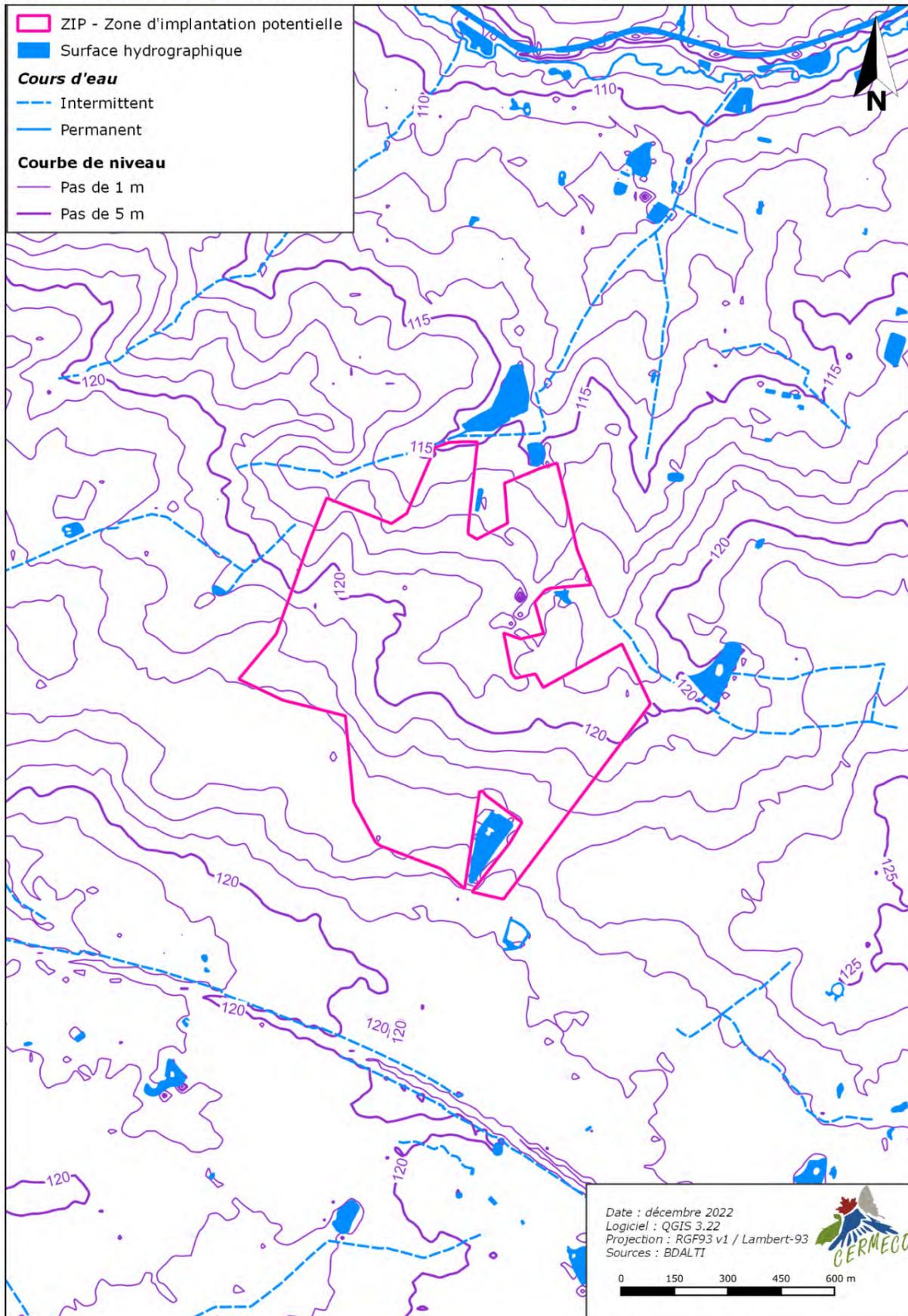


Topographie



3.2. Contexte géologique

Contexte géologique¹

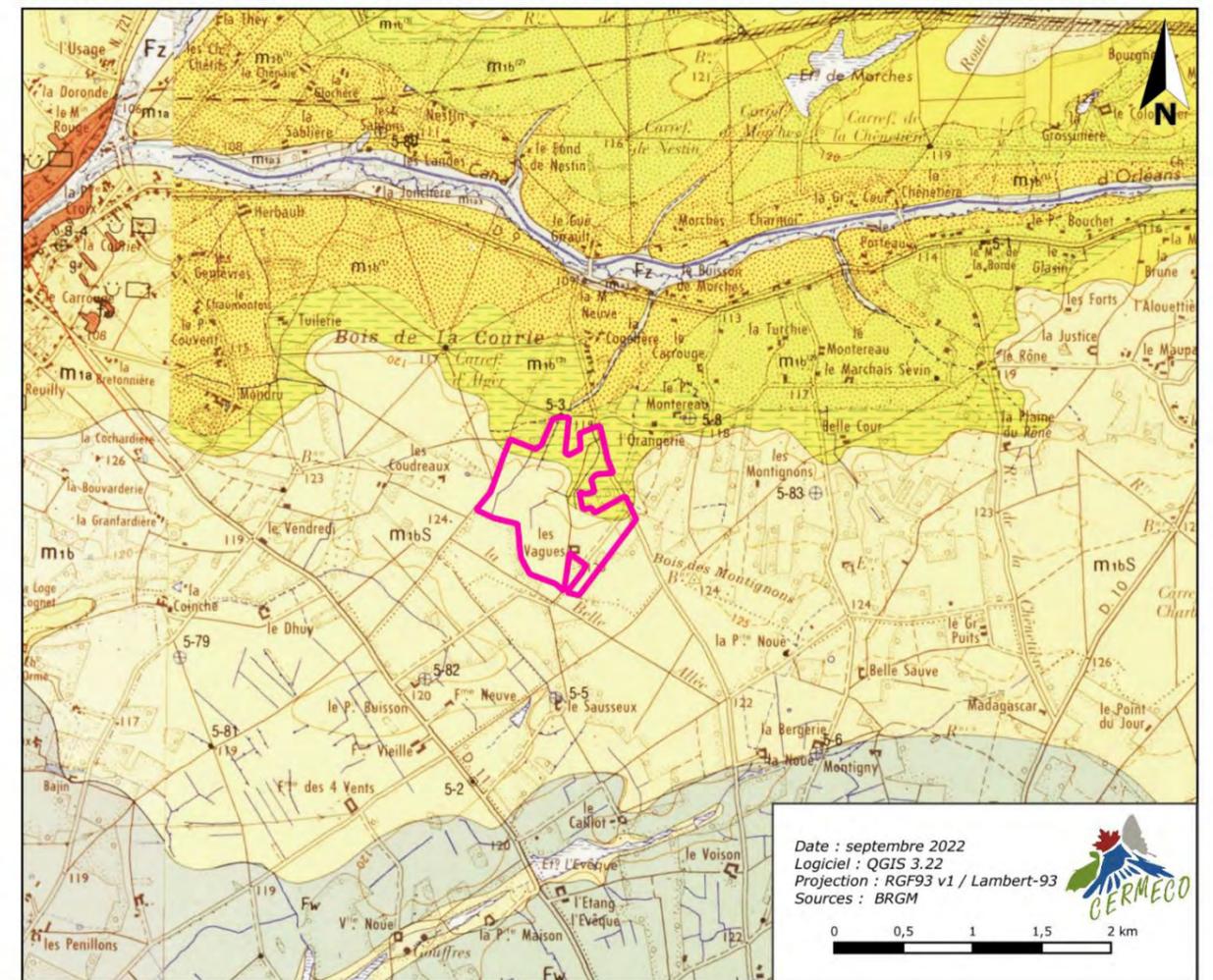
Dans l'ensemble, le Loiret présente des modelés assez doux en raison de la nature des terrains géologiques qui le constitue. La ZIP se situe entre le canal d'Orléans au nord et la Loire au sud au sein des grands domaine forestiers orléanais. Cette région se situe dans le bassin sédimentaire parisien. Ce grand bassin d'accumulation est limité à l'ouest par le Massif armoricain, à l'est par les Vosges et les Ardenne et au sud par le Massif central.

Les formations que dominent dans la région de Vitry-Aux-Loges sont des sables. Elles font parties des séries sédimentaires de l'ère tertiaire (Cénozoïques) du Bassin parisien. Notamment, durant cette ère, le burdigalien, correspond à une période de hausse du niveau de mer (transgression) qui est accompagné d'une augmentation de l'humidité et des dépôts sédimentaires apportés par les cours d'eau arrivant du Massif central.

Géologie locale

La zone d'implantation potentielle du projet est concernée par les formations suivantes :

- *m1b(3)* : « Sables et marnes de l'Orléanais (Burdigalien inférieur), argile verte » : Cette formation est constituée d'une alternance de dépôts argileux et sableux témoignant d'une succession de paléo-chenaux. A la base se trouve une argile verte qui surmonté par des sables grossiers ocres. Il apparait ensuite des sables grossiers de couleur bleu-gris dû à la présence d'argiles bleues accompagnés de feldspath de 1 à 5 mm de couleur rose pâle à rouge vif. Les grains de quartz présents sont de tailles diverses, avec des formes arrondis, émoussé ou encore cassé. Cette formation d'une épaisseur de 4 à 6 m peut être interrompue par endroit par des lentilles d'argile bleu. Il s'en suit une couche de marnes bleu-vert à ocre moutarde puis des sables horométriques fins, moyens ou grossiers sur 5 m. Enfin une masse argileuse brune sableuse contenant des concrétions et débris calcaires. Au total cette formation possède une épaisseur de 30 mètres
- *M1bS2* – « Sables de Sologne (Burdigalien supérieur) » : cette formation est très sableuse, peu compactée, hétérométrique et grossière. Composée de sables de couleur blanche, jaune ou grise, la granulométrie décroît en arrivant au sommet. En effet, la strate se termine par des éléments plus fins, à savoir de sables fins, des argiles sableuses et des argiles bleu-ocre à vert-rouille. Parfois un deuxième dépôt sableux est noté. La montmorillonite constitue l'argile dominante dans ces formations argileuses (80 à 90 %) suivi de la kaolinite (0 à 10 %) et de l'illite (0 à 10 %). Sur la ZIP cette formation débute aux cotes + 120-122 m et est séparée de la formation précédente qu'elle recouvre par un paléosol.



	Zone d'implantation potentielle du projet
Feuille N°363 - ORLEANS - Feuille N°364 - BELLEGARDE-DU-LOIRET	
	Alluvions actuelles du lit vif des rivières, sableuses et tourbeuses
	Alluvions récentes et colluvions:dépôts argilo-limoneux de crue passant à un limon de ruissellement
	Alluvions anciennes des terrasses de la Loire (Riss probable). Argile, sable, graviers et galets siliceux
	Burdigalien. Sables et argiles de Sologne
	Burdigalien. Sables de l'Orléanais
	Aquitanien. Calcaire de Beauce
	Remblais sur substrat connu
	Alluvions anciennes, niveau de 17-20 m. Sables, graviers et galets
	Burdigalien. Sables de l'Orléanais
	Burdigalien supérieur: Sables de Sologne, facies sableux
	Burdigalien inférieur: Sables et marnes de l'Orléanais, sable supérieur jaune
	Burdigalien inférieur: Sables et marnes de l'Orléanais, argile verte
	Burdigalien inférieur: Sables et marnes de l'Orléanais, sable bleu-gris à feldspath rose
	Burdigalien inférieur: Sables et marnes de l'Orléanais, sable inférieur
	Aquitanien supérieur: Calcaire de beauce, Marnes de Blamont
	Hydro

¹ Notice explicative carte géologique au 1/50 000 - Bellegarde-Du-Loiret – 364 <http://ficheinfoterre.brgm.fr/Notices/0364N.pdf>

Les sols

D'après la carte des sols², réalisée au 250 000^e, l'intégralité des sols de la zone d'implantation potentielle du projet correspondent à des « Sols sableux, épais, hydromorphes, acides, cultivés, de l'Orléanais. ».

Ces sols sont composés à 40 % de planosols, qui sont des sols profonds (plus de 50 cm d'épaisseur) régulièrement soumis à un excès d'eau. Ils sont généralement développés sur de terrain avec des pentes très faibles. Ils témoignent d'une forte différenciation des horizons. De fait, l'horizon supérieur est perméable et comporte la plupart du temps des traces d'hydromorphie. L'horizon plus profond présente une perméabilité quasi-nul dû à une forte teneur en argile. La forte différenciation semble être héritée des couches sédimentaires qui présentent des alternances de sables et d'argiles. Dans ce cas, il s'agit d'un planosols sédimorphes.



Photo 4. Planosols prélevées dans la ZIP

Au lieu des chemins d'accès qui traverse la ZIP, les sols témoignent d'une forte compaction. Par ailleurs, ils sont surélevés et drainés par des fossés situés de part et d'autre.

Certains endroits font état d'une absence de caractère hydromorphe du fait d'un remaniement des sols lié à leur usage. Les traces de drains occasionnant par endroit l'absence de traces d'hydromorphies sont discernés par la présence de regards disposés sur la partie nord du site. C'est également le cas des buttes d'accumulation de matériaux allochtones au nord-est dont les sols sont caractéristiques de ces milieux remaniés.



Photo 5. Chemin d'accès

Erosion et dessiccation

Lors de la visite terrain les 1, 2 et 3 janvier 2022, la zone d'implantation potentielle du projet ne présentait pas de traces de dessiccation.

² Données issues du programme Inventaire, Gestion et Conservation des Sols (IGCS) - volet Référentiels Régionaux Pédologiques (RRP). Carte réalisée par le Groupement d'Intérêt Scientifique sur les Sols (GIS Sol) et le Réseau Mixte Technologique Sols et Territoires.

Lors de la visite terrain du 19/09/2022, la zone d'implantation potentielle du projet présentait ponctuellement des traces de ravinement au niveau de différents fossés.



Photo 6. Erosion d'un fossé sur la zone d'implantation potentielle

3.3. Contexte hydrologique

La zone d'implantation potentielle du projet de centrale photovoltaïque est localisée dans le bassin hydrographique de « La Loire de sa source à la Vienne (nc) » (K). Elle se situe dans le secteur hydrographique « La Loire de l'Allier (nc) au Cher (nc) » (K4), le sous-secteur hydrographique « La Loire de la Bonne (nc) au Loiret (c) » (K43), et au sein de la zone hydrographique « Le canal d'Orléans jusqu'à l'Oussance (k433030) (nc) » (K432)³.

Les eaux pluviales issues des terrains étudiés sont mal drainées en raison des faibles pentes. Celles-ci sont orientées en direction du nord de la zone d'implantation potentielle du projet. Elles rejoignent ainsi un ruisseau sans toponyme (K4326200).

- Le ruisseau sans toponyme (K4326200) mesure 2.67 km et se jette dans l'Oussance, ruisseau parallèle au canal d'Orléans qui prend sa source au niveau de la commune de Vitry-aux-loges.
- L'Oussance est un cours d'eau de 8 km. Il prend sa source à Vitry-aux-loges et se jette dans le Canal d'Orléans au niveau de la commune de Fay-Aux-Loges.

Plusieurs installations destinées à évacuer l'eau sont recensées sur la ZIP.

Des drains ont été posés dans le passé comme l'atteste les regards sur la partie nord du site. Les couvercles sont très abîmés témoignant de l'ancienneté de l'installation. Les drains associés sont probablement partiellement rebouchés.



Photo 7. Regards de drain

Un important réseau de fossés entretenu par faucardage est présent sur la zone d'implantation potentielle. Majoritairement localisés de part et d'autre des chemins maillant les terrains étudiés, ces fossés ne sont ni connectés entre eux, ni connectés au réseau hydrographique. Leur profondeur et leur largeur est variable selon le linéaire concerné, pouvant atteindre jusqu'à environ 2 m pour une largeur de 3 m.



Photo 8. Fossés de drainage entretenu par faucardage

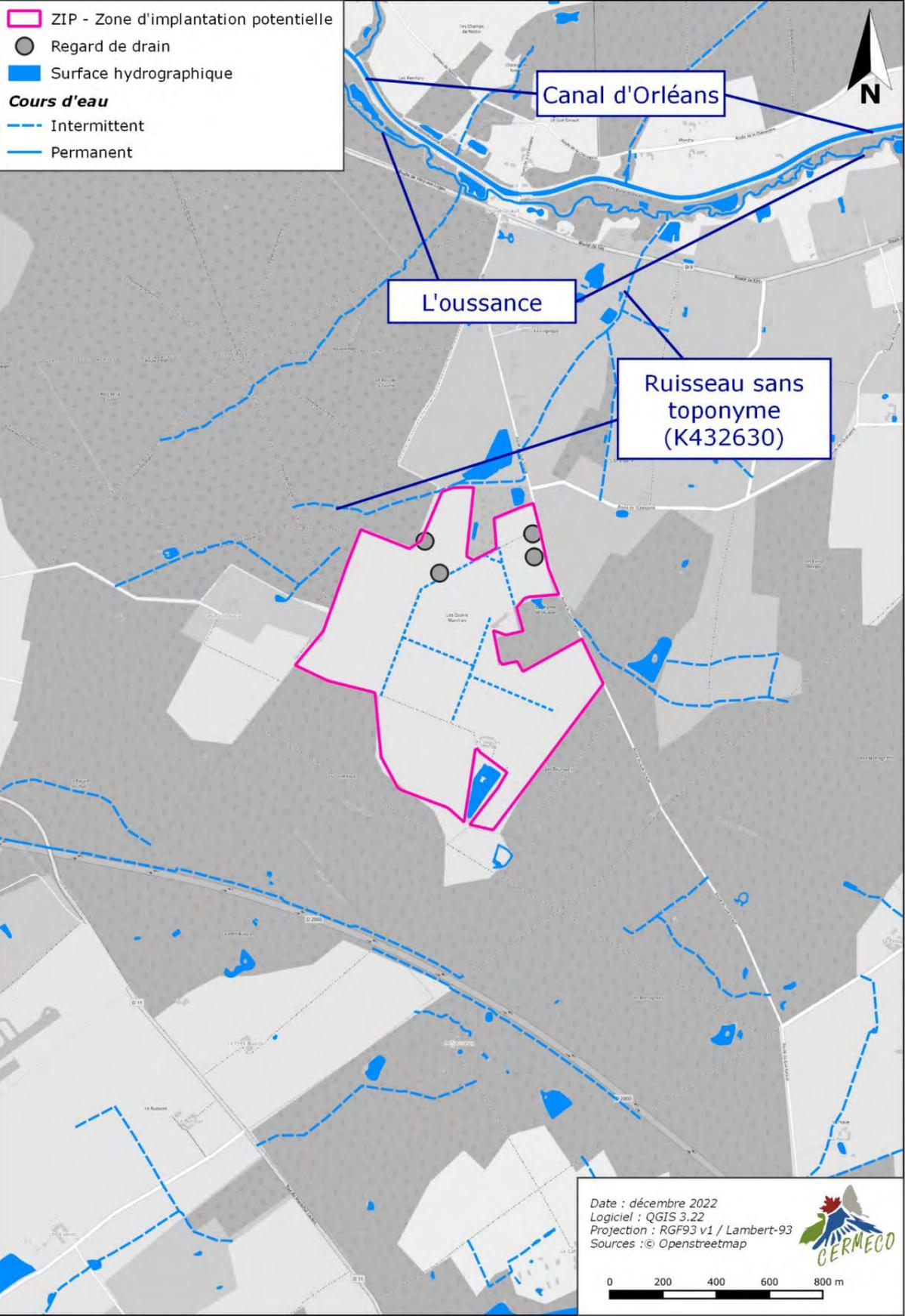
Au nord-est de la ZIP, une mare probablement creusée d'environ 200 m² où se développe une végétation arbustive est présente. Elle s'ajoute au nombreux plans d'eau artificiels présents autour du site. Ces plans d'eau ne sont pas connectés au réseau de fossés.



Photo 9. Mare dans la ZIP

³ Nomenclature du Système d'Information sur l'Eau (SIE)

Réseau hydrographique



Remontées de nappes / Inondations de caves

3.4. Contexte hydrogéologique

La zone d'implantation potentielle est inscrite au sein de la masse d'eau superficielle « l'Oussance et ses affluents depuis la source jusqu'à sa confluence avec la Loire » (FRGR0298).

Les terrains étudiés sont concernés par 31 entités hydrogéologiques sédimentaires appartenant aux ères Secondaire et tertiaire. Les unités perméables constituant assurément un aquifère sont les suivantes par ordre de profondeur croissante :

- « Calcaires de Pithiviers et de l'Orléanais de l'Aquitainien (Miocène inf.) du Bassin parisien, secteur de la Beauce et du Val d'Orléans (bassin Loire-Bretagne) » (107AA02)
- « Calcaires d'Etampes du Rupélien (Oligocène inférieur) du Bassin Parisien, secteur de la Beauce et du Val d'Orléans (bassin Loire-Bretagne) » (107AF02)
- « Sables de la Puisaye, de Frécambault et des Drillons de l'Albien moyen du sud-est du Bassin Parisien » (127AA01)
- « Sables verts de l'Apto-Albien du sud-est du Bassin Parisien » (127AA05)
- « Sables argileux du Barrémien supérieur du Bassin Parisien » (127AC03)
- « Sables et grès de l'Hauterivien du Bassin Parisien » (127AG01)
- « Calcaires du Tithonien inférieur du Bassin Parisien » (131AA97)
- « Calcaires du Bajocien du Bassin Parisien » (139AP99)
- « Calcaires, grès, calcaires argileux et argiles de l'Hettangien-Sinemurien (Lias inf.) du Bassin parisien » (141AG05)
- « Argiles et grès indifférenciés du Keuper (Trias supérieur) à l'ouest et au sud du Bassin parisien » (143AD99)

L'unité superficielle correspond aux « Sables et argiles de Sologne du Miocène au Pliocène inférieur du Bassin Parisien (bassin Seine-Normandie et bassin Loire-Bretagne) » qui est une unité semi-perméable de 6222km² au total. Cette aquifère est qualifié de « mille-feuille ». En effet cette unité correspond à une superposition de paléo-chenaux dans un environnement argileux. Des nappes de nature perchée apparaissent donc de manière aléatoire dans ces chenaux sableux et émergent en surface sous forme d'étang et de zone marécageuse.

Remontée de nappes

La méthodologie de cartographie du zonage des remontées de nappes qu'utilise le BRGM sur le territoire national se base sur les cartes géologiques au 1/50 000ème, les zones hydrologiques de BDCarthage et sur les entités hydrogéologiques de BDRHF permettant de définir des « unités fonctionnelles ». Ils sont homogènes du point de vue de la lithologie, de l'hydrogéologie, et les différences de niveaux d'eau ne sont pas dues à des différences d'altitude du lieu. Pour chaque polygone élémentaire identifié, des analyses complémentaires sont réalisées afin de définir les zonages.

D'après la cartographie par remontée de nappes, seule la partie est de la ZIP est potentiellement sujettes aux débordements de nappe avec une probabilité majoritairement forte tandis que la partie ouest est potentiellement sujettes aux inondations de cave avec une probabilité forte. (Voir carte ci-contre).

3.5. Synthèse

Le contexte géomorphologique et hydrogéomorphologique du secteur permet d'identifier les secteurs les plus potentiels au développement de zones humides, à savoir au niveau des points topographiques les plus bas.



4. PRÉLOCALISATION DES ZONES HUMIDES

4.1. Description générale du site

La zone d'implantation potentielle constitue une clairière dans la forêt domaniale entre le canal d'Orléans au nord et la Loire au sud. Elle a fait l'objet d'une exploitation de gazons de placage. La ZIP est traversée par des chemins d'accès et des fossés. Elle est localisée sur des séries sédimentaires de l'ère tertiaire du Bassin Parisien.

4.2. Etude bibliographique

La connaissance de la répartition des zones humides est encore lacunaire ; il existe toutefois des bases de données regroupant des inventaires menés par différents acteurs.

Dans le cadre de cette étude, une recherche bibliographique a été menée sur les différentes échelles du bassin versant. Il en résulte qu'il n'y a pas eu d'inventaire qui recense les zones humides délimitées suivant les critères pédologiques et floristiques, conformément à la réglementation en vigueur.

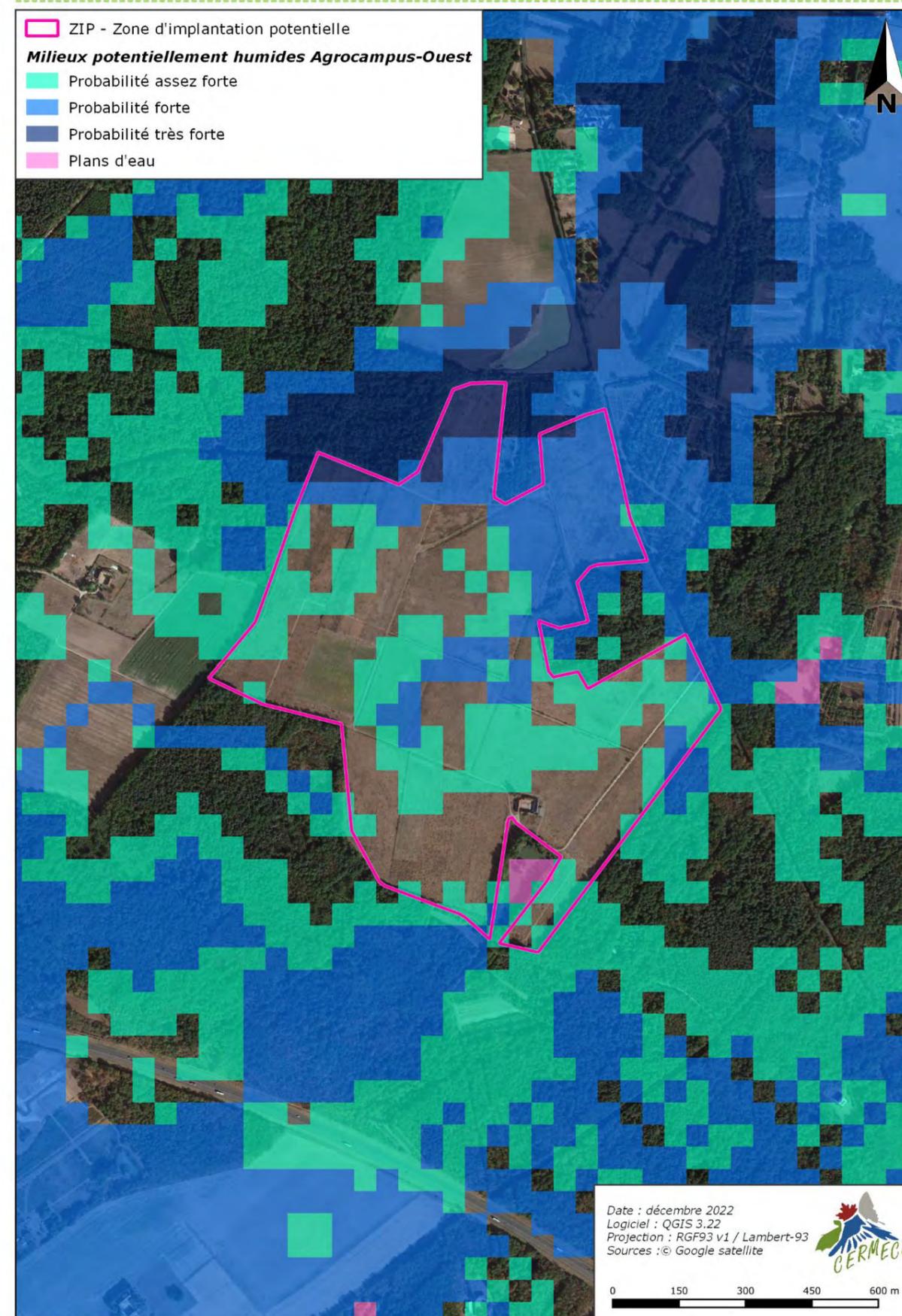
Par ailleurs, les laboratoires de recherche US InfoSol et UMR SAS, de l'INRA d'Orléans et d'Agrocampus-Ouest, ont produit une carte recensant les milieux contenant potentiellement des zones humides, sur la base de critères géomorphologiques et climatiques⁴.

Cette modélisation fait état de plusieurs zones potentiellement humides. Les plus fortes probabilités se situent au nord. Un autre grand ensemble se distingue au centre avec des probabilités assez fortes à fortes.

Dans ce contexte, les définitions et localisation des zones humides présentes dans l'emprise de la ZIP doivent être précisées à partir de relevés de terrain.

⁴ UMR Sol, Agro et Hydrosystème Spatialisation, INRA et Agrocampus Ouest

Prélocalisation des zones humides



5. CRITERES HABITATS ET VEGETATION

5.1. Méthodologie relative aux critères habitats et végétation

Les critères habitats et végétation ont été analysés à partir des inventaires écologiques réalisés au cours du mois novembre 2021 et de l'année 2022.

« Les relevés floristiques ont concerné les plantes vasculaires présentes dans l'aire d'étude lors des différents passages.

Les espèces protégées ou d'intérêt patrimonial, lorsqu'elles sont présentes sur la zone d'étude, sont localisées de manière précise (soit sur la photo-aérienne, soit avec un GPS en fonction du terrain).

Les groupements végétaux sont caractérisés et comparés avec les typologies de référence CORINE biotopes, EUNIS, et le Prodrome des végétations de France, afin de définir les habitats en présence. La délimitation des habitats est basée sur les relevés de terrain d'une part, et sur la photo-interprétation de vues aériennes d'autre part.

L'inventaire des zones humides sur la base du critère habitat a été mené sur l'ensemble de l'emprise foncière communiquée par le maître d'ouvrage en amont du premier passage, ainsi que sur l'aire d'étude écologique qui intègre les terrains placés autour du site.

5.2. Résultats des relevés de terrain

Un habitat naturel de végétation est un milieu défini par des caractéristiques physiques et déterminé par la présence de certaines espèces végétales.

La campagne de terrain a permis d'identifier 23 habitats dans l'aire d'étude écologique, dont 4 sont déterminants de milieux humides.

4 habitats déterminants de zone humide ont été observés dans l'emprise de l'aire d'étude

Habitat	Corine Biotopes	EUNIS	Natura 2000	Syntaxon phytosociologique
Plan d'eau	22.12	C1.2	-	-
Mare	22.12	C1.2	-	<i>Potametum natanti</i>
Communauté hygrophile	22.34	C3.42	-	<i>Lycopodo europaei - Juncetum effusi</i>
Fourré mésophile	31.8	F3.1	-	<i>Crataego monogynae - Prunetum spinosae</i>
Prairie de fauche mésophile	38.1	E2.1	-	<i>Cynosurion cristati</i>
Prairie à Sétaire	38	E2.1	-	<i>Setarion pumilae</i>
Chênaie charmaie	41.2	G1.14	-	<i>Carpinion betuli</i>
Chênaie	41.57	G1.8	-	<i>Quercetum roboris</i>
Fourré hygrophile	44.92	F9.2	-	<i>Salicion cinereae</i>
Bois mixte	43	G4.C	-	-
Pinède	42.5	G3.2	-	<i>Pinion sylvestris</i>
Plantation de Pins	42.5E	G3. F	-	-
Fourré méso-hygrophile	-	-	-	-
Ripisylve	44.1	G1.1	-	<i>Populo tremulae - Betuletum pendulae</i>
Saulaie x Cariçaie	53.2	G1.11xC3.29	-	-
Remblai	-	-	-	-
Arbre d'alignement	84.1	G5.1	-	<i>Quercetum roboris</i>
Culture	82.11	I1.1	-	-
Zone déforestée	-	-	-	-
Pelouse tondue	-	-	-	-
Fossé en eau à végétation hygrophile	-	-	-	-
Piste	-	-	-	-
Voierie, et zone urbanisée	-	J2.1 - J4.2	-	-

Fossé en eau à végétation hygrophile



Source CERMECO

Cet habitat linéaire a été relevé au centre la zone d'implantation potentielle, le long des pistes.

Le ruissellement et les eaux de précipitations maintiennent une hygrométrie suffisante pour le développement d'une végétation hygrophile. En effet, un cortège composé du Grand plantain d'eau (*Alisma plantago-aquatica*), de l'Épilobe à petites fleurs (*Epilobium parviflorum*), de la Prêle des champs (*Equisetum arvense*), de la Douce-amère (*Solanum dulcamara*), du Jonc aggloméré (*Juncus conglomeratus*), du Potamot nageant (*Potamogeton natans*) est retrouvé dans cet habitat.

Ce cortège est déterminant de zone humide. Un enjeu de conservation FAIBLE lui est attribué.

Habitats déterminants de zones humides

Saulaie x Cariçaie



Source CERMECO

Associée aux zones humides, cette mosaïque d'habitat est à proximité d'une mare, au sein de la zone d'implantation potentielle.

Elle se compose d'un groupement de Saule : Saule cendré (*Salix cinerea*), Saule pleureur (*Salix babylonica*), Saule blanc (*Salix alba*). Enfin la strate herbacée est couverte d'un peuplement de Carex : Laïche glauque (*Carex flacca*) et Laïche des marais (*Carex acutiformis*).

Il s'agit d'un habitat déterminant de zone humide assez commun dans la région. Un enjeu phytoécologique FAI BLE lui est attribué.

Communauté hygrophile



Source CERMECO

La communauté hygrophile se définit comme un linéaire de végétation, bordant des plans d'eau ou des mares. Cet habitat est présent au nord et au sud-est de l'aire d'étude.

Il se compose essentiellement d'un cortège herbacée hygrophile. Par exemple l'Iris faux acore (*Iris pseudacorus*), le Jonc grêle (*Juncus tenuis*), le Lycopode d'Europe (*Lycopus europaeus*), la Salicaire commune (*Lythrum salicaria*) ou encore la Renoncule flammette (*Ranunculus flammula*) ont été observés.

Il s'agit d'un habitat déterminant de zone humide assez commun dans la région. Un enjeu phytoécologique FAI BLE lui est attribué.

Fourré hygrophile

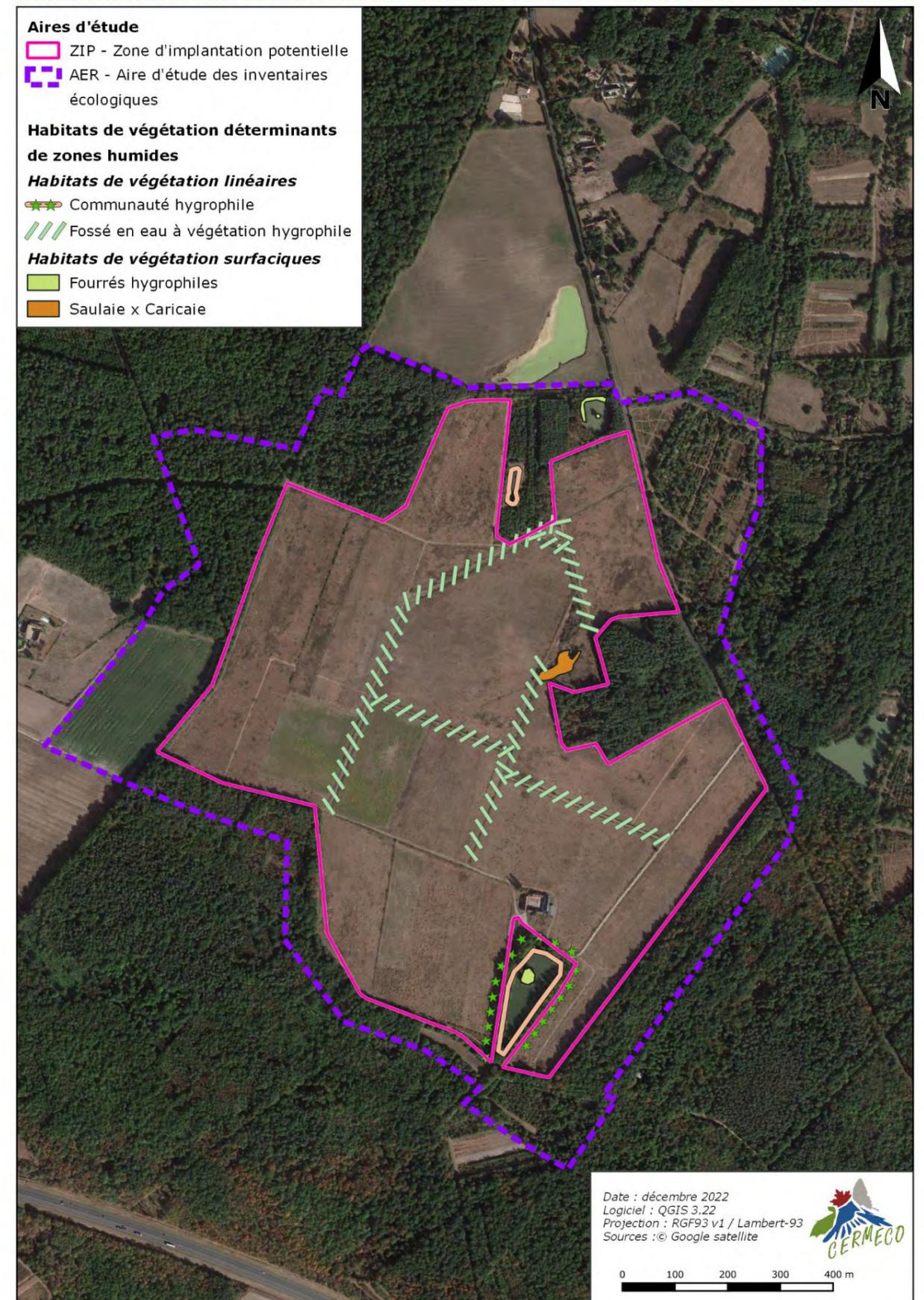


Source CERMECO

Associé aux zones de prairies humides et de bord de plan d'eau ou de mare, les fourrés hygrophiles forment un îlot central au sein d'habitat aquatique.

Les formations arbustives sont dominées par le Saule roux (*Salix atrocinerea*), le Saule blanc (*Salix alba*) et le Saule marsault (*Salix caprea*). Quelques Bouleaux verruqueux (*Betula pendula*) et Peupliers tremble (*Populus tremula*) occupent la strate arborée.

Il s'agit d'un habitat déterminant de zone humide assez commun dans la région. Un enjeu phytoécologique FAI BLE lui est attribué.



6. CRITERE PEDOLOGIQUE

6.1. Méthodologie relative au critère pédologique

Le critère pédologique a été exploré sur l'emprise de la zone d'implantation potentielle communiquée par le maître d'ouvrage dans le cadre de son projet de centrale photovoltaïque. La zone d'étude pédologique est de l'ordre de 76 ha.

Les sondages pédologiques ont été effectués à la tarière manuelle Edelman, jusqu'à une profondeur de 110 cm, le long de transects perpendiculaires à la limite supposée des zones humides, les 2, 3 et 4 février 2022. Le site est quadrillé par une série de sondages puisque les terrains sont très peu pentus. De plus, l'ensemble de son périmètre est susceptible d'être une zone humide compte tenu de la nature des sols, d'un fort potentiel de zone humide, de remontée de nappe et d'inondation de caves.

Les terrains du projet n'étant concernés ni par des podzosols ni par des fluvisols, c'est le cas général de la méthodologie d'inventaire tel que décrite au 1.1.1. de l'annexe I de l'arrêté du 24 juin 2008 qui s'applique. Par conséquent, l'expertise pédologique ne nécessite pas d'être effectuée sur une période de l'année particulière.

6.2. Critère pédologique

Un total de 74 sondages pédologiques a été effectué, pour une zone d'étude d'environ 76 ha.

Les sondages pédologiques ont majoritairement fait état de planosols épais à moyennement épais.

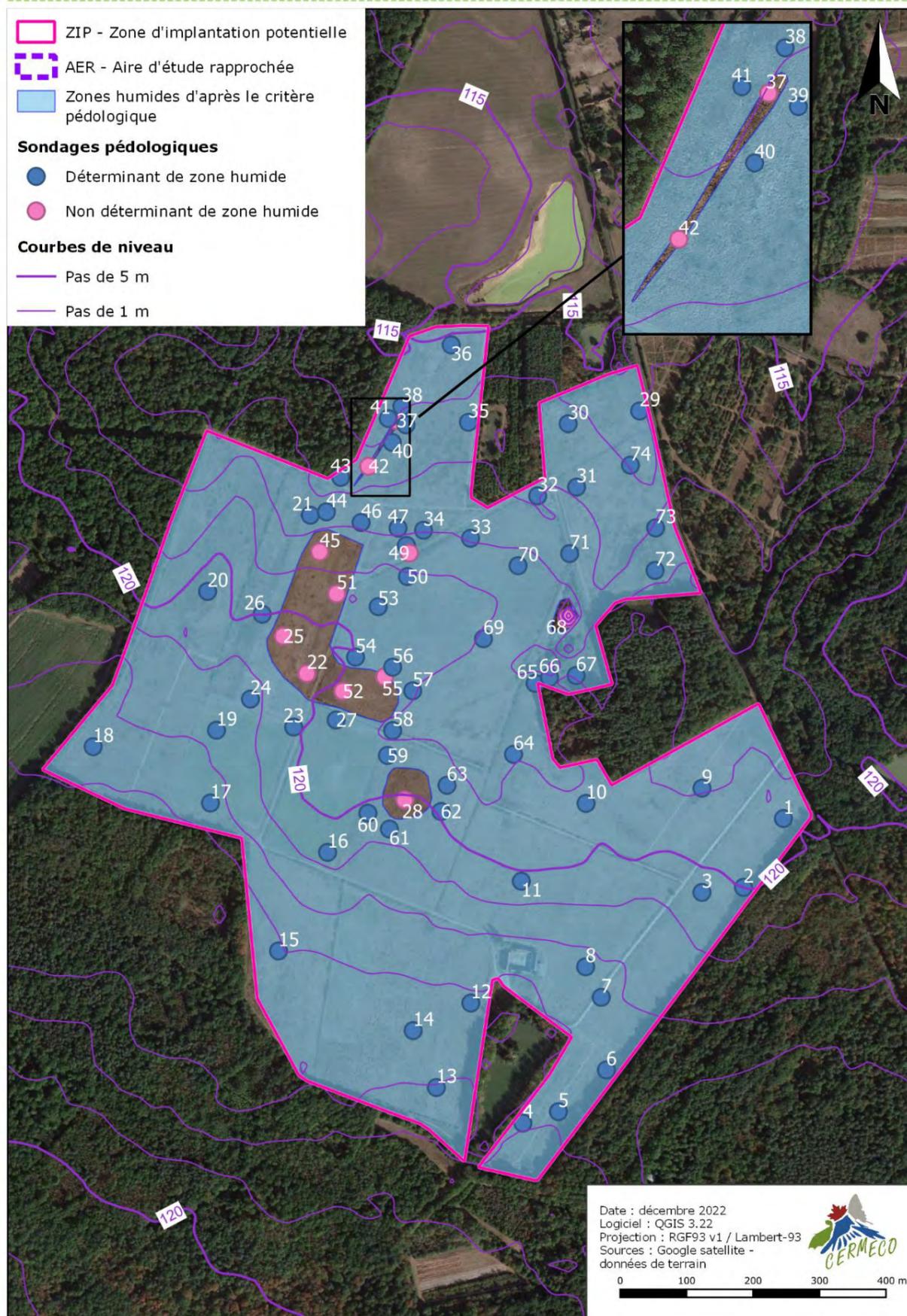
Sur les 74 sondages pédologiques réalisés, 64 présentent des traces d'hydromorphie, qui se prolongent au-delà de 25 cm. Ils sont donc déterminants de zone humide. Les résultats des sondages pédologiques effectués sont présentés dans le tableau suivant :

Sondage	Classe GEPPA	Déterminant de zone humide
1	VIc	Oui
2	VIc	Oui
3	VIc	Oui
4	VId	Oui
5	VId	Oui
6	VIc	Oui
7	VIc	Oui
8	VIc	Oui
9	VIc	Oui
10	IVd	Oui
11	VIc	Oui
12	VIc	Oui
13	VIc	Oui
14	VIc	Oui
15	VIc	Oui
16	VIc	Oui
17	VId	Oui
18	VId	Oui
19	VId	Oui
20	VId	Oui
21	VIc	Oui
22	I/II/II	Non
23	IVd	Oui
24	VIc	Oui
25	I/II/II	Non
26	VIc	Oui
27	VIc	Oui
28	I/II/III	Non
29	VIc	Oui
30	VIc	Oui
31	VIc	Oui
32	VIc	Oui
33	VIc	Oui
34	VIc	Oui
35	VIc	Oui
36	VIc	Oui
37	I/II/II	Non

Sondage	Classe GEPPA	Déterminant de zone humide
38	VIc	Oui
39	VIc	Oui
40	VIc	Oui
41	VIc	Oui
42	I/II/II	Non
43	VIc	Oui
44	VIc	Oui
45	I/II/II	Non
46	VIc	Oui
47	VIc	Oui
48	VIc	Oui
49	I/II/II	Non
50	VIc	Oui
51	I/II/II	Non
52	I/II/II	Non
53	VIc	Oui
54	VIc	Oui
55	VIc	Non
56	VIc	Oui
57	VIc	Oui
58	NA	Oui
59	VIc	Oui
60	VIc	Oui
61	VIc	Oui
62	VIc	Oui
63	VIc	Oui
64	VIc	Oui
65	Vd	Oui
66	VId	Oui
67	VId	Oui
68	I/II/II	Non
69	I/II/II	Oui
70	VIc	Oui
71	VIc	Oui
72	VIc	Oui
73	VId	Oui
74	VIc	Oui

L'analyse du critère pédologique dans l'emprise du projet a mis en évidence des sols déterminants de zone humide sur 64 sondages.

Zones humides d'après le critère pédologique



7. DELIMITATION DU PERIMETRE DES ZONES HUMIDES

Si l'observation des habitats déterminants de zone humide et les sondages pédologiques permettent de préciser où se situe la limite des zones humides, l'article 3 de l'arrêté du 24 juin 2008 précise que : « Le périmètre de la zone humide est délimité, au titre de l'article L. 214-7-1, au plus près des points de relevés ou d'observation répondant aux critères relatifs aux sols ou à la végétation mentionnés à l'article 1^{er}. »

Lorsque ces espaces sont identifiés directement à partir de relevés pédologiques ou de végétation, ce périmètre s'appuie, selon le contexte géomorphologique soit sur la cote de crue, soit sur le niveau de nappe phréatique, soit sur le niveau de marée le plus élevé, ou sur la courbe topographique correspondante. ».

Le périmètre de zones humides a été délimité suivant ce protocole, en utilisant les résultats des critères botaniques et pédologiques de CERMECO, ainsi que les courbes de niveau issues du BDAlti à 1 m de l'IGN.

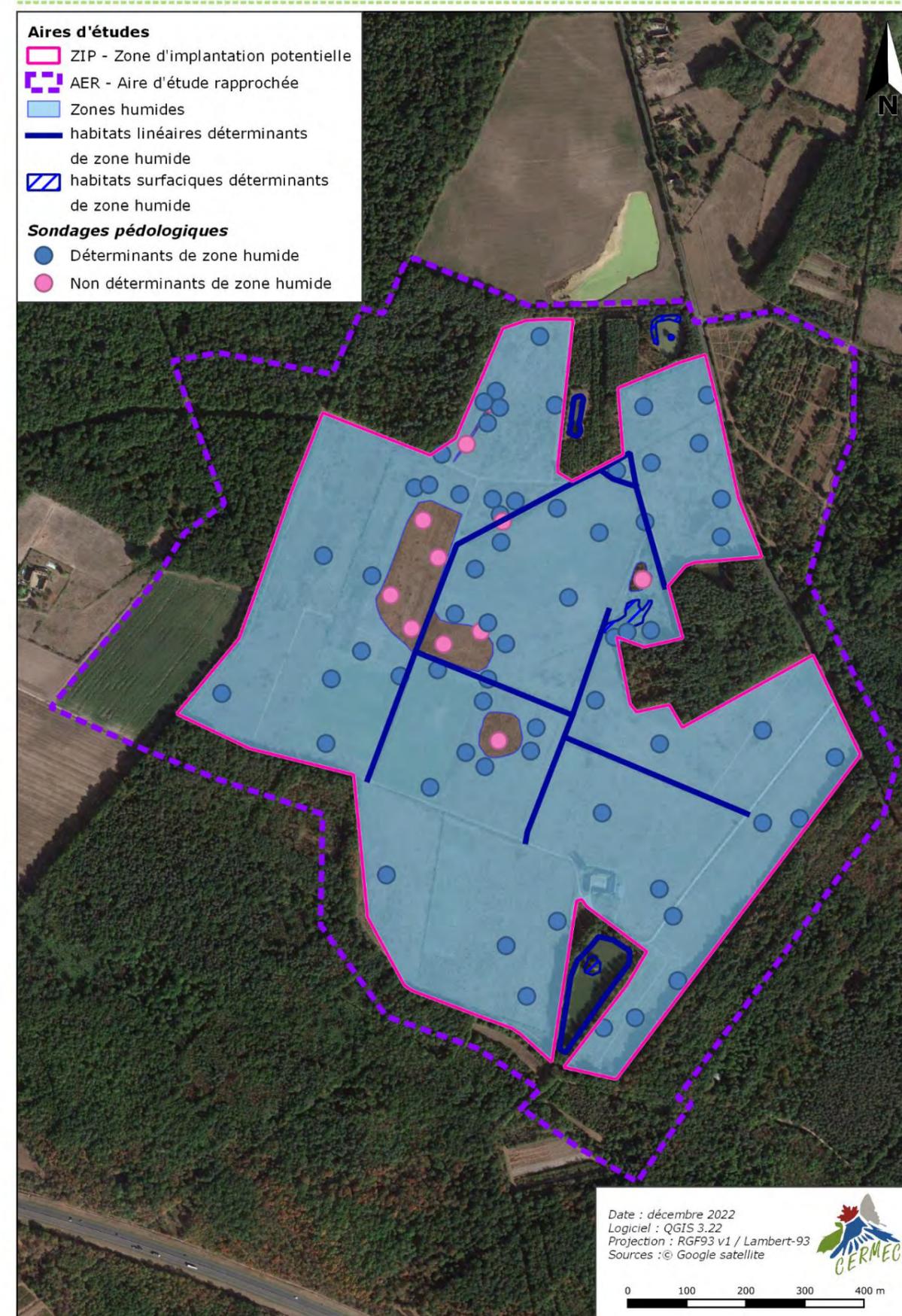
Sur les 76 ha couverts par l'expertise pédologique 72.5 ha de zone humide ont été identifiées sur la base de ce critère.

En outre, l'interprétation des relevés de terrain écologiques permet de renseigner les critères « habitat » et « végétation » définis par la réglementation en vigueur. Ainsi, sur les 132.4 ha de cette aire d'étude, 0.5 ha sont des habitats déterminants de zone humide, dont 0.4 ha sur l'emprise restreinte.

L'analyse conjointe des critères relatifs à la flore et aux sols permet de délimiter 72.5 ha de zone humide dans l'emprise du projet.

La part de cette superficie où se développe une végétation déterminante est très faible (moins de 1%)

Ainsi, sur les 72.5 ha de zone humide délimitée sur les terrains étudiés pour le projet de parc photovoltaïque, un part infime accueille un habitat inféodé à un engorgement des sols.



Annexe n° 4 **Evaluation du risque d'éblouissement par des modules**
photovoltaïques (au sol) – Aéroport d'Orléans Saint-Denis-de-l'Hôtel,
Cyhtelia Energy, Avril 2022

Évaluation du risque d'éblouissement
par des modules photovoltaïques (au
sol)
aéroport d'Orléans St Denis de l'Hôtel



Cythelia Energy

Date : 20/04/2022 Version : 1	Rédigé par : Anthony PIVERT	Validé par : Caroline BERNARD	Modifications :
--	---------------------------------------	---	------------------------

I. Table des matières

I. Table des matières.....	2
II. Résumé	3
III. Méthodologie	4
III.1. Calcul du vecteur Réflexion	5
III.2. Rayons réfléchis par les modules.....	7
III.3. Relief/Topographie	8
III.4. Vérification réglementaire.....	8
III.5. Définition des zones.....	9
III.5.1. Pistes.....	9
III.5.2. Tour de contrôle	12
IV. Analyse du risque d'éblouissement.....	14
IV.1. Piste RWY 05-23	15
IV.1.1. Approche Sud-Ouest (QFU : 53°).....	15
Approche Nord-Est (QFU : 233°).....	17
IV.1.2.....	17
IV.2. Piste RWY 05R-23L.....	19
IV.2.1. Approche Sud-Ouest (QFU : 53°).....	19
Approche Nord-Est (QFU : 233°).....	20
IV.2.2.....	20
IV.3. Tour de contrôle	23
IV.3.1. Centrale PV.....	23
V. Annexes	24
V.1. Carte VAC.....	24
V.2. Hypothèses du calcul géométrique détaillé	25

II. Résumé

La société URBASOLAR souhaite réaliser une centrale photovoltaïque au sol d'une puissance de 67,71 MWc, situé à Vitry-aux-Loges, à proximité de l'aéroport Orléans St Denis de l'Hôtel.

La note d'information technique (4^{ème} édition du 27 juillet 2011) de la DGAC sur les projets d'installation de panneaux photovoltaïques stipule que « certaines réflexions du soleil sur les installations photovoltaïques situées à proximité des aérodromes sont susceptibles de gêner les pilotes dans les phases de vol proches du sol ou d'entraver le bon fonctionnement de la tour de contrôle ». En conséquence, il est nécessaire d'évaluer les risques d'éblouissement pour les pilotes en phase d'approche. La présente étude a pour objet d'identifier les moments critiques, où ce risque est présent.

Le tableau ci-dessous synthétise les résultats de l'analyse :

Tableau 1 : synthèse de l'analyse

Ori°	Inclin°	Piste	Approche	Zone	Risque	Commentaires
0°(plein Sud)	15°	RWY 05-23	Sud-Ouest	A	OUI	Interception avec angle < 30° en phase de roulage
			Nord-Est	A	OUI	Interception avec angle < 30° en phase d'approche
		RWY 05R-23L	Sud-Ouest	A	NON	Pas d'interception
			Nord-Est	A	OUI	Interception avec angle < 30° en phase d'approche
		Tour de contrôle	OUI	NON	Pas d'interception	
			OUI	NON	Pas d'interception	

La centrale présente un risque d'éblouissement au titre de la zone A pour les pilotes en phase d'approche au Nord-Est (QFU=233°) pour les deux pistes et au roulage au Sud-ouest de la piste 05-23.

La centrale ne présente pas de risque d'éblouissement pour les contrôleurs de la tour de contrôle. L'alternative pour éviter tout risque d'éblouissement est de mettre en œuvre des modules « anti-éblouissement » dont la luminance maximale est de 20 000 cd/m² ou de limiter la surface de la centrale PV à moins de 500 m².

III. Méthodologie

Une analyse graphique permet d'identifier les circonstances pendant lesquelles un risque d'éblouissement est possible. Cette approche permet de conclure très simplement, à la présence ou l'absence évidentes de risque d'éblouissement.

1. Calcul du vecteur Réflexion : pour chaque pas de temps (10 minutes) de chaque jour moyen de chaque mois¹, à l'exception des mois de Juin et Décembre, pour lesquels les jours de solstices sont considérés, les directions dans lesquelles les rayons du soleil sont réfléchis par les modules sont déterminées.
2. Modélisation 3D (sous SketchUp) des surfaces de réflexion et identification des intersections entre surfaces de réflexion et zones sensibles.

En créant une surface entre deux rayons consécutifs (le parcours du rayon pendant les 10 minutes est ainsi représenté de manière continue), il est possible de visualiser graphiquement des « surfaces » d'éblouissement pour chaque mois, représentées en jaune sur la figure suivante.

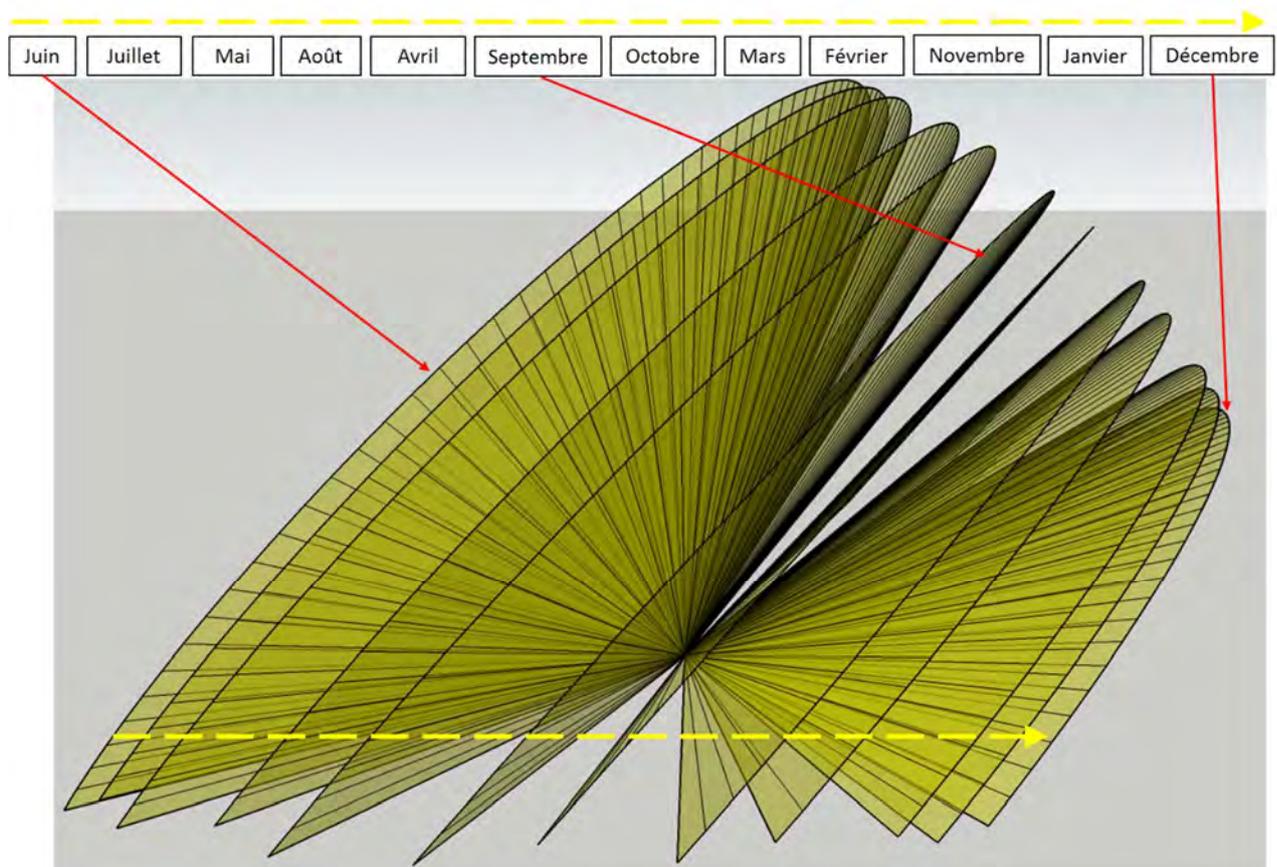


Figure 1 : Surfaces de rayons réfléchis (exemple)

De même, les jours non représentés graphiquement sont visuellement interpolables, entre deux surfaces qui représentent le parcours des rayons réfléchis pendant les deux jours moyens de deux mois consécutifs. **Ce volume constitué par l'ensemble de ces surfaces contient donc la totalité des rayons réfléchis pour toutes les heures de l'année.**

¹ Le jour moyen est défini comme étant le jour pour lequel la déclinaison est la plus proche de la déclinaison moyenne du mois considéré (Duffie & Beckman, Solar Engineering of Thermal Processes, d'après Klein (1977)).

L'analyse graphique considère ainsi toutes les positions prises par le soleil au-dessus de l'horizon à tout instant du jour et de l'année.

3. Contrôle de l'angle entre rayons réfléchis et l'axe du regard du pilote, le cas échéant.

Lorsque l'analyse graphique ne permet pas d'écarter très clairement le risque d'éblouissement, un calcul détaillé des angles d'interception au cours de la période à risque (déterminé à partir de l'analyse graphique) est réalisé. Ce calcul se fait non plus seulement sur les jours moyens, mais sur l'ensemble des jours et heures a priori concernés par le risque. Dans ce cas, étant donné le nombre très important de rayons réfléchis à afficher, l'approche graphique n'est plus possible, et l'analyse doit se faire sur la base des tableaux de résultats des calculs. Les hypothèses de ce calcul sont détaillées en annexe (cf. § V.2)

III.1. Calcul du vecteur Réflexion

Les coordonnées du site sont : 47,914145 ; 2,19364

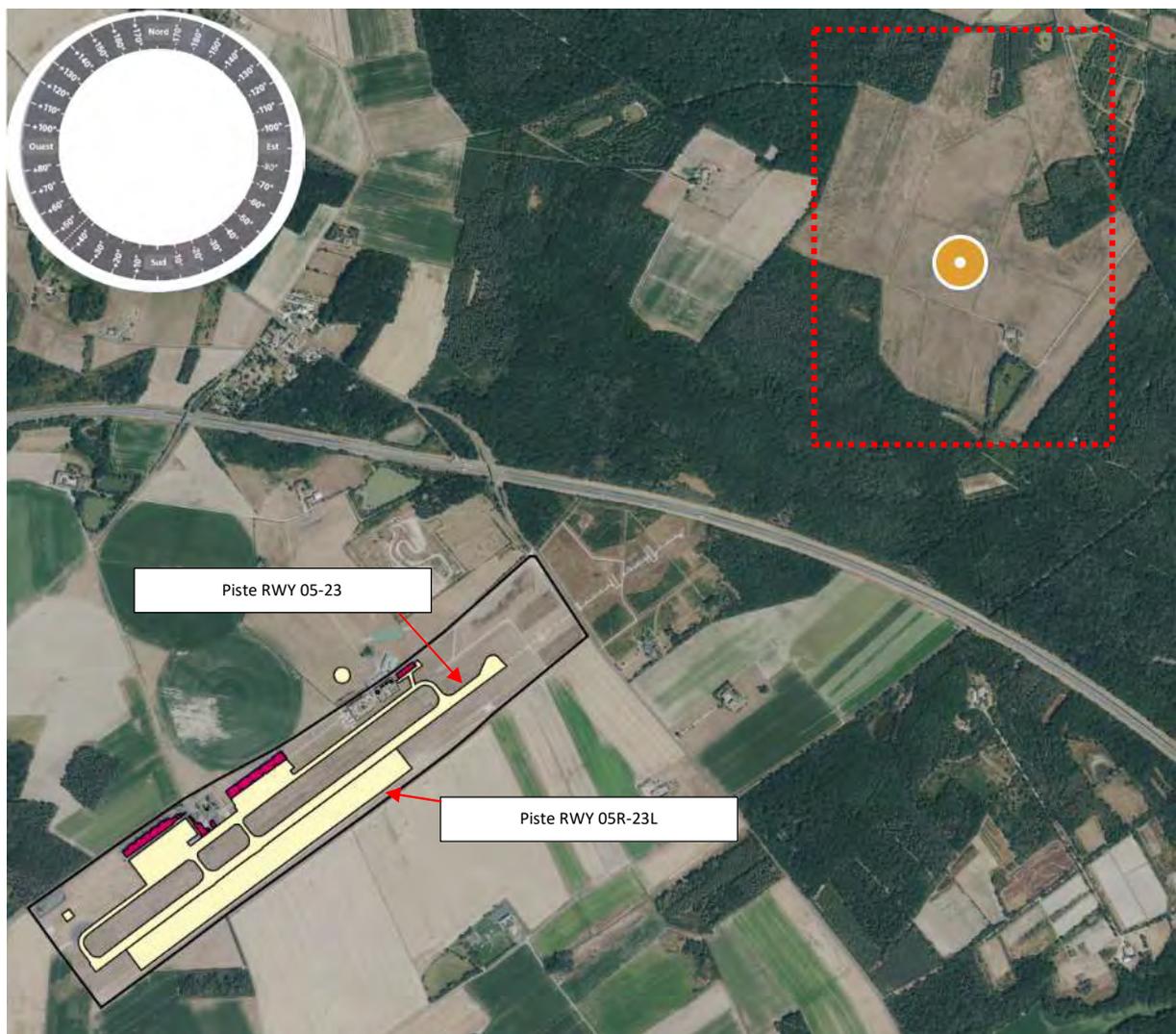


Figure 2 : Localisation des pistes par rapport au projet

Grâce aux coordonnées géographiques du site il est possible de générer le diagramme solaire représenté en Figure 3. Dans ce diagramme, les azimuts ont pour origine le Sud et sont comptés

positivement vers l'Ouest et négativement vers l'Est. Ce diagramme est donné pour des jours moyens de chaque mois.

Ainsi, heure par heure, nous connaissons la position du soleil dans le ciel au moyen de deux grandeurs : hauteur angulaire et azimut.

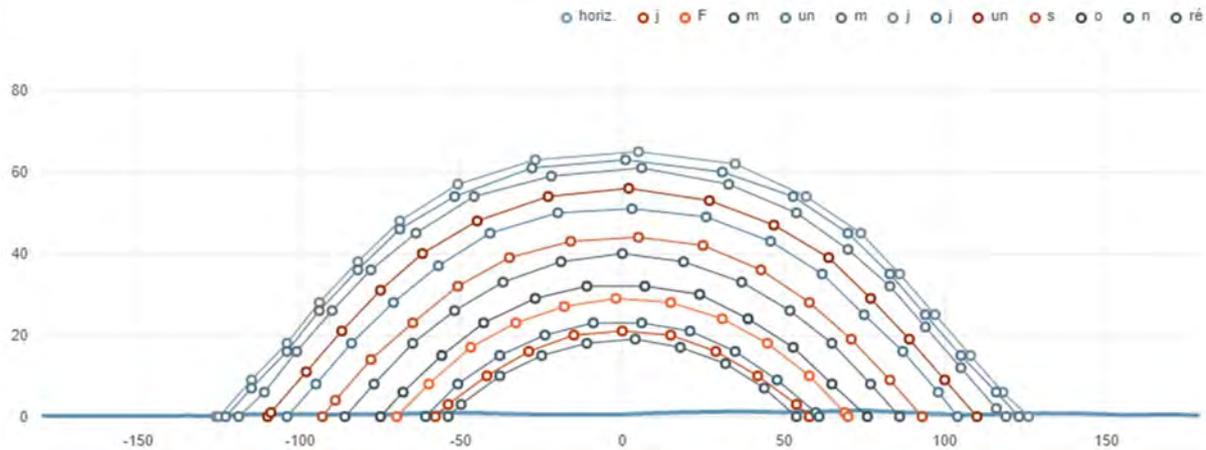


Figure 3 : Masque lointain sur le site

Nous définissons un système de coordonnées orthonormé ayant pour origine le centre d'un des modules. L'axe des X est orienté vers l'Est, celui des Y vers le Nord, et l'axe des Z caractérise l'élévation.

On peut donc calculer le vecteur définissant la position du soleil, \vec{V}_{inc}

Il est possible de calculer le vecteur réflexion $\vec{V}_{réf}$ au moyen de la relation :

$$\vec{V}_{réf} = \frac{2 \cdot \vec{V}_{inc} \cdot \vec{n}}{\|\vec{n}\|^2} \vec{n} - \vec{V}_{inc}$$

\vec{n} : vecteur normal au plan des modules

Nous calculons les vecteurs « réflexion » pour chaque jour moyen du mois, toutes les 10 minutes.

Le vecteur incident, et donc le vecteur réfléchi, sont nuls lorsque la hauteur du soleil est inférieure à la hauteur du masque (pour l'azimut du soleil).

La Figure 3 permet également de visualiser le **masque lointain** constitué par le relief alentour. Les données utilisées pour le calcul du masque lointain sont issues des données SRTM diffusées par la NASA, disponibles sur ce site : <http://srtm.csi.cgiar.org/>

La même figure permet de constater que le masque peut être négligé.

III.2. Rayons réfléchis par les modules

En calculant les rayons réfléchis par les modules toutes les 10 minutes pour chaque jour, et en créant une surface entre deux rayons consécutifs (parcours du rayon pendant les 10 minutes), il est possible de visualiser graphiquement des « surfaces » d'éblouissement pour chaque mois.

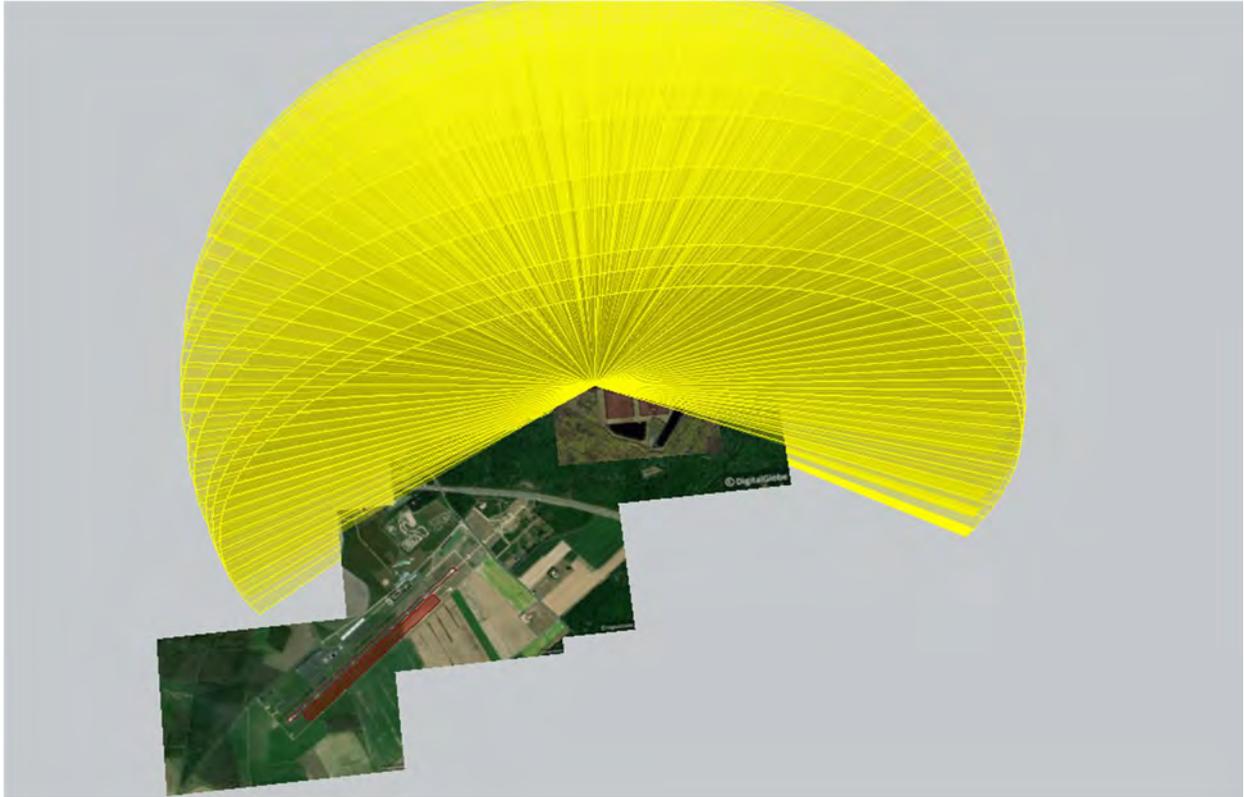


Figure 4 : Représentation 3D des rayons réfléchis sur 12 mois

L'ajout d'un attribut sur les rayons 3D permet de connaître à quels jours et heures de l'année correspondent chacun des segments représentant les rayons réfléchis.

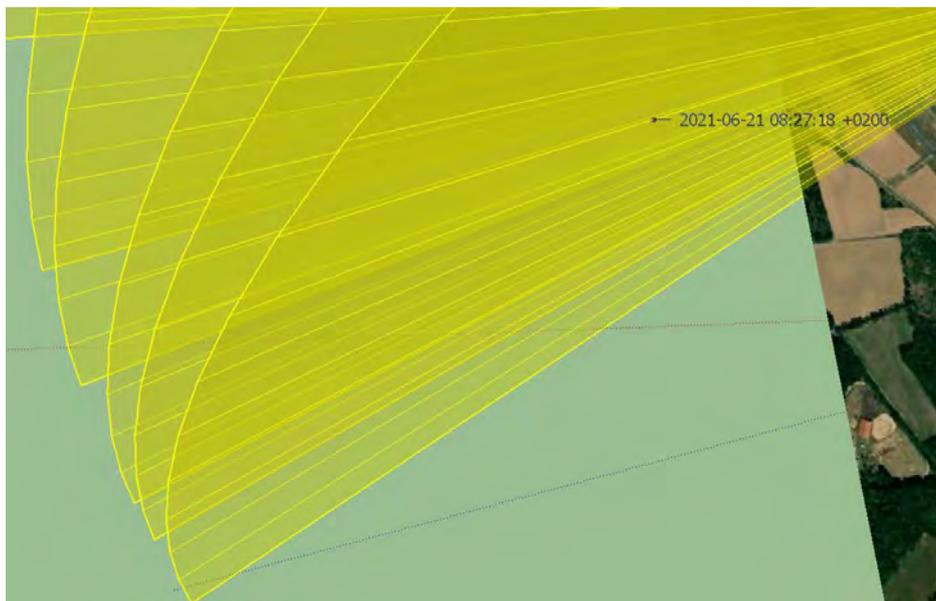


Figure 5 : Accès aux dates et heures de la représentation des rayons réfléchis

III.3. Relief/Topographie

La prise en compte de la topographie, c'est à dire le fait qu'un rayon réfléchi puisse être arrêté par le terrain, ne fait partie de l'analyse. Les dénivellations sont en effet très faibles.

III.4. Vérification réglementaire

L'installation est prévue sur un terrain d'environ 51,2 ha Elle est composée de 170 000 modules photovoltaïques qui représentent une puissance de 67,71 MWc.

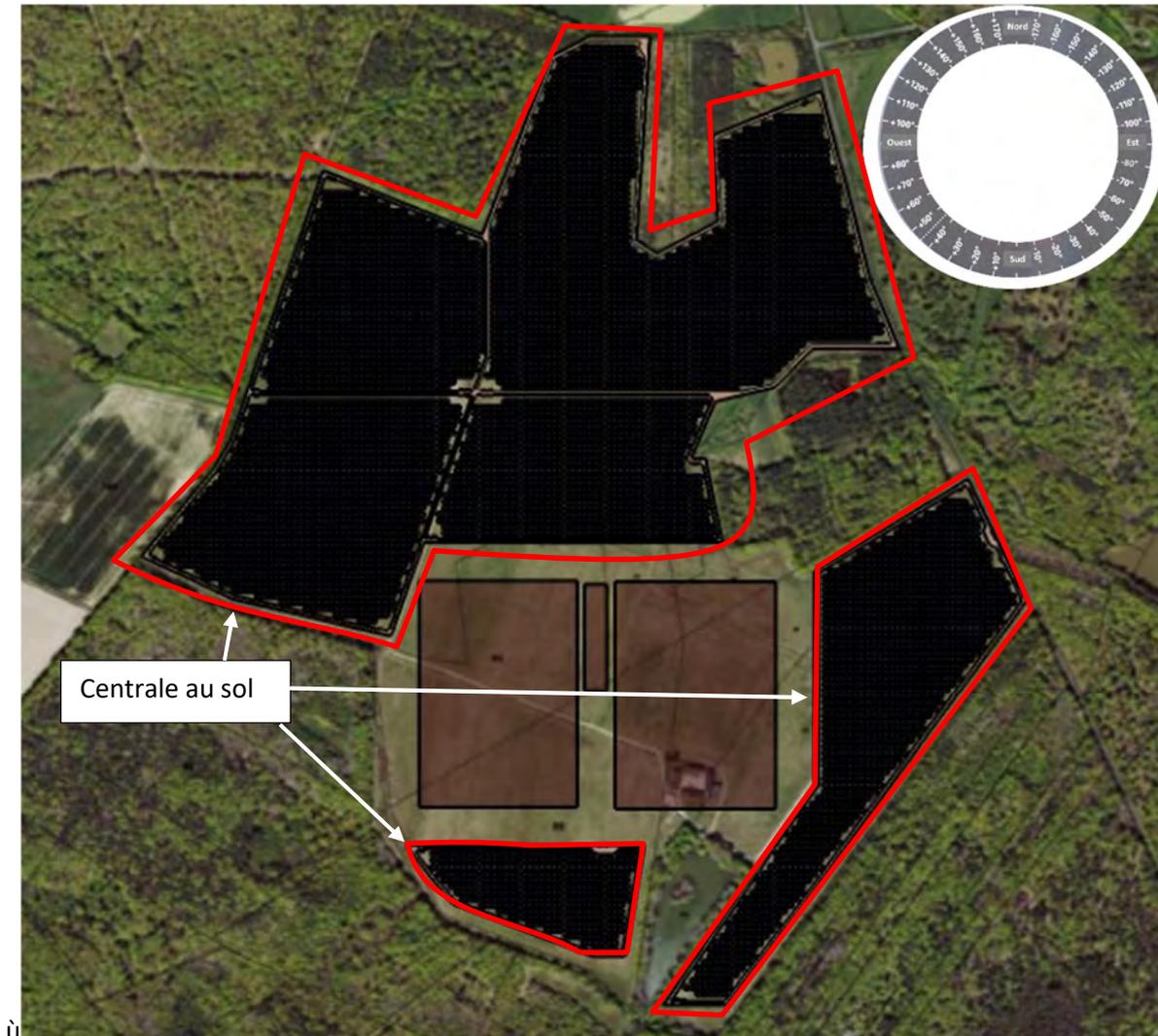


Figure 6 : implantation des modules



Figure 7 : implantation des modules par rapport à la piste

Les modules sont tous implantés selon la même orientation 0° plein Sud, et inclinés à 15° par rapport à l'horizontale .

La première étape consiste à une vérification de la zone d'emplacement de la centrale PV par rapport aux pistes. L'implantation des modules est telle que les modules les plus proches sont situés à plus de 1,5 km de la piste la plus proche.

La centrale n'est pas positionnée dans la bande d'une piste, dans les aires de sécurité d'extrémité de piste ou dans les bandes de voies de circulations.

La centrale n'est donc pas située dans une zone d'implantation interdite.

III.5. Définition des zones

III.5.1. Pistes

L'aéroport Orléans St Denis de l'Hotel dispose de deux pistes, indiquées sur la carte VAC dont un extrait est reproduit en Figure 8 :

- piste : RWY 05-23 avec une approche Sud-Ouest (QFU : 53°) et une approche Nord-Est (QFU : 233°)
- piste : RWY 05R-23L avec une approche Sud-Ouest (QFU : 53°) et une approche Nord-Est (QFU : 233°)

La centrale a une surface supérieure à 500 m² et est située dans un rayon inférieur à 3 km d'une des pistes de l'aéroport. Il est donc nécessaire de démontrer l'absence de gêne visuelle des pilotes.

L'analyse conduit à considérer, pour chaque piste, 3 zones (A, B et C) distinctes relatives à l'implantation du projet. Ces zones sont définies dans la note d'information technique de la DGAC (Révision 4, 27/07/2011).

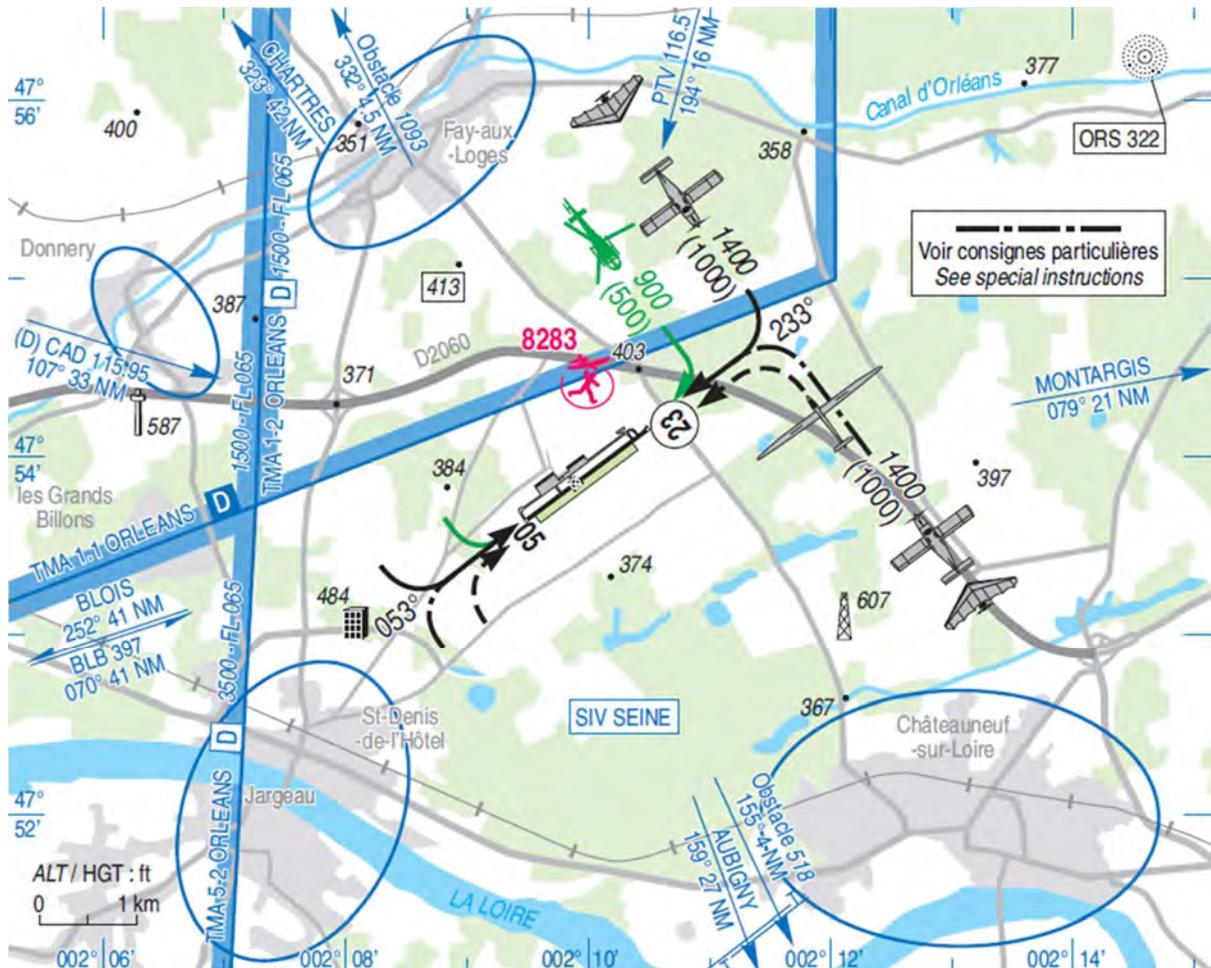


Figure 8 : extrait carte VAC

Les figures suivantes représentent les zones DGAC (A, B et C) pour chaque approche.

- RWY 05-23

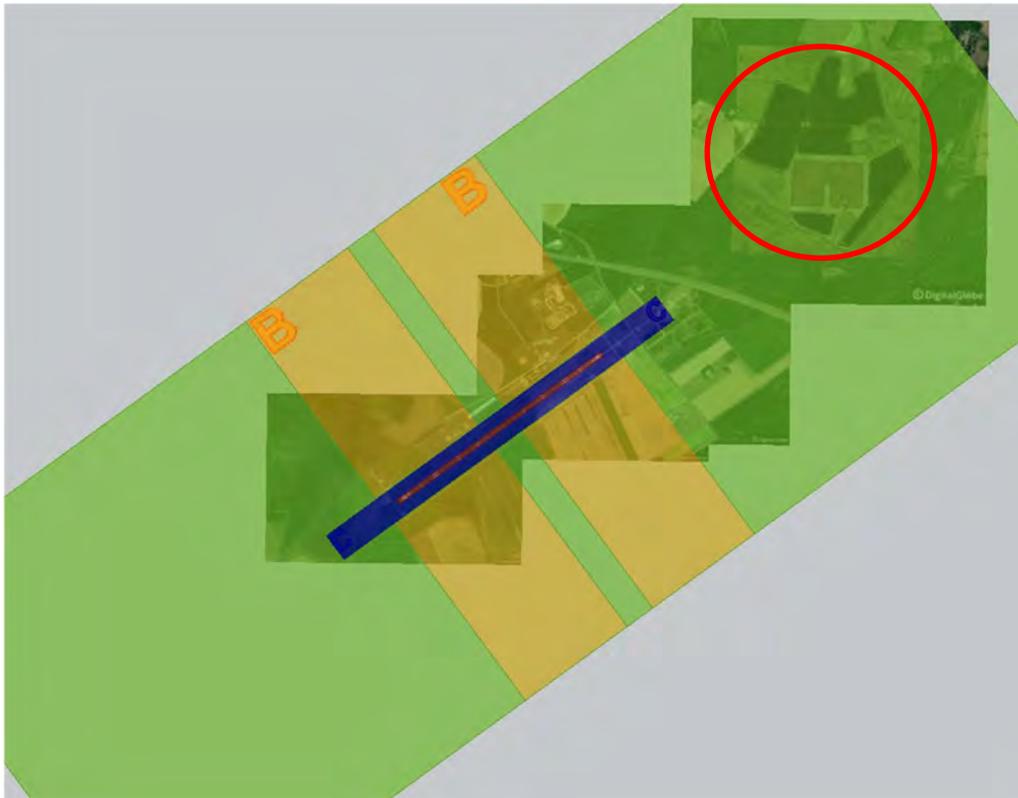


Figure 9 : Repérage des Zones A (■), B (■) et C (■) – Piste RWY 05-23

- RWY 05R-23L



Figure 10 : Repérage des Zones A (■), B (■) et C (■) – Piste RWY 05R-23L

Comme le montrent les figures ci-dessus, Toute la centrale est située en zone A, quelle que soit l'approche pour toutes les pistes.

Extraits de la note technique :

En zone A :

« Pour tout projet situé dans cette zone, il y a absence de gêne visuelle au titre de la zone A, pour un pilote, lui-même présent dans la zone A (aéronef aligné sur l'axe d'approche publiée de la piste ou sur la piste au roulage), si l'une au moins des conditions suivantes est remplie :

- comme indiqué au § 2.3.3.3, la surface est inférieure à 500 m² ;
- le porteur de projet a démontré qu'aucun faisceau lumineux n'éclaire le pilote en toute circonstance en le gênant visuellement.

Dans le cas d'un faisceau lumineux éclairant le pilote, il y a gêne visuelle au titre de la zone A pour toute réflexion en direction du pilote produisant une luminance supérieure à un seuil d'acceptabilité fixé à 20 000 cd/m², sous un angle de vision (entre le rayon réfléchi et l'axe du regard vers la piste) compris entre -30° et +30° et à une distance inférieure à 3 000 m entre le pilote et les panneaux. »

La centrale a une surface supérieure à 500 m². Il est nécessaire de démontrer qu'aucun faisceau lumineux n'éclaire le pilote en toute circonstance en le gênant visuellement.

III.5.2. Tour de contrôle

L'aéroport dispose d'une tour de contrôle, dont la hauteur à partir du sol est estimée à 20 m.

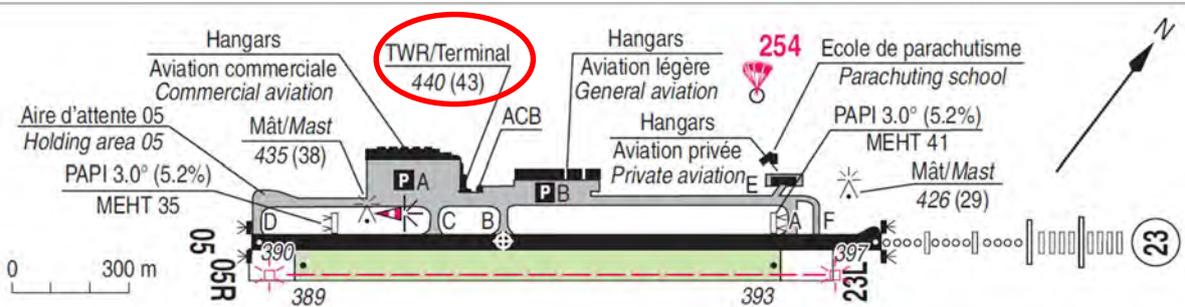


Figure 11 : Extrait de la carte VAC (tour de contrôle)



Figure 12 : Repérage de zone de protection de la tour de contrôle

Extraits de la note technique :

Pour la tour de contrôle :

« L'autorité compétente de l'aviation civile donne un avis défavorable à tout projet d'installation de systèmes photovoltaïques dont le dossier ne démontre pas l'absence de gêne des contrôleurs (ou personnels AFIS).

Il y a absence de gêne visuelle des contrôleurs (ou personnels AFIS) pour tout projet d'installation remplissant l'une au moins des conditions suivantes :

- le projet est situé à l'extérieur de la zone de protection de la tour de contrôle définie en Figure 1 ;
- ou le projet est situé dans cette zone et le porteur de projet a démontré qu'aucun faisceau lumineux n'éclaire la tour de contrôle en toute circonstance ;
- ou le projet est situé dans cette zone et le porteur de projet a démontré que les faisceaux lumineux qui éclairent la tour de contrôle en provenance de cette installation produisent une luminance inférieure à un seuil d'acceptabilité fixé à 20 000 cd/m². »

« il est considéré que tout projet situé dans la zone de protection de la tour de contrôle d'une surface inférieure à 500 m² ne présente aucune gêne visuelle envers le contrôleur. »

Une partie de la centrale se situe zone de protection de la tour de contrôle. **La vérification de l'absence de gêne visuelle est donc nécessaire.**

IV. Analyse du risque d'éblouissement

Nous considérons pour les trajectoires d'approche un angle compris entre 1° et 5°, soit 3° (angle d'approche standard²) $\pm 2^\circ$, jusqu'à une distance de 3 km. Nous étudierons le cas des rayons réfléchis par les modules pour chaque piste et approche.

Sur les vues suivantes, les zones en bleu ciel correspondent aux trajectoires d'approche ainsi modélisées. Ces volumes d'approche (entre 1° et 5°) à sont également plus simples à analyser de manière graphique qu'un plan d'approche avec une pente 3°.

Les calculs de rayons réfléchis ont été faits à partir de 34 positions de modules, répartis aux extrémités et au centre de la centrale afin de couvrir l'ensemble des réflexions possibles.

Les points marqués d'une étoile blanche * sont les points étudiés qui génèrent un risque de gêne pour les pilotes. Les résultats obtenus sont précisés dans les paragraphes suivants.

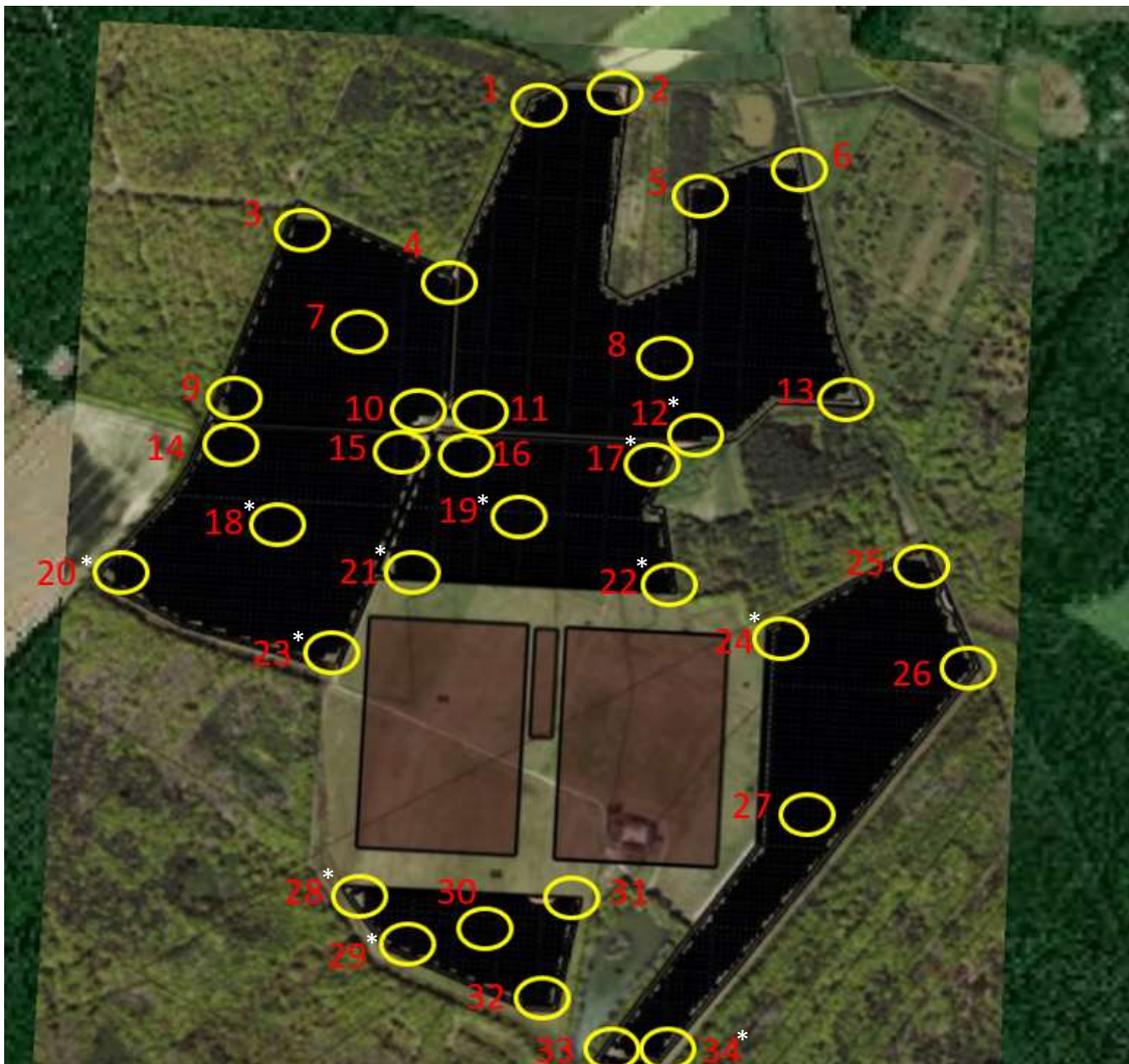


Figure 13 - Echantillonnage des modules

² D'après GUIDESAC Approbation Approche à forte pente – Edition 1 – Version 0 du 30/04/2019 (disponible sur https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Guide_approbation_approche_forte_pente.pdf), la pente du plan d'approche standard est de 3° (Préambule, page 3). Au-delà de 4,5°, une approbation spéciale est nécessaire. La fourchette 1°-5° permet donc de couvrir les cas les plus courants.

IV.1. Piste RWY 05-23

IV.1.1. Approche Sud-Ouest (QFU : 53°)

Les modules de la centrale se situent en zone A pour l'approche Sud-Ouest de la piste RWY 05-23.

La surface des modules de la centrale au sol est d'environ 300 000 m². Elle est supérieure à la limite de 500 m² définie par la DGAC dans le cas présent. La vérification de l'absence de gêne est donc nécessaire.

La figure ci-dessous montre que les rayons réfléchis par les modules de la centrale interceptent les avions au roulage.

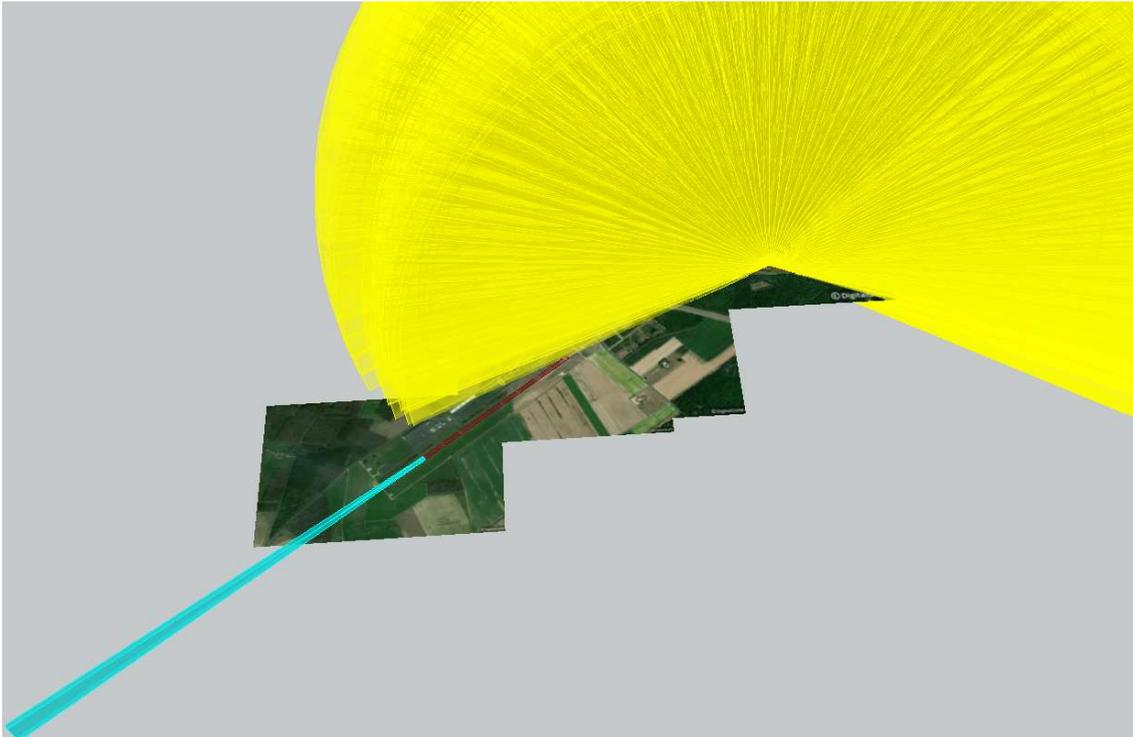


Figure 14 : Rayons réfléchis Modules orientés à 0°(plein Sud) et inclinés à 15°, RWY 05-23 – Approche par le Sud-Ouest

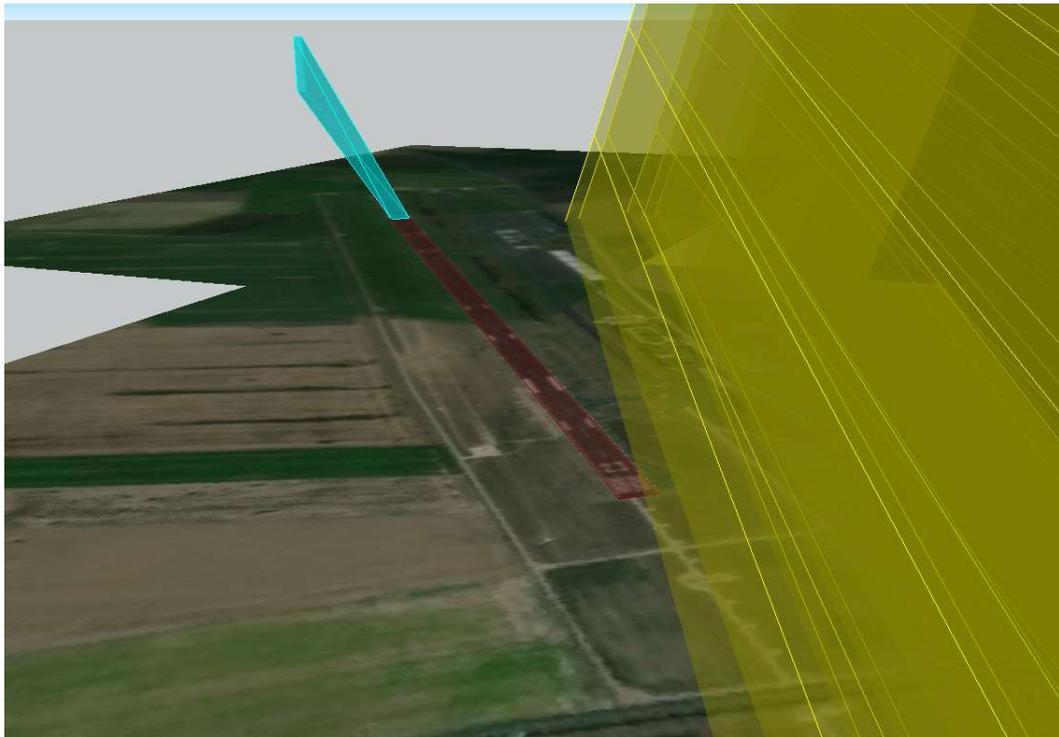
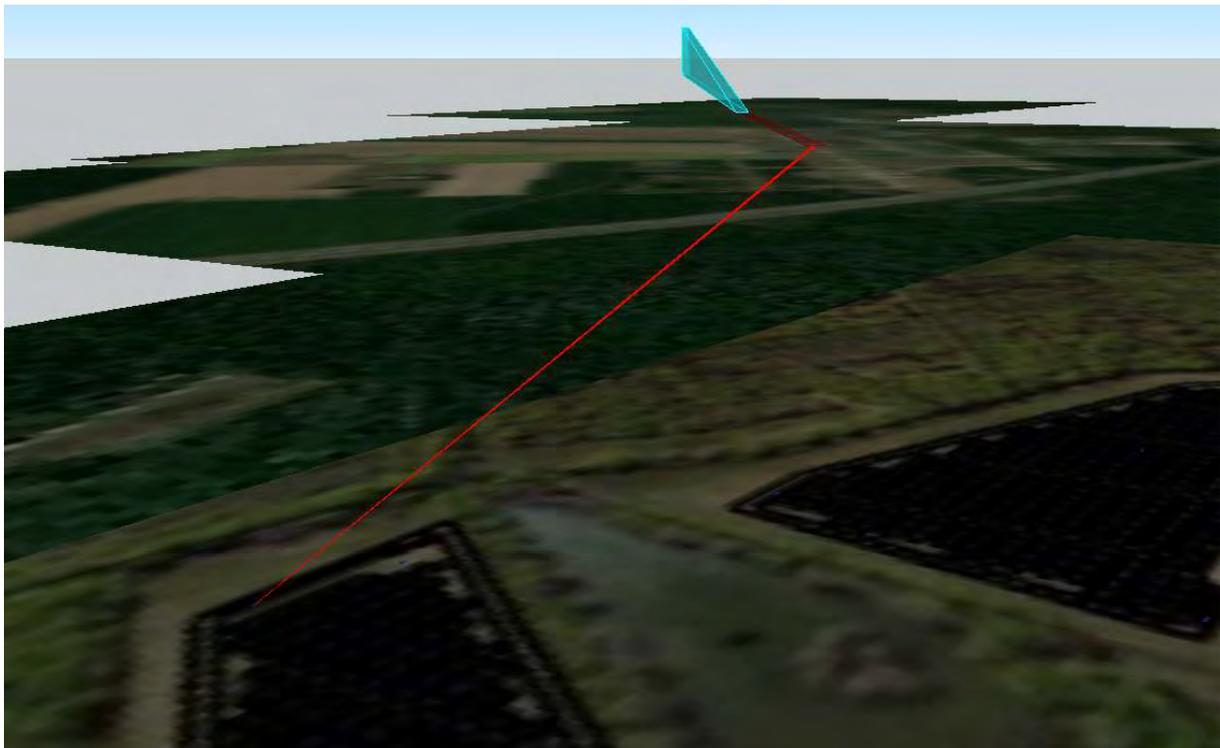


Figure 15 : Rayons réfléchis Modules orientés à 0°(Sud) et inclinés à 15°, RWY 05-23 – Approche par le Sud-Ouest -Zoom

Un calcul détaillé, réalisé pour tous les jours de l'année, montre que tous les angles d'interception sont inférieures à 30°.

La figure ci-dessous permet de visualiser les rayons réfléchis interceptant les avions.



**Figure 16 : Calcul détaillé Centrale PV, RWY 05-23 : Approche par le Sud-Ouest
Angle d'interception : > 30° (□), ≤ 30° (■)**

Pour cette approche, le risque d'éblouissement causé par le module 34 de la centrale ne peut donc pas être écarté.

Le tableau ci-dessous donne la valeur minimum de l'angle calculé.

Tableau 2 : angle minimum calculé (RWY 05-23 – Approche Sud-Est)

Module	Angle mini	Date et heure
34	12,1°	23/06 05:20

IV.1.2. Approche Nord-Est (QFU : 233°)

Les modules de la centrale PV se situent en zone A pour l'approche Nord-Est de la piste RWY 05-23.

La surface des modules de la centrale PV est de 300 000 m². Elle est supérieure à la limite de 500 m² définie par la DGAC dans le cas présent. La vérification de l'absence de gêne est donc nécessaire.

La figure ci-dessous montre que les rayons réfléchis par les modules de la centrale PV interceptent les avions en phase d'approche.

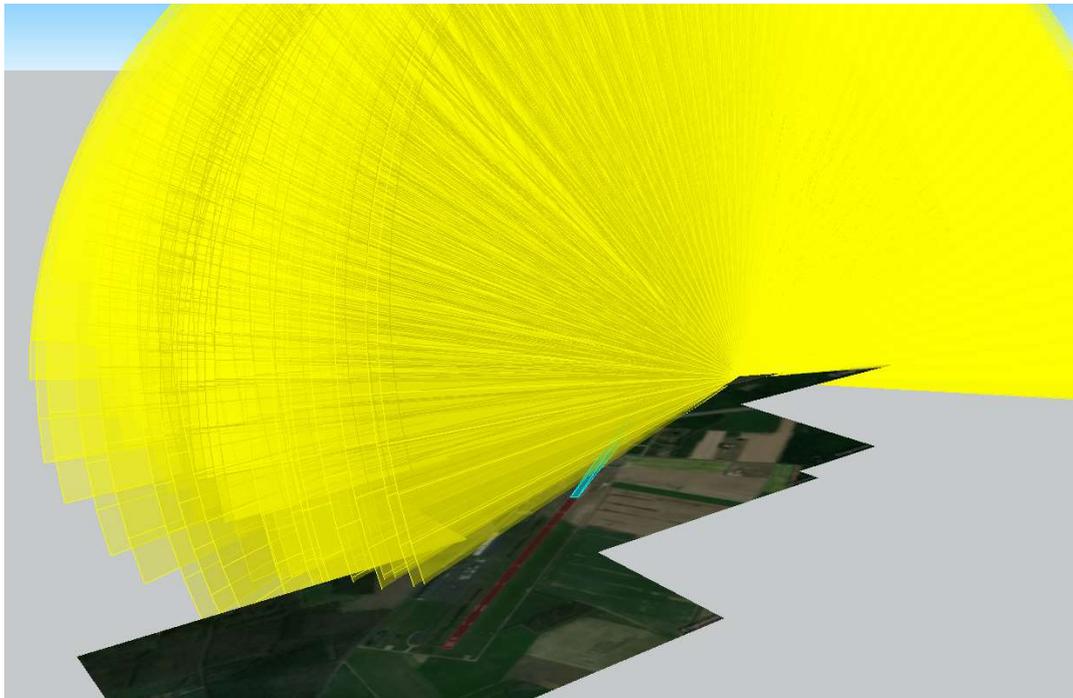


Figure 17 : Rayons réfléchis Modules orientés à 0°(plein Sud) et inclinés à 15°, RWY 05-23 – Approche par le Nord-Est

Un calcul détaillé, réalisé pour tous les jours de l'année, montre que certains angles d'interception sont inférieures à 30°.

La figure ci-dessous permet de visualiser les rayons réfléchis interceptant les avions.

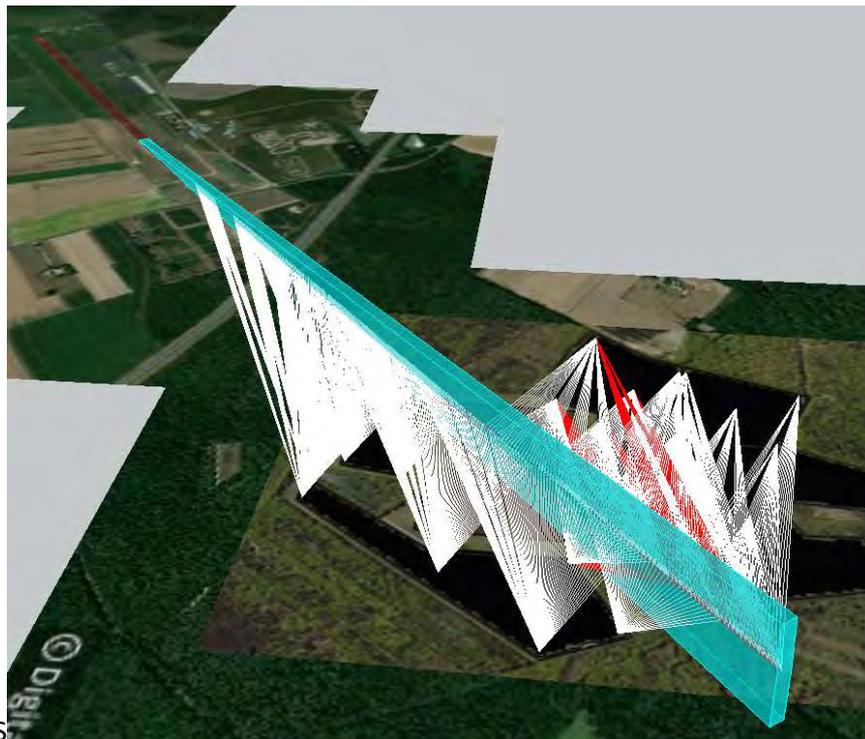


Figure 18 : Calcul détaillé Centrale PV, RWY 05-23, QFU 233
 Angle d'interception : > 30° (□), ≤ 30° (■)

L'angle minimum d'interception est inférieur à 30° pour les modules 12,17,18,19,20,21,22,23,24 et 28. Le tableau ci-dessous donne les valeurs minimums des angles calculés.

Tableau 3 : angles minimums calculés (RWY 05-23 – Approche Nord-Est)

Module	Angle mini	Date et heure
3	46,4°	19/04 17:30
4	43,9°	28/08 17:20
7	40,4°	07/09 17:20
8	40,1°	05/04 17:00
9	33,5°	25/09 17:10
10	32,3°	27/09 17:00
11	31,3°	13/03 17:10
12	29,6°	09/03 16:50
13	38,8°	11/09 16:10
14	33,5°	25/09 17:10
15	33°	25/09 17:00
16	32,9°	17/03 17:10
17	28°	05/03 16:50
18	26,2°	13/10 16:50

19	22,1°	17/02 17:00
20	24,3°	19/10 16:53
21	20,7°	12/02 17:07
22	15,1°	25/11 16:02
23	20°	10/02 17:04
24	25,1°	22/12 15:00
25	38,5°	11/12 13:50
26	91,9°	27/12 09:30
27	101,2°	15/12 08:30
28	15,7°	15/12 15:50
29	57,3°	13/12 12:20
30	81,8°	19/12 10:20
31	90,7°	12/12 09:30
32	104,5°	15/12 08:10
33	111,6°	09/01 07:41
34	115,4°	22/01 07:32

Le risque d'éblouissement causé par les modules pour les pilotes en phase d'approche par le Nord-Est ne peut donc pas être écarté.

IV.2. Piste RWY 05R-23L

[IV.2.1. Approche Sud-Ouest \(QFU : 53° \)](#)

Les modules de la centrale PV se situent en zone A pour l'approche Sud-Ouest de la piste RWY 05R-23L.

La surface des modules de la centrale PV est d'environ 300 000 m². Elle est supérieure à la limite de 500 m² définie par la DGAC dans le cas présent. La vérification de l'absence de gêne est donc nécessaire.

La figure ci-dessous montre que les rayons réfléchis par les modules de la centrale PV n'interceptent jamais la trajectoire d'approche ni l'avion au roulage.

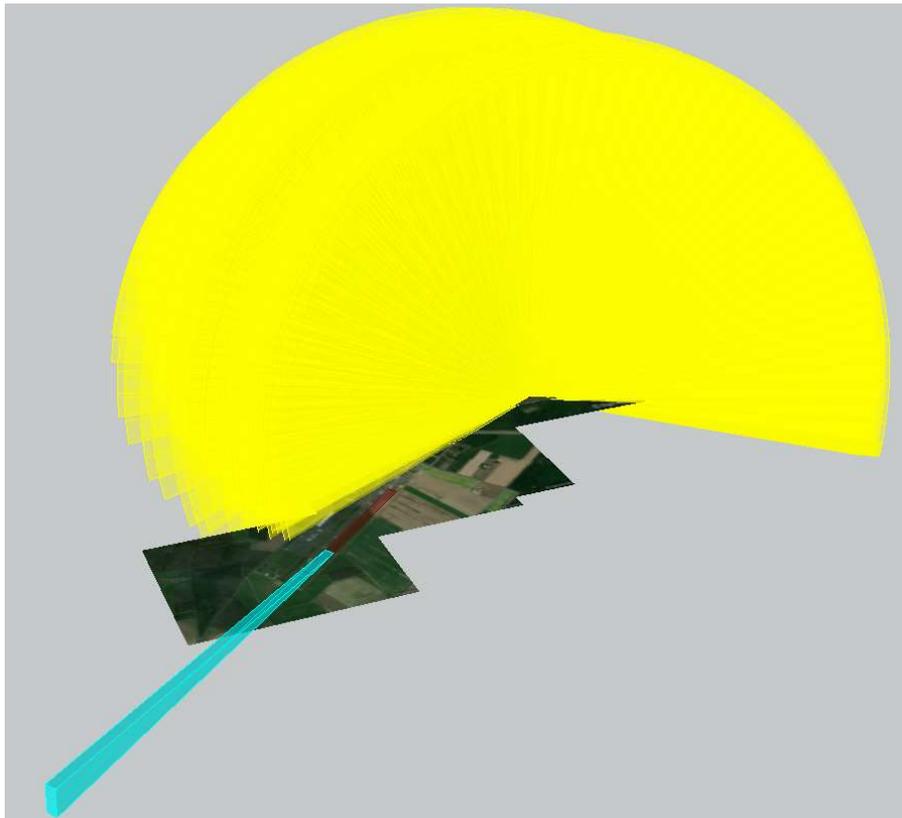


Figure 19 : Rayons réfléchis Modules orientés à 0°(plein Sud) et inclinés à 15°, RWY 05R-23L – Approche par le Sud-Ouest

Pour cette approche, la centrale photovoltaïque n'occasionne donc pas de gêne visuelle.

[IV.2.2. Approche Nord-Est \(QFU : 233° \)](#)

Les modules de la centrale PV se situent en zone A pour l'approche Nord-Est de la piste RWY 05R-23L.

La surface des modules de la centrale PV 1 est de 300 000 m². Elle est supérieure à la limite de 500 m² définie par la DGAC dans le cas présent. La vérification de l'absence de gêne est donc nécessaire.

La figure ci-dessous montre que les rayons réfléchis par les modules de la centrale PV interceptent les aéronefs en phase d'approche.

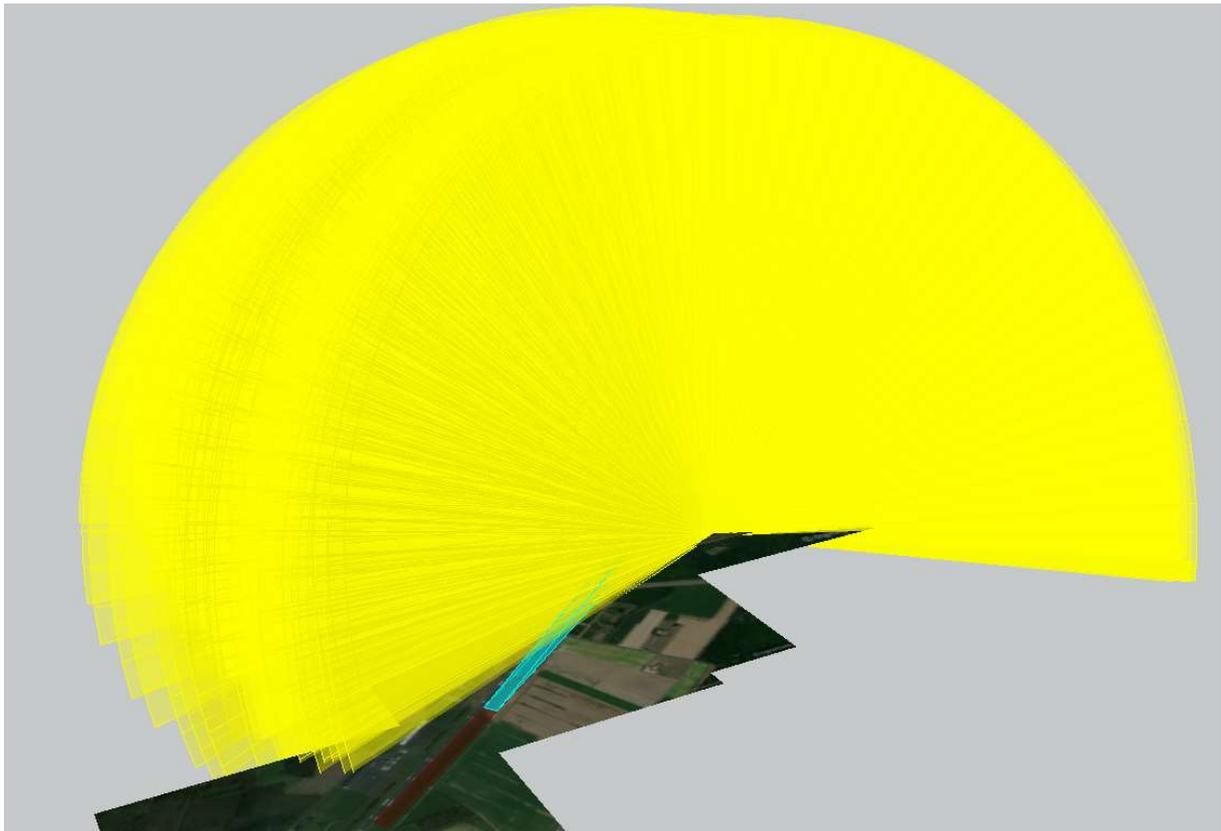


Figure 20 : Rayons réfléchis Modules orientés à 0°(plein Sud) et inclinés à 15°, RWY 05R-23L – Approche par le Nord-Est

Un calcul détaillé, réalisé pour tous les jours de l'année, montre que certains angles d'interception sont inférieures à 30°.

La figure ci-dessous permet de visualiser les rayons réfléchis interceptant les aéronefs.

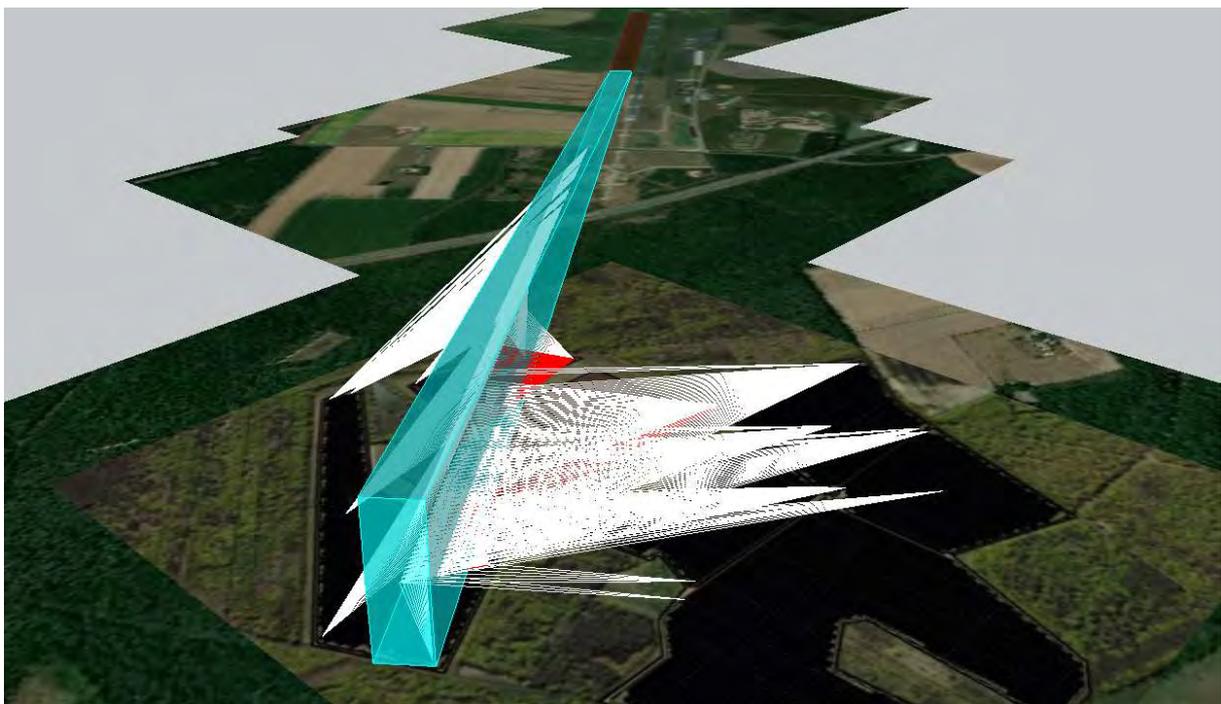


Figure 21 : Calcul détaillé Centrale PV, RWY 05R-23L, QFU 233
Angle d'interception : > 30° (□), ≤ 30° (■)

L'angle minimum d'interception est inférieur à 30° pour les module 23,24,28 et 29. Le tableau ci-dessous donne les valeurs minimums des angles calculés.

Tableau 4 : angles minimums calculés (RWY 05R-23L – Approche Nord-Est)

Module	Angle mini	Date et heure
7	52°	09/05 17:20
9	44,1°	14/04 17:20
10	45,9°	20/04 17:10
11	46,8°	18/08 17:10
12	54,7°	18/07 16:40
14	43°	11/04 17:20
15	44,5°	25/08 17:10
16	44,9°	24/08 17:10
17	51,3°	09/05 16:30
18	39,6°	03/04 17:10
19	37,4°	29/03 16:50
20	32,1°	14/03 17:20
21	32,3°	16/03 17:00
22	30,3°	08/03 16:20
23	26,2°	12/10 16:40
24	28,1°	09/02 15:30
25	59,1°	17/09 13:20
26	65,7°	17/12 11:40
27	83,7°	20/12 10:10
28	14,8°	30/11 15:59
29	20,2°	29/12 15:30
30	36,7°	15/12 14:00
31	53,3°	15/12 12:40
32	87,7°	22/12 09:50
33	101,5°	20/12 08:30
34	103,5°	24/12 08:20

Le risque d'éblouissement causé par les modules pour les pilotes en approches par le Nord-Est ne peut donc pas être écarté.

IV.3. Tour de contrôle

Il y a environ 9% de la centrale qui se situent dans la zone de protection de la tour de contrôle. Les zones concernées représentent une surface de modules d'environ 44 700 m². Elle est supérieure à la limite de 500 m² définie par la DGAC dans le cas présent. La vérification de l'absence de gêne est donc nécessaire.



Figure 22 : Modules dans la zone de protection de la tour de contrôle

IV.3.1. Centrale PV

La figure ci-dessous montre que les rayons réfléchis par les modules de la centrale n'interceptent pas la tour de contrôle.

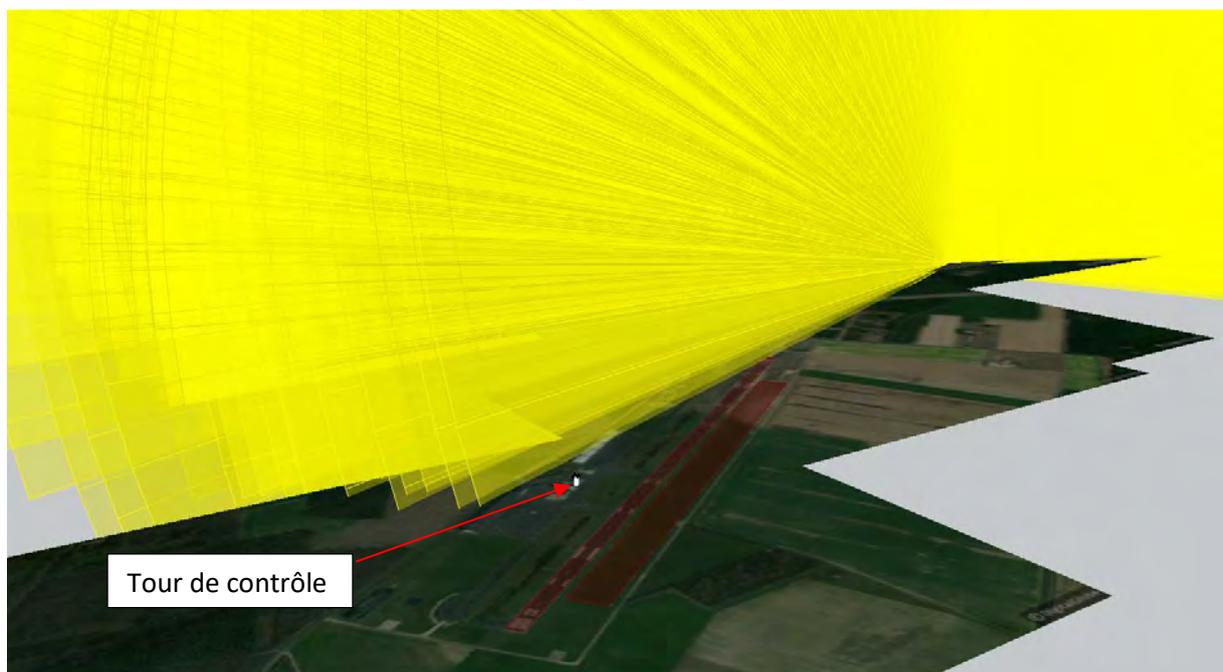


Figure 23 : Rayons réfléchis - Centrale PV - tour de contrôle

Les modules de la centrale PV ne présentent donc pas de risque d'éblouissement pour les contrôleurs.

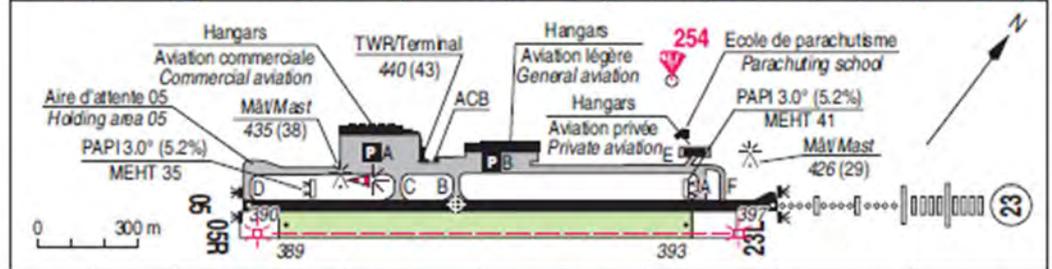
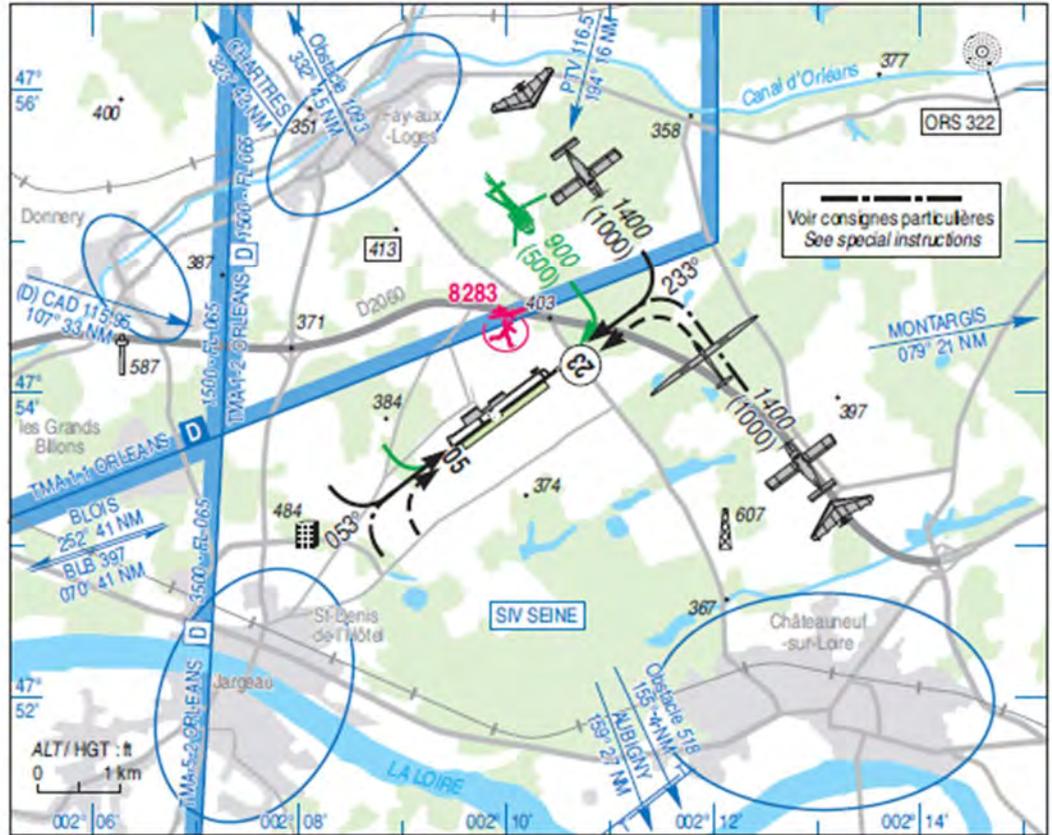
V. Annexes

V.1. Carte VAC

ATERRISSAGE A VUE Ouvert à la CAP Public air traffic **ORLEANS ST DENIS DE L'HOTEL**
Visual landing 18 JUN 20 AD 2 LFOZ ATT 01

ALT AD : 397 (15 hPa) **LFOZ**
 LAT : 47 53 51 N VAR : 0° (15)
 LONG : 002 09 51 E

APP : NIL
 TWR : NIL
 AFIS : 122.400. Absence AFIS, A/A (122.400) FR seulement/only. STAP : 122.400 FR seulement/only (voir/see TXT)



RWY	QFU	Dimensions Dimension	Nature Surface	Résistance Strength	TODA	ASDA	LDA
05 23	053 233	1600 x 30	Revêtue Paved	21 F/C/W/T	1600 1600	1600 1600	1600 1600
05R 23L	053 233	1252 x 70	Non revêtue Unpaved	- -	1252 1252	1252 1252	1252 1252

Aides lumineuses : RWY 05/23 : HI, PCL (voir TXT) **Lighting aids : RWY 05/23: LIH, PCL (see TXT)**

V.2. Hypothèses du calcul géométrique détaillé

Le calcul est réalisé pour tous les jours de l'année, toutes les 10 minutes de l'heure de lever du soleil à son coucher.

La trajectoire d'approche est définie selon le type d'aéronef, comme :

- pour les avions : un segment d'une longueur de 3 km ayant pour origine le point de toucher et dont l'angle avec le plan horizontal est de 3° .

La vérification de l'interception est faite tous les 10 m sur ce(s) segment(s). On considère qu'il y a interception lorsque la distance entre le rayon réfléchi et l'aéronef est inférieure à 10 m.

Annexe n° 6 Bibliographie citée et/ou utilisée, CERMECO

- ACEMAV coll., Duguet R. & Melki F. ed, 2003 – *Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg*. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France). 480 pp.
- Arthur L., Lemaire M., 2009 – *Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.
- Atlas des reptiles et amphibiens de France (SHF)
- Barataud M., 2012 – *Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse*. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 344 p.
- Bardat J., Bioret F., Botineau M., Boullet V., Delpech R., Géhu J.-M., Haury J., Lacoste A., Rameau J.-C., Royer J.-M., Roux G. & Touffet J., 2004. *Prodrome des végétations de France*. Coll. Patrimoines naturels, 61. Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 171 p.
- Bas Y, Kerbirou C, Roemer C & Julien JF (2020) Bat reference scale of activity levels (Version 2020-04-10) Muséum national d'histoire naturelle.
- Bissardon M., Guibal L. & Rameau J.-C. Corine biotopes, version original, types d'habitats français. ENGREF-ATEN, 175 p.
- Bournérias M, Prat D. & al. (Société Française d'Orchidophile), 2005 – *Les Orchidées de France, Belgique et Luxembourg, deuxième édition*. Biotope, Mèze, 504 p.
- Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien
- Obs45 et Faune France
- Fédération des Conservatoires botaniques nationaux – Système d'information « Flore, fonge, végétation et habitats » de la FCBN.
- Hume R., Lesaffre G. & Duquet M., 2013 – *Oiseaux de France et d'Europe*. Larousse. 456 pp.
- inpn.mnhn.fr (Institut National du Patrimoine Naturel)
- Issa N. & Muller Y. coord (2015). *Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale*. LPO / SEOF / MNHN. Delachaux et Niestlé, Paris, 1408 p.
- Lafranchis T., 2014 – *Papillons de France. Guide de détermination des papillons diurnes*. Diathéo. 351 pp.
- Louvel J., Gaudillat V. & Poncet L., 2013 - *EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats*. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 pp.
- Observatoire FAUNA
- Sardet E., Roesti C., Braud Y., 2015 – *Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope, Mèze, (collection Cahier d'identification), 304 pp.
- Tela Botanica
- Tison J-M & De Foucault B., Société Botanique de France, 2014 – *Flora Gallica, Flore de France*. Biotope Edition, 1195 pp.
- Vacher J-P. & Geniez M. (coords), 2010 – *Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. 544 pp

Annexe n° 7 Liste des espèces faune/flore observées, CERMECO

Liste de la flore vasculaire observée

Nom latin	Nom vernaculaire	Ind.	DHFF	PN	PR	PD	LR - FR	LR - CE	DZ	EEE
<i>Achillea millefolium</i> L., 1753	Achillée millefeuille						LC	LC		
<i>Achillea ptarmica</i> L., 1753	Achillée sternutatoire						LC	LC		
<i>Agrostis capillaris</i> L., 1753	Agrostide capillaire						LC	LC		
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L., 1753	Grand plantain d'eau						LC	LC		
<i>Allium schoenoprasum</i> L., 1753	Civette						LC	NE		
<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) Rich., 1817	Orchis pyramidal				X		LC	LC		
<i>Andryala integrifolia</i> L., 1753	Andryale à feuilles entières						LC	LC		
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L., 1753	Flouve odorante						LC	LC/DD		
<i>Antirrhinum majus</i> L., 1753	Muflier à grandes fleurs						LC	NA		
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé						LC	LC		
<i>Artemisia vulgaris</i> L., 1753	Armoise commune						LC	LC		
<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte, 1877	Armoise des Frères Verlot						NA	NA		
<i>Asparagus officinalis</i> L., 1753	Asperge officinale						LC	NA		
<i>Avenella flexuosa</i> (L.) Drejer, 1838	Foin tortueux						LC	LC		
<i>Betonica officinalis</i> L., 1753	Épiaire officinale						LC	LC		
<i>Betula pendula</i> Roth, 1788	Bouleau verruqueux						LC	LC		
<i>Betula pubescens</i> Ehrh., 1791	Bouleau blanc						LC	LC		
<i>Bromus hordeaceus</i> L., 1753	Brome mou						LC	LC		
<i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) Roth, 1788	Calamagrostide épigéios						LC	LC		
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull, 1808	Callune						LC	LC		
<i>Campanula rapunculoides</i> L., 1753	Campanule fausse-raiponce						LC	NA		
<i>Campanula rapunculus</i> L., 1753	Campanule raiponce						LC	LC		
<i>Cardamine flexuosa</i> With., 1796	Cardamine flexueuse						LC	LC		
<i>Cardamine hirsuta</i> L., 1753	Cardamine hérissée						LC	LC		
<i>Carduus pycnocephalus</i> L., 1763	Chardon à tête dense						LC	NA		
<i>Carex acutiformis</i> Schreb., 1771	Laïche des marais						LC	LC		
<i>Carex flacca</i> Schreb., 1771	Laïche glauque						LC	LC		
<i>Castanea sativa</i> Mill., 1768	Châtaignier						LC	NA		
<i>Centaurea jacea</i> L., 1753	Centauree jacée						LC	DD		
<i>Centaurea nigra</i> L., 1753	Centauree noire						DD	NE		
<i>Cerastium fontanum</i> Baumg., 1816	Céraiste commune						LC	LC		
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill., 1799	Céraiste aggloméré						LC	LC		
<i>Chaerophyllum temulum</i> L., 1753	Chérophylle penché						LC	LC		
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop., 1772	Cirse des champs						LC	DD/LC		
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten., 1838	Cirse commun						LC	LC		
<i>Convolvulus arvensis</i> L., 1753	Liseron des champs						LC	LC		
<i>Convolvulus sepium</i> L., 1753	Liset						LC	LC/DD		
<i>Cornus mas</i> L., 1753	Cornouiller mâle						LC	LC		

Nom latin	Nom vernaculaire	Ind.	DHFF	PN	PR	PD	LR - FR	LR - CE	DZ	EEE
<i>Corylus avellana</i> L., 1753	Noisetier						LC	LC		
<i>Cotoneaster franchetii</i> Bois, 1902	Cotoneaster de Stern						NA	NE		
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775	Aubépine à un style						LC	LC		
<i>Crepis mollis</i> (Jacq.) Asch., 1864	Crépide molle						LC	NE		
<i>Cynosurus cristatus</i> L., 1753	Crételle						LC	LC		
<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link, 1822	Genêt à balai						LC	LC		
<i>Dactylis glomerata</i> L., 1753	Dactyle aggloméré						LC	LC		
<i>Daucus carota</i> L., 1753	Carotte commune						LC	LC		
<i>Dianthus armeria</i> L., 1753	Oeillet velu						LC	LC		
<i>Digitalis purpurea</i> L., 1753	Digitale pourpre						LC	LC		
<i>Diplotaxis tenuifolia</i> (L.) DC., 1821	Diplotaxe vulgaire						LC	LC		
<i>Draba verna</i> L., 1753	Drave spatulee						LC	DD/LC		
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott, 1834	Fougère mâle						LC	LC		
<i>Epilobium parviflorum</i> Schreb., 1771	Épilobe à petites fleurs						LC	LC		
<i>Epilobium tetragonum</i> L., 1753	Épilobe à tige carrée						LC	LC		
<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz, 1769	Épipactis à larges feuilles						LC	LC		
<i>Equisetum arvense</i> L., 1753	Prêle des champs						LC	LC		
<i>Equisetum pratense</i> Ehrh., 1784	Prêle des prés						LC	LC		
<i>Erica cinerea</i> L., 1753	Bruyère cendrée						LC	LC		
<i>Erigeron canadensis</i> L., 1753	Conyze du Canada	E					NA	NA		X
<i>Erigeron canadensis</i> x <i>Erigeron sumatrensis</i>	Vergerette	E					NA	NA		X
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér., 1789	Érodium à feuilles de cigue						LC	LC		
<i>Ervilia hirsuta</i> (L.) Opiz, 1852	Vesce herissee						LC	LC		
<i>Eupatorium cannabinum</i> L., 1753	Eupatoire à feuilles de chanvre						LC	LC		
<i>Euphorbia cyparissias</i> L., 1753	Euphorbe petit-cyprès						LC	LC		
<i>Euphorbia helioscopia</i> L., 1753	Euphorbe réveil matin						LC	LC		
<i>Festuca</i> L., 1753	Fétuque						NE	NE		
<i>Fragaria vesca</i> L., 1753	Fraisier sauvage						LC	LC		
<i>Frangula alnus</i> Mill., 1768	Bourgene						LC	LC		
<i>Galanthus nivalis</i> L., 1753	Perce-neige						LC	LC		
<i>Galium aparine</i> L., 1753	Gaillet gratteron						LC	LC		
<i>Galium palustre</i> L., 1753	Gaillet des marais						LC	LC		
<i>Genista tinctoria</i> L., 1753	Genêt des teinturiers						LC	DD/LC		
<i>Geranium dissectum</i> L., 1755	Géranium découpé						LC	LC		
<i>Geranium molle</i> L., 1753	Géranium à feuilles molles						LC	LC		
<i>Geranium robertianum</i> L., 1753	Géranium herbe-à-Robert						LC	DD/LC		
<i>Geranium rotundifolium</i> L., 1753	Géranium à feuilles rondes						LC	LC		
<i>Gnaphalium uliginosum</i> L., 1753	Gnaphale des lieux humides						LC	LC		
<i>Hedera helix</i> L., 1753	Lierre grimpant						LC	LC		
<i>Hemerocallis fulva</i> (L.) L., 1762	Hémérocalles fauve						NA	NA		
<i>Heracleum sphondylium</i> L., 1753	Patte d'ours						LC	LC		

Nom latin	Nom vernaculaire	Ind.	DHFF	PN	PR	PD	LR - FR	LR - CE	DZ	EEE
<i>Hieracium maculatum</i> Schrank, 1789	Épervière tachée						LC	DD		
<i>Holcus lanatus</i> L., 1753	Houlque laineuse						LC	LC		
<i>Hypericum perforatum</i> L., 1753	Millepertuis perforé						LC	LC		
<i>Hypochaeris radicata</i> L., 1753	Porcelle enracinée						LC	LC/DD		
<i>Ilex aquifolium</i> L., 1753	Houx						LC	LC		
<i>Iris pseudacorus</i> L., 1753	Iris faux acore						LC	LC		
<i>Jacobaea erratica</i> (Bertol.) Fourr., 1868	Seneçon a feuilles de Barbaree						LC	LC		
<i>Jacobaea vulgaris</i> Gaertn., 1791	Séneçon jacobée						LC	LC		
<i>Jasione montana</i> L., 1753	Jasione des montagnes						LC	DD/LC		
<i>Juglans nigra</i> L., 1753	Noyer noir						NA	NA		
<i>Juncus acutiflorus</i> Ehrh. ex Hoffm., 1791	Jonc à tépales aigus						LC	LC		
<i>Juncus conglomeratus</i> L., 1753	Jonc aggloméré						LC	LC/DD		
<i>Juncus tenuis</i> Willd., 1799	Jonc grêle						NA	NA		
<i>Lactuca muralis</i> (L.) Gaertn., 1791	Pendrille						LC	LC		
<i>Lactuca virosa</i> L., 1753	Laitue vireuse						LC	LC		
<i>Lamium galeobdolon</i> (L.) L., 1759	Lamier jaune						LC	LC		
<i>Lamium purpureum</i> L., 1753	Lamier pourpre						LC	LC		
<i>Lathyrus pratensis</i> L., 1753	Gesse des prés						LC	DD/LC		
<i>Lathyrus sativus</i> L., 1753	Gesse cultivée						NA	NE		
<i>Laurus nobilis</i> L., 1753	Laurier-sauce						LC	NA		
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam., 1779	Marguerite commune						DD	DD		
<i>Linaria vulgaris</i> Mill., 1768	Linaire commune						LC	LC		
<i>Lolium perenne</i> L., 1753	lvraie vivace						LC	LC		
<i>Lonicera periclymenum</i> L., 1753	Chèvrefeuille des bois						LC	LC		
<i>Lotus corniculatus</i> L., 1753	Lotier corniculé						LC	LC		
<i>Luzula campestris</i> (L.) DC., 1805	Luzule champêtre						LC	LC		
<i>Luzula multiflora</i> (Ehrh.) Lej., 1811	Luzule multiflore						LC	LC		
<i>Lycopus europaeus</i> L., 1753	Lycophe d'Europe						LC	LC		
<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U.Manns & Anderb., 2009	Mouron rouge						LC	LC		
<i>Lythrum hyssopifolia</i> L., 1753	Salicaire à feuilles d'hyssope						LC	LC		
<i>Lythrum salicaria</i> L., 1753	Salicaire commune						LC	LC		
<i>Malva moschata</i> L., 1753	Mauve musquée						LC	LC		
<i>Matricaria chamomilla</i> L., 1753	Matricaire Camomille						LC	LC		
<i>Medicago lupulina</i> L., 1753	Luzerne lupuline						LC	LC		
<i>Medicago sativa</i> L., 1753	Luzerne cultivée						LC	LC		
<i>Mentha pulegium</i> L., 1753	Menthe pouliot						LC	LC		
<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench, 1794	Molinie bleue						LC	LC		
<i>Morus</i> L., 1753	Murier						NE	NE		
<i>Narcissus pseudonarcissus</i> L., 1753	Jonquille des bois						LC	LC		
<i>Nymphaea rubra</i> Roxb. ex Salisb., 1805	Nénuphar rouge						NE	NE		
<i>Orobanche picridis</i> F.W.Schultz, 1830	Orobanche de la picride						LC	LC		

Nom latin	Nom vernaculaire	Ind.	DHFF	PN	PR	PD	LR - FR	LR - CE	DZ	EEE
<i>Panicum virgatum</i> L., 1753	Panic dresse						NA	NE		
<i>Papaver rhoeas</i> L., 1753	Coquelicot						LC	LC		
<i>Parentucellia viscosa</i> (L.) Caruel, 1885	Eufragie visqueuse						LC	NT		
<i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) Delarbre, 1800	Renouée à feuilles de patience						LC	LC/DD		
<i>Persicaria maculosa</i> Gray, 1821	Renouée Persicaire						LC	LC		
<i>Phleum pratense</i> L., 1753	Fléole des prés						LC	LC		
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	Roseau						LC	LC		
<i>Picris hieracioides</i> L., 1753	Picride éperviaire						LC	LC		
<i>Pilosella officinarum</i> F.W.Schultz & Sch.Bip., 1862	Piloselle tardive						LC	LC		
<i>Pinus halepensis</i> Mill., 1768	Pin blanc de Provence						LC	NE		
<i>Pinus sylvestris</i> L., 1753	Pin sylvestre						LC	NA		
<i>Plantago coronopus</i> L., 1753	Plantain Corne-de-cerf						LC	LC		
<i>Plantago lanceolata</i> L., 1753	Plantain lancéolé						LC	LC/DD		
<i>Poa annua</i> L., 1753	Pâturin annuel						LC	LC		
<i>Populus alba</i> L., 1753	Peuplier blanc						LC	NA		
<i>Populus nigra</i> L., 1753	Peuplier commun noir						LC	LC		
<i>Populus tremula</i> L., 1753	Peuplier Tremble						LC	LC		
<i>Potamogeton natans</i> Link, 1818	Potamot nageant						LC	LC		
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch., 1797	Potentille tormentille						LC	LC		
<i>Potentilla reptans</i> L., 1753	Potentille rampante						LC	LC		
<i>Primula vulgaris</i> Huds., 1762	Primevère acaule						LC	LC		
<i>Prunella vulgaris</i> L., 1753	Herbe Catois						LC	LC		
<i>Prunus mahaleb</i> L., 1753	Bois de Sainte-Lucie						LC	NA		
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch, 1801	Pêcher						NA	NA		
<i>Prunus spinosa</i> L., 1753	Épine noire						LC	LC		
<i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl., 1784	Chêne sessile						LC	LC		
<i>Quercus robur</i> L., 1753	Chêne pédonculé						LC	LC		
<i>Quercus rubra</i> L., 1753	Chêne rouge d'Amérique	E					NA	NA		
<i>Ranunculus acris</i> L., 1753	Bouton d'or						LC	LC		
<i>Ranunculus flammula</i> L., 1753	Renoncule flammette						LC	LC		
<i>Ranunculus repens</i> L., 1753	Renoncule rampante						LC	LC		
<i>Ranunculus sceleratus</i> L., 1753	Renoncule scélérate						LC	LC		
<i>Robinia pseudoacacia</i> L., 1753	Robinier faux-acacia	E					NA	NA		
<i>Rosa canina</i> L., 1753	Rosier des chiens						LC	DD		
<i>Rosa gallica</i> L., 1753	Rose de France						LC	EN		
<i>Rubus</i> L., 1753	Ronce						NE	NE		
<i>Rumex acetosa</i> L., 1753	Oseille des prés						LC	LC		
<i>Rumex acetosella</i> L., 1753	Petite oseille						LC	LC/DD		
<i>Rumex crispus</i> L., 1753	Patience crépue						LC	LC		
<i>Salix alba</i> L., 1753	Saule blanc						LC	LC/DD		
<i>Salix atrocinerea</i> Brot., 1804	Saule roux-cendré						LC	LC		

Nom latin	Nom vernaculaire	Ind.	DHFF	PN	PR	PD	LR - FR	LR - CE	DZ	EEE
<i>Salix babylonica</i> L., 1753	Saule de Babylone						NA	NA		
<i>Salix caprea</i> L., 1753	Saule marsault						LC	LC		
<i>Salix cinerea</i> L., 1753	Saule cendré						LC	LC		
<i>Salix purpurea</i> L., 1753	Osier rouge						LC	LC/DD		
<i>Sambucus nigra</i> L., 1753	Sureau noir						LC	LC/NA		
<i>Schoenoplectus</i> (Rchb.) Palla, 1888	Schoenoplectus						NE	NE		
<i>Senecio vulgaris</i> L., 1753	Séneçon commun						LC	LC		
<i>Serratula tinctoria</i> L., 1753	Serratule des teinturiers						LC	LC		
<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. & Schult., 1817	Sétaire glauque						LC	LC		
<i>Silene latifolia</i> Poir., 1789	Compagnon blanc						LC	NA/LC		
<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop., 1772	Herbe aux chantres						LC	LC		
<i>Solanum dulcamara</i> L., 1753	Douce-amère						LC	LC		
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill, 1769	Laiteron rude						LC	LC		
<i>Sonchus oleraceus</i> L., 1753	Laiteron potager						LC	LC		
<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz, 1763	Alisier des bois						LC	LC		
<i>Stachys arvensis</i> (L.) L., 1763	Épiaire des champs						LC	LC		
<i>Stellaria graminea</i> L., 1753	Stellaire graminée						LC	LC		
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill., 1789	Mouron des oiseaux						LC	LC		
<i>Succisa pratensis</i> Moench, 1794	Succise des prés						LC	LC		
<i>Tanacetum vulgare</i> L., 1753	Amande glaciale						LC	LC		
<i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg., 1780	Pissenlit officinal						LC	NE		
<i>Teucrium scorodonia</i> L., 1753	Germandrée						LC	LC		
<i>Trifolium pratense</i> L., 1753	Trèfle des prés						LC	LC		
<i>Trifolium repens</i> L., 1753	Trèfle rampant						LC	LC		
<i>Typha latifolia</i> L., 1753	Massette à larges feuilles						LC	LC		
<i>Ulex minor</i> Roth, 1797	Ajonc nain						LC	LC		
<i>Urtica dioica</i> L., 1753	Ortie dioïque						LC	LC		
<i>Veronica agrestis</i> L., 1753	Véronique agreste						LC	DD		
<i>Veronica persica</i> Poir., 1808	Véronique de Perse	Arch					NA	NA		
<i>Veronica serpyllifolia</i> L., 1753	Véronique à feuilles de serpolet						LC	LC		
<i>Vicia cracca</i> L., 1753	Vesce cracca						LC	LC		
<i>Vicia sativa</i> L., 1753	Vesce cultivée						NA	NA/LC		
<i>Vicia sepium</i> L., 1753	Vesce des haies						LC	LC		
<i>Viscum album</i> L., 1753	Gui des feuillus						LC	LC		
<i>Vitis vinifera</i> L., 1753	Vigne cultivée	Anth					LC	DD		

Ind. (Indigénat)	I : taxon indigène en France Arch. : Archéophyte (taxon exotique introduit en France avant 1500 ap. J.-C) Anth. : Taxon d'origine humaine, obtenu par divers croisements / sélections E : taxon exotique (introduit en France après 1500 ap. J.-C.)	LR-FR, LR-	Statut de conservation du taxon sur la liste rouge de la flore vasculaire française et régionale
DHFF (Directive Habitat/Faune/Flore)	Annexe de la directive européenne « Habitat/Faune/Flore » à laquelle est inscrit le taxon	DZ (espèce déterminante de ZNIEFF)	DS : Déterminante stricte DC : Déterminante conditionnelle
PN, PR, PD	Taxon protégé respectivement au niveau national, régional et départemental	EEE	Espèce exotique envahissante AV : envahissante Avérée PO : envahissante potentielle NE : non évaluée
	Espèce végétale à enjeu modéré		

Espèces faunistiques

Avifaune

Nom vernaculaire	Nom latin	Textes communautaires		Protection Nationale	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale
		Directive Oiseaux	Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage			
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>			Art.3	LC	LC
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>				NT	NT
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	AI		Art.3	LC	LC
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>				CR	CR
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>			Art.3	LC	LC
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>			Art.3	EN	VU
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>			Art.3	VU	NT
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>			Art.3	LC	NT
Bruant zizi	<i>Emberiza cirlus</i>			Art.3	LC	LC
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	AI		Art.3	LC	NT
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>			Art.3	LC	LC
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>				LC	LC
Canard mandarin	<i>Aix galericulata</i>				NA	NA
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>			Art.3	VU	LC
Chevalier culblanc	<i>Tringa ochropus</i>			Art.3	NA	-
Chouette effraie	<i>Tyto alba</i>			Art.3	LC	NT
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>			Art.3	LC	LC
Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>			Art.3	VU	NA
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>				LC	LC
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>			Art.3	LC	LC
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>				LC	LC
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>				LC	NE
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>			Art.3	NT	LC
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>			Art.3	LC	LC
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>			Art.3	LC	LC
Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>				LC	LC
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>				LC	LC
Goéland leucopnée	<i>Larus michahellis</i>			Art.3	LC	VU
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>			Art.3	LC	NT
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>			Art.3	LC	LC
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>				LC	LC
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>				LC	LC
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>			Art.3	LC	LC
Héron garde-boeufs	<i>Bubulcus ibis ibis</i>			Art.3	NA	VU
Hibou moyen-duc	<i>Asio otus</i>			Art.3	LC	LC
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>			Art.3	NT	LC
Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>			Art.3	VU	NT
Loriot d'Europe, Loriot jaune	<i>Oriolus oriolus</i>			Art.3	LC	LC
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	AI		Art.3	VU	LC
Merle noir	<i>Turdus merula</i>				LC	LC
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>			Art.3	LC	LC
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>			Art.3	LC	LC
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>			Art.3	LC	LC
Mésange huppée	<i>Lophophanes cristatus</i>			Art.3	LC	LC
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	AI		Art.3	LC	VU
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>			Art.3	LC	LC
Perdrix grise	<i>Perdrix perdrix</i>				LC	NT

Nom vernaculaire	Nom latin	Textes communautaires		Protection Nationale	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale
		Directive Oiseaux	Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage			
Perdrix rouge	<i>Alectoris rufa</i>				LC	LC
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>			Art.3	LC	LC
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	AI		Art.3	LC	LC
Pic vert	<i>Picus viridis</i>			Art.3	LC	LC
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>				LC	LC
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	AI		Art.3	NT	LC
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>				LC	LC
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>			Art.3	LC	LC
Pinson du nord	<i>Fringilla montifringilla</i>			Art.3	NA	-
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>			Art.3	LC	LC
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>			Art.3	VU	VU
Puillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>			Art.3	NT	NT
Puillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>			Art.3	LC	LC
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>			Art.3	LC	LC
Rosignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>			Art.3	LC	LC
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>			Art.3	LC	LC
Rougequeue à front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>			Art.3	LC	LC
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>			Art.3	LC	LC
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>			Art.3	LC	LC
Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>			Art.3	NT	LC
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>				VU	LC
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>			Art.3	NT	NA
Tarier des prés	<i>Saxicola rubetra</i>			Art.3	VU	CR
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>			Art.3	LC	LC
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>				NT	VU

Espèce nicheuse certaine

CR : En danger critique / En : En danger / VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure / NA : Non applicable

Le statut de nidification

Nidification possible	Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification
	Mâle chanteur (ou cris de nidification) en période de reproduction
Nidification probable	Couple observé dans un habitat favorable durant la saison de reproduction
	Territoire permanent présumé en fonction de l'observation de comportements territoriaux ou de l'observation à 8 jours d'intervalle au moins d'un individu au même endroit
	Parades nuptiales
	Fréquentation d'un nid potentiel
	Signes ou cris d'inquiétude d'un individu adulte
	Présence de plaques incubatrices
Nidification certaine	Construction d'un nid, creusement d'une cavité
	Adulte feignant une blessure ou cherchant à détourner l'attention
	Nid utilisé récemment ou coquille vide
	Jeunes fraîchement envolés ou poussins
	Adulte entrant ou quittant un site du nid laissant supposer un nid occupé
	Adulte transportant des sacs fécaux ou de la nourriture pour les jeunes
	Nid avec œufs
Nid avec jeunes	

Mammifères

Nom vernaculaire	Nom latin	Textes communautaires			Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale
		Directive Habitat Faune/ Flore		Protection Nationale		
		Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage				
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Annexe II & IV		Art 2	LC	NT
Chevreuil européen	<i>Capreolus capreolus</i>	-		-	LC	LC
Campagnol agreste	<i>Microtus agrestis</i>	-		-	LC	LC
Campagnol des champs	<i>Mocrotus arvalis</i>	-		-	LC	LC
Crocidure leucode	<i>Crocidura leucodon</i>	-		-	NT	VU
Lièvre d'Europe	<i>Lepus europaeus</i>	-		-	LC	LC
Loir gris	<i>Glis glis</i>	-		-	LC	VU
Murin sp	<i>Myotis sp.</i>	Annexe IV		Art 2	-	-
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Annexe IV		Art 2	VU	NT
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Annexe IV		Art 2	LC	LC
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	Annexe IV		Art 2	LC	DD
Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Annexe II & IV		Art 2	LC	NT
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Annexe IV		Art 2	NT	LC
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Annexe IV		Art 2	LC	LC
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Annexe IV		Art 2	NT	NT
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Annexe IV		Art 2	LC	DD
Ragondin	<i>Myocastor coypus</i>	-		-	LC	LC
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	-		-	LC	LC
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>	-		-	LC	LC
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Annexe IV		Art 2	NT	LC
Sérotule	<i>Nyctalus / Eptesicus sp.</i>	Annexe IV		Art 2	-	-

EN : En danger / VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure / NA : Non applicable / DD : Donnée insuffisantes

Herpétofaune

Nom vernaculaire	Nom latin	Textes communautaires			Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale
		Directive Habitat Faune/ Flore		Protection Nationale		
		Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage				
Complexe des Grenouilles vertes du genre <i>Pelophylax</i>	<i>Pelophylax sp.</i>	-		-	-	-
Couleuvre d'Esculape	<i>Zamenis longissimus</i>	Annexe IV		Art.2	LC	NT
Couleuvre helvétique	<i>Natrix helvetica</i>	-		Art.2	LC	LC
Lézard à deux raies	<i>Lacerta bilineata</i>	Annexe IV		Art.2	LC	LC
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	Annexe IV		Art.2	LC	LC
Orvet fragile	<i>Anguis fragilis</i>	-		Art.3	LC	LC
Rainette verte	<i>Hyla arborea</i>	Annexe IV		Art.2	NT	LC

NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure

Entomofaune

Nom vernaculaire	Nom latin	Textes communautaires			Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale
		Directive Habitat Faune/ Flore	Protection Nationale	Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage		
LEPIDOPTERES RHOPALOCERES						
Azuré de la Bugrane	<i>Polyommatus icarus</i>	-	-	-	LC	-
Belle-dame	<i>Vanessa cardui</i>	-	-	-	LC	-
Citron	<i>Gonepteryx rhamni</i>	-	-	-	LC	-
Cuivré commun	<i>Lycaena phlaeas</i>	-	-	-	LC	-
Cuivré fuligineux	<i>Lycaena tityrus</i>	-	-	-	LC	-
Demi-Deuil	<i>Melanargia galathea</i>	-	-	-	LC	-
Fadet commun	<i>Coenonympha pamphilus</i>	-	-	-	LC	-
Flambé	<i>Iphiclides podalirius</i>	-	-	-	LC	-
Grande Tortue	<i>Nymphalis polychloros</i>	-	-	-	LC	-
Hespérie de la Houque	<i>Thymelicus sylvestris</i>	-	-	-	LC	-
Hespérie du Dactyle	<i>Thymelicus lineola</i>	-	-	-	LC	-
Machaon	<i>Papilio machaon</i>	-	-	-	LC	-
Mégère	<i>Lasiommata megera</i>	-	-	-	LC	-
Mélitée du Plantain	<i>Melitaea cinxia</i>	-	-	-	LC	-
Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>	-	-	-	LC	-
Nacré de la Ronce	<i>Brenthis daphne</i>	-	-	-	LC	-
Petit Nacré	<i>Issoria lathonia</i>	-	-	-	LC	-
Petite Tortue	<i>Aglais urticae</i>	-	-	-	LC	-
Piérade du chou	<i>Pieris brassicae</i>	-	-	-	LC	-
Piérade du Lotier	<i>Leptidea sinapis</i>	-	-	-	LC	-
Point de Hongrie	<i>Erynnis tages</i>	-	-	-	LC	-
Souci	<i>Colias crocea</i>	-	-	-	LC	-
Sylvain azuré	<i>Limenitis reducta</i>	-	-	-	LC	-
Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>	-	-	-	LC	-
LEPIDOPTERES HÉTÉROCERES						
Ensanglantée de l'Oseille	<i>Lythria cruentaria</i>	-	-	-	-	-
Goutte-de-sang	<i>Tyria jacobaeae</i>	-	-	-	-	-
Livrée des arbres	<i>Malacosoma neustria</i>	-	-	-	-	-
Panthère	<i>Pseudopanthera macularia</i>	-	-	-	-	-
Phalène blanche	<i>Siona lineata</i>	-	-	-	-	-
Phalène picotée	<i>Ematurga atomaria</i>	-	-	-	-	-
Zygène des près	<i>Zygaena trifolii</i>	-	-	-	-	-
ODONATES						
Agrion à larges pattes	<i>Platycnemis pennipes</i>	-	-	-	LC	LC
Agrion élégant	<i>Ischnura elegans</i>	-	-	-	LC	LC
Agrion jovencelle	<i>Coenagrion puella</i>	-	-	-	LC	LC
Agrion mignon	<i>Coenagrion scitulum</i>	-	-	-	LC	LC
Agrion porte-coupe	<i>Enallagma cyathigerum</i>	-	-	-	LC	LC
Anax empereur	<i>Anax imperator</i>	-	-	-	LC	LC
Leste fiancé	<i>Lestes sponsa</i>	-	-	-	NT	LC
Libellule déprimée	<i>Libellula depressa</i>	-	-	-	LC	LC
Orthétrum réticulé	<i>Orthetrum cancellatum</i>	-	-	-	LC	LC
Sympétrum sanguin	<i>Sympetrum sanguineum</i>	-	-	-	LC	LC
ORTHOPTERES						
Caloptène ochracé	<i>Calliptamus barbarus</i>	-	-	-	Priorité 4	LC
Conocéphale bigarré	<i>Conocephalus fuscus</i>	-	-	-	Priorité 4	LC
Courtillière commune	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	-	-	-	Priorité 4	VU
Criquet des mouillères	<i>Euchorthippus declivus</i>	-	-	-	Priorité 4	LC
Criquet des pâtures	<i>Pseudochorthippus parallelus parallelus</i>	-	-	-	Priorité 4	LC
Criquet duettiste	<i>Chorthippus brunneus</i>	-	-	-	Priorité 4	LC
Criquet marginé	<i>Chorthippus albomarginatus albomarginatus</i>	-	-	-	Priorité 4	LC

Nom vernaculaire	Nom latin	Textes communautaires			Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale
		Directive Habitat Faune/ Flore	Protection Nationale			
		<i>Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage</i>				
Criquet mélodieux	<i>Chorthippus biguttulus</i>	-	-	Priorité 4	LC	
Criquet noir-ébène	<i>Omocestus rufipes</i>	-	-	Priorité 4	LC	
Decticelle carroyée	<i>Tessellana tessellata</i>	-	-	Priorité 4	LC	
Grande Sauterelle verte	<i>Tettigonia viridissima</i>	-	-	Priorité 4	LC	
Grillon champêtre	<i>Gryllus campestris</i>	-	-	Priorité 4	LC	
Grillon des bois	<i>Nemobius sylvestris</i>	-	-	Priorité 4	LC	
Ædipode turquoise	<i>Oedipoda caerulescens caerulescens</i>	-	-	Priorité 4	LC	
AUTRES INVERTEBRES						
Abeille charpentière	<i>Xylocopa violacea</i>	-	-	-	-	
Abeille domestique	<i>Apis mellifera</i>	-	-	-	-	
Argiope frelon	<i>Argiope bruennichi</i>	-	-	-	-	
Bousier lisse	<i>Trypocopris vernalis</i>	-	-	-	-	
Cercopie sanguin	<i>Cercopis vulnerata</i>	-	-	-	-	
Chrysomèle du peuplier	<i>Chrysomela populi</i>	-	-	-	-	
Cicadelle verte	<i>Cicadella viridis</i>	-	-	-	-	
Clytre des saules	<i>Clytra laeviuscula</i>	-	-	-	-	
Coccinelle à 7 points	<i>Coccinella septempunctata</i>	-	-	-	-	
Corée marginée	<i>Coreus marginatus</i>	-	-	-	-	
Epeire diadème	<i>Araneus diadematus</i>	-	-	-	-	
Frelon d'Europe	<i>Vespa crabro</i>	-	-	-	-	
Ædémère noble	<i>Oedemera nobilis</i>	-	-	-	-	
Petit Capricorne	<i>Cerambyx scopolii</i>	-	-	-	-	
Poliste gaulois	<i>Polistes dominula</i>	-	-	-	-	
Syrphe ceinturé	<i>Episyrphus balteatus</i>	-	-	-	-	
Téléphore fauve	<i>Rhagonycha fulva</i>	-	-	-	-	
Thomise replet	<i>Thomisus onustus</i>	-	-	-	-	

VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacée / LC : Préoccupation mineure

Priorité 4 : non menacé, en l'état actuel des connaissances