SOLS	
ESPACE D'ASSIETTE GÉNÉRAL	1 821 793 m²
ESPACE LOT A	1 125 412 m²
EMPRISSE AU SOL (Entrepôt, PC, LT)	43 945 m²
TERMINAL OTS	68 328 m²
EMPRISSE AU SOL (Entrepôt, PC, LT)	27 883 m²
Voies lourdes - Enrobé noir	92 334 m²
Voies légères - Enrobé noir	7 763 m²
Cheminement piéton béton chapeauté	4 050 m²
Espaces verts (hors bassins) dont Plaine herbe	23 858 m²
Bassin étanche (excuse de calcul)	3 770 m²
Surfaces imperméabilisées (excuse de calcul)	87 824 m² (5,00% terrain)
Voies lourdes - Enrobé clair	16 027 m²
Voies légères - Enrobé clair	3 061 m²
Cheminement piéton bitumeux	1 373 m²
Espaces verts (hors bassins) dont Plaine herbe	17 326 m²
Bassin étanche (excuse de calcul)	1 048 m²
Surfaces imperméabilisées	46 679 m² (7,14% terrain)

STATIONNEMENT ET MISE À QUAIS	
BÂTIMENT A	BÂTIMENT B
<ul style="list-style-type: none"> 10 PORTES À QUAIS 2 ACCÈS PLAIN PIED ATTENTE PL. 29 places STATIONNEMENT TOTAL : 303 places dont 8 places PMR STATIONNEMENT TIEL. 0 : 00 places 	<ul style="list-style-type: none"> 10 PORTES À QUAIS 2 ACCÈS PLAIN PIED ATTENTE PL. 71 places STATIONNEMENT TOTAL : 1 022 places dont 4 places PMR STATIONNEMENT TIEL. 0 : 16 places
PARKING	LIMITES / RÈGLES
20% Stationnement électro-voitures	<ul style="list-style-type: none"> Limites du terrain / Citrus Citrus et reverse Revue ICPE

LES NIVEAUX INDICÉS SUR LES PLANS SONT MESURÉS PAR RAPPORT AU « 0 » EN NIVEAU INTÉRIEUR DALLAGE.

1:600

ZAC LES TERRES FORTES
Avenue Georges Pompidou, 41 200 Romorantin / Villefranche-sur-Loire

ROMORANTIN
Création d'une zone Logistique

PROVISOIRE

Plan de masse - Bâtiment A

PHASE	APD	PLAN N°	23
INDICE	Ind-0	DATE	02/12/2020

MAITRISE D'OUVRAGE	CATILLA	CATILLA LOGISTIC EUROPE 194 rue de la Pompe 75116 PARIS 01 56 29 79 79
MAITRISE D'OUVRAGE	ATELIER	Atelier M3 83 Boulevard du Maréchal 75135 PARIS 01 46 95 10 35
BUREAU ICPE	KALIES	KALIES 436 Avenue de la Division Lacroix 52290 Chesivy-Milly 01 86 02 11 30

A1-2 : Plan de masse du bâtiment B datant du 02/12/2020



SURFACES / TRAITEMENTS DE SOLS	
EMBALLAGE GÉNÉRAL	1 007 970 m²
EMBALLAGE AU SOL (Erosion, PO, LT)	1 154 412 m²
Voies lourdes - Erosion	30 335 m²
Voies légères - Erosion	7 763 m²
Changement de plan	4 050 m²
Espaces verts (hors bassins)	23 556 m²
Bassin étanche (hors de sol)	3 770 m²
Surfaces imperméables	87 804 m²
TERRAIN LIT B	85 376 m²
EMBALLAGE AU SOL (Erosion, PO, LT)	27 583 m²
Voies lourdes - Erosion	15 027 m²
Voies légères - Erosion	2 351 m²
Changement de plan	1 373 m²
Espaces verts (hors bassins)	17 325 m²
Bassin étanche (hors de sol)	1 748 m²
Surfaces imperméables	46 470 m²

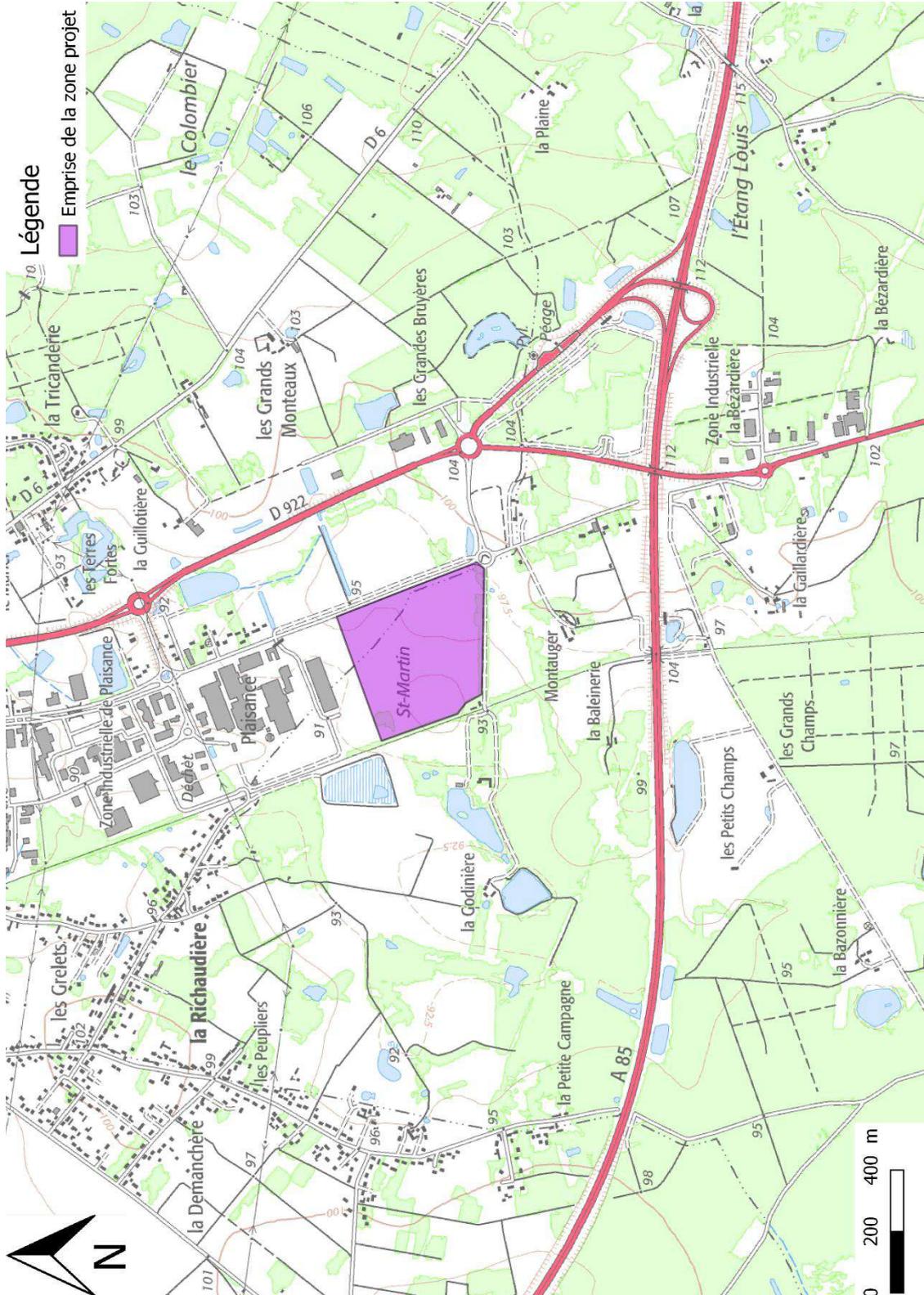
STATIONNEMENT ET MISE A QUAI	
BÂTIMENT A:	BÂTIMENT B:
- 20 PORTES A QUAI	- 20 PORTES A QUAI
- 2 ACCES PAR PED	- 2 ACCES PAR PED
- ATTENTES PL 29 PLACES	- ATTENTES PL 7 PLACES
- STATIONNEMENT VEH. 133 places dont 8 places PMR	- STATIONNEMENT VEH. 133 places dont 8 places PMR
- STATIONNEMENT VEH. 133 places dont 8 places PMR	- STATIONNEMENT VEH. 133 places dont 8 places PMR
- STATIONNEMENT VEH. 133 places	- STATIONNEMENT VEH. 133 places
- STATIONNEMENT VEH. 133 places	- STATIONNEMENT VEH. 133 places
PARKING	LIMITES / RESEAUX
20% Stationnements électriques	Limites du terrain - Côté ouest
	Côté ouest - Côté est
	Reseau ICPE

NE PAS UTILISER LES NIVEAUX INDICES SUR LES PLANS SONT MESURES PAR RAPPORT AU +0.00 M NIVEAU D'EAU DE LA MER.

1:500	
ZAC LES TERRES FORTES Avenue Georges Pompidou, 41 200 Romorantin / Ville franche-sur-Orne	
ROMORANTIN Création d'une zone industrielle	
PROVISOIRE Plan de masse - Bâtiment B	
PHASE	APD PLAN N° 24
INDICE	Ind - 0 DATE 02/12/2020
MAITRISE D'OUVRAGE	CATELLA CATELLA LOGISTIC EUROPE 104 rue de la Pompe 75 016 PARIS 01 56 79 79 70
MAITRISE D'OEUVRE	ATELIER M3 Atelier M3 83 Boulevard du Montparnasse 75 006 PARIS 01 45 05 30 38
BUREAU ICPE	KALIS KALIS 415 Avenue de la Civilisation 92 291 Chateaufort 01 85 05 11 30

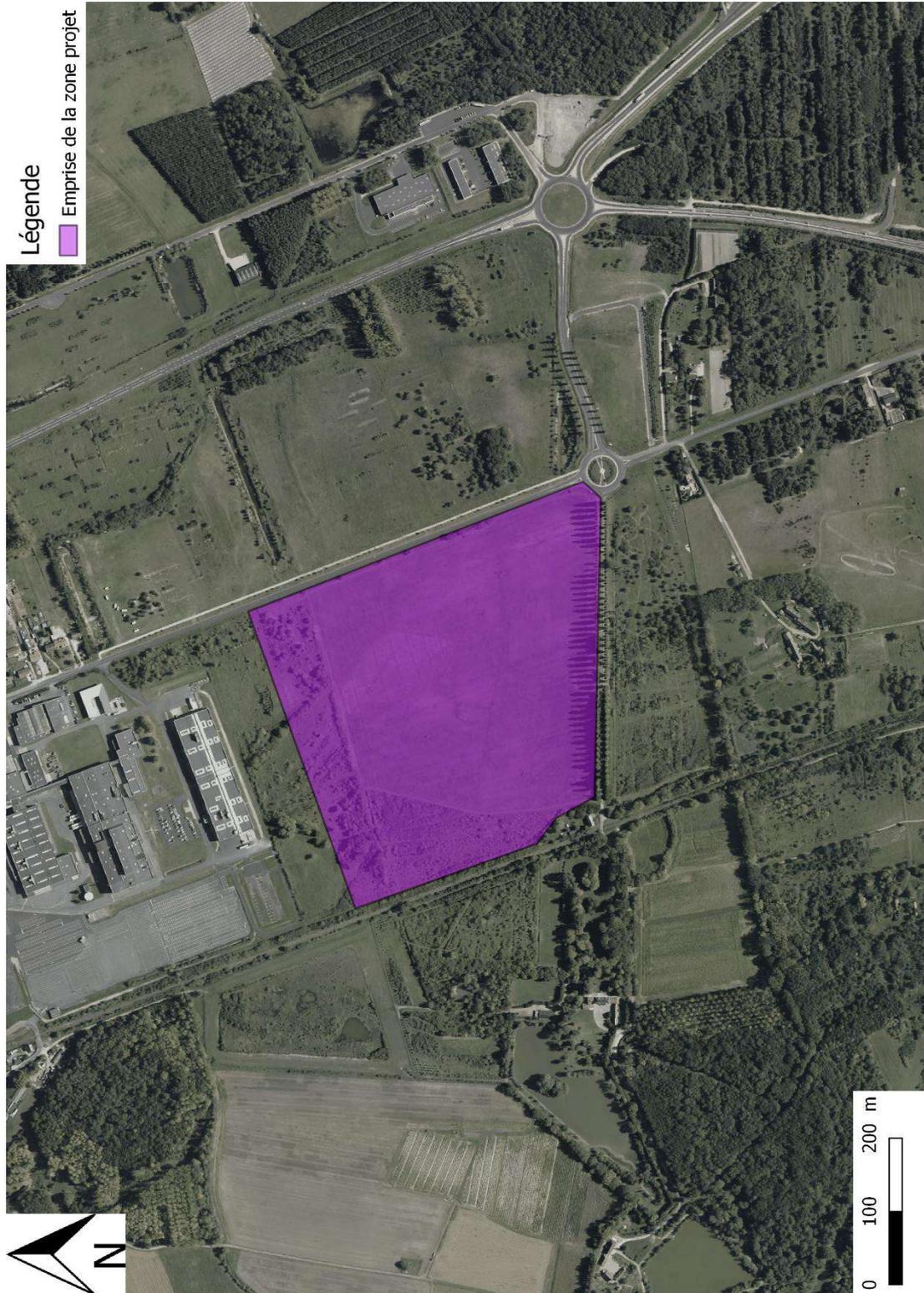
ANNEXE 2 :
LOCALISATION DU PROJET

A2 : Localisation géographique du site (1/2)



Source : Carte topographique au 1/25 000 - IGN

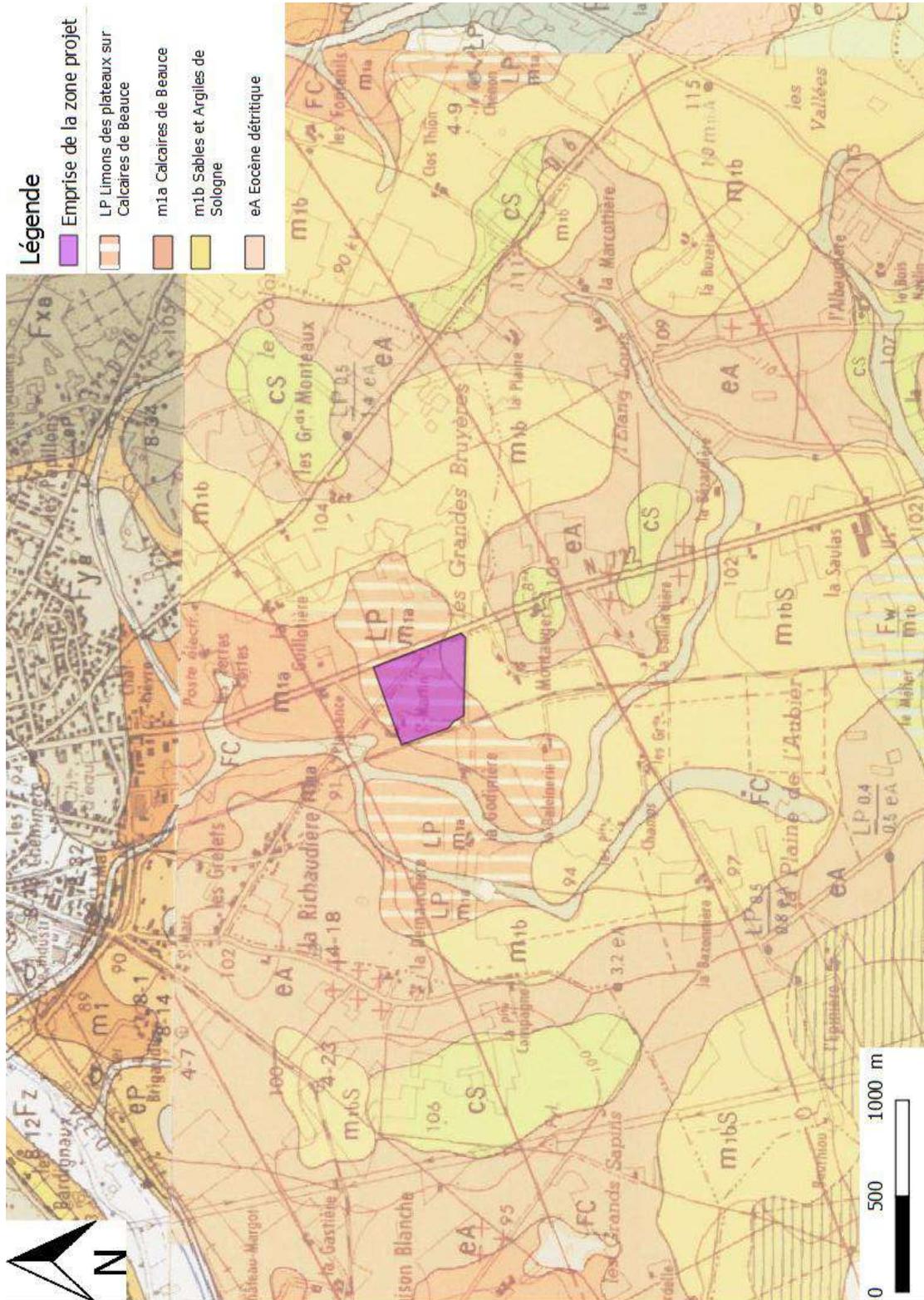
A2 : Localisation géographique du site (2/2)



ANNEXE 3 :

CARTE GEOLOGIQUE DE LA SELLES-SUR-CHER

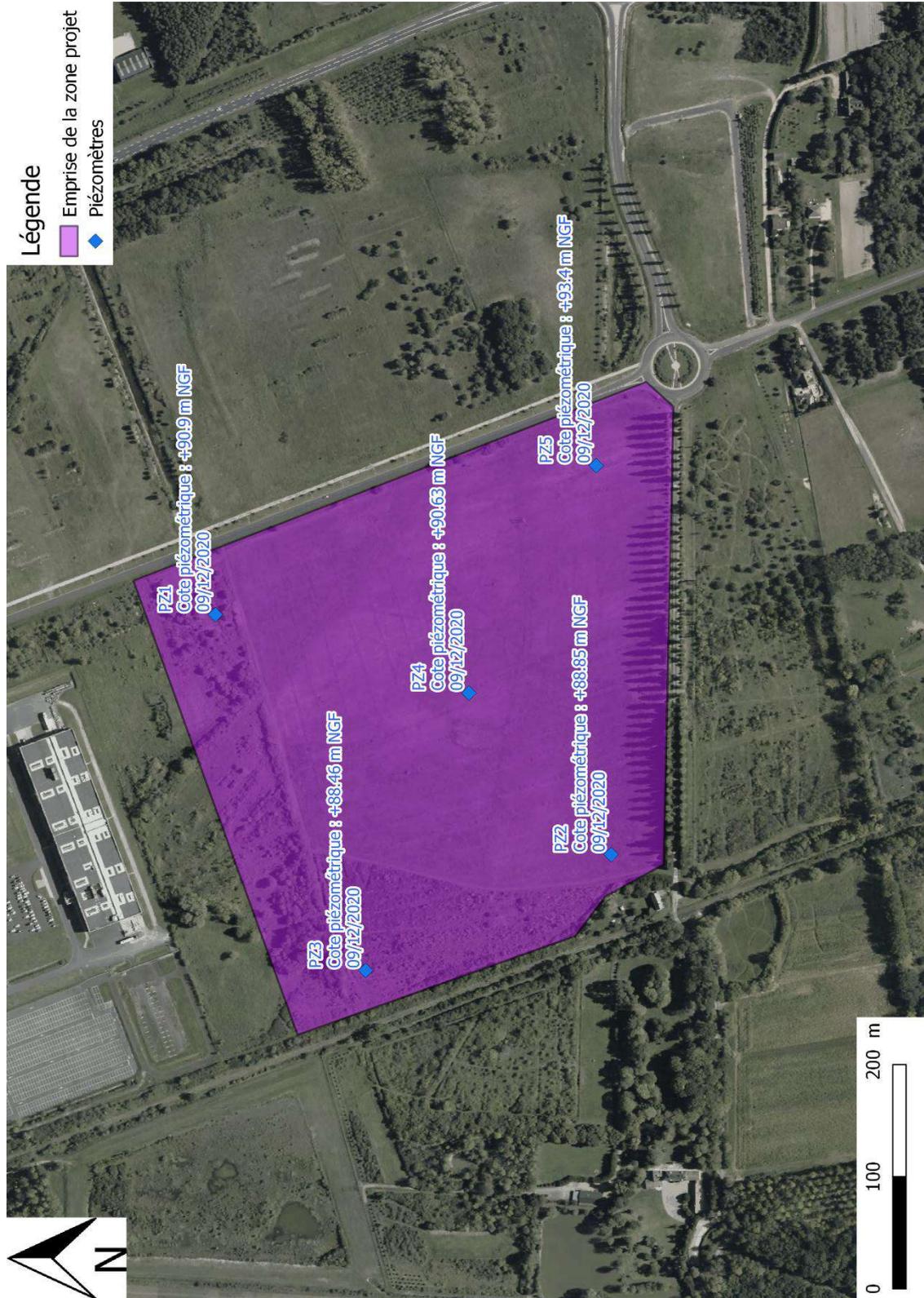
A3 : Localisation du projet sur la carte géologique de la Selles-sur-Cher au 1/50 000



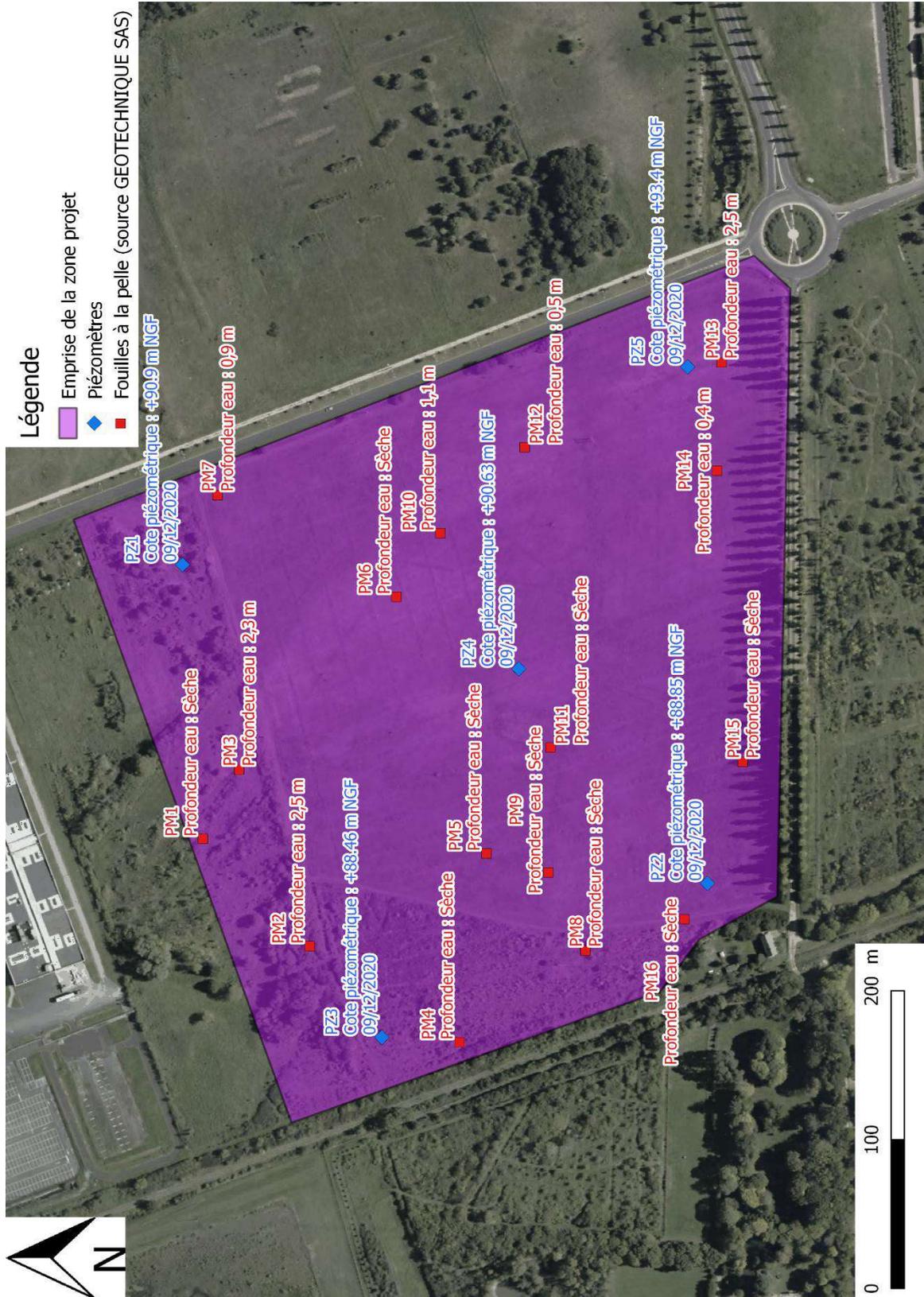
Source : carte géologique de la Selles-sur-Cher au 1/50 000, n°490 - BRGM

ANNEXE 4 :
LOCALISATION DES PIEZOMETRES

A4-1 : Localisation des piézomètres



A4-2 : Localisation des piézomètres et fouilles avec les profondeurs des niveaux d'eau observés



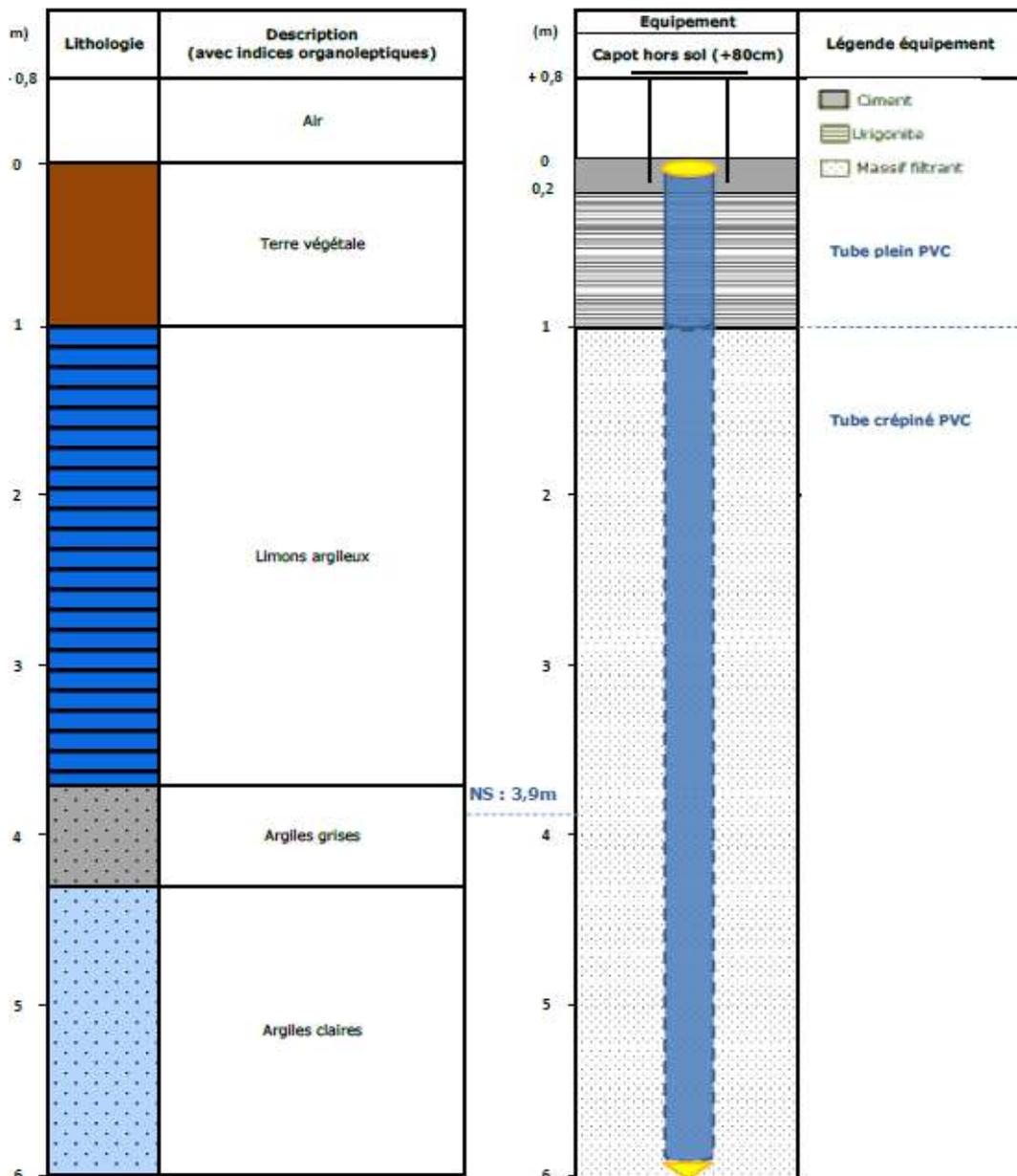
ANNEXE 5 :
COUPES GEOLOGIQUES ET TECHNIQUES DES PIEZOMETRES

A5-1 : Coupes géologique et technique du piézomètre PZ1

 KALIÉS	COUPE TECHNIQUE DE PIEZOMETRE
Document mis à jour le : 29/02/2016	

Site : CATELLA	Date de pose : 30/11/2020
Localisation : Romorantin-Lanthenay (41)	Matériel utilisé : Tarière creuse
Profondeur (m) : 6m	Nom de l'opérateur : ATME
Protection de surface : Capot métallique hors sol (80 cm)	
Diamètre du tubage (mm) : 55/63 mm	
Coordonnées du point : X = 605,88 Y = 6692,97 Z = 93,99	

Piézomètre Pz1

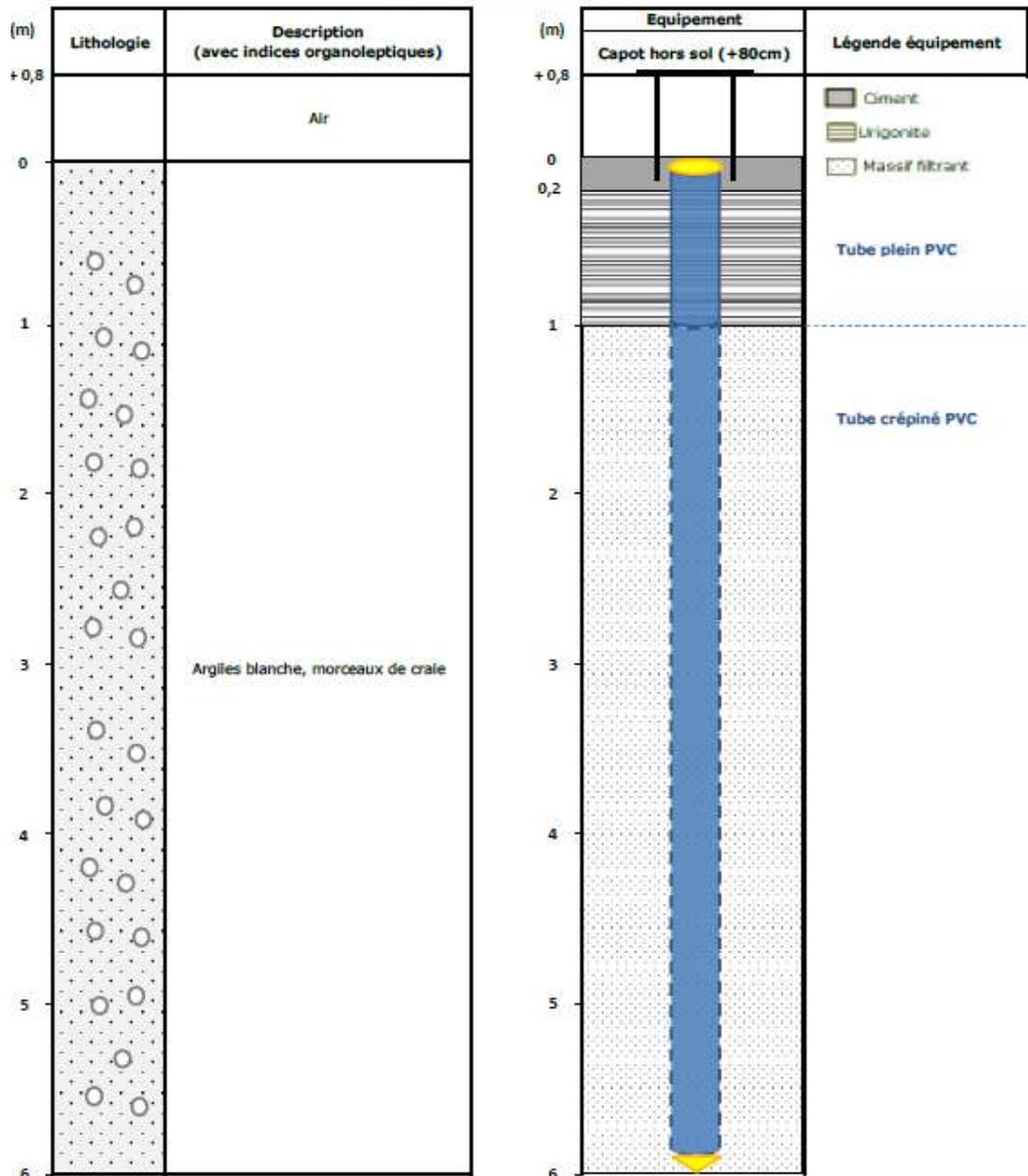


A5-2 : Coupes géologique et technique du piézomètre PZ2

	COUPE TECHNIQUE DE PIEZOMETRE
Document mis à jour le : 29/02/2016	

Site : CATELLA	Date de pose : 30/11/2020
Localisation : Romoranthin-Lanthenay (41)	Matériel utilisé : Tarière creuse
Profondeur (m) : 6 m	Nom de l'opérateur : ATME
Protection de surface : Capot métallique hors sol (80 cm)	
Diamètre du tubege (mm) : 55/63 mm	
Coordonnées du point : X = 605,66 Y = 6692,6 Z = 94,87	

Piézomètre Pz2

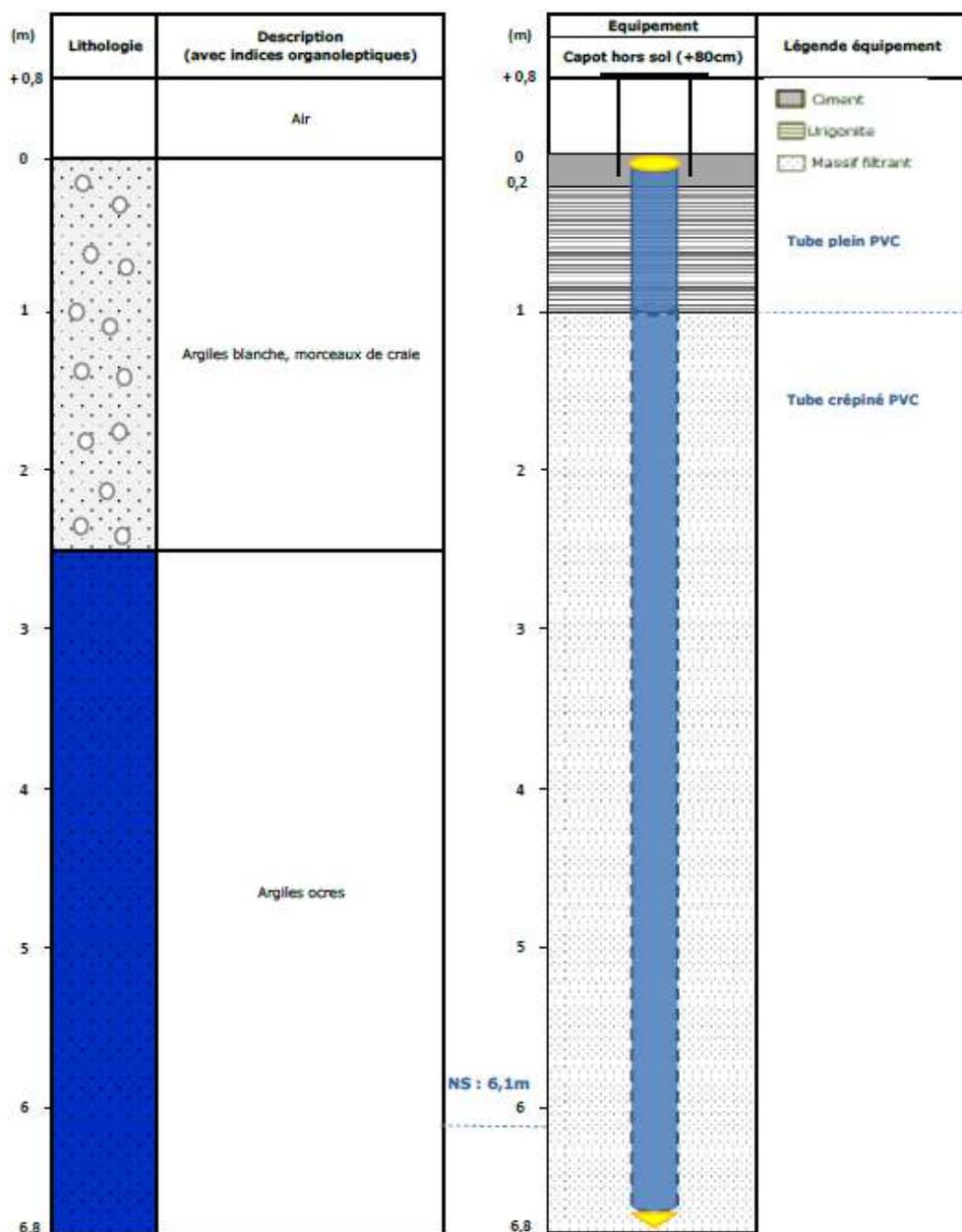


A5-3 : Coupes géologique et technique du piézomètre PZ3

	COUPE TECHNIQUE DE PIEZOMETRE
Document mis à jour le : 29/02/2016	

Site : CATELLA	Date de pose : 01/12/2020
Localisation : Romorantin-Lanthenay (41)	Matériel utilisé : Tarière creuse
Profondeur (m) : 6,80 m	Nom de l'opérateur : ATME
Protection de surface : Capot métallique hors sol (80 cm)	
Diamètre du tubage (mm) : 55/63 mm	
Coordonnées du point : X = 605,56 Y = 6692,81 Z = 93,3	

Piézomètre Pz3

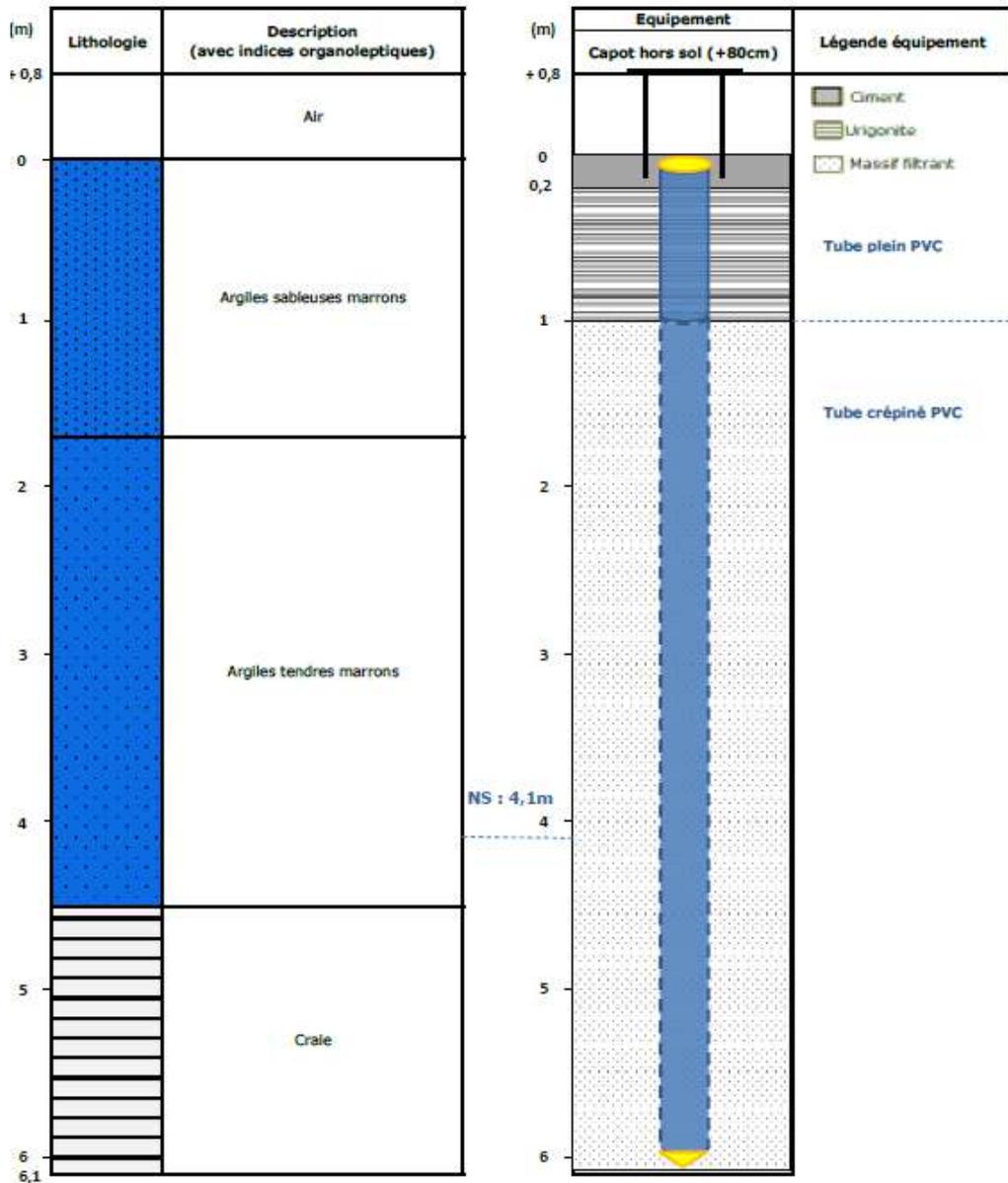


A5-4 : Coupes géologique et technique du piézomètre PZ4

	COUPE TECHNIQUE DE PIEZOMETRE
Document mis à jour le : 29/02/2016	

Site : CATELLA	Date de pose : 01/12/2020
Localisation : Romorantin-Lanthenay (41)	Matériel utilisé : Tarière creuse
Profondeur (m) : 6,10 m	Nom de l'opérateur : ATME
Protection de surface : Capot métallique hors sol (80 cm)	
Diamètre du tubage (mm) : 55/63 mm	
Coordonnées du point : X = 605,81 Y = 6692,74 Z = 93,49	

Piézomètre Pz4

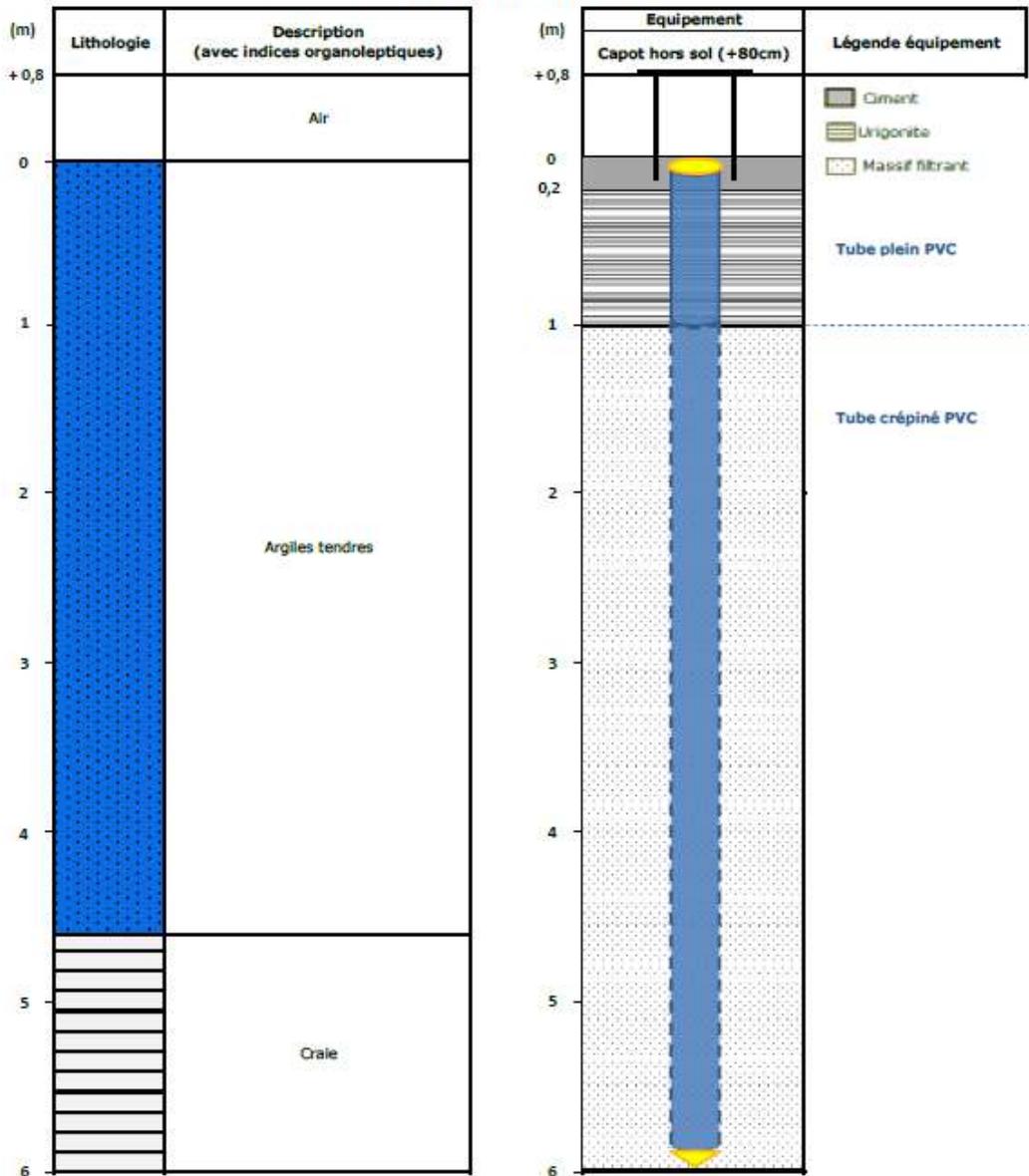


A5-5 : Coupes géologique et technique du piézomètre PZ5

 KALIÉS	COUPE TECHNIQUE DE PIEZOMETRE
Document mis à jour le : 29/02/2016	

Site : CATELLA	Date de pose : 01/12/2020
Localisation : Romorantin-Lanthenay (41)	Matériel utilisé : Tarière creuse
Profondeur (m) : 6 m	Nom de l'opérateur : ATME
Protection de surface : Capot métallique hors sol (80 cm)	
Diamètre du tubage (mm) : 55/63 mm	
Coordonnées du point : X = 606 Y = 6692,61 Z = 95	

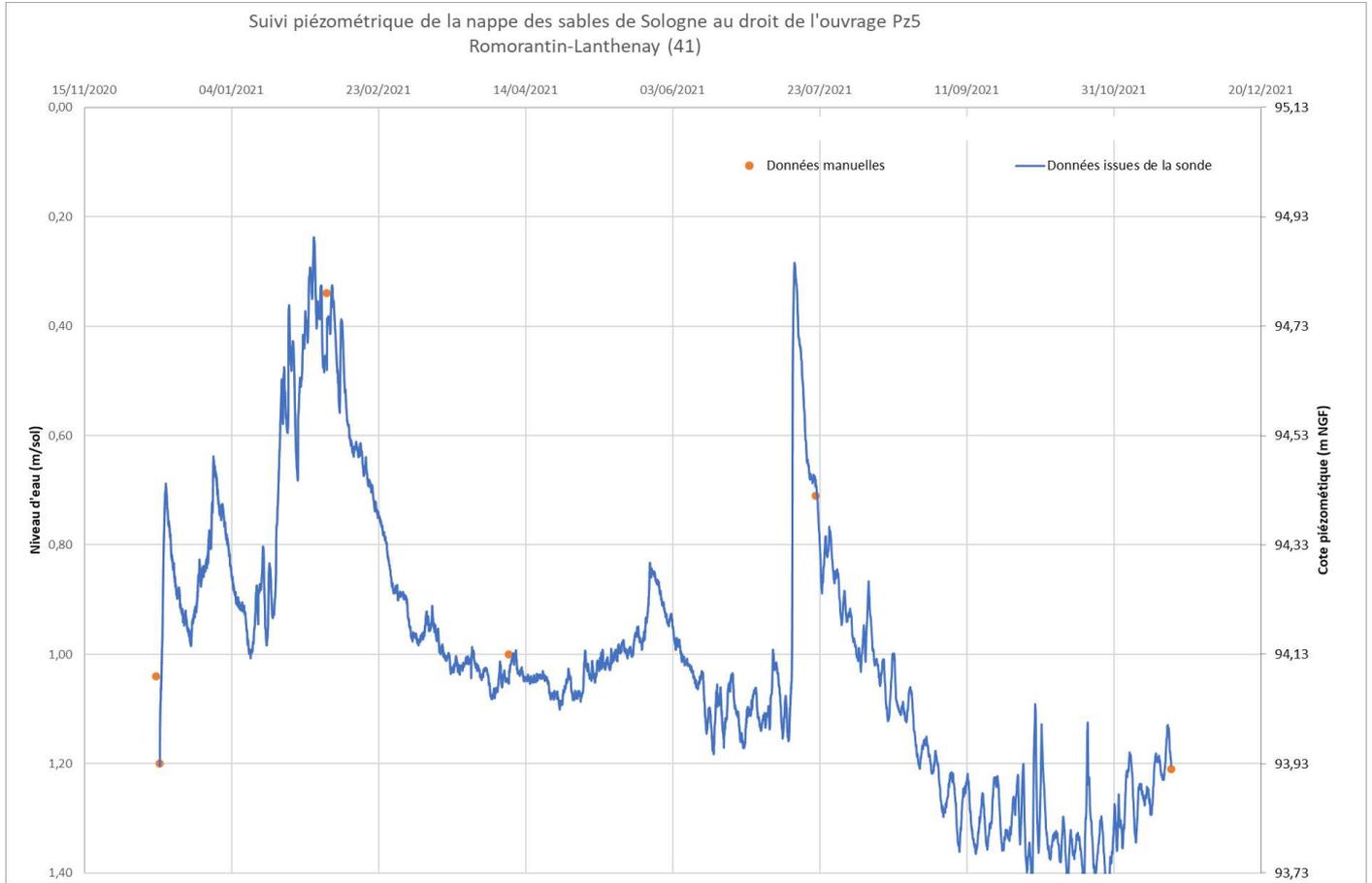
Piézomètre Pz5



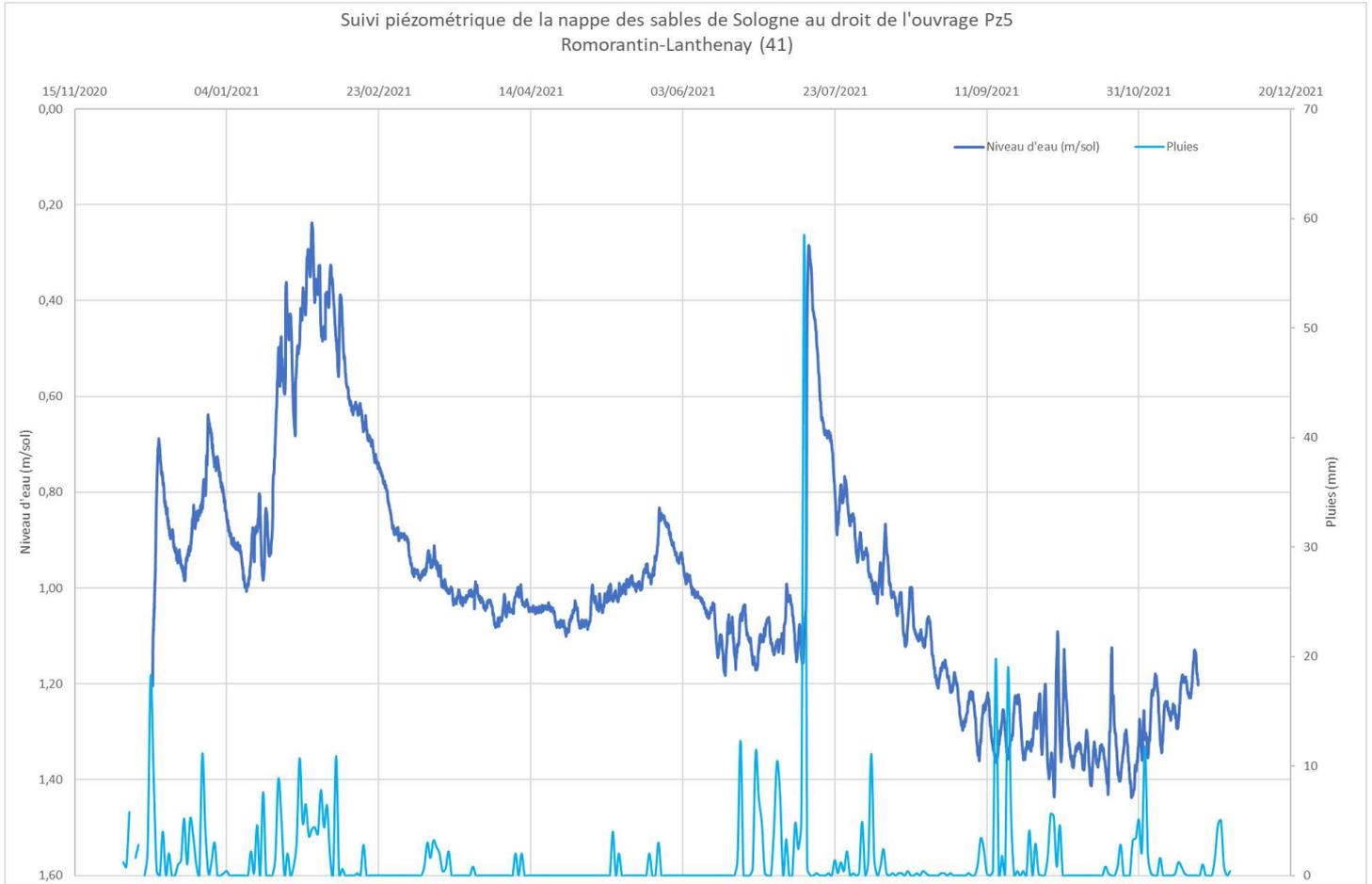
ANNEXE 6 :

SUIVI PIEZOMETRIQUE AU DROIT DU SITE

A6-1 : Graphique du suivi piézométrique au droit de Pz5



A6-2 : Graphique du suivi piézométrique au droit de Pz5 et relation avec la pluie



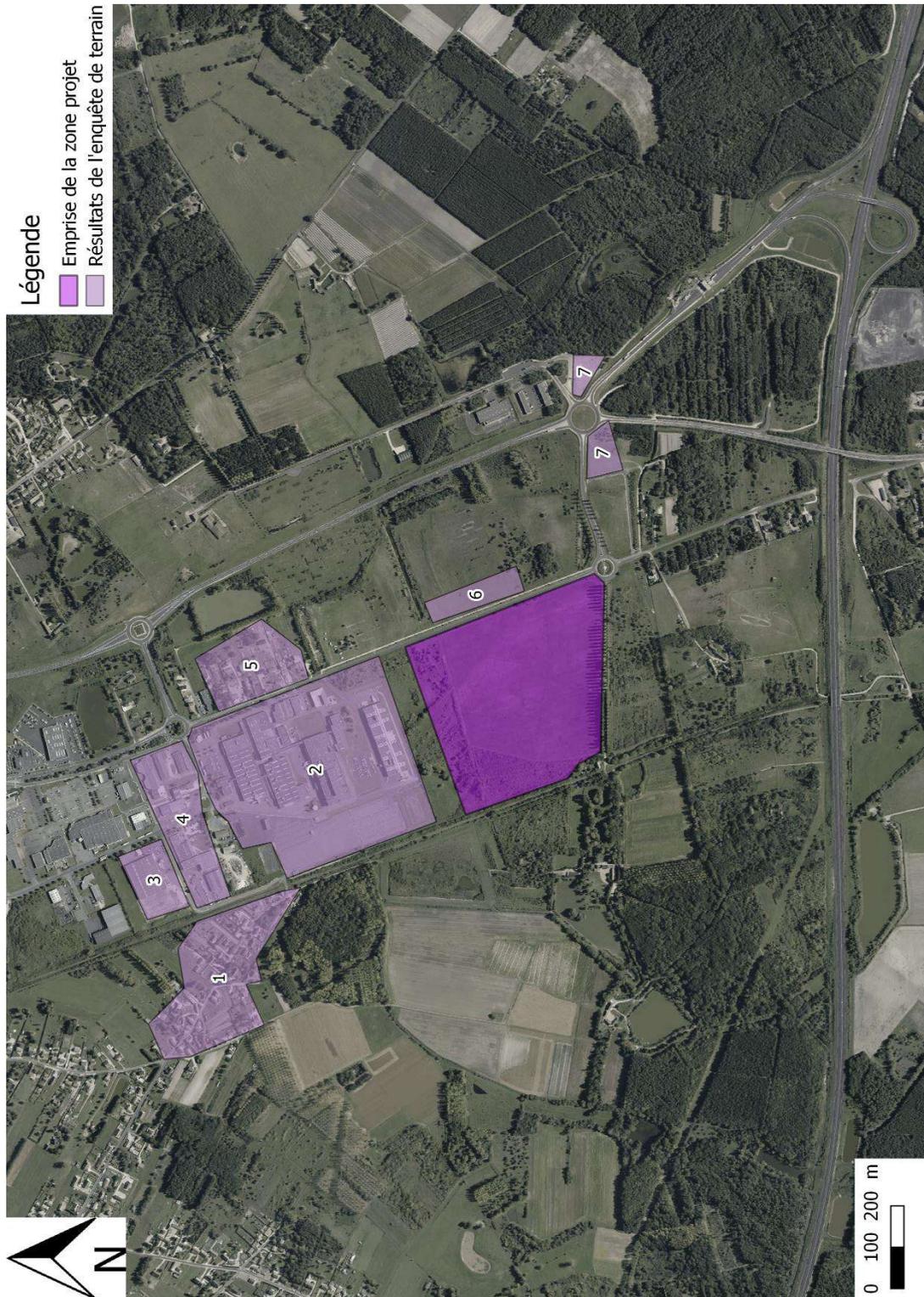
A6-3 : Photographies illustrant la stagnation d'eau en surface au droit du site le 06/02/2021



ANNEXE 7 :
PRELEVEMENTS RECENSES A PROXIMITE DU PROJET

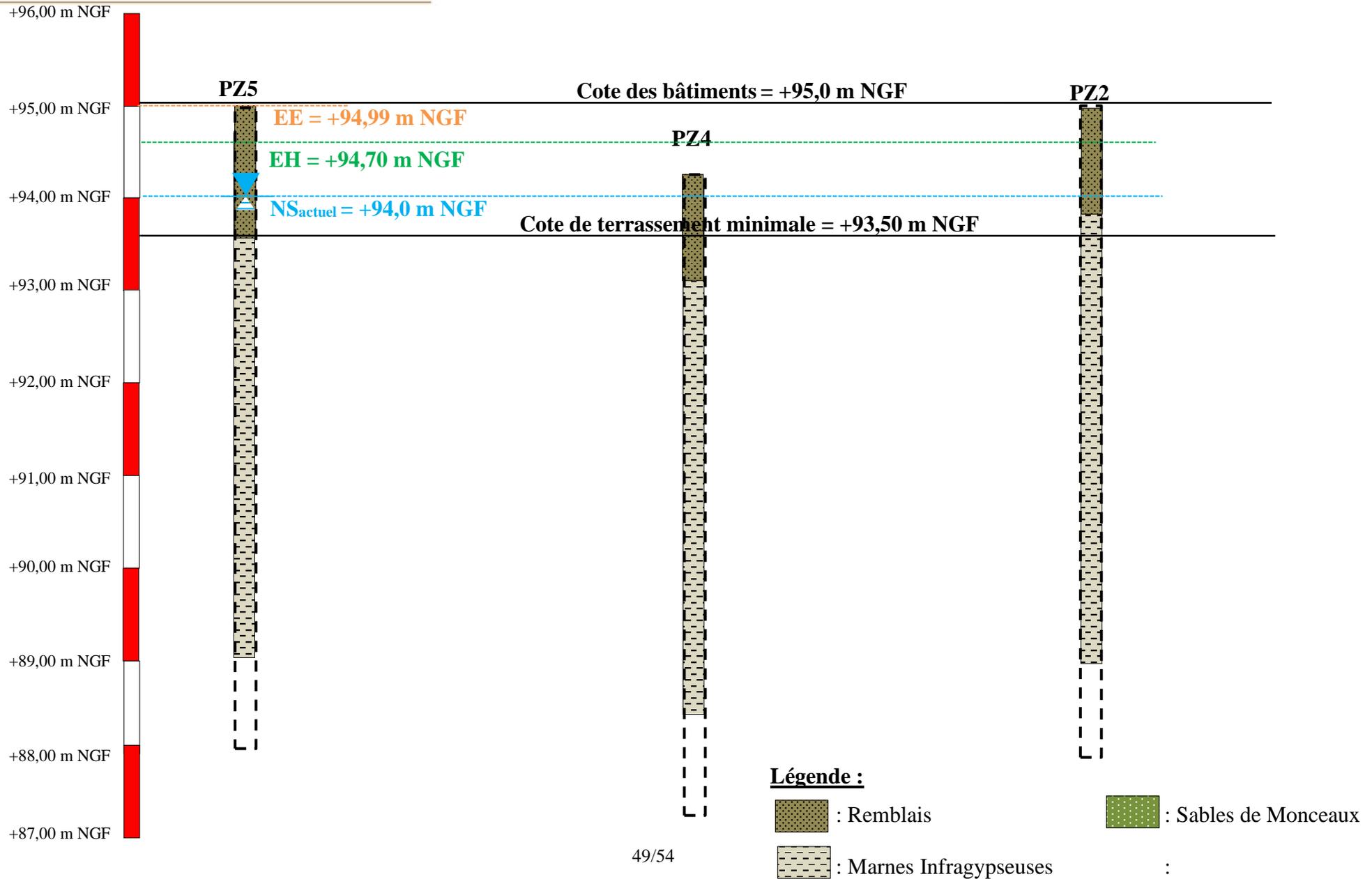
ANNEXE 8 :
ENQUETE DE TERRAIN

A8 : Résultats de l'enquête de terrain



ANNEXE 9 :
SCHEMA DE PRINCIPE

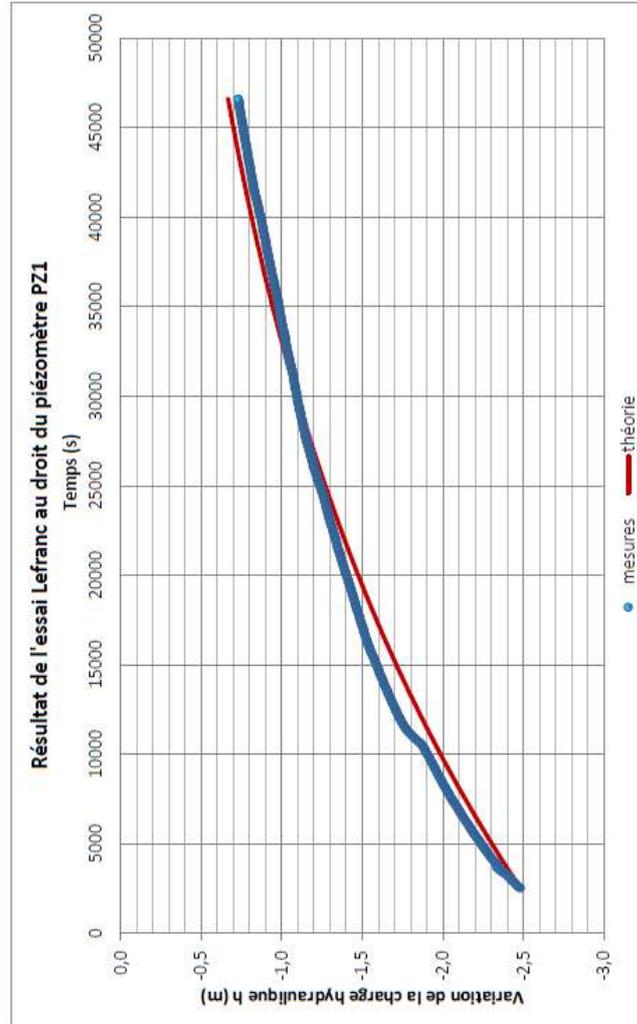
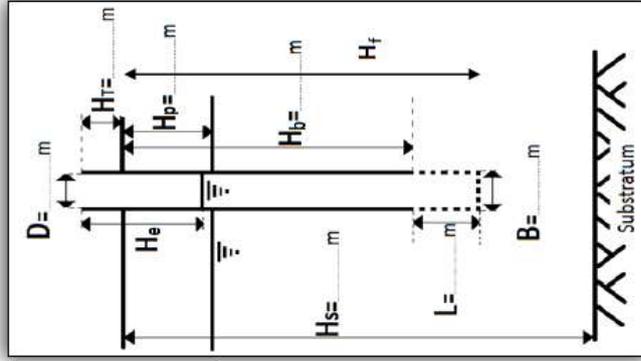
A9 : Schéma de principe au droit du site en l'état actuel



ANNEXE 10 :
RESULTATS DES ESSAIS DE PERMEABILITE

	Procès-Verbal		Date d'essai
	ESSAI D'EAU LEFRANC - CHARGE VARIABLE Par pompage (phase de remontée) - Réalisé conformément à la norme NF EN ISO 22282-2		09/12/2020

Dossier n°	GEA200107		Sondage	PZ1
Chantier	Romorantin-Lanthenay (41) Avenue Georges Pompidou		Cote m NGF	53 x 60 mm
Diamètre du tube D (m)	0,053	Diamètre de la cavité B (m)		
Hauteur du repère Ht (m)	0,56	Longueur de la cavité L (m)		
Profondeur de la nappe/TN Hp (m)	2,34	Section de la cavité S (m²)		
Profondeur du forage/TN Hf (m)	5,96	Coefficient de forme F		

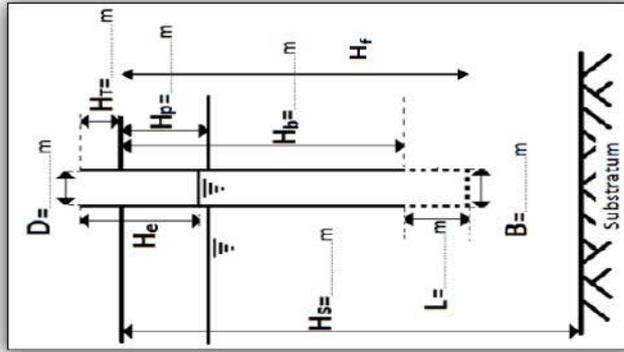


k= 1,4E-07 m/s

Dépouillé par: L. FLEURENT le 14/12/2020

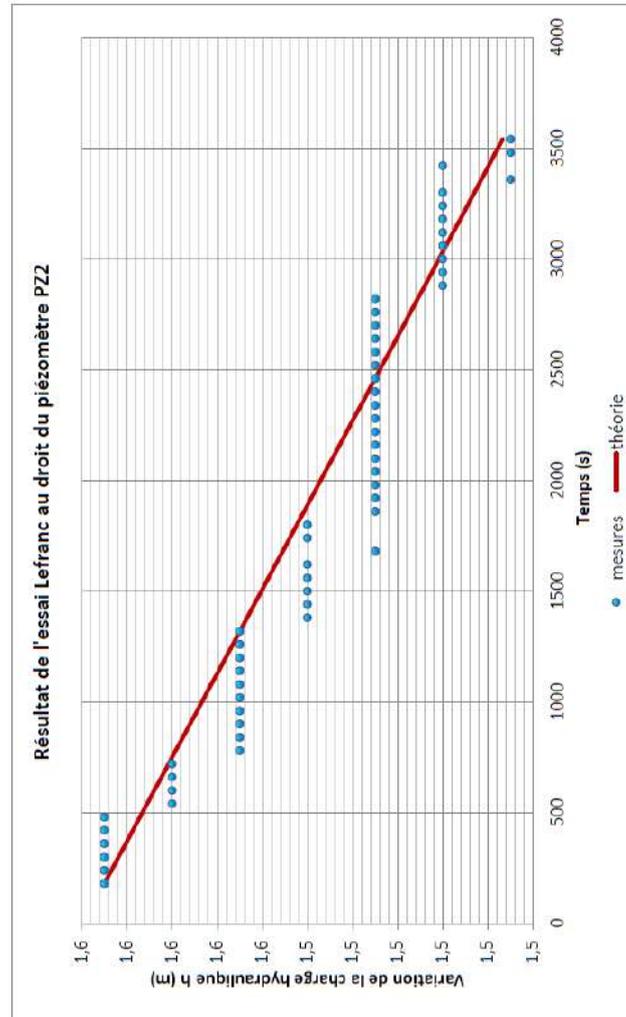
		Procès-Verbal		Date d'essai
		ESSAI D'EAU LEFRANC - CHARGE VARIABLE Par injection (phase de descente) - Réalisé conformément à la norme NF EN ISO 22282-2		09/12/2020

Dossier n°	GEA200107		Sondage	PZZ
Chantier	Romorantin-Lanthenay (41) Avenue Georges Pompidou		Cote m NGF	53 x 60 mm
Diamètre du tube D (m)	0,053		Diamètre de la cavité B (m)	0,194
Hauteur du repère Ht (m)	0,54		Longueur de la cavité L (m)	0,47
Profondeur de la nappe/TN Hp (m)	5,62		Section de la cavité S (m ²)	2,96E-02
Profondeur du forage/TN Hf (m)	6,09		Coefficient de forme F	1,83



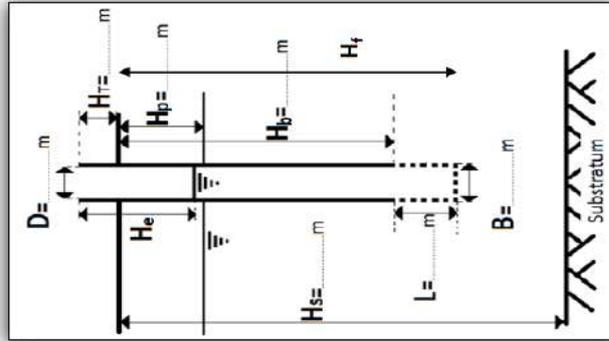
k= 5,5E-08 m/s

Dépillé par: L. FLEURENT le 14/12/2020



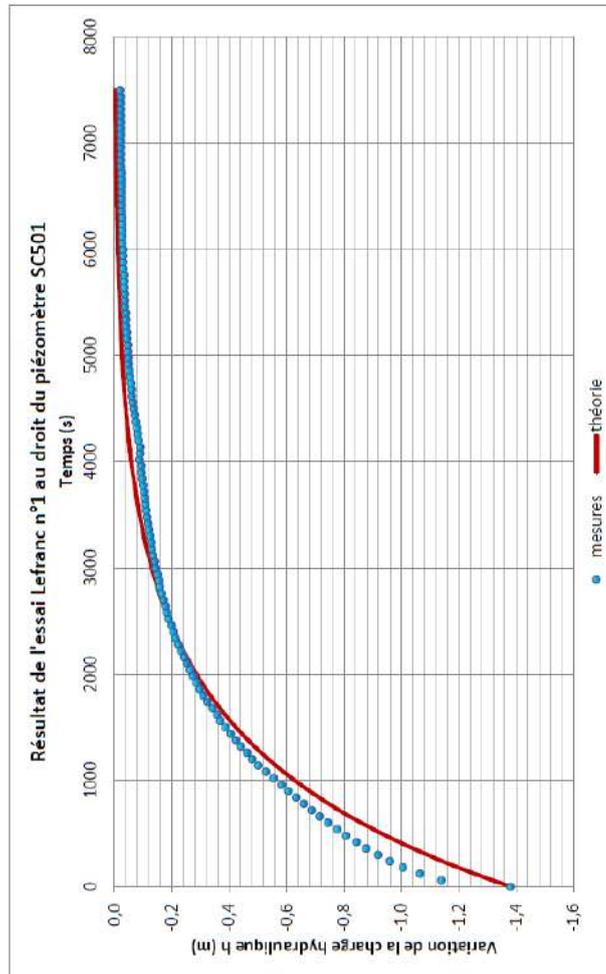
	Procès-Verbal		Date d'essai
	ESSAI D'EAU LEFRANC - CHARGE VARIABLE		09/12/2020
Par pompage (phase de remontée) - Réalisé conformément à la norme NF EN ISO 22282-2			

Dossier n°	GEA200107	Sondage	PZ4
Chantier	Romorantin-Lanthenay (41) Avenue Georges Pompidou	Cote m NGF	53 x 60 mm
		Diamètre PVC	
Diamètre du tube D (m)	0,053	Diamètre de la cavité B (m)	
Hauteur du repère Ht (m)	0,6	Longueur de la cavité L (m)	
Profondeur de la nappe/TN Hp (m)	2,95	Section de la cavité S (m ²)	
Profondeur du forage/TN Hf (m)	5,46	Coefficient de forme F	



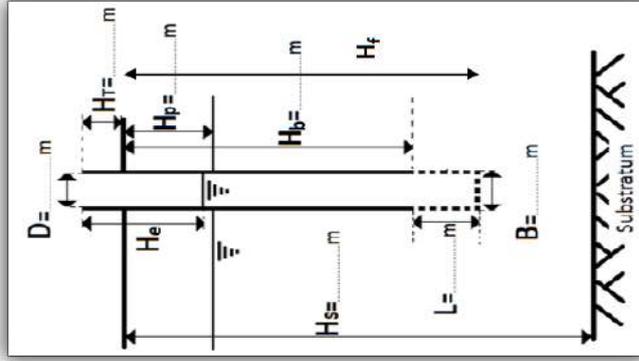
k= 4,8E-06 m/s

Déposé par: L. FLEURENT le 14/12/2020



	Procès-Verbal		Date d'essai
	ESSAI D'EAU LEFRANC - CHARGE VARIABLE Par pompage (phase de remontée) - Réalisé conformément à la norme NF EN ISO 22292-2		09/12/2020

Dossier n°	GEA200107	Sondage	PZ5
Chantier	Romorantin-Lanthenay (41) Avenue Georges Pompidou	Cote m NGF	53 x 60 mm
Diamètre du tube D (m)	0,053	Diamètre de la cavité B (m)	0,194
Hauteur du repère H_t (m)	0,69	Longueur de la cavité L (m)	4,87
Profondeur de la nappe/TN H_p (m)	0,99	Section de la cavité S (m ²)	2,96E-02
Profondeur du forage/TN H_f (m)	5,86	Coefficient de forme F	7,81



$k = 6,1E-07$ m/s

Dépeillé par: L. FLEURENT le 14/12/2020

