



Indicateur de Qualité Ecologique

Golf du Rhin à Chalampé



2023



Cabinet A. Waechter
10 rue Principale
68 210 Fulleren
03 89 08 00 08
cabinet.waechter@gmail.com



Table des matières

I. INTRODUCTION.....	3
II. LE CONTEXTE DU SITE.....	4
A. Le contexte géographique	4
B. Contexte climatique	4
C. Contexte géologique et géomorphologique	5
D. Les milieux naturels environnants à enjeux.....	7
III. LES INVENTAIRES	9
A. Les habitats naturels.....	9
A.1. Les eaux de surface	11
A.2. Les formations herbacées	13
A.3. Les landes et fourrés	17
A.4. Les formations boisées.....	18
B. Les espèces	22
B.1. La flore.....	22
B.2. Les Mammifères (hors Chiroptères).....	23
B.3. Les Chiroptères.....	24
B.4. Les Oiseaux	27
B.5. Les Reptiles.....	31
B.6. Les Amphibiens.....	36
B.7. Les Lépidoptères.....	37
B.8. Les Odonates	41
B.9. Les Orthoptères.....	43
B.10. Autres taxons.....	44
III. LES ELEMENTS POUR LE CALCUL DE L'INDICE DE QUALITE ECOLOGIQUE	47
A. La diversité.....	47
A.1. Diversité des habitats.....	47
A.2. Diversité de l'avifaune.....	47
B. La patrimonialité.....	47
B.1. Les habitats patrimoniaux	47
B.2. Les espèces patrimoniales.....	47
C. La fonctionnalité.....	48
C.1. Potentiel d'accueil	48
C.2. Réseaux écologiques	49
C.3. Perméabilité	50
C.4. Artificialisation.....	51
C.5. Espèces végétales exotiques envahissantes	53
A. Calcul de l'indice de qualité écologique	56
B. L'évaluation écologique du site.....	57
V. PRECONISATIONS.....	58
VI. METHODES.....	64
A. L'indice de qualité écologique.....	64
B. Le déroulement des inventaires.....	64

I. INTRODUCTION

Le golf du Rhin a été créé en 1969 à l'initiative de la Chambre de commerce et d'industrie de Mulhouse, entre la France et l'Allemagne, sur l'île formée entre le fleuve et le grand canal d'Alsace. Le site est racheté par la société anonyme *Golf du Rhin* en 1999. Il est géré par l'association sportive du golf du Rhin.

Engagé depuis ses origines dans une orientation vertueuse au regard de l'environnement, le golf souhaite aujourd'hui candidater à l'obtention du *label argent Golf pour la biodiversité* attribué par la Fédération française de golf en partenariat avec le Museum national d'histoire naturelle.

Cette candidature est accompagné d'un rapport sur l'état des lieux, c'est-à-dire sur un inventaire aussi exhaustif que possible de la biodiversité hébergé par le golf, que traduit un indicateur de qualité écologique (IQE). Ce dernier est calculé selon une méthode définie par le Museum.



II. LE CONTEXTE DU SITE

A. Le contexte géographique

Le site du Golf du Rhin se situe dans l'ancien lit majeur du Rhin à hauteur de la commune de Rumersheim-le-Haut dans le département du Haut-Rhin. Situé sur un îlot de terre entre le cours du fleuve et le Grand Canal d'Alsace, le site s'étend sur un terrain globalement plat sur une superficie d'environ 70 hectares. L'altitude varie de 215 mètres sur la partie amont à 211 mètres sur la partie aval.

B. Le contexte climatique

Le site est soumis à un climat de transition de type semi-continentale, sous influence océanique modérée. Les écarts thermiques sont importants, avec des hivers froids marqués par de fortes gelées et des étés chauds. La température moyenne annuelle est de 11,3 °C (période trentennale 1991 – 2020 à la station de Colmar Meyenheim), février étant le mois le plus froid et août le mois le plus chaud.

Les précipitations sont faibles et s'établissent annuellement, en moyenne, à 595 mm. Cette partie de la plaine d'Alsace est soumise à un climat d'abri en lien avec le relief des Hautes-Vosges, qui interceptent les masses d'air océanique et ainsi les précipitations.

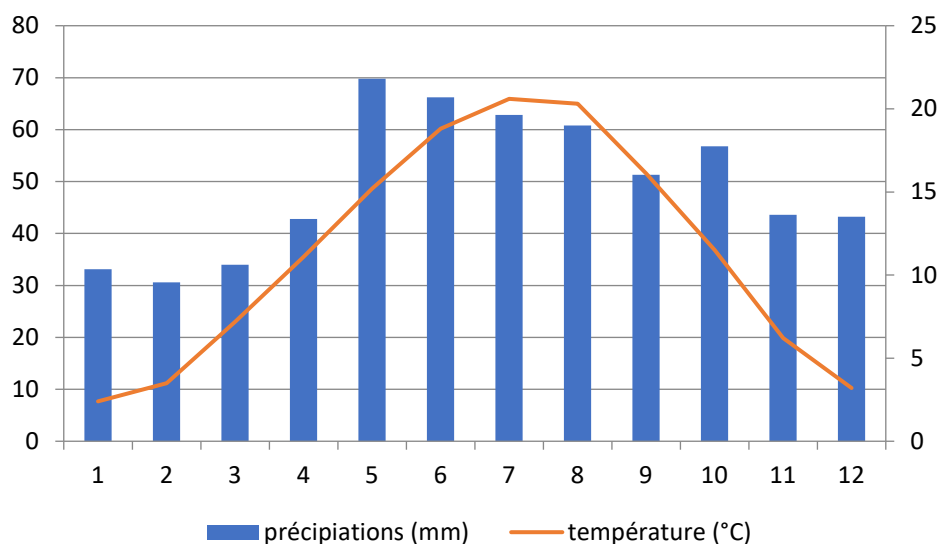


Diagramme ombrothermique de la station de Colmar Meyenheim pour la période trentennale 1991-2020.

Le climat évolue : les températures moyennes ont gagné 1,1 °C en 30 ans ; les précipitations fluctuent d'une période à l'autre autour d'une moyenne de 602 mm par an.

Evolution du climat à la station de Colmar Meyenheim

Période trentennale	Moyenne annuelle des températures en °C	Cumul annuel des précipitations en mm
1961 - 1990	10,2	581,4
1971 - 2000	10,7	625,8
1981 - 2010	10,8	607,3
2011 - 2020	11,3	595,0

C. Le contexte géologique et géomorphologique

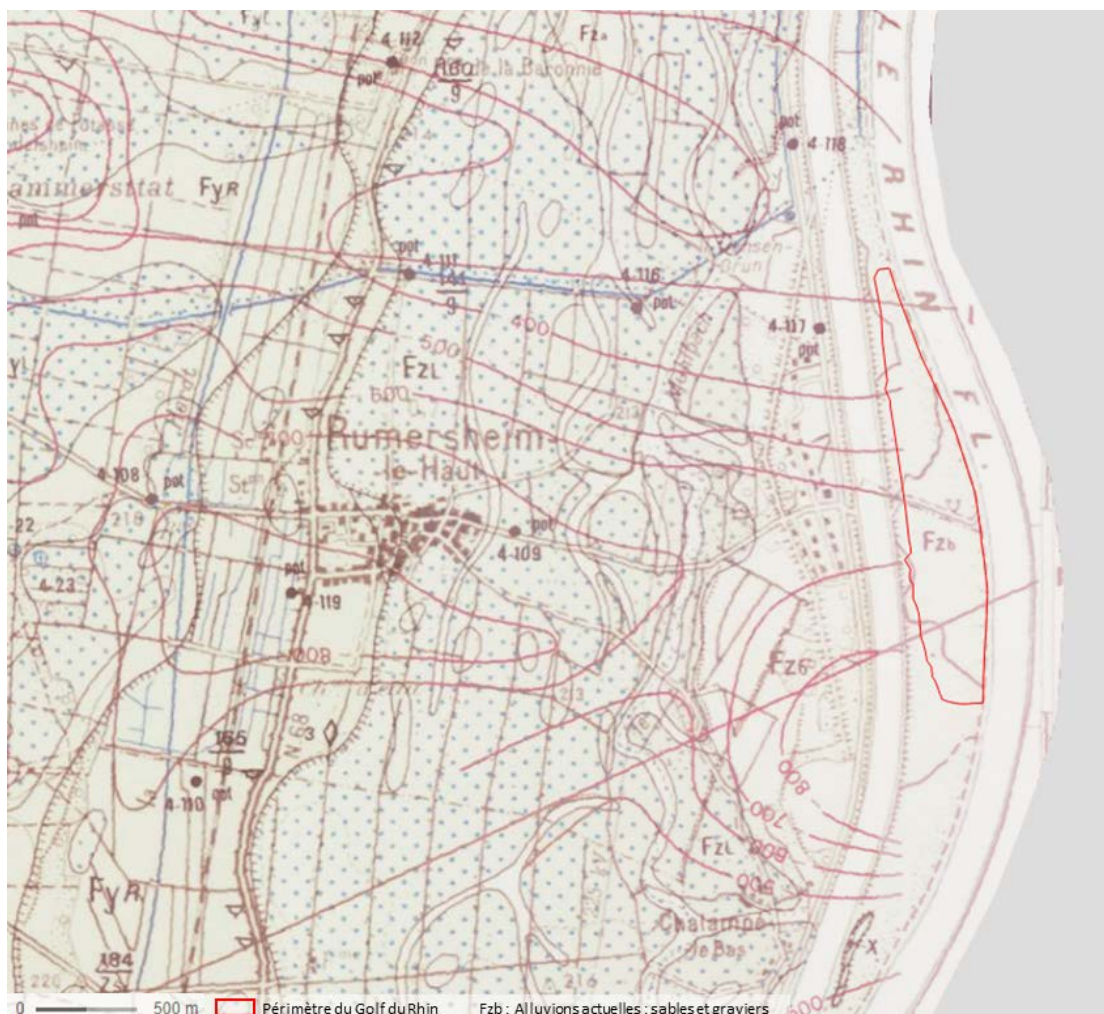
Le golf du Rhin s'étend sur une large bande de matériel fluvio-glaciaire, accumulé par le fleuve dans le fossé d'effondrement formé au cours de l'Oligocène. Ce matériel est composé de sables et de graviers, déposés pour l'essentiel au cours du Würm.

La construction du Grand Canal d'Alsace en parallèle du fleuve a donné naissance à une île, bande de terre longue de 51 kilomètres, et large de 500 mètres au droit de Rumersheim-le-Haut.

Le relief de l'île est celui d'une plaine alluviale parcourue par un réseau hydrographique anciennement anastomosé. Le secteur du golf se caractérisait, à l'origine, par une microtopographie très tourmentée : le site était entaillé par des chenaux formant un réseau ramifié, dont les bras se rejoignaient à proximité des bâtiments du golf pour confluer avec le Rhin. Les chenaux ont été effacés lors de la création de l'équipement golfique. Un des rares témoignage encore visible, en limite sud du golf, est mis en eau lors des crues importantes, lorsque le Vieux-Rhin déleste le Grand Canal d'Alsace.

Un sondage réalisé à hauteur de Chalampé, en rive gauche du Grand Canal d'Alsace, montre une épaisseur de l'horizon perméable, celui dans lequel circule la nappe phréatique, de 46 mètres.

Les sols de l'île, développés sur des alluvions récentes, sont peu évolués. Ils répondent à la typologie des calcosols fluviatiques, sableux, à charge grossière. N'excédant pas 50 centimètres d'épaisseur, leur texture est sablo-argilo-limoneuse en surface, avec un taux de galets très élevé. Ils disposent de réserves en eau très limitées (inférieure à 50-80 mm pour 60 cm de sol), d'un pH basique compris entre 8,0 et 8,5 et de 20 à 30 % de calcaire total.



Carte géologique. (source : Géoportail)

Sondage à hauteur de Chalampé, à 360 mètres en rive gauche du Grand Canal d'Alsace. Source : ADES

Profondeur (m)	Lithologie	Temps géologique
0 – 2	Limon-argileux	Quaternaire
2 – 3	Graviers sableux	
3 – 6	Blocs, galets à graviers sableux	
6 – 8	Graviers sableux à galets	
8 – 22,4	Blocs, galets, graviers, sables	
22,4 – 23	Conglomérat	
23 – 31	Blocs, galets, graviers, sables	
31 – 32,5	Blocs, graviers et sables avec enduit ferrugineux	
32,5 – 32,8	Conglomérat	
32,8 – 33,2	Galets, sables, graviers	
33,2 – 33,6	Conglomérat	
33,6 – 38	Blocs, galets, graviers, sables	
38 – 44	Blocs, galets, graviers	
44 – 44,3	Argile jaune	
44,3 – 46	Blocs, graviers, sables	
46 – 48	Blocs, galets, graviers, sables	
48 – 48,4	Sable argileux compact	Stampien inférieur
48,4 – 50	Marne bigarrée jaune jaune-gris	
50 – 51	Marne schisteuse ocre-gris-vert	
51 – 57	Marne grise verte foncée	

D. Les milieux naturels environnants à enjeux

Le golf est environné d'espaces naturels à enjeu, protégés règlementairement ou non.

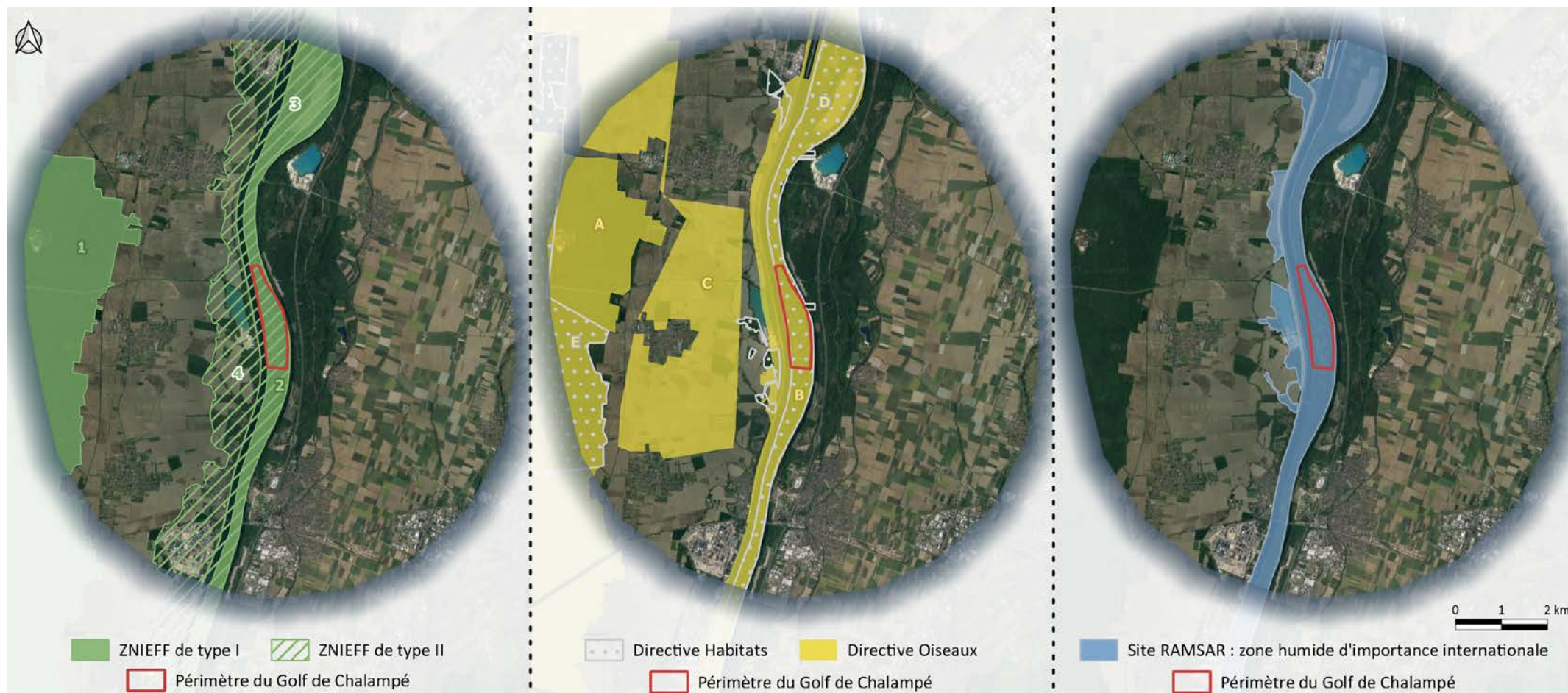
Tableau 1. **Espaces naturels d'intérêts écologiques répertoriés dans un rayon de 5 kilomètres autour du site d'étude** (source : INPN, Géoportail).

		Distance au golf
	Espaces protégés	Réserves naturelles nationales et régionales <ul style="list-style-type: none"> ▪ ∅
		Arrêté de protection de biotope (APB) <ul style="list-style-type: none"> ▪ ∅
	Sites NATURA 2000	Zone de protection spéciale <ul style="list-style-type: none"> ▪ FR4211809 : Forêt domaniale de la Harth (A) ▪ FR4211812 : Vallée du Rhin d'Artzenheim à Village-Neuf (B) ▪ FR4211808 : Zones agricoles de la Hardt (C)
		Site d'intérêt communautaire <ul style="list-style-type: none"> ▪ FR4202000 : Secteur alluvial Rhin-Ried-Bruch, Haut-Rhin (D) ▪ FR4201813 : Hardt Nord (E)
	ZNIEFF	ZNIEFF de type 1 <ul style="list-style-type: none"> ▪ ZNIEFF 420012994 : Forêt domaniale de la Harth (1) ▪ ZNIEFF 420012990 : Ile du Rhin et Vieux-Rhin de Ottmarsheim à Vogelgrun (2)
		ZNIEFF de type 2 <ul style="list-style-type: none"> ▪ ZNIEFF 420012982 : Cours et île du Rhin de Village-Neuf à Ottmarsheim (3) ▪ ZNIEFF 420014529 : Ancien lit majeur du Rhin de Village-Neuf à Strasbourg (4)
	Autres	Site géré par le Conservatoire d'espaces naturels <ul style="list-style-type: none"> ▪ ∅
		Site RAMSAR : zone humide d'importance internationale <ul style="list-style-type: none"> ▪ FR7200025 : Rhin supérieur / Oberrhein
		Espace naturel sensible <ul style="list-style-type: none"> ▪ ∅

∅ = néant (aucun site dans cette catégorie)

Une description succincte des sites est présentée en annexe.

Figure 1 : Cartographie des sites naturels d'intérêts localisés dans un rayon de 5 km autour du Golf.



III. LES INVENTAIRES

A. Les habitats naturels

Le golf peut être divisé en cinq ensembles d'habitats :

- la zone de jeu faite de pelouses artificielles gérées de manière intensive et de plages de sables nus,
- les abords de la zone de jeu correspondant à une mosaïque de pelouses calcicoles et d'alignements d'arbres,
- les boisements et fourrés,
- les pièces d'eau et leur végétation rivulaire,
- les zones anthropisées correspondant aux bâtiments, aux chemins et aux massifs ornementaux horticoles.

	Code EUNIS	Superficie sur le site (ha)	Pris en compte pour l' IOE	Habitat patrimonial
EAUX DE SURFACE CONTINENTALES				
Lacs, étangs et mares mésotrophes	C1.2	0,42	✓	
→ Végétations enracinées à feuilles flottantes des plans d'eau mésotrophes	C1.24	-		
Roselières et formations de bordure à grandes hélophytes autres que les roseaux	C3.2	0,07	✓	
→ Phragmitaies à <i>Phragmites australis</i>	C3.21	-		
→ Typhaies à <i>Typha latifolia</i>	C3.231	-		
→ Communautés à grandes Laïches	C3.29	-		
PRAIRIES				
Pelouses semi-sèches calcaires subatlantiques → <i>Inclus les pelouses calcicoles arborées</i>	E1.26	14,71	✓	6210
Gazons des stades sportifs	E2.63	26,55		
Friche nitrophile	E5.11	0,06	✓	
LANDES ET FOURRES				
Fruticée médio-européenne à Prunellier et Troène	F3.112	0,08	✓	
BOISEMENTS, FORETS ET AUTRES HABITATS BOISES				
Peupleraie sèche à Peuplier noir	G1.21	11,95	✓	91E0-3
Tillaie rhénane à Laïche blanche	G1.A16	1,34	✓	9170-2
Alignements d'arbres (superficie prise en compte dans les pelouses calcicoles arborées)	G5.1	-		
HABITATS CONTINENTAUX SANS VEGETATION OU A VEGETATION CLAIRSEMEE				
Sable stable avec peu ou pas de végétation	H5.32	0,56		
HABITATS AGRICOLES, HORTICOLES ET DOMESTIQUES REGULIEREMENT OU RECEMMENT CULTIVES				
Jardins ornementaux (superficie prise en compte dans les zones bâties)	I2.21	-		
ZONES BATIES, SITES INDUSTRIELS ET AUTRES HABITATS ARTIFICIELS				
Zones bâties, sites industriels et autres habitats artificiels	J	2,64		
→ Réseaux routiers	J4.2	-		
→ Déchets agricoles et horticoles	J6.4	-		



A.1. Les eaux de surface

➤ Lacs, étangs et mares mésotrophes – C1.2

Le golf accueille deux mares permanentes dans sa moitié sud. Ces dernières n'abritent que très peu de végétation aquatique.

Espèces végétales observées

Nymphéa (*Nymphaea sp.*), Cératophylle nageant (*Ceratophyllum demersum*)



Aperçu des mares et de la végétation aquatique qu'elles accueillent. M. Belhache, J. Bousier et A. Waechter, Chalampé 2023.

➤ Roselières et formations de bordure à grandes hélophytes autres que les roseaux – C3.2

Cet habitat correspond aux ceintures de végétations des mares du golf. Ces végétations discontinues présentent divers faciès, tantôt dominées par les roseaux, tantôt par les massettes ou encore par des grandes laïches. Ces espèces dominantes s'accompagnent, en plus ou moins grande proportion, d'espèces à fleurs non graminoides, d'arbres et arbustes.

Espèces végétales observées

Roseau commun (*Phragmites australis*), Massette à larges feuilles (*Typha latifolia*), **Laïche faux souchet** (*Carex pseudocyperus*), **Laïche paradoxale** (*Carex appropinquata*), Iris faux acore (*Iris pseudacorus*), Salicaire commune (*Lythrum salicaria*), Saules (*Salix alba*, *S. cinerea*, *S. purpurea*), Eupatoire chanvrine (*Eupatorium cannabinum*), Peupliers (*Populus nigra*, *P. alba*), Tête d'or (*Solidago gigantea*), Lysimaque commune (*Lysimachia vulgaris*), Mimule tacheté (*Erythranthe guttata*), Lycopode d'Europe (*Lycopus europaeus*), Tussilage (*Tussilago farfara*), Cirse des champs (*Cirsium arvense*), Armoise commune (*Artemisia vulgaris*), Onagre à sépales rouges (*Oenothera glazioviana*), Prêle des marais (*Equisetum palustre*), Gaillet des marais (*Galium palustre*), Bident feuillé (*Bidens frondosa*), Menthe aquatique (*Mentha aquatica*),



Différents aspects des ceintures de végétation des mares du golf. M. Belhache, Chalampé 2023.

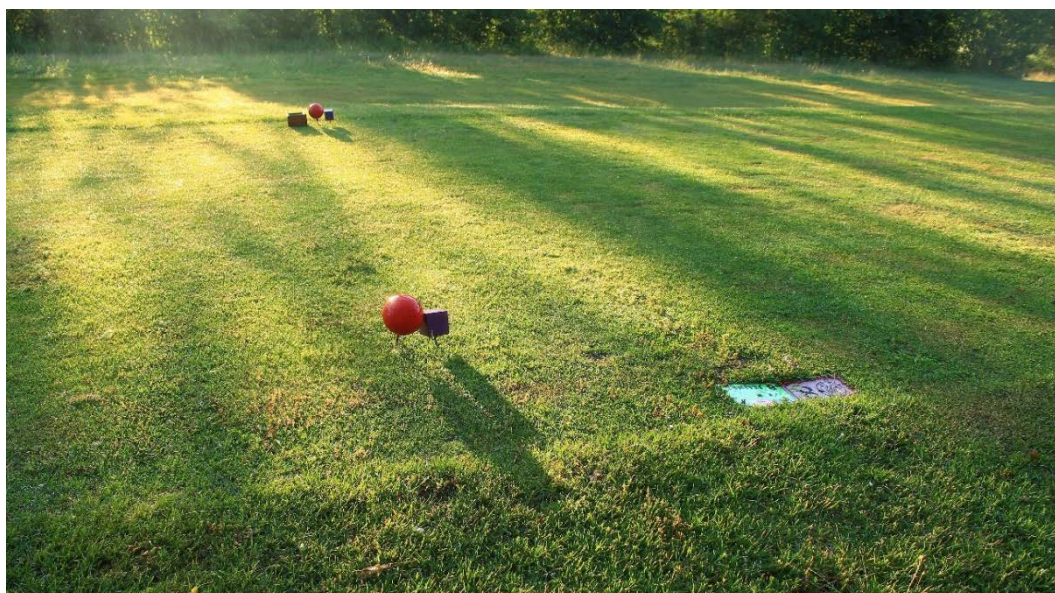
A.2. Les formations herbacées

➤ Gazons des stades sportifs – E2.63

Une grande partie du golf est occupé par des « prairies » permanentes mésophiles régulièrement tondues et qui supportent la pratique du jeu. Afin de maximiser leur résistance, les graminées implantées sont issues d'une sélection rigoureuse. Actuellement, le choix est porté sur un mélange de Ray-grass (*Lolium sp.*) et de Fétuque (*Festuca rubra* et *Schedonorus arundinaceus*). Le Trèfle est éliminé par l'utilisation localisée d'herbicides et par un désherbage manuel au couteau.

Sont distinguables dans ce espace de jeu :

- les greens : surfaces engazonnées rases entourant les trous des parcours ; issues d'un semis et régulièrement renouvelées (ressemées 4 fois/an), ces pelouses sont tondues quotidiennement à une hauteur de 4 mm ;
- les avant-greens : surfaces engazonnées situées à l'avant des greens, issues d'un semis et régulièrement renouvelées (ressemées 4 fois/an), ces pelouses sont tondues 2 fois par semaine à une hauteur de 8 mm ;
- les départs : surfaces engazonnées rases situées au début des parcours, issues d'un semis renouvelé un fois par an ; ces pelouses sont tondues 2 fois par semaine à une hauteur de 12 mm ;
- les fairways : surfaces engazonnées reliant la zone de départ à l'avant-green et au green pour chaque parcours, issues d'un semis et renouvelées une fois par an ces pelouses sont tondues 3 fois par semaine à une hauteur de 16 mm.



Zone de départ d'un parcours. M. Belhache, Chalampé 2023.



Fairway (en haut) et green (en bas). M. Belhache, Chalampé 2023.

➤ Pelouses semi-sèches calcaires subatlantiques – E1.26

Les roughs, zones de végétations herbacées entourant les fairways, peuvent être identifiés comme étant des pelouses semi-sèche calcaires subatlantiques. La formation, gérée de manière extensive (une fauche tardive par an), relève de l'association phytosociologique du *Mesobromion erecti*. Les roughs gérés de manière intensives (2 tontes par semaine à une hauteur de 35 mm) ne sont pas inclus dans cet habitat : dits semi-roughs, ils sont comptabilisés dans l'habitat précédent (gazons des stades sportifs).

Le cortège floristique est dominée par des graminées auxquelles se joint une diversité de plantes à fleurs non graminéoïdes. Localement, Des semis de prairies fleuries ont été réalisés localement. Cet habitat accueille l'expression de diverses espèces patrimoniales, notamment trois espèces d'orchidées.

La physionomie estivale est sans doute la plus remarquable. La formation à l'aspect d'un prairie hirsute dominée par des graminées sociales et richement colorée de plantes à fleurs.

Espèces végétales observées

Cortège des poacées :

Koélérie à grandes fleurs (*Koeleria macrantha*), Bromes (*Anisantha sterilis*, *Bromus hordeaceus*, *Bromopsis erecta*), Amourette commune (*Briza media*), Brachypode penné (*Brachypodium pinnatum*), Vulpie queue-de-rat (*Vulpia myuros*), Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), Fétuque ovine (*Festuca ovina*), Pâturin des prés (*Poa pratensis*), Fléole des prés (*Phleum pratense*), Fétuque des prés (*Schedonorus pratensis*), Ray-grass anglais (*Lolium perenne*), Houlique laineuse (*Holcus lanatus*)

Cortège des plantes à fleurs non graminoides :

Orchis pyramidal (*Anacamptis pyramidalis*), **Orchis bouc** (*Himantoglossum hircinum*), **Ophrys bourdon** (*Ophrys fuciflora*), **Bleuet** (*Cyanus segetum*), Silènes (*Silene latifolia*, *S. vulgaris*), Vipérine (*Echium vulgare*), Laiteron (*Sonchus arvensis*, *S. asper*), Marguerite (*Leucanthemum vulgare*), Coronille variée (*Coronilla varia*), Achillée millefeuille (*Achillea millefolium*), Trèfles (*Trifolium campestre*, *T. repens*), Œillet des Chartreux (*Dianthus carthusianorum*), Coquelicot (*Papaver rhoeas*), Centaurée jacée (*Centaurea jacea*), Carotte sauvage (*Daucus carota*), Vergerettes (*Erigeron annuus*, *E. canadensis*), Petite sanguisorbe (*Poterium sanguisorba*), Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), Hélianthème nummulaire (*Helianthemum nummularium*), Epiaire droite (*Stachys recta*), Chardon penché (*Carduus nutans*), Euphorbe petit-cyprès (*Euphorbia cyparissias*), Erythrée petite-centaurée (*Centaureum erythraea*), Matricaire inodore (*Tripleurospermum inodorum*), Mauve musquée (*Malva moschata*), Gaillet commun (*Galium mollugo*), Onagre à sépales rouges (*Oenothera glazioviana*), Millepertuis perforé (*Hypericum perforatum*), Mélilots (*Melilotus albus*, *M. officinalis*), Géraniums (*Geranium molle*, *G. robertianum*, *G. dissectum*), Dompte-venin officinal (*Vincetoxicum hirundinaria*), Shérardie des champs (*Sherardia arvensis*), Luzernes (*Medicago lupulina*, *M. minima*), Grémil officinal (*Lithospermum officinal*), Lin puragatif (*Linum catharticum*), Lotier corniculé (*Lotus corniculatus*), Millepertuis perforé (*Hypericum perforatum*), Bec-de-grue (*Erodium cicutarium*), Campanule raiponce (*Campanula rapunculus*), Bourse-à-pasteur (*Capsella bursa-pastoris*), Ail maraîcher (*Allium oleraceum*) ...

Espèces introduites par le semi de prairies fleuries :

Cosmos (*Cosmos bipinnatus*), Coréopside des teinturiers (*Coreopsis tinctoria*), Pavot de Californie (*Eschscholzia californica*)



Aperçu des pelouses calcaires semi-sèches en fin de période printannière et au printemps.
M. Belhache & A. Waechter, Golf du Rhin 2023.

➤ Friche nitrophile E5.11

Une friche mésophile, relevant de l'association phytosociologique de l'*Arction lappae*, se développe sur une petite surface adjacente à la Tillaie à Laîche blanche, en conditions plus fraîches et ombragées.

Espèces végétales observées

Grande ortie (*Urtica dioica*), Grande bardane (*Arctium lappa*), Armoise commune (*Artemisia vulgaris*), Consoude officinale (*Symphytum officinale*), Liseron des haies (*Convolvulus sepium*), Gaillet gratteron (*Galium aparine*), Ailante glanduleux (*Ailanthus altissima*),



Aspect de la friche nitrophile. M. Belhache, Golf du Rhin 2023.

A.3. Les landes et fourrés

➤ La fruticée médio-européenne à Prunellier et Troène – F3.112

La fruticée médio-européenne à Prunellier et Troène est une formation arbustive présente dans la partie Sud du golf, à proximité de la tillaie à laîche blanche. Il s'agit d'un taillis épineux dense relevant de l'association du *Pruno-Ligustretum*. Le cortège floristique se compose essentiellement d'Aubépine monogyne, de Troène, d'Épine vinette, de Viorne lantane, de Prunellier et de ronces.

Espèces végétales observées

Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*), Troène (*Ligustrum vulgare*), Prunellier (*Prunus spinosa*), Épine vinette (*Berberis vulgaris*), Viorne lantane (*Viburnum lantana*), Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), Ronce commune (*Rubus fruticosus*), Rosier des chiens (*Rosa canina*), Lierre grimpant (*Hedera helix*)



Fruticée à Prunelier et Troène. M. Belhache, Golf du Rhin 2023.

A.4. Les formations boisées

➤ La tillaie à Laîche blanche et la peupleraie sèche à Peuplier noir – G1

Les zones boisées du golf se présentent essentiellement sous forme d'alignements d'arbres serpentant sur l'ensemble du terrain et s'élargissant par endroit pour former de petits boisements relevant des formations riveraines des grands fleuves : peupleraies sèches à Peuplier noir du *Ligustro vulgari* – *Populetum nigrae* ; et tillaies rhénanes à Laîche blanche du *Carici albae* – *Tilietum cordata*. Il s'agit de formations relictuelles dégradées largement pénétrées par le Robinier faux acacia.

La **tillaie à laîche blanche** présente une strate arborescente dominée par le Tilleul à petites feuilles, le Chêne pédonculé et le Peuplier blanc auxquels se mêle l'Orme champêtre ; tandis que la **peupleraie sèche à Peuplier noir** présente une strate arborescente largement dominée par le Robinier faux acacia et le Peuplier noir, accompagnés de quelques chênes pédonculés. Des frênes, merisiers et érables font des incursions localement.

Les strates arbustives sont assez similaires entre les deux types de boisement. Bien développées, elle se composent essentiellement de Troène, d'Aubépine, de Cornouiller, de Chèvrefeuille et de Viorne. A cela s'ajoutent de jeunes recrues du peuplement arborescent et de manière plus ponctuelle le Sureau noir, le Sorbier des oiseleurs, le Nerprun purgatif et l'Épine-vinette. Les lianes de la Clématite des haies, du Lierre grimpant, de la Bryone dioïque et plus ponctuellement du Houblon s'entremêlent dans les strates arbustives et arborescentes.

Les strates herbacées des deux formations présentent également un cortège floristique similaire composé essentiellement de graminées et de laîches avec notamment la Laîche blanche, caractéristique de la formation à Tilleul, la Laîche pied-d'oiseau, le Brachypode des bois et la Mélisque penchée.

Au printemps, les boisements accueillent une flore vernale colorée faite entre autres de Violette des bois, d'Anémone des bois et de Muguet de mai.

Espèces végétales observées

Strate arborescente : Chêne pédonculé (*Quercus robur*), Peupliers noir (*Populus nigra*), Robinier faux acacia (*Robinia pseudoacacia*), Tilleul cordé (*Tilia cordata*), Frêne (*Fraxinus excelsior*), Noyer (*Juglans regia*), Merisier (*Prunus avium*), Erable plane (*Acer platanoides*), Orme champêtre (*Ulmus minor*), Charme (*Carpinus betulus*), Peuplier blanc (*Populus alba*)

Strate arbustive : Troène (*Ligustrum vulgare*), Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*), Chèvrefeuille des haies (*Lonicera xylosteum*), Viorne lantane (*Viburnum lantana*), Prunellier (*Prunus spinosa*), Sureau noir (*Sambucus nigra*), Sorbier des oiseleurs (*Sorbus acuparia*), Nerprun purgatif (*Rhamnus cathartica*), Epine-vinette (*Berberis vulgaris*)

Strate lianescente : Lierre grimpant (*Hedera helix*), Clématite des haies (*Clematis vitalba*), Bryone dioïque (*Bryonia dioica*), Houblon (*Humulus lupulus*)

Strate herbacée : Laïche blanche (*Carex alba*), Laïche pied-d'oiseau (*Carex ornithopoda*), Muguet de mai (*Convallaria majalis*), Brachypode des bois (*Brachypodium sylvaticum*), Arum tacheté (*Arum maculatum*), Sceau de Salomon multiflore (*Polygonatum multiflorum*), Violette des bois (*Viola reichenbachiana*), Anémone des bois (*Anemone nemorosa*), Lierre terrestre (*Glechoma hederacea*), Alliaire officinale (*Alliaria petiolata*), Géranium herbe à robert (*Geranium robertianum*), Gaillet gratteron (*Galium aparine*), Ortie dioïque (*Urtica dioica*), Benoîte commune (*Geum urbanum*)

➤ Alignements d'arbres – G5.1

Cet habitat comprend l'ensemble des alignements plus ou moins interrompus d'arbres formant des bandes à l'intérieur d'une mosaïque d'habitats herbeux. Les alignements d'arbres diffèrent des haies en ce qu'ils sont composés de sujets pouvant atteindre au moins 5 mètres de hauteur et qui ne sont pas régulièrement taillés. Une grande partie des arbres du golf proviennent du boisement initial de l'île ; une autre partie a été plantée.

Espèces végétales observées

Peupliers (*Populus nigra*, *P. alba*, *P. x canescens*, *P. tremula*), Erables (*Acer platanoides*, *A. tataricum*, *A. campestre*, *A. negundo*, *A. saccharinum*), Robinier faux acacia (*Robinia pseudoacacia*), Tilleuls (*Tilia cordata*, *T. platyphyllos*, *T. europaea euchlora*), Arbre à soie (*Albizia julibrissin*), Noyer (*Juglans regia*), Séquoia de Chine (*Metasequoia glyptostroboides*), Orme (*Ulmus minor*), Catalpa (*Catalpa bignonioides*), Noisetier de Byzance (*Coryllus colurna*), Paulownia (*Paulownia tomentosa*), Frêne (*Fraxinus excelsior*), Arbre de Judée (*Cercis siliquastrum*), Tulipier de Virginie (*Liriodendron tulipifera*), Charme (*Carpinus betulus*, *C. betulus fastigiata*), Hêtre (*Fagus sylvatica*, *F. sylvatica atropurpurea*), Gingko bilobé (*Gingko biloba*), Pins (*Pinus nigra*, *P. pinea*, *P. wallichiana*, *P. sylvestris*), Cerisier du Japon (*Prunus serrulata*), Prunier myrobolan pourpre (*Prunus cerasifera pissardii*), Pommier à fleurs (*Malus sp.*), Chênes (*Quercus robur*, *Q. rubra*), Liquidambar (*Liquidambar styraciflua*), Cytise (*Laburnum anagyroides*), Merisier (*Prunus avium*), Sorbier des oiseleurs (*Sorbus acuparia*), Bouleaux (*Betula pendula*, *B. pubescens*), Micocoulier de Provence (*Celtis australis*)



Aperçu des alignements d'arbres. M. Belhache et A. Waechter, Golf du Rhin 2023.

A.5. Habitats continentaux sans végétation

➤ Sable stable avec peu ou pas de végétation – H5.32

Sur le golf, cet habitat est représenté par les bunkers. Les bunkers correspondent à des obstacles inhérents aux parcours. Ils sont constitués de sables ratissés régulièrement pour éviter toute colonisation végétale.



Aperçu d'un bunker.

A.6. Habitats artificiels

➤ Massifs ornementaux – I2.21

Principalement localisés aux abords des bâtiments du golf, les massifs ornementaux accueillent une diversité d'espèces pour la plupart allochtones.

Espèces végétales observées

Spirée dentelée (*Spirea x arguta*), **Potentille ligneuse** (*Dasiphora fruticosa*), Forsythia (*Forsythia sp.*), Deutzia (*Deutzia sp.*), Hibiscus (*Hibiscus sp.*), Yucca (*Yucca sp.*), Weigelia (*Weigelia sp.*), Corête du Japon (*Kerria japonica*), Cotonéaster (*Cotoneaster sp.*), Rhododendron (*Rhododendron sp.*), Caryopteris (*Caryopteris sp.*), Arbre à perruque (*Cotinus coggygria*), Herbe aux écouillons (*Cenchrus alopecuroides*), Chèvrefeuille (*Lonicera sp.*), Troène (*Ligustrum vulgare*), Erable du Japon (*Acer palmatum dissectum*), Paillette (*Imperata cylindrica*), Fusain du Japon (*Euonymus fortunei*), If (*Taxus baccata*), Buddléia (*Buddleja davidii* « Black Night ») ...



Massif ornemental à l'entrée du Golf du Rhin. M. Belhache, Chalampé 2023.

B. Les espèces

B.1. La flore





La liste de l'ensemble des espèces végétales observées sur le site est disponible en annexe. Pour chaque espèce, le statut sur les listes rouges française et alsacienne ainsi que les statuts de protection et de déterminance ZNIEFF sont précisés.






Au cours des différentes prospections réalisées, nous avons identifié 9 espèces présentant un enjeu de conservation, dont 4 orchidées, 2 laïches, le Bleuets, l'If à baies et la Potentille ligneuse. Ces deux dernières ont été observées au sein de massifs ornementaux.

Seule la Laïche paradoxale (*Carex appropinquata*) est retenue pour le calcul de l'IQE avec un enjeu de 1 en raison de son inscription à la catégorie en danger sur la liste rouge de la flore menacée d'Alsace et de sa cotation ZNIEFF 100 dans la région.

Une carte de localisation des espèces patrimoniales observées est disponible en annexe.

Tableau 2. Liste des espèces patrimoniales observées sur le site

	Nom vernaculaire et scientifique	Statuts	Habitat et densité sur le site	Niveau enjeu IQE
	Laïche paradoxale <i>Carex appropinquata</i>	LRE : LC LRF : LC LRA : EN ZNIEFF : cot. 100	Petits peuplements établis en bordure des mares	1
	Laïche faux souchet <i>Carex pseudocyperus</i>	LRE : LC LRF : LC LRA : NT ZNIEFF : cot. 5 Protection rég. (Art.1)	Une petite population au droit de la mare la plus au nord	0
	Ophrys bourdon <i>Ophrys fuciflora</i>	LRE : LC LRF : LC LRA : LC ZNIEFF : cot. 10	Une cinquantaine de pied dénombrée au sein des pelouses calcicoles	0
	Orchis pyramidal <i>Anacamptis pyramidalis</i>	LRE : LC LRF : LC LRA : LC ZNIEFF : cot. 5	Disséminé sur l'ensemble du site au sein des pelouses calcicoles 217 pieds dénombrés	0

	Nom vernaculaire et scientifique	Statuts	Habitat et densité sur le site	Niveau enjeu IQE
	Orchis bouc <i>Himantoglossum hircinum</i>	LRE : LC LRF : LC LRA : LC ZNIEFF : cot. 5	Un pied observé au sein d'une pelouse calcicole	0
	Orchis militaire <i>Orchis militaris</i>	LRE : LC LRF : LC LRA : LC ZNIEFF : cot. 5	Quelques pieds observés au sein des pelouses calcicoles par Mr Bernard Regisser	0
	Bleuet <i>Cyanus segetum</i>	LRE : LC LRF : LC LRA : LC ZNIEFF : cot. 5	Une dizaine d'individu dénombré au sein des pelouses calcicoles ayant fait l'objet d'un semis de prairie fleurie	0
	Potentille ligneuse <i>Dasiphora fruticosa</i>	LRE : - LRF : NT LRA : NA Protection nat. (Art.1)	Un petit buisson observé au sein d'un massif d'ornement	0
	If à baies <i>Taxus baccata</i>	LRE : LC LRF : LC LRA : LC ZNIEFF : cot. 10	Planté au sein d'un massif ornemental	0

B.2. Les Mammifères (hors Chiroptères)

Le golf, malgré les barrières anti-intrusion, abrite quelques mammifères, dont deux espèces protégées.

Le Chevreuil (*Capreolus capreolus*) fréquente occasionnellement le site en l'absence de visiteurs pour se reposer et s'alimenter. Des couchés de repos ont été observés dans les petits bosquets et un adulte a été vu broutant les hautes herbes d'un rough. Les haies et les ourlets bénéficient au Hérisson (*Erinaceus europaeus*), qui y trouve gîte, refuge et alimentation. Les grands arbres abritent un nid d'Écureuil roux (*Sciurus vulgaris*) : une femelle a été observée avec ses petits, indiquant une reproduction sur le site. Les écureuils et les oiseaux du golf attirent la Martre (*Martes martes*), qui, bien que forestière, fait des excursions sur le golf pour s'y nourrir.

Mammifères observés sur la zone d'étude : abondance, statut et niveau d'enjeux IQE

Nom commun	Nom scientifique	Présence	DH	PN	LRF	LRA	ZNIEFF	IQE
Chevreuil	<i>Capreolus capreolus</i>	Vu, couches	-	-	-	-	-	0
Hérisson d'Europe	<i>Erinaceus europaeus</i>	Témoignage employé	-	Art.2	-	-	-	0
Martre des pins	<i>Martes martes</i>	Témoignage employé	-	-	-	-	-	0
Ecureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>	Adulte avec petit	-	Art.2	-	-	-	0

DH : Directive européenne Habitats-Faune-Flore 92/43/CEE ; P : Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire : article 2 : protection stricte espèce + habitat ; LRF : Liste rouge des mammifères menacés de France métropolitaine (2017) ; LRA : Liste rouge des Mammifères menacés en Alsace (2014) ; ZNIEFF : espèce déterminante ZNIEFF en Alsace (2009) ; IQE : niveau d'enjeux pris en compte pour le calcul de l'indice de qualité écologique v2.0.



Capreolus capreolus, en alerte, se nourrissant sur un rough. J. Boursier, Golf du Rhin, 2023

B.3. Les Chiroptères

Les Chiroptères ont été recherchés le 14 septembre entre 19h20 et 21 heures (coucher du soleil à 19h45) à l'aide d'un détecteur d'ultrasons (Pettersson D240X). L'écoute en hétérodyne et en expansion de temps permet une première identification à partir des caractères des signaux d'écholocation (fréquence au maximum d'énergie, rythme...), associée à l'observation du type et de la période de vol (hauteur, sinuosités, horaire de vol). L'examen des sonagrammes produit par le logiciel Bat Sound à partir de l'enregistrement des signaux confirme ou complète l'identification des espèces (selon la méthode acoustique de Michel Barataud).

Contexte météorologique

Date	Température	Ciel	Vent	Humidité
15 septembre 23	20°C	Couvert	Nul	Modérée

Caractéristiques des sonagrammes

FME kHz	Durée ms	Type de signal	FI kHz	FT kHz	Amplitude kHz	Nombre
12,4 à 24,3	0,9 à 1,5	FM/FMa	27,6 à 70,9	0,9 à 14,1	12,7 à 69,2	8
24,5 à 30,5	1,4 à 2,1	FM	42,9 à 79,8	14,1 à 23,9	24,6 à 67,0	14
39,1 à 46,2	3,4 à 8,1	FMa	42,0 à 73,6	38,2 à 42,7	20,5 à 32,4	4
56,7 à 59,1	4,4 à 6,8	FMa	70,3 à 80,0	51,8 à 54,9	21,2 à 26,8	7

Caractéristiques des signaux entendus

Signaux entendus	Espèces possibles
Applaudissements	Oreillard, Sérotine commune
Cris d'oiseaux clairs et sonore	Noctule commune, Oreillard
Cris d'oiseau sifflés	Sérotine commune
Claquements modulés	Pipistrelle commune
Coup sur enclume	Pipistrelle commune
Cris rauques amortis	Pipistrelle commune, Noctule commune

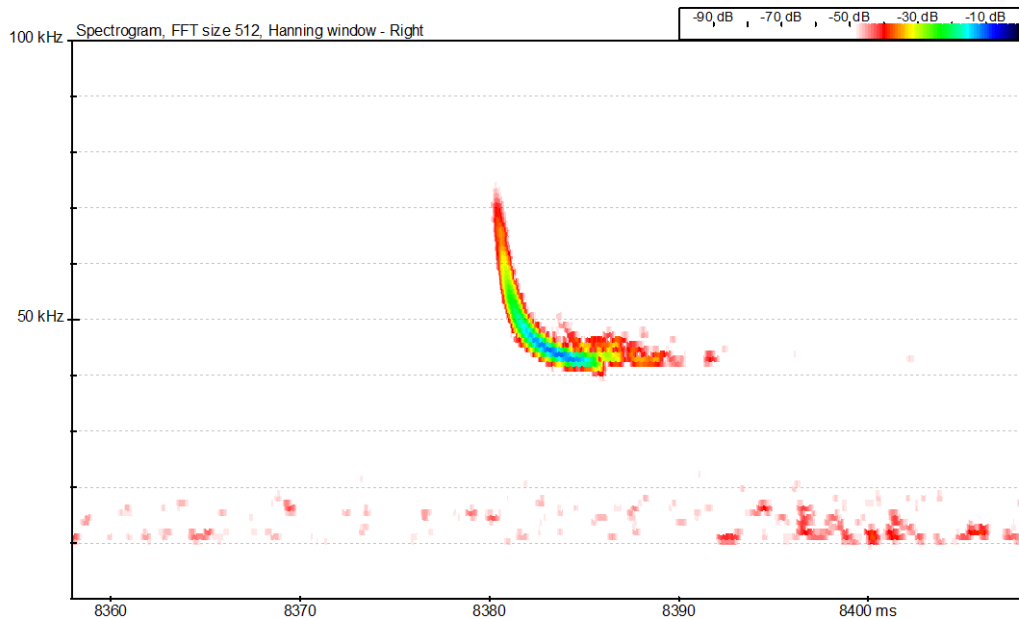
Analyse chronologique

Espèce	19h20	19h35	19h45	20h05	20h15	20h45	21h05
	19h35	19h45	20h05	20h15	20h45	21h05	21h30
Evolution du jour		Coucher soleil		Crépuscule		Nuit	
Activité observée							
Période d'activité des espèces, selon Macdonald et Barret (1995)							
Pipistrelle commune							
Oreillard roux							
Oreillard gris							
Noctule commune							
Grand murin							
Murin de Daubenton							
Sérotine commune							

Le parcours d'écoute démarre au niveau de l'atelier, passe devant les bâtiments de service, longe la lisière boisée, rejoint le plan d'eau le plus au Sud du golf et revient vers l'atelier en passant au cœur du site par les greens.

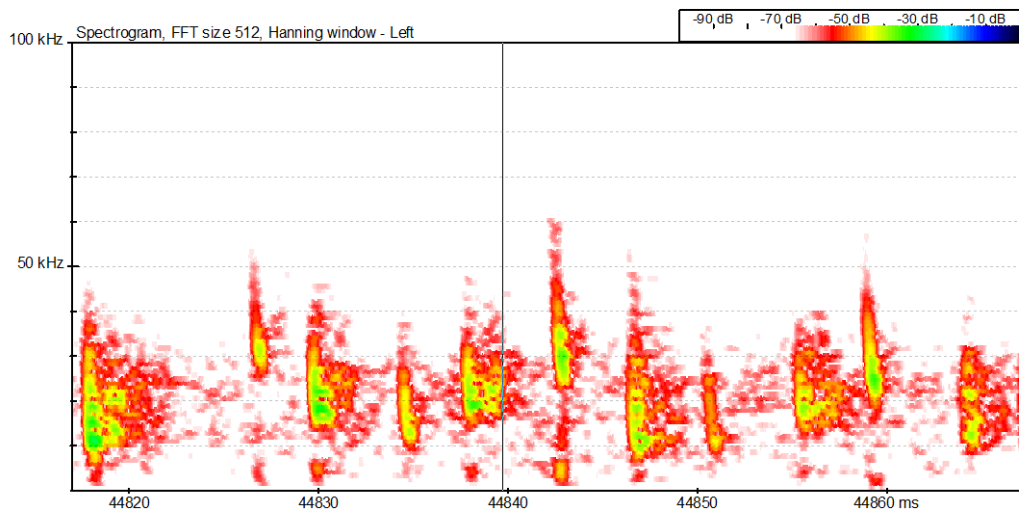
Aucune chauve-souris ne se manifeste entre 19h20 (début de l'écoute) et 20h05. Elles sont, par contre, nombreuses à voler en lisière de forêt et au niveau d'un green arboré, pour la plupart à 2 mètres du sol, en vol droit et en cercle. Nous enregistrons 57 impulsions en 7,5 secondes ! L'activité se fait moindre en pénétrant dans le cœur du golf et s'annule complètement au-dessus de l'étang, puis des greens sans arbre. Elle reprend modestement en revenant vers les ateliers. L'activité baisse sensiblement vers 20h45.

Les données du terrain et de l'analyse des sonagrammes permettent d'identifier assurément deux espèces : la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) et l'Oreillard, probablement de l'espèce *Plecotus auritus*. Une troisième espèce est probable : la Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*).



FME = 44,3 k Hertz FI = 73,6 k Hertz FT = 41,2 k Hertz Durée = 7,3 ms

Sonagramme d'une Pipistrelle commune du golf du Rhin



FME = 31 k Hertz FI = 60 k Hertz FT = 22,5 k Hertz Durée = 1,7 ms

Sonagramme d'un essaim d'oreillards du golf du Rhin

Le peuplement des Chiroptères est dense sur les marges boisées et arborées du golf. Aucune chauve-souris n'exploite les étangs, sans doute en raison d'une faiblesse des ressources alimentaires à leur niveau. L'absence d'activité au-dessus des pelouses de jeu dépourvus d'arbres est naturelle (absence de proies).

Statut des chiroptères identifiés

Nom commun	Nom scientifique	DH	PN	LRF	LRA	ZNIEFF	IQE
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		P	NT			0
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>		P			D(10)	0
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>		P			D(5)	0

Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*). Espèce ubiquiste, présente dans tous les habitats. Gîte aussi bien dans les bâtiments que dans les fissures des arbres. Alimentation : petits insectes pris en vol entre 2 et 10 mètres de hauteur. Distance entre le gîte et le terrain de chasse : moins de 2 km.

Oreillard roux (*Plecotus auritus*). Espèce des milieux arborés. Gîte dans les trous d'arbres et les greniers, accepte facilement les niochirs à chauves-souris. Mange les insectes cueillis sur le feuillage ou au sol. Distance entre le gîte et le terrain de chasse : 500 m environ (jusqu'à 2,2 km).

Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*). Fréquente surtout les ripisylves. Gîte dans les maisons, plus rarement dans les cavités d'arbres. Insectes volants pris dans l'environnement de la végétation. Distance entre le gîte et le terrain de chasse : 1,5 à 1,7 km. Identification incertaine, mais cohérente avec la proximité du fleuve.

B.4. Les Oiseaux

L'inventaire des Oiseaux au travers de 12 points d'écoutes et le parcours du site ont permis de recenser 35 espèces. Les observations d'un naturaliste local, Bernard Régisser, ajoutent une espèce supplémentaire : le Rossignol philomèle. Parmi ces 35 espèces, 30 peuvent être considérées comme nicheuses sur le site du Golf.

Certaines espèces sont des constantes et sont observées sur l'ensemble du golf ou presque. Il s'agit du Pinson des arbres, de la Fauvette à tête noire, du Merle noir, de l'Etourneau sansonnet, de la Grive musicienne et du Rougegorge familier. La Bergeronnette grise, la Corneille noire, le Pic épeiche, le Pigeon ramier et le Troglodyte mignon sont également très présents.

Le cortège est nettement dominé par les espèces forestières, ce qui s'explique par le contexte du golf inséré dans la forêt rhénane. Les espèces cavernicoles et/ou associées aux dendromicrohabitats sont bien représentées, mais avec des effectifs faibles : Etourneau sansonnet, Pic épeiche, Pic mar et Pic vert, Grimpereau des jardins, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Sittelle torchepot.

La proximité du Rhin introduit des espèces associées aux milieux aquatiques : Goéland leucophaée, Héron cendré, Oulette d'Égypte, Sterne pierregarin. Ces espèces sont notées de « passages » : elles ne nichent pas dans le périmètre du golf.

Deux espèces sont anthropophiles, le Rougequeue noir et la Bergeronnette grise ; et deux espèces caractérisent le caractère semi-bocager du site : le Chardonneret élégant et le Verdier d'Europe.

Résultats des inventaires pour l'avifaune sur les 12 points d'écoutes.

Indices bruts donnés en nombre de couples nicheurs.

Nom commun	Dénomination latine	Partie nord						Partie sud						
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	1		1										
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	1	1	1	1	1	1	1		1				1
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>						(1)							
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>				(1)									
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	1											1	
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	2		1				2	2	3	3	1	2	
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>		1			1								
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	1	3	1	1		2	2	1	1	1			1
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	3	2	2	1	2	1	2	2	1	2	2		
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>				1	(1)					1			
Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>			1										
Goéland leucopnée	<i>Larus michahellis</i>					(1)								
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>		1	1	1	1	1							
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>		1		1	1	1	2	1	1	1	2	1	
Gros-bec casse-noyaux	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>					1								
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>									(1)				
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>					1	1			1		2	1	
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	4	3		1	3	2	3	2	1	1	1	1	
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>					1								
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	1	1	1		1					1			
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>			1			1	1		1				
Ouette d'Egypte	<i>Alopochen aegyptiaca</i>									(1)	(1)			
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	1	1	1	1		1		1			1		
Pic mar	<i>Dendrocopos medius</i>													1
Pic vert	<i>Picus viridis</i>		1					1						
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	1			1	1		1		1		1	1	
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	2	2	3	3	1	2	1	4	3	4	4	3	
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	2	2	1	1	1	1							
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>					1								
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	1		1	1	1	1	1	1		1	1	1	
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>													1
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	1		1		1								
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>					(1)								
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	2	2	1	1	2	2					1		
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	1			1									
Nombre d'espèces		16	13	15	15	20	14	11	8	12	10	11	11	
Nombre de couples		25	21	18	16	21	17	17	14	14	15	17	14	

Les espèces présentant les meilleurs effectifs sont les ubiquistes : Pinson des arbres, Fauvette à tête noire, Merle noir, Corneille noire, Troglodyte mignon, Grive musicienne, Rougegorge familier, Pouillot véloce et Etourneau sansonnet. Cependant, la comparaison avec les densités calculée par Denis (2010) montre des densités bien inférieures à celles des forêts rhénanes. La seule signification de cette comparaison est de montrer que l'espace golfique, bien que très arboré et environné de boisements, ne peut être assimilé à un habitat forestier.

Fréquence des espèces inventoriées

Nom commun	Nombre de sites occupés	Fréquence %
Pinson des arbres	12	100,0
Fauvette à tête noire	11	91,7
Merle noir	11	91,7
Etourneau sansonnet	10	83,3
Grive musicienne	10	83,3
Rougegorge familier	10	83,3
Bergeronnette grise	9	75,0
Corneille noire	8	66,7
Pic épeiche	7	58,3
Pigeon ramier	7	58,3
Troglodyte mignon	7	58,3
Pouillot véloce	6	50,0
Grimpereau des jardins	5	41,7
Loriot d'Europe	5	41,7
Mésange bleue	5	41,7
Mésange charbonnière	4	33,3
Geai des chênes	3	25,0
Sittelle torchepot	3	25,0
Accenteur mouchet	2	16,7
Chardonneret élégant	2	16,7
Coucou gris	2	16,7
Ouette d'Egypte	2	16,7
Pic vert	2	16,7
Verdier d'Europe	2	16,7
Bondrée apivore	1	8,3
Buse variable	1	8,3
Goéland leucophé	1	8,3
Gros-bec casse-noyaux	1	8,3
Héron cendré	1	8,3
Mésange à longue queue	1	8,3
Roitelet à triple bandeau	1	8,3
Rossignol philomèle	1	8,3
Rougequeue noir	1	8,3
Sterne pierregarin	1	8,3
Gobemouche gris	1	8,3
Pic mar	1	8,3

Espèces dominantes
 Espèces sub dominantes
 Espèces fréquentes

Sept espèces présentent des enjeux biodiversitaires : la Bondrée apivore, le Chardonneret élégant, le Gobemouche gris, le Goéland leucophée, le Pic mar, la Sterne pierregarin et le Verdier d'Europe. Trois d'entre elles sont installées sur le fleuve ou dans les boisements à l'extérieur du périmètre du golf.

Nombre de couples reproducteur aux 10 ha sur la zone d'étude et densité associée.

Nom commun	Densité Golf du Rhin	Densité * forêt rhénane	Ecart
Pinson des arbres	6,1	11,9	<<
Fauvette à tête noire	5,5	14,4	<<
Merle noir	2,3	2,9	=
Corneille noire	1	1,8	<
Troglodyte mignon	1,6	2,6	<
Grive musicienne	0,9	2	<<
Rougegorge familier	2,4	3,5	<
Bergeronnette grise	2,3	<0,05	>>
Pouillot véloce	2	4,8	<<
Étourneau sansonnet	4,5	3,9	>
Pigeon ramier	0,26	0,7	<<
Loriot d'Europe	0,7	0,8	=
Mésange bleue	2,5	3,7	<
Grimpereau des jardins	1,4	1,9	<
Mésange charbonnière	1,5	6,6	<<
Pic épeiche	0,3	1,5	<<
Sittelle torchepot	0,4	1,2	<<
Coucou gris	0,29	0,2	=
Verdier d'Europe	0,7	0,2	>>
Chardonneret élégant	0,7	0,1	>>
Geai des chênes	0,17	0,1	=
Pic vert	0,01	0,1	<<
Gros-bec casse-noyaux	0,14	1	=
Pic mar	0,08	0,3	<
Roitelet à triple bandeau	0,14	0,1	=

* selon Denis, 2010

Statut de l'avifaune recensée.

Espèce	LRA	LRF	DH	PN	ZNIEFF Alsace	IQE
Accenteur mouchet				P		
Bergeronnette grise				P		
Bondrée apivore	VU	LC	An. I	P	D(5)	2
Buse variable				P		
Chardonneret élégant	LC	VU		P		1
Corneille noire						
Coucou gris				P		
Étourneau sansonnet						
Fauvette à tête noire				P		
Geai des chênes						
Gobemouche gris	NT	NT		P		
Goéland leucopnée	VU	LC		P	D(10)	
Grimpereau des jardins				P		
Grive musicienne						
Gros-bec casse-noyaux				P		
Héron cendré				P		
Loriot d'Europe				P		
Merle noir						
Mésange à longue queue				P		
Mésange bleue				P		
Mésange charbonnière				P		

Ouette d'Égypte						
Pic épeiche				P		
Pic mar			An. I	P		1
Pic vert				P		
Pigeon ramier						
Pinson des arbres				P		
Pouillot véloce				P		
Roitelet à triple bandeau				P		
Rossignol philomèle				P		
Rougegorge familier				P		
Rougequeue noir				P		
Sittelle torchepot				P		
Sterne pierregarin	EN	LC	An. I	P	D(10)	
Troglodyte mignon				P		
Verdier d'Europe	LC	VU		P		1

P : protection nationale (arrêté du 29 octobre 2009) ; LRF : liste rouge des Oiseaux nicheurs de France métropolitaine (2016) ; LRA : liste rouge des Oiseaux nicheurs menacés en Alsace (2014). VU : vulnérable ; NT : quasi menacée ; LC : préoccupation mineure ; ZNIEFF : espèce déterminante ZNIEFF en Alsace (2009) ; (20) : espèce rare et/ou menacée ; (10) : espèce moins rare et/ou menacée ; (5) : Autre espèce remarquable



Ambiance au golf du Rhin au matin de juin. Trois espèces communes fréquentant les pelouses du golf : la Corneille noire, l'Oie d'Égypte et le Merle. A. Waechter, Golf du Rhin, 31 mai 2023

B.5. Les Reptiles

4 espèces de reptiles ont été inventoriées dans le site, dont deux espèces protégées : le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) et le Lézard des souches (tableau 14).

La présence des reptiles sur un territoire dépend de la structure de la couverture végétale et de la présence de micro habitats leur permettant de répondre à leurs besoins : thermorégulation, chasse, repos, hivernage, reproduction. Les lisières multi-strates bien structurées et les bosquets clairs avec de l’herbe sèche répondent à ces besoins spécifiques. La présence de bois morts offre aussi de belles possibilités de thermorégulation.

Reptiles observés sur la zone d’étude : abondance, statut et niveau d’enjeux IQE

Nom scientifique	Nom vernaculaire	31/05	07/07	08/08	CB	DH	PN	LRM	LRE	LRF	LRA	ZNIEFF	IQE
<i>Anguis fragilis</i>	Orvet fragile	2			An.III	-	Art.3	-	LC	LC	LC	-	0
<i>Lacerta agilis</i>	Lézard des souches			7	An.II	An.IV	Art.2	LC	LC	NT	LC	-	0
<i>Natrix helvetica</i>	Couleuvre helvétique		1		An.III	-	Art.2	-	-	LC	LC	-	0
<i>Podarcis muralis</i>	Lézard des murailles			1	An.II	An.IV	Art.2	LC	LC	LC	LC	D (5)	0

CB : Convention de Berne ; DH : Directive européenne Habitats-Faune-Flore 92/43/CEE ; PN : Arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection ; Art.2 : protection stricte individus + habitats ; Art. 3 : protection stricte des individus ; LRM : Liste rouge mondiale de l’UICN (2022.2) ; LRE : Liste rouge européenne de l’UICN (2022.2) ; LRF : Liste rouge des reptiles de France métropolitaine (2015) ; LRA : Liste rouge des Reptiles menacés en Alsace (2014) ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; ZNIEFF : Espèce déterminante ZNIEFF en Alsace (2009) ; D : Espèce déterminante ZNIEFF ; (5) : Autre espèce remarquable ; IQE : Niveau d’enjeux pris en compte pour le calcul de l’indice de qualité écologique v2.0.

Cortège des ubiquistes

Le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) est une espèce ubiquiste pouvant se retrouver dans une très grande variété de milieux. Thermophile, il montre une préférence marquée pour les habitats rocheux bien ensoleillés, avec de nombreuses anfractuosités. L’individu observé se situait sur un chemin à l’extrémité Sud du site.

L’hivernation s’effectue entre octobre et février-mars. La reproduction se déroule en avril et en mai. La ponte a lieu de fin mai à juillet. Les œufs sont déposés dans un trou long de 10-20 cm creusé dans le sol meuble par la femelle ou sous une pierre, là où la couverture végétale est faible ou nulle. L’éclosion a lieu 6 à 11 semaines plus tard.

Le domaine vital du Lézard des murailles varie entre 3 et 50 m². Le mâle présente un plus grand domaine vital que la femelle. Les domaines vitaux des mâles se chevauchent souvent et englobent en général ceux de plusieurs femelles.

Cortège des semi-aquatiques

La Couleuvre helvétique (*Natrix helvetica*), semi-aquatique, apprécie les eaux stagnantes à lenticules, ensoleillées et riches en amphibiens qui constituent ses proies de prédilection. Les mares du golf sont ainsi très attractives pour elles. Un individu a été retrouvé écrasé sur un chemin du golf, non loin d’une mare. Les déplacements loin de l’eau pour rechercher un partenaire, pour pondre, pour chasser, ou pour trouver un site d’hivernage, sont fréquents. La Couleuvre helvétique thermorégule directement exposée au soleil dans des plages de végétation dégagées, proche d’un abri (fourré, anfruosité) pour pouvoir rapidement s’y réfugier en cas de danger. Elle utilise également toutes sortes de support accumulant de la chaleur : pierres, bois mort, souches...

La Couleuvre helvétique hiberne entre mi-octobre et mars, dans la végétation arbustive dense, sous un tas de bois ou dans des anfractuosités. La reproduction se déroule entre avril et mai et les pontes s'étalent de fin juin à fin juillet. Les sites de pontes les plus attractifs sont les tas de fumier ou de végétaux en décomposition, qui font défaut sur le site. L'absence de plage de substrat meuble pour y enfouir les œufs peut s'avérer un facteur limitant au développement de cette espèce sur le site. Les couleuvreaux éclosent fin août-début septembre, après une période d'incubation de 5 à 10 semaines.

Son domaine vital est assez grand, en moyenne de 15 hectares. Les domaines vitaux se chevauchent fortement. Les déplacements journaliers n'excèdent généralement pas quelques dizaines de mètres, mais des individus erratiques peuvent parcourir près de 500 mètres en un jour. Les grands déplacements sont surtout effectués par les femelles, à la recherche d'un site de ponte. L'amplitude de tels déplacements peut atteindre 4 km.

Cortège des forestiers et bocagers

→ Orvet fragile

L'Orvet fragile (*Anguis fragilis*) est une espèce semi-fouisseuse, qui affectionne les biotopes frais et plutôt humides à couverture végétale herbacée dense. Il peut néanmoins fréquenter une plus large palette de milieux, du moment qu'il peut disposer de sols meubles. Ces derniers sont peu présents sur le site, ce qui constitue un facteur limitant pour le développement de cette espèce. L'Orvet thermorégule en restant étendu sous la végétation ou sous des objets (pierres, souches) chauffés par le soleil.

L'hibernation s'effectue de novembre à mars. Plusieurs individus peuvent s'abriter ensemble dans le sol jusqu'à 70 cm de profondeur, dans des galeries de rongeurs. L'espèce, ovovivipare, se reproduit d'avril à septembre. La femelle ne se reproduit qu'une année sur deux.

L'Orvet est peu mobile et passe la majorité de son temps dans la végétation dense, les racines ou le sol (déplacement moyen de 4 mètres par jour). Les adultes restent fidèles à leur domaine vital, qui ne dépasse pas quelques m². Ils ne sont pas territoriaux. La distance de dispersion des juvéniles est limitée (quelques dizaines de mètres).

→ Lézard des souches

Le Lézard des souches (*Lacerta agilis*) fréquente majoritairement les broussailles ensoleillées, où la présence d'herbe haute et sèche lui est bénéfique. L'espèce, en régression à l'échelle nationale, est particulièrement abondante sur le site dans les bosquets clairs à hautes herbes sèches, ainsi que sur leur lisière. Le Lézard des souches recherche avant tout une structure de végétation composite, avec des parties de sol nu et une couverture végétale de faible hauteur. Cette structuration lui permet à la fois de s'abriter des prédateurs et de thermoréguler dans un domaine restreint, en raison de ses faibles capacités de déplacements. L'espèce est reproductrice sur le site, avec deux femelles, un mâle et 4 juvéniles observés.



Site de prédilection du Lézard des souches sur le golf

J. Boursier, Golf du Rhin, août 2023.

Le Lézard des souches hiberne d'octobre à mars. Les accouplements ont lieu en avril/mai et la ponte en juin. Les œufs sont enterrés dans un sol sableux et exposé au soleil, la mère gardant parfois ce nid pendant quelques temps. Ils éclosent au bout de 6 semaines lorsque les conditions sont favorables, mais la période d'incubation peut atteindre 3 mois lorsque les conditions sont défavorables. L'aménagement de plages de sable pour la ponte augmenterait les potentialités d'accueil pour cette espèce. Les étés trop chauds et trop secs peuvent occasionner une mortalité importante des œufs par dessèchement.

Le domaine vital du Lézard des souches varie entre 1 are à 10-20 ares selon le sexe, l'âge et l'époque. Les mâles se déplacent davantage pendant la période des accouplements, et les femelles davantage au moment de la ponte. Dans les habitats optimaux, l'espèce semble casanière, avec une limite de dispersion maximale de 500 mètres, ce qui est le cas ici. Par contre, dans les sites moins favorables, les déplacements peuvent atteindre de 2 à 4 km.



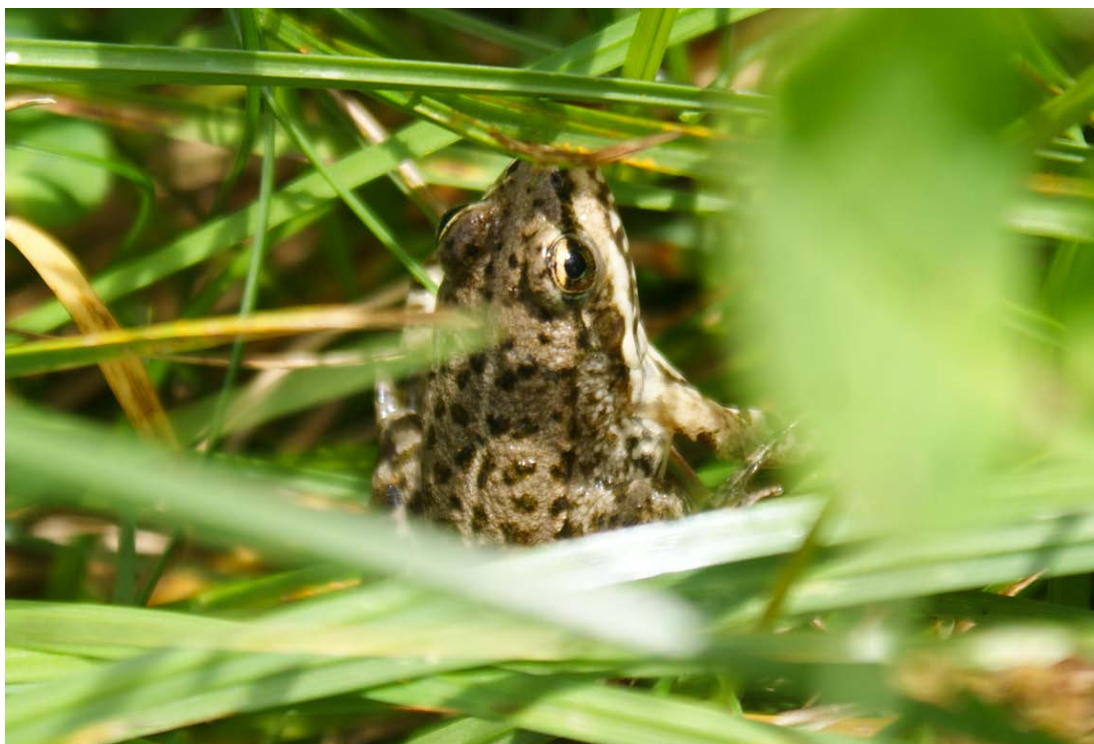
Lacerta agilis juvénile et femelle, camouflés dans les herbes sèches.

J. Boursier, Golf du Rhin, août 2023.

B.6. Les Amphibiens

Le complexe des Grenouilles vertes (*Pelophylax sp.*) est le seul groupe d'Amphibiens présent sur le site. Ce groupe d'espèces à grande amplitude écologique affectionne les berges bien végétalisées et ensoleillées et abonde autour des deux mares. Quelques juvéniles en dispersion ont été retrouvés sur les roughs voisins. La Grenouille rieuse (*Pelophylax ridibundus*) et la Grenouille commune (*Pelophylax kl. Esculentus*) ne s'éloignent guère des berges, même l'hiver. La Grenouille de Lessona (*Pelophylax lessonae*) s'en écarte davantage pour chasser ou trouver un site d'hivernage, dans un périmètre de 400 mètres. Elle hiverne dès octobre-novembre en forêt ou dans un boisement, à quelques centimètres de profondeur dans le sol meuble, sous la mousse, les feuilles ou des branchages.

Il n'est pas possible de différencier ces trois espèces aux stades œuf, têtard et juvénile, sauf à procéder à des analyses génétiques. L'identification des adultes est également délicate du fait de nombreuses hybridations. Le chant, en période de reproduction, permet en revanche de les distinguer plus facilement. La Grenouille commune est un klepton résultant de l'hybridation de la Grenouille de Lessona et de la Grenouille rieuse.



Pelophylax sp. juvénile en dispersion dans un rough à proximité d'une mare.

J. Boursier, Golf du Rhin, août 2023.

Amphibiens observés sur la zone d'étude : abondance lors des différents passages

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Ecoutes du 31/05		Parcours IQE		
		Mare 1	Mare 2	15/05	07/07	08/08
<i>Pelophylax sp.</i>	Complexe des Grenouilles vertes					1
<i>Pelophylax kl. Esculentus</i>	Grenouille commune	15	11			
<i>Pelophylax lessonae</i>	Grenouille de Lessona	3	8			
<i>Pelophylax ridibundus</i>	Grenouille rieuse	48	55	1	51 (1) + 26 (2)	11 (1) + 21 (2)

(1) : Individus observés sur la mare 1 proche des structures d'accueil ; (2) : Individus observés sur la mare 2 au Sud du site

Amphibiens observés sur la zone d'étude : statut et niveau d'enjeux IQE

Nom scientifique	Nom vernaculaire	CB	DH	PN	LRM	LRE	LRF	LRA	ZNIEFF	IQE
<i>Pelophylax sp.</i>	Complexe des Grenouilles vertes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pelophylax kl. Esculentus</i>	Grenouille commune	An.III	An.V	Art.4	-	-	NT	LC	-	0
<i>Pelophylax lessonae</i>	Grenouille de Lessona	An.III	An.IV	Art.2	LC	LC	NT	NT	D (20)	0
<i>Pelophylax ridibundus</i>	Grenouille rieuse	An.III	An.V	Art.3	LC	LC	LC	LC	-	0

CB : Convention de Berne ; DH : Directive européenne Habitats-Faune-Flore 92/43/CEE ; PN : Arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection ; Art.2 : protection stricte individus + habitats ; Art. 3 : protection stricte des individus ; Art.5 : ; Art. 4 : interdiction de mutilation et de commercialisation ; LRM : Liste rouge mondiale de l'UICN (2022.2) ; LRE : Liste rouge européenne de l'UICN (2022.2) ; LRF : Liste rouge des amphibiens de France métropolitaine (2015) ; LRA : Liste rouge des Amphibiens menacés en Alsace (2014) ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; ZNIEFF : Espèce déterminante ZNIEFF en Alsace (2009) ; D : Espèce déterminante ZNIEFF ; (20) : Espèce rare et/ou menacée ; IQE : Niveau d'enjeux pris en compte pour le calcul de l'indice de qualité écologique v2.0.

B.7. Les Lépidoptères

La population de Lépidoptère du site est riche et diversifiée : 39 espèces recensées (27 Rhopalocères et 12 Hétérocères), liées à l'existence de nombreux micro habitats sur le site.

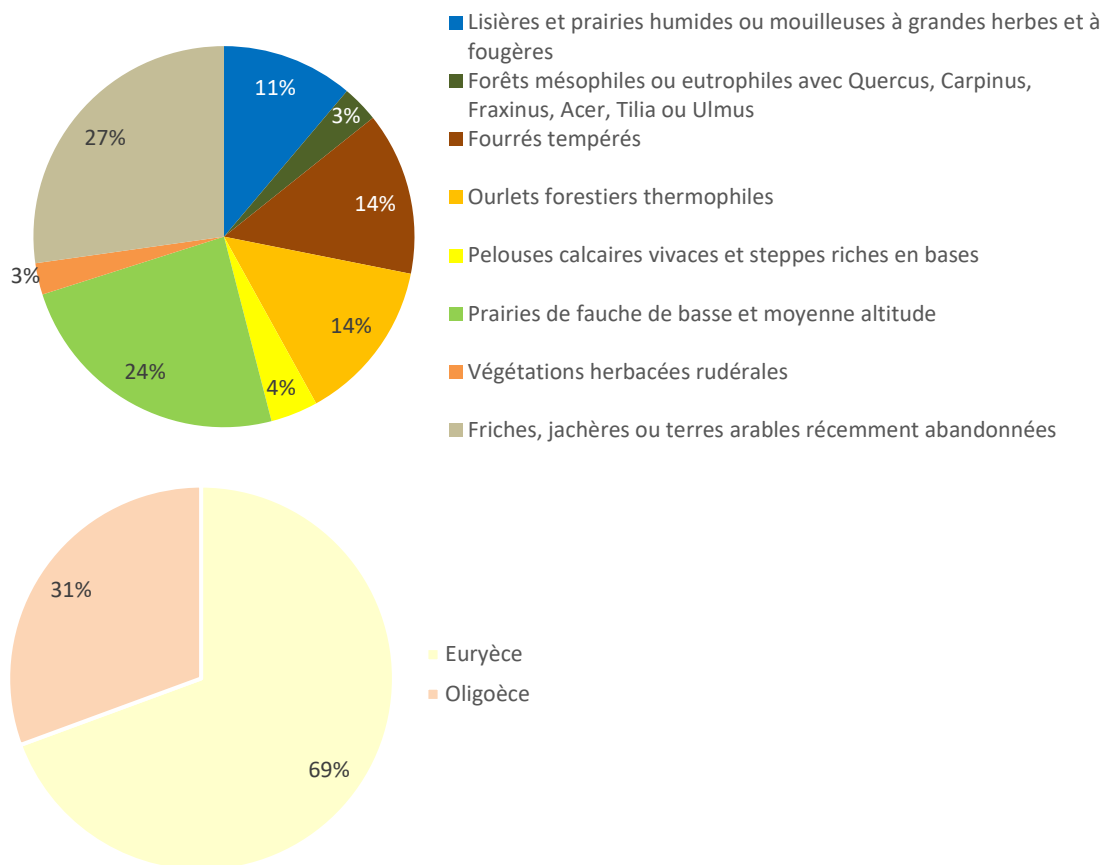
Le cortège est dominé par des espèces euryèces, c'est-à-dire des espèces qui possèdent des caractéristiques biologiques leur permettant d'être résilientes face aux perturbations de leur habitat : grande valence écologique, bonne capacité de vol et donc de dispersion, chenille polyphage qui ne dépend pas d'une seule plante hôte, maximisant les possibilités de ponte et les chances pour les chenilles d'arriver à maturation. La prédominance de ces espèces au détriment des espèces oligoèces ou spécialistes indique une grande superficie d'habitats gérée intensivement (tonte, arrosage, piétinement, ...) au détriment des surfaces extensives. Ces dernières sont soit de trop faible superficie, soit trop fragmentées pour que des espèces plus sensibles et spécialistes viennent s'y installer.

Le site comprend deux espèces à enjeu : le Céphale (*Coenonympha arcania*), lié aux ourlets thermophiles et l'Azuré bleu-céleste (*Lysandra bellargus*), lié aux pelouses sèches et rases.

Lépidoptères observés sur la zone d'étude : abondance, statut et niveau d'enjeux IQE

H	S	Nom scientifique	Nom vernaculaire	d	CB	DH	PN	LRM	LRE	LRF	LRA	ZNIEFF	IQE
RHOPALOCERES (27 espèces)													
		<i>Aglais io</i>	Paon du jour	I	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	0
		<i>Aglais urticae (c)</i>	Petite Tortue (c)	IV	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	0
		<i>Anthocharis cardamines</i>	Aurore	I	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	0
		<i>Araschnia levana</i>	Carte géographique	II	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	0
		<i>Aricia agestis</i>	Collier-de-corail	IV	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	0
		<i>Argynnis paphia</i>	Tabac d'Espagne	III	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	0
		<i>Brenthis daphne</i>	Nacré de la Ronce	II	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	0
		<i>Callophrys rubi</i>	Thécla de la Ronce	II	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	0
		<i>Celastrina argiolus</i>	Azuré des Nerpruns	II	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	0
		<i>Coenonympha arcania</i>	Céphale	I	-	-	-	-	LC	LC	NT	D (5)	0
		<i>Coenonympha pamphilus</i>	Procris	IV	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	0
		<i>Gonepteryx rhamni</i>	Citron	IV	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	0
		<i>Issoria lathonia</i>	Petit Nacré	I	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	0
		<i>Lasiommata megera</i>	Mégère	II	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	0
		<i>Lycaena phlaeas</i>	Cuivré commun	II	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	0
		<i>Lysandra bellargus</i>	Azuré bleu-céleste	II	-	-	-	-	LC	LC	NT	-	0
		<i>Maniola jurtina</i>	Myrtil	IV	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	0
		<i>Papilio machaon</i>	Machaon	I	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	0
		<i>Pararge aegeria</i>	Tircis	V	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	0
		<i>Pieris brassicae</i>	Piérade du Chou	III	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	0
		<i>Pieris napi</i>	Piérade du Navet	III	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	0
		<i>Pieris rapae</i>	Piérade de la Rave	V	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	0
		<i>Polygonia c-album</i>	Robert-le-diable	II	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	0
		<i>Polyommatus icarus</i>	Azuré de la Bugrane	III	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	0
		<i>Pyronia tithonus</i>	Amaryllis	I	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	0
		<i>Thymelicus sylvestris</i>	Hespérie de la Houque	II	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	0
		<i>Vanessa atalanta</i>	Vulcain	II	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	0
HETEROCERES (12 espèces)													
		<i>Agriphila inquinatella</i>	Crambus souillé	I	-	-	-	-	-	-	-	-	0
		<i>Aplocera plagiata</i>	Triple raie	I	-	-	-	-	-	-	-	-	0
		<i>Chrysoteuchia culmella</i>	Crambus des jardins	I	-	-	-	-	-	-	-	-	0
		<i>Ematurga atomaria</i>	Phalène picotée	II	-	-	-	-	-	-	-	-	0
		<i>Epirrhoe alternata</i>	Alternée	I	-	-	-	-	-	-	-	-	0
		<i>Euclidia glyphica</i>	Doublure jaune	II	-	-	-	-	-	-	-	-	0
		<i>Idaea ochrata</i>	Acidalie ocreuse	I	-	-	-	-	-	-	-	-	0
		<i>Macroglossum stellatarum</i>	Moro-sphinx	I	-	-	-	-	-	-	-	-	0
		<i>Minoa murinata</i>	Souris	I	-	-	-	-	-	-	-	-	0
		<i>Siona lineata</i>	Phalène blanche	II	-	-	-	-	-	-	-	-	0
		<i>Thisanotia chrysonuchella</i>	Crambus des adrets	I	-	-	-	-	-	-	-	-	0
		<i>Yponomeutidae (c)</i>	Hyponomeute sp. (c)	III	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Richesse spécifique				39									

H : Habitat ; S : Sténocité ; d : Classe d'Abondance ; (c) : Chenilles ; CB : Convention de Berne ; DH : Directive européenne Habitats-Faune-Flore 92/43/CEE ; PN : Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ; LRM : Liste rouge mondiale de l'UICN (2022.2) ; LRE : Liste rouge européenne de l'UICN ; LRF : Liste rouge des rhopalocères de France métropolitaine (2012) ; LRA : Liste rouge des Rhopalocères et Zygènes menacés en Alsace (2014) ; LC : préoccupation mineure, ZNIEFF : Espèce déterminante ZNIEFF en Alsace (2009) ; D : Espèce déterminante ZNIEFF ; (5) : Autre espèce remarquable, IQE : Niveau d'enjeux pris en compte pour le calcul de l'indice de qualité écologique v2.0.



Répartition des Lépidoptères par type d'habitat et sténocité

Les haies, les boisements clairs, leurs lisières et leurs ourlets thermophiles représentent des écotones particulièrement favorables aux Lépidoptères et présentent un fort intérêt écologique. Ce sont les surfaces gérées les plus extensivement, où se concentrent la majorité des populations. La structure des petits bosquets, jeunes et clairsemés par endroit, offre également des espaces suffisamment dégagés et ensoleillés où les Lépidoptères, ectothermes, peuvent se chauffer ailes ouvertes et emmagasiner l'énergie du soleil nécessaire au vol. Les populations liées à ces milieux représentent ainsi 42 % du cortège présent. Le Tircis (*Pararge aegeria*) en est le principal représentant, accompagné également du Céphale (*Coenonympha arcania*), du Petit nacré (*Issoria lathonia*), du Robert le diable (*Polygonia c-album*), du Thécla de la Ronce (*Callophrys rubi*) ou encore par exemple du Tabac d'Espagne (*Argynnis paphia*). De nombreuses chenilles de Petite tortue (*Aglais urticae*) ont pu être observées dans les Orties, indiquant une reproduction sur site.

Les populations strictement liées aux surfaces enherbées représentent 31 % du cortège. La plus grande superficie des surfaces en herbe est composée de la surface de jeu, très défavorable aux Lépidoptères (tonte répétitive, absence de plante-hôte et nourricière). Les espèces inféodées aux prairies qui fréquentent le golf sont presque toutes euryèces et dominées par le Procris (*Coenonympha pamphilus*), suivi du Myrtil (*Maniola jurtina*), de l'Azuré de la Bugrane (*Polyommatus icarus*) et de la Piéride du Navet (*Pieris napi*). Elles sont accompagnées dans une moindre mesure du Cuivré commun (*Lycaena*

phlaeas), du Vulcain (*Vanessa atalanta*), ou encore par exemple de l'Azuré bleu-céleste (*Lysandra bellargus*). Le reste du cortège (27%) est composé d'espèces liées aux friches, comme par exemple la Piéride de la Rave (*Pieris rapae*).

Les plages de sable des bunkers et la présence de boue humide favorisent la présence de lépidoptères sur le site. Après une pluie, ces derniers viennent y boire et absorber des sels minéraux.



Quelques lépidoptères du Golf. De haut en bas et de gauche à droite : *Araschnia levana* s'abreuvant sur une plage de boue humide, *Lycaena phlaeas*, *Polyommatus icarus*, *Callophrys rubi*, *Argynnis paphia* butinant un chardon crépu, *Aricia agestis* s'exposant au soleil pour emmagasiner de l'énergie pour le vol. J. Boursier, Golf du Rhin, 2023.

B.8. Les Odonates

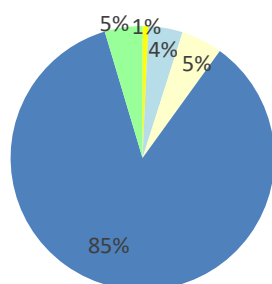
Les mares du site abritent une belle densité d'Odonates, au regard de leur superficie. Toutes les espèces identifiées sont communes et fréquemment observées en Alsace. Le taux de végétalisation important des berges favorise cette famille taxonomique, qui se sert de la végétation rivulaire haute comme site de chasse, de refuge, de repos et de maturation. La pause de bâche pour imperméabiliser et maintenir l'eau dans les mares est en revanche un facteur limitant pour le développement de la végétation aquatique, indispensable pour la ponte de nombreuses espèces qui viennent y insérer leurs œufs.

Certains odonates sont typiquement inféodés aux eaux stagnantes, à l'instar de la Libellule quadrimaculée (*Libellula quadrimaculata*), du Sympétrum strié (*Sympetrum striolatum*) ou encore du Crocothémis écarlate (*Crocothemis erythraea*). D'autres sont ubiquistes et apprécient également les zones lenticques des rivières, comme l'Agrion élégant (*Ischnura elegans*) ou encore le Pennipatte bleuâtre (*Platycnemis pennipes*), qui dominant le cortège. Des signes de reproduction sur site ont été décelé pour toutes les espèces, excepté pour le Caloptéryx éclatant (*Calopteryx splendens*) et l'Onychogomphe à pince (*Onychogomphus forcipatus*). Ces deux espèces préfèrent les zones lotiques des rivières et essaient à partir du Rhin qui est proche. Elles fréquentent les zones d'herbe extensives du golf pour chasser ou se reposer.

Odonates observés sur la zone d'étude : abondance, statut et niveau d'enjeux IQE

H	Nom scientifique	Nom vernaculaire	d	CB	DH	PN	LRM	LRE	LRF	LRA	ZNIEFF	IQE
	<i>Aeshna mixta</i>	Aeschne mixte	I	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	0
	<i>Anax imperator*(p)</i>	Anax empereur*(p)	III	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	0
	<i>Calopteryx splendens</i>	Caloptéryx éclatant	V	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	0
	<i>Coenagrion puella*</i>	Agrion jouvencelle*	II	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	0
	<i>Crocothemis erythraea*</i>	Crocothémis écarlate*	IV	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	0
	<i>Enallagma cyathigerum</i>	Agrion porte-coupe	II	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	0
	<i>Ischnura elegans*(c)-(i)</i>	Agrion élégant*(c)-(i)	VI	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	0
	<i>Libellula quadrimaculata*</i>	Libellule quadrimaculée*	III	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	0
	<i>Onychogomphus forcipatus</i>	Onychogomphe à pinces	I	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	0
	<i>Orthetrum cancellatum*(i)</i>	Orthétrum réticulé*(i)	V	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	0
	<i>Platycnemis pennipes*(c)-(i)</i>	Pennipatte bleuâtre*(c)-(i)	VI	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	0
	<i>Sympetrum striolatum*</i>	Sympétrum fascié*	II	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	0
Richesse spécifique			12									

H : Habitat ; d : classe d'abondance ; * reproduction probable : habitats favorable et mâle et femelle observés ; *(x) : reproduction avérée = (p) ponte - (c) cœur copulatoire - (t) tandem copulatoire - (i) immature , CB : Convention de Berne ; DH : Directive européenne Habitats-Faune-Flore 92/43/CEE ; PN : Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ; LRM : Liste rouge mondiale de l'UICN (2022.2) ; LRE : Liste rouge européenne de l'UICN ; LRF : Liste rouge des odonates de France métropolitaine (2016) ; LRA : Liste rouge des odonates menacés en Alsace (2014) ; LC : préoccupation mineure ; ZNIEFF : Espèce déterminante ZNIEFF en Alsace (2009) ; D : Espèce déterminante ZNIEFF , IQE : Niveau d'enjeux pris en compte ou le calcul de l'indice de qualité écologique v2.0.



- Eaux stagnantes, chaudes, peu profondes et pauvres en végétation (espèces pionnières)
- Eaux stagnantes à lenticques, pauvres en végétation
- Eaux stagnantes à lenticques, riches en végétation, parfois proche de boisement
- Eaux lenticques à lotiques des grandes rivières végétalisées
- Eaux lotiques et ensoleillées en milieu ouvert avec rives riches en végétation



Quelques odonates du Golf. a : *Coenagrion puella* mâle ; b : *Enallagma cyathigerum* mâle ; c : Cœur copulatoire d'*Ischnura elegans* ; d : *Platynemis pennipes* mâle ; e : *Libellula quadrimaculata* femelle ; f : *Crocothemis erythraea* femelle ; g : *Calopteryx splendens* mâle ; h : *Orthetrum cancellatum* femelle. J. Boursier, Golf du Rhin, 2023

B.9. Les Orthoptères

Les populations d'Orthoptères sont fortement influencées par la structuration de la végétation et les conditions mésologiques de leurs habitats. Le peuplement est dominé à 72 % par des espèces du cortège mésophile, 25 % par des espèces du cortège xérophile et 3 % par des espèces du cortège hygrophile à mésohygrophile.

Les chemins, les bunkers de sable et les zones de jeu à végétation rase, plus ou moins sèche, abritent des espèces pionnières, spécifiques de ces milieux lacunaires, à l'instar du Caloptène ochracé (*Calliptamus barbarus*), de l'Oedipode aigue-marine (*Sphingonotus caeruleus*), ou encore du Criquet duettiste (*Gomphocerippus brunneus*). Ces espèces sont en régression partout en France et trouvent ici refuge. Ces milieux pionniers spécifiques abritent ainsi une part non négligeable du peuplement d'Orthoptère (22%).

Les roughs à l'herbe moyenne et haute abritent la plus grande concentration d'espèce et les plus fortes densités d'individus (45% du peuplement), comme par exemple le Criquet verte-échine (*Chorthippus dorsatus*), le Criquet des pâtures (*Pseudochorthippus parallelus*) ou le Conocéphale gracieux (*Ruspolia nitidula*). Bien exposé au soleil et lorsque le milieu devient plus xérique, les roughs extensifs abritent des espèces rares et peu fréquentes, à l'instar de la Decticelle carroyée (*Tessellana tessellata*). Ces dernières disparaîtraient en l'absence d'une gestion extensive.

Les haies et les boisements clairs, associés à leurs ourlets et lisières, augmentent fortement les potentiels d'accueil du golf pour les Orthoptères. Ces milieux introduisent les espèces inféodées aux zones buissonnantes plus ou moins sèches, qui représentent ici 30 % du peuplement d'orthoptères. Gomphocère roux (*Gomphocerippus rufus*), Decticelle cendrée (*Pholidoptera griseoptera*), ou encore Phanéroptère méridional (*Phaneroptera nana*) en sont les principaux représentants.

Les marges humides des bords de mares sont activement fréquentées par le Criquet marginé (*Chorthippus albomarginatus*), une espèce également en régression. Le milieu gagnerait en potentiel d'accueil si les zones d'exclusion autour des mares présentaient une plus grande superficie.

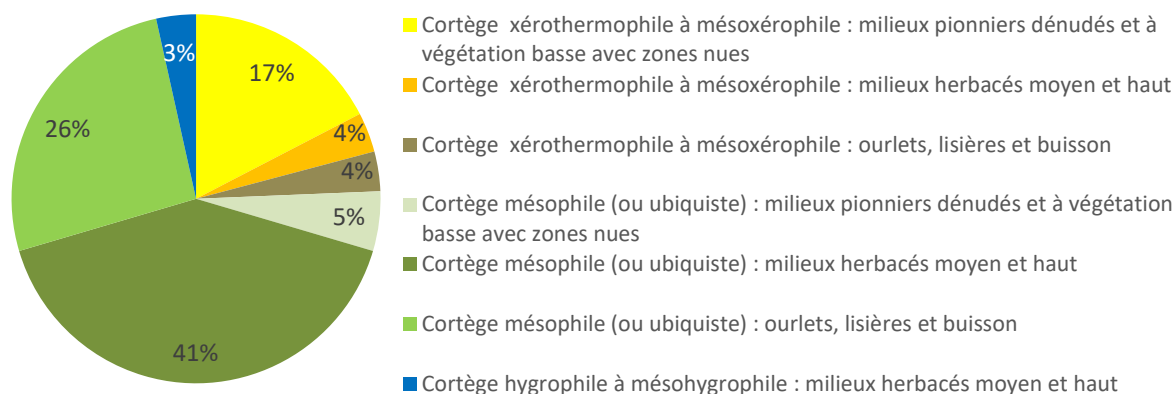


Tessellana tessellata. © Pierre Alexis RAULT, Muséum national d'Histoire naturelle

Orthoptères observés sur la zone d'étude : abondance, statut et niveau d'enjeux IQE

H	Nom scientifique	Nom vernaculaire	d	CB	DH	PN	LRE	LRP	LRA	ZNIEFF	IQE
	<i>Calliptamus barbarus</i>	Caloptène ochracé	II	-	-	-	LC	4	EN	D (100)	1
	<i>Calliptamus italicus</i>	Caloptène italien	II	-	-	-	LC	4	LC	D (10)	0
	<i>Chorthippus albomarginatus</i>	Criquet marginé	II	-	-	-	LC	4	NT	D (20)	0
	<i>Chorthippus dorsatus</i>	Criquet verte-échine	IV	-	-	-	LC	4	NT	-	0
	<i>Gomphocerippus biguttulus</i>	Criquet mélodieux	III	-	-	-	LC	4	LC	-	0
	<i>Gomphocerippus brunneus</i>	Criquet duettiste	III	-	-	-	LC	4	LC	-	0
	<i>Gomphocerippus rufus</i>	Gomphocère roux	V	-	-	-	LC	4	LC	-	0
	<i>Oedipoda caerulea</i>	Oedipode turquoise	IV	-	-	-	LC	4	LC	-	0
	<i>Phaneroptera falcata</i>	Phanéroptère commun	I	-	-	-	LC	4	LC	-	0
	<i>Phaneroptera nana</i>	Phanéroptère méridional	II	-	-	-	LC	4	LC	-	0
	<i>Pholidoptera griseoaptera</i>	Decticelle cendrée	II	-	-	-	LC	4	LC	-	0
	<i>Platycleis albopunctata albopunctata</i>	Decticelle chagrinée	II	-	-	-	-	4	-	D (5)	0
	<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	Criquet des pâtures	III	-	-	-	LC	4	LC	-	0
	<i>Ruspolia nitidula</i>	Conocéphale gracieux	IV	-	-	-	LC	4	NA	D (5)	0
	<i>Sphingonotus caeruleus</i>	Oedipode aigue-marine	II	-	-	-	LC	4	NT	D (20)	0
	<i>Tessellana tessellata</i>	Decticelle carroyée	II	-	-	-	LC	4	VU	D (20)	1
	<i>Tettigonia viridissima</i>	Grande Sauterelle verte	II	-	-	-	LC	4	LC	-	0
Richesse spécifique			17								

H : Habitat (voir figure ci-dessous pour légende couleur); d : Classe d'abondance ; CB : Convention de Berne ; DH : Directive européenne Habitats-Faune-Flore 92/43/CEE ; P : Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ; LRE : Liste rouge européenne de l'UICN (2022.2) ; LRF : Les orthoptères menacés en France : liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques (non validée UICN - 2004) ; LRA : Liste rouge des orthoptères menacés en Alsace (2014) ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; NA : Non applicable ; ZNIEFF : Espèce déterminante ZNIEFF en Alsace (2009) ; D : Espèce déterminante ZNIEFF ; (100) : Espèce très rare et/ou très menacée dont la présence suffit pour créer une ZNIEFF ; (20) : Espèce rare et/ou menacée ; (10) : Espèce moins rare et/ou menacée ; (5) : Autre espèce remarquable, IQE : Niveau d'enjeux pris en compte pour le calcul de l'indice de qualité écologique v2.0



Répartition des Orthoptères par type d'habitats

B.10. Autres taxons

Le golf abrite de nombreuses autres espèces, dont deux espèces patrimoniales (voir liste, non exhaustive, ci-dessous).

La présence de vieux arbres est favorable aux coléoptères saproxylophages, comme le Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*), l'Hoplie argentée (*Hoplia argentea*), ou encore la Cétoine punaise (*Valgus hemipterus*). Le bois mort offre également à l'Abeille charpentière (*Xylocopa violacea*), la plus grande abeille d'Europe, la possibilité de

creuser son nid et y déposer ses œufs. Les bandes fleuries attirent de nombreux pollinisateurs.

Quatre gastéropodes terrestres sont observés, dont deux espèces forestières très communes : l'Escargotin hérisson et le Moine des bois. Le Petit Moine, qui contribue à la définition des ZNIEFF en alsace, est associé aux habitats herbeux gérés de manière extensive. Les roughs du golf lui sont favorables. Enfin, l'Hélice carénée est une espèce méditerranéenne introduite en Alsace, également associé aux habitats herbeux.



Xylocopa violacea butinant une Centaurée du Rhin.

J. Boursier, Golf du Rhin, août 2023

Autres taxons observés sur le site du Golf : Abondance, statut et niveau d'enjeu IQE

Nom scientifique	Nom vernaculaire	d	CB	DH	PN	LRE	LRF	LRA	ZNIEFF	IQE
GASTEROPODE										
<i>Acanthinula aculeata</i>	Escargotin hérisson	I	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Hygromia cinctella</i>	Hélice carénée	II	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Monacha cartusiana</i>	Petit moine	II	-	-	-	-	-	-	D (5)	0
<i>Monachoides incarnatus</i>	Moine des bois	I	-	-	-	-	-	-	-	0
COLEOPTERES										
<i>Agrypnus murinus</i>	Taupin rongeur	II	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Carabus auratus</i>	Carabe doré	I	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Cetonia aurata</i>	Cétoine dorée	I	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Cryptocephalus bipunctatus</i>	Cagoule sanguine	I	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Hoplia argentea</i>	Hoplie argentée	III	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Lucanus cervus</i>	Lucane cerf-volant	I	An.III	An.II	-	NT	-	-	D(5)	0
<i>Oxythyrea funesta</i>	-	II	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Valgus hemipterus</i>	Cétoine punaise	II	-	-	-	-	-	-	-	0
HYMENOPTERES										
<i>Apis mellifera</i>	Abeille domestique	IV	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Bombus gr. terrestris</i>	Bourdon terrestre	II	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Xylocopa violacea</i>	Abeille charpentière	II	-	-	-	LC	-	-	-	0
<i>Vespa crabro</i>	Frelon d'Europe	II	-	-	-	-	-	-	-	0
DIPTERES										
<i>Asilidae sp.</i>	-	I	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Bibio hortulanus</i>	Bibion de S. Marc rouge	I	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Episyrphus balteatus</i>	Syrphe ceinturé	I	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Sphaerophoria scripta</i>	-	I	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Syrphus ribesii</i>	Syrphe du groseillier	I	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Tipulidae sp.</i>	-	I	-	-	-	-	-	-	-	0
MECOPTERES										
<i>Panorpa communis</i>	Panorpe commune	I	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Panorpa vulgaris</i>	Panorpe vulgaire	I	-	-	-	-	-	-	-	0
HEMIPTERES										
<i>Cercopsis vulnerata</i>	Cercops sanguin	II	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Dolycoris baccarum</i>	Punaise brune à antennes & bords panachés	I	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Graphosoma italicum</i>	Punaise arlequin	III	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Pyrrhocoris apterus</i>	Gendarme	VI	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Rhyparochromus vulgaris</i>	-	I	-	-	-	-	-	-	-	0
ARACHNIDES										
<i>Araniella cucurbitina</i>	Épeires concombres	I	-	-	-	-	-	-	-	0
<i>Argiope bruennichi</i>	Épeire frelon	I	-	-	-	-	-	-	-	0

d : classe d'abondance ; CB : Convention de Berne ; DH : Directive européenne Habitats-Faune-Flore 92/43/CEE ; PN : Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ; LRE : Liste rouge européenne de l'UICN ; LRF : Liste rouge des mollusques continentaux de France métropolitaine (2021) + Liste rouge des espèces menacées en France : Araignées de France métropolitaine (2023) + Liste rouge des éphémères de France métropolitaine (2018) ; LRA : Liste rouge des mollusques d'Alsace (2014) ; NT : quasi-menacée ; D : espèce déterminante ZNIEFF en Alsace (2009) ; (5) : Autres espèces remarquables.

III. LES ELEMENTS POUR LE CALCUL DE L'INDICE DE QUALITE ECOLOGIQUE

A. La diversité

A.1. La diversité des habitats

Les habitats à caractère naturel comptabilisés pour le calcul de l'IQE sont ceux présentant une superficie et une qualité écologique suffisante au bon déroulement de tout ou partie du cycle des espèces caractéristiques de ces milieux.

Sur le site du Golf du Rhin, 7 habitats sont pris en compte pour le calcul de l'IQE. (cf III.A. *Les habitats naturels*).

A.2. La diversité de l'avifaune

Toutes les espèces d'oiseaux recensées sont prises en compte, nicheuses ou simplement de passage, à la recherche de nourriture.

Sur le site du Golf du Rhin, 35 espèces sont observées dont 30 s'y reproduisent.

B. La patrimonialité

B.1. Les habitats patrimoniaux

Les deux formations boisées établies sur le site, soit la tillaie rhénane à Laïche blanche et la peupleraie sèche à Peuplier noir, relèvent des formations patrimoniales du même nom (respectivement 9170-2 et 91E0-3) au titre de la Directive Habitats Natura 2000. Néanmoins, le caractère secondarisé et dégradé de ces boisements ne permet pas leur éligibilité. Ces habitats ne sont donc pas pris en compte dans le calcul de l'IQE.

Les pelouses calcicoles relèvent également d'un habitat patrimonial au titre de la Directive Habitats : 6210 – pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (*Festuco-Brometalia*). Ces pelouses ne sont pas éligibles pour autant : seules les pelouses les plus typées sont prise en compte. Elles occupent environ 22% du site.

B.2. Les espèces patrimoniales

Au total, 6 espèces patrimoniales sont prises en compte pour le calcul de l'IQE. Parmi ces espèces :

- 0 présentent trois niveaux d'enjeu ;
- 1 présentent deux niveaux d'enjeu ;
- 6 présentent un niveau d'enjeu.

Niveau d'enjeux IQE par groupe taxonomique

	Niveau d'enjeu			TOTAL
	1	2	3	
Flore	1	0	0	1
Mammifères	0	0	0	0
Oiseaux	3	1	0	4
Reptiles	0	0	0	0
Amphibiens	0	0	0	0
Lépidoptères	0	0	0	0
Odonates	0	0	0	0
Orthoptères	2	0	0	2
Autres taxon	0	0	0	0
TOTAL	6	1	0	7

C. La fonctionnalité

C.1. Le potentiel d'accueil

Plusieurs types de micro habitats sont présents sur le site du golf, avec une densité modeste.

Principaux éléments considérés pour évaluer les potentialités d'accueil du site (60 ha)

	Éléments positifs	Éléments négatifs	Indicateur
Bois mort	Tas de bois/de branches Souches et bois mort au sol	Absence de chandelles	Faible densité = défavorable (C)
Bois mûre (13 ha)	Arbres à cavité, mais peu nombreux. Dendromicrohabitats : loges de pics, écorce déhiscence, lierre... Très vieux arbres	Les arbres morts sont supprimés une fois par an pour des raisons de sécurité, sans être totalement remplacés	Densité modeste de cavités et de dendromicrohabitats = favorable (B)
Fourrés (7,5 ha)	Taillis sauvage sans entretien (7,5 ha). Ronciers. Massifs d'orties, support de ponte fonctionnel de nombreux Lépidoptères	-	Favorable (B)
Structures minérales	Bâti (nidification du Rouge-queue noir) et niochirs	Absence de pierriers favorables aux reptiles	Favorable (B)
Bunkers (1 ha)	Provenance locale des matériaux (sablière en Allemagne à ≈ 20 km du site). Absence de traitement et désherbage mécanique et/ou manuel	Végétation du bord des bunkers tondu fréquemment	Favorable (B)
Roughs (35 ha)	Roughs sauvages sans entretien (10 ha). Haut rough (10 ha) avec une tonte par an en octobre de 60 mm sans produit phytosanitaire ni engrais. Absence de traitement phytosanitaire et d'engrais dans les roughs entretenus + practice (15 ha) et hersage 1 fois/an.	Roughs entretenus + practice (15 ha au total) : tonte fréquente (1 fois/semaine pendant 30 semaines)	Très favorable (A)

Semi roughs (2 ha)	Végétation naturelle. Absence de traitement phytosanitaire et d'engrais Potentiel d'accueil limité pour la faune en raison de tontes fréquentes et d'une faible hauteur de coupe	Tontes fréquentes (2 fois/semaine pendant 30 semaines) et faible hauteur de coupe (35 mm)	Défavorable (C)
-----------------------	--	---	-----------------

C.2. Les réseaux écologiques

Le site s'insère dans un contexte forestier. Son aménagement prend en compte les caractéristiques des milieux naturels adjacents. Les gros arbres sénescents sont conservés, de même que les petits bosquets. Des haies ont été plantées. L'ensemble forme un maillage interne continue, sans discontinuité du nord au sud du site. Des espaces sont laissés en libre évolution. On retrouve au sein du golf des espèces aux affinités forestières et bocagères, comme l'Écureuil roux, la Martre ou encore des oiseaux comme le Pic mar.

La présence d'espèces allochtones peu attractives comme le Robinier, le recours à une bâche pour assurer les fonds de mare, de même que la gestion intensive de certains espaces avec des tontes fréquentes et rases modèrent l'attractivité du site.

Principaux éléments considérés pour évaluer la participation du site aux réseaux écologiques

	Éléments positifs	Éléments négatifs	Indicateur
Trame arborée	Alignements d'arbres connectés entre eux et formant une trame dense Présence de vieux arbres Présence de bois mort au sol Présence de bosquets et de boisements témoignant du milieu initial, avant l'aménagement du golf	Coupe d'arbres mort dans les roughs une fois par an pour des raisons de sécurité, sans renouvellement complet des arbres abattus. Proportion d'arbres allochtones (Ailante, Robinier) moins attractifs	Favorable (B)
Trame arbustive	Taillis sauvage laissé en libre évolution (7,5 ha)	Faible représentation, sauf sur les marges. Essences allochtones	Insuffisant (C)
Trame herbacée	Rough sauvage sans entretien (10 ha) Haut rough avec fauche tardive (octobre) et haute (60 mm) (10 ha)	Roughs entretenus + pratiques + semi-roughs + fairway + greens + avant-greens et départs gérés intensivement (28,5 ha). Réseau de piste fréquentées	Favorable (B) : proportion de surfaces naturelles : 41,2 %
Trame humide et aquatique	Pente douce et berge végétalisée Gestion extensive de la végétation rivulaire	Fond bâché des étangs. Faible représentation des mares et absence d'interconnexion. Présence de carpes koï allochtones.	Artificialité des mares et présence d'espèce allochtones = insuffisant (C)
Trame noire	Eclairage isolé, uniquement à l'entrée du site au droit du bâti, orienté vers le sol	Eclairage une partie de la nuit et de l'année	Favorable (B)

C.3. La perméabilité du territoire

Le site s'insère dans un contexte forestier, entre le Grand canal d'Alsace et le fleuve. Le golf est intégré dans le réservoir de biodiversité *RB78 Bande rhénane Chalampé - Neuf Brisach* du schéma régional de cohérence écologique d'Alsace approuvé le 22 décembre 2014.

Ce réservoir concerne les espèces et les habitats des eaux courantes et des milieux forestiers. Leur préservation suppose, entre autres, une gestion multifonctionnelle des boisements, un entretien extensif des milieux prairiaux, la préservation, voire la restauration des zones humides. Les espèces cibles de ce corridor sont le Sonneur à ventre jaune, le Crapaud calamite, la Rainette verte, le Triton crêté, la Coronelle lisse, le Castor d'Eurasie, le Chat sauvage, l'Hypolaïs ictérine, l'Agriion de Mercure, la Decticelle bicolore, le Criquet des roseaux. Aucune de ces espèces, liées pour l'essentiel à l'eau, n'a été recensée sur le golf.

Le golf participe à une forme de fragmentation de ce réservoir de biodiversité : une clôture électrifiée l'isole du massif forestier attenant pour empêcher l'intrusion du Sanglier, auteur de dégâts dans les pelouses ; elle est doublée à sa base par une clôture à mailles fines pour la petite faune. Elle n'empêche cependant le passage ni des oiseaux, ni des chiroptères, ni des insectes. A noter que le chevreuil réussit tout de même à pénétrer dans le golf.

Au sein du site, les haies et espaces arborés sont suffisamment nombreux et bien connectés entre eux pour offrir des corridors de déplacement fonctionnel. La petite faune arboricole et forestière utilise ce maillage de grands arbres, comme l'Écureuil roux ou encore la Martre. Par contre, les pistes peuvent contraindre les espèces peu mobiles, comme en témoigne la couleuvre helvétique retrouvée morte, écrasée par une voiturette de golf sur une piste proche d'une mare.

La présence de bâche sur le fond des mares pourrait être un facteur limitant pour la faune : cependant, des sédiments la recouvrent et leur épaisseur permet l'installation de végétaux aquatiques, comme les nénuphars et le cératophylle nageant. Les pentes douces et la présence d'une végétation rivulaire sont très favorables à la faune.

Enfin, bien que puissant (éclairage blanc > 2700 K), l'éclairage qui accompagne le bâti a une incidence plutôt faible en raison d'un impact spatial limité.

Au regard de ces éléments, la perméabilité du site est jugée favorable (note IQE : B)

Principaux éléments considérés pour évaluer la perméabilité du site

Éléments positifs	Éléments sans grande incidence sur la perméabilité biologique	Éléments négatifs
<p>Corridor écologique fonctionnel au sein du site, avec haies, boisements et surfaces arborées connectés entre eux.</p> <p>Gestion extensive des hauts roughs avec une fauche tardive annuelle en octobre à 60 mm sans fertilisation ni produit phytosanitaire (10 ha)</p> <p>Rough sauvage non entretenu (10 ha)</p> <p>Taillis sauvage sans entretien (7,5 ha)</p>	<p>Pollution lumineuse réduite</p> <p>Fond de la mare bâché, mais recouvert de sédiments plantés de végétaux aquatiques et berges bien végétalisées à pente douce</p> <p>Utilisation d'engrais et de produits phytosanitaires, mais de façon raisonnée et limitée à 1,7 % du périmètre du golf</p>	<p>Clôture électrifiée sur l'ensemble du périmètre du golf.</p> <p>Rough entretenu, semi-rough, Greens, fairway et zone de départ (28,5 ha) avec tontes fréquentes</p> <p>Pistes et circulation des voiturettes qui peut entraver la circulation des espèces peu mobiles (Couleuvre helvétique retrouvée morte écrasée sur la piste)</p>



Aspect de la clôture électrifiée et du double maillage pour la petite faune. J. Boursier, Golf du Rhin, 2023.

C.4. L'artificialisation

Le site, d'une superficie totale de 60 hectares, présente un quart de surfaces artificialisées :

- les surfaces bâties, voies de circulation et parkings EUNIS J – 2,3 ha (3,85 %) ;
- les espaces jardinés et horticoles EUNIS I2.2 – 0,15 ha (0,25 %) ;
- les fairways : gazon semé tous les ans avec une faible diversité spécifique : fétuque rouge et fétuque élevée ; tonte fréquente : 3 fois/semaine sur 30 semaines et à faible hauteur de coupe (16 mm) ; absence d'utilisation de fongicide et d'insecticide ; traitement localisé par herbicide sur le trèfle seulement, sinon désherbage au couteau ; fertilisation organo- minérale N/P/K : 93/35/79 ; arrosé. EUNIS E2.64 – 9 ha (15 %) ;
- les greens et avant-greens : semi 4 fois/an ; tonte très fréquente (1 tonte par jour x 210 jours pour les greens et 2 fois/semaine sur 30 semaines pour les avants greens, très faible hauteur de coupe (4 mm pour les greens et 8 mm pour les avants greens) ; fongicides (4 traitements en 2023, uniquement sur les greens), sinon désherbage au couteau et travail mécanique pour éradiquer les larves de tipules et de noctuelles ; fertilisation organo- minérale solide et liquide N/P/K : 98/64/115 ; arrosé. EUNIS E2.64 – 1,5 ha (2,5 %) ;
- les départs (tee) : semi 1 fois/an ; tonte fréquente 2 fois/semaine sur 30 semaines ; faible hauteur de coupe (12 mm) ; pas de fongicide ni d'insecticide ; traitement localisé par herbicide sur le trèfle seulement, sinon désherbage au couteau ; fertilisation organo- minérale N/P/K : 138/73/97, arrosé. EUNIS E2.64 – 1 ha (1,7 %) ;
- les bassins bâchés EUNIS C1.2 – 0,43 ha (0,72 %) ;
- les zones de stockage de matériaux EUNIS J6.4 – 0,07 ha (0,1 %)

Ces surfaces totalisent 14,45 hectares, soit 24,1 % du site : elles sont consubstantielles de la nature d'un golf. Des actions localisées sont mises en place pour limiter l'impact sur la végétation, comme par exemple pour éviter que la végétation spontanée soit piétinée.



Barrière de protection de la végétation permettant la conservation d'un ourlet herbacé haut en lisière d'un boisement. J.Boursier, Golf du Rhin, août 2023

C.5. Les espèces végétales exotiques envahissantes

Le terme d'espèce exotique envahissante (EEE) s'applique aux espèces allochtones qui par leur prolifération dans les milieux naturels ou semi-naturels, entraînent des changements significatifs de composition, de structure et/ou de fonctionnement des écosystèmes.

Dans la région Grand-Est, il existe une liste catégorisée des espèces végétales exotiques envahissantes distinguant :

- EEE implantées : espèces exotiques classées invasives selon la méthode EPPO¹, largement répandues sur le territoire, capacité de dispersion élevée, impacts sur la flore indigène et/ou sur les fonctionnalités écosystémiques importants à l'échelle régionale ;
- EEE émergentes : espèces exotiques classées invasives selon la méthode EPPO, propagation limitée (populations isolées ou à distribution restreinte sur le territoire), capacité de dispersion élevée et impacts sur la flore indigène et les fonctionnalités écosystémiques jugés importants ;
- Plantes exotiques potentiellement invasives : espèces exotiques non classées comme invasives selon la méthode EPPO, capacité de dispersion souvent élevée mais impacts sur la flore indigène et les fonctionnalités écosystémiques jugés faibles à moyens, leur risque de prolifération en milieux naturels et semi-naturels est fort.

En sus, une liste d'alerte regroupe les EEE avérées des territoires limitrophes ayant un potentiel invasif fort.

Sur le site du Golf du Rhin, nous avons identifié 13 EEE :

- 10 EEE implantée : l'Erable negundo (*Acer negundo*), l'Ailante glanduleux (*Ailanthus altissima*), le Bident feuillé (*Bidens frondosa*), le Buddléia de David (*Buddleja davidii*), la Vergerette annuelle (*Erigeron annuus*), la Balsamine à petites fleurs (*Impatiens parviflora*), le Peuplier grisard (*Populus x canescens*), le Robinier faux acacia (*Robinia pseudoacacia*), le Sénéçon du Cap (*Senecio inaequidens*) et le Solidage tardif (*Solidago gigantea*) ;
- 1 EEE émergente : le Mimule tachetée (*Erythranthe guttata*) ;
- 1 EEE potentielle : le Sumac vinaigrier (*Rhus typhina*) ;
- 1 sur la liste d'alerte : le Chêne rouge (*Quercus rubra*).

Une carte de localisation non exhaustive des EEE est présentée en annexe.

La plupart de ces espèces ne présentent pas de caractère invasif sur le site. La plus représentée est sans nul doute le Robinier faux acacia. Ce dernier est présent sur l'ensemble du site. Il est suivi en termes d'abondance par l'Ailante glanduleux, surtout implanté dans la moitié Sud du site.

Le Solidage, espèce au fort pouvoir invasif s'exprime sous forme de petit peuplement localisés aux abords des mares, en lisière de boisement et au sein des roughs en compagnie de la Vergerette annuelle.

¹ EPPO : European and mediterranean Plant Protection Organization (Blanquart *et al.*, 2016)

Le Bidens feuillé, le Mimule tacheté et le Sénéçon du Cap ont été observés ponctuellement en bord de mare. La Balsamine à petites fleurs a été observée en sous-bois, essentiellement à l'extrémité Nord du site.

Le Buddléia, le Peuplier grisard, l'Erable negundo, le Sumac vinaigrier et le Chêne rouge sont présent de manière non significative au sein des alignements d'arbres.

Evaluation des effets potentiels des EEE en fonction de leur abondance et de leur coefficient d'invasibilité.

Présence sur le site	Impact potentiel de l'espèce					
	Faible		Moyen		Fort	
Très abondante		C		D		D
Abondante		B	<i>R. pseudoacacia</i> <i>A. altissima</i>	C		D
Localisée	<i>B. frondosa</i> <i>E. guttata</i> <i>I. parviflora</i>	A		B	<i>S. gigantea</i>	C
Rare	<i>P. x canescens</i> <i>Q. rubra</i> <i>R. typhina</i>	A	<i>A. negundo</i> <i>S. inaequidens</i> <i>B. davidii</i>	A	<i>E. annuus</i>	B



Aperçu de quelques EEE présents sur le site du Golf du Rhin avec selon le sens de lecture : le Sumac vinaigrier, l'Ailante glanduleux, le Solidage tardif, la Balsamine à petites fleurs et le Sénéçon du Cap.

M. Belhache et J. Boursier, Chalampé 2023.

IV. L'ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DU SITE

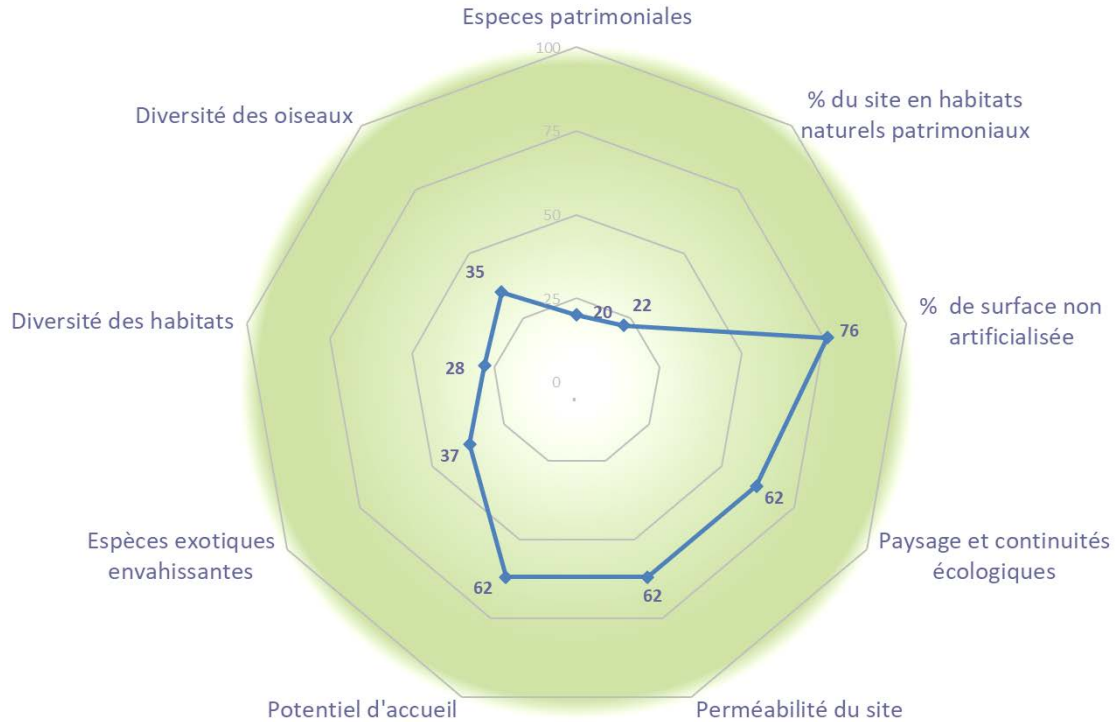
A. Calcul de l'indice de qualité écologique

L'indice de qualité écologique obtenu en 2023 est de 8. Cet indice repose uniquement sur le nombre d'espèces patrimoniales répondant aux critères de l'IQE. Les espèces menacées éligibles au titre de l'IQE sont, en grande partie, représentées par des taxons spécialistes des milieux agricoles, des zones humides et des milieux aquatiques. Le site du Golf du Rhin est ici désavantagé par sa localisation par rapport à d'autres sites, situés dans des contextes plus favorables : la note IQE traduit mal l'intérêt écologique dans cette situation. Le site accueille ainsi 22 espèces en déclin qui ne sont pas comptabilisées dans l'indice.

DIVERSITE	Nombre d'habitats naturels	7
	Nombre d'espèces d'oiseaux	35
	Nombre de micro-habitats	13
FONCTIONNALITE	Proportion du site non-artificialisée	76 %
	Espèces exotiques envahissantes	C
	Perméabilité	B
	Potentiel d'accueil	B
	Réseaux écologiques	B
PATRIMONIALITE	Proportion du site en habitats patrimoniaux	22 %
	Espèces à trois niveaux d'enjeux	0
	Espèces à deux niveaux d'enjeux	1
	Espèces à un niveau d'enjeux	6
NOTE FINALE IQE		8

A : Très favorable ; B : Favorable ; C : Défavorable ; D : Très défavorable

Le diagramme ci-après traduit les résultats de l'évaluation selon différents critères. Le point fort du Golf du Rhin est sa faible surface de terrain artificialisée. 13 plantes exotiques envahissantes ont été identifiées dans le périmètre du site. Les diversités en oiseaux, en habitats et en espèces patrimoniales sont modérées. Le site contribue de manière modeste aux continuités écologiques, présente un potentiel d'accueil modeste et une perméabilité favorable.



B. L'évaluation écologique du site

Le site du Golf est localisé en bordure du Rhin, corridor d'importance continentale emprunté depuis des millénaires par d'importants flux biologiques. Mais la présence du fleuve à quelques mètres du Golf ne transparait quasiment pas dans les résultats d'inventaires. L'avifaune est représenté quasi-exclusivement par les espèces ubiquistes et forestières. Les espèces aquatiques et/ou associés aux milieux humides sont absentes. Les deux mares du site attirent peu d'espèces relativement aux Amphibiens et aux Odonates.

En d'autres termes, le périmètre du golf ne valorise pas actuellement sa position dans l'écosystème fluvial.

V. CONCLUSION ET PRECONISATIONS

V.1. Analyse

Le Golf entretient un espace esthétique dans l'environnement naturel de l'île du Rhin. Il a développé une compétence particulière dans l'usage des variétés de graminées lui permettant de réduire les besoins en eau des parcours ainsi que dans la gestion des pelouses pour éliminer à peu près complètement les besoins de traitements phytocides et fongicides.

Les inventaires réalisés au cours de cette année 2023 révèlent néanmoins des potentialités non valorisées du point de vue de la biodiversité. Celle-ci s'avère en effet inférieure à celle des boisements environnants et, d'une manière générale, inférieure à ce que pourrait accueillir une large clairière herbeuse ponctuée d'arbres. De plus, le périmètre du golf ne bénéficie pas des apports possibles de l'écosystème fluvial voisin.

Le golf est aussi confronté au devenir incertain de son patrimoine arboré. L'horizon meuble recouvrant les alluvions est mince : les réserves utiles en eau du sol sont très faibles et l'enracinement des arbres est superficiel. C'est dans ces conditions que ce patrimoine est confronté aux sécheresses récurrentes et aux grandes chaleurs de l'été.



Cet arbre est tombé à 6 h 05 le 14 juin 2023, en l'absence de vent.



L'enracinement est superficiel en raison d'un sol meuble de 10 cm au-dessus des alluvions caillouteuses.

Les fairway, les tee, les green et les bunker de sable ne produisent aucune nourriture pour la faune, que le régime de celle-ci soit granivore ou insectivore. Les sources potentielles de nourriture se situent dans les roughs et le feuillage des arbres.

La végétation du golf comporte surtout une strate herbacée et une strate arborée. La strate arbustive est absente (à l'exception des parties boisées) : or, elle détermine la présence d'une partie des Passereaux, des Lépidoptères et des Orthoptères.

Le résultat, relativement faible comparé à d'autres sites, renvoie aussi à la méthode. Il dépend, en effet, de facteurs non corrélés avec la qualité intrinsèque du golf : le périmètre, qui intègre plus ou moins de milieux non dédiés au jeu, les listes régionales d'espèces déterminantes ZNIEFF, les potentialités des milieux environnants...

V.2. Actions déjà engagées

Plusieurs actions sont déjà mises en place à l'initiative du Golf de manière à réduire son impact environnemental et à favoriser l'accueil de la biodiversité.

Réductions des apports d'eau : rénovation et optimisation du réseau d'irrigation (30 % d'économies) et de la station de pompage ; réduction des surfaces arrosées avec la création de roughs sauvages ; sélection de graminées moins exigeantes en eau, en engrais et en produits phytosanitaires ; optimisation des apports par suivi du taux d'humidité, l'utilisation d'agents mouillants, l'augmentation des hauteurs de tonte et la mise en place d'amendements rétenteurs d'eau.

Réduction des engrais : travail s'appuyant sur des analyses de sol tous les 3 ans pour ajuster les apports aux besoins ; amendements rétenteurs d'engrais (CAH) ; travail mécanique plus important pour favoriser l'enracinement ; fractionnement des apports ; sélection de graminées moins gourmandes.

Réduction des produits phytosanitaires : intervention mécanique plus importante ; désherbage journalier au couteau et implication des membres ; utilisation de produits alternatifs de bio-stimulation / bio-contrôle : trichodermas, bacilles, actinomycètes, algues, chitine, silice, purins (orties, prêles, consoudes, fougères, ...), acides aminées, mélasse de betteraves ; dynamisation de l'eau de traitement, utilisation du calendrier lunaire pour chaque intervention ; sélection de graminées moins sensibles ; augmentation des hauteurs de tonte ; arrêt du désherbage chimique des chemins...

Mise en place de nichoirs pour l'avifaune, les chiroptères et le Hérisson et de cabanes à insectes.

V.3. Orientations

Le site du golf n'est pas indifférent aux évolutions globales de la biodiversité, qui se caractérise notamment par un effondrement de la biomasse des insectes, affectant l'ensemble de la pyramide alimentaire. Néanmoins, les mesures suivantes pourraient accroître la capacité d'accueil du golf :

1. Poursuivre le caractère extensif de la gestion des rough, fauchée en juin et en septembre, sans apport d'engrais
2. Renouveler progressivement le patrimoine arboré en plantant des feuillus adaptés aux conditions locales en remplacement des arbres morts
3. Développer la strate arbustive
4. Créer un plan d'eau capable d'attirer des espèces fréquentant le fleuve.

V.4. Mesures

V.4.1. La gestion des roughs

- a. La gestion actuelle des roughs est bonne. Ces espaces sont à traiter comme des prairies à fauche tardive (juin) pour permettre la fructification des semences, avec exportation de la matière fauchée pour éviter l'apport d'azote. Ces espaces concentrent la diversité botanique du golf.
- b. Envisager de diminuer la fréquence de tonte des rough entretenus (1 fois par mois au lieu d'une fois par semaine) ;

V.4.2. Le patrimoine arboré

- a. Conserver les arbres aux dimensions remarquables témoins de l'ancienne végétation
- b. Planter des arbres résistants à la sécheresse et à la chaleur et favorables à la faune
- c. Mise en place de nichoirs supplémentaires pour compenser l'absence de cavités d'arbre

Liste d'arbres pouvant résister à la sécheresse et appréciant les sols calcaires

Nom commun	Nom latin	Hauteur maximum	Enracinement	Résistance sécheresse	pH sol 7 et +	Favorable biodiversité
Peuplier noir	<i>Populus nigra</i>	30 m	Superficiel	+	++	++
Peuplier blanc	<i>Populus alba</i>	30 m	Superficiel	+	++	++
Erable champêtre	<i>Acer campestre</i>	15 m	Pivotant	++	++	+
Platane commun	<i>Platanus hispanica</i>	40 m	Mixte	+	++	++
Chêne sessile	<i>Quercus petraea</i>	30 m	45 cm	++	+	++
Tilleul à grandes feuilles	<i>Tilia cordata</i>	30 m	Pivotant	++	+	++
Erable plane	<i>Acer platanoides</i>	25 m	20 cm	++	+	+



Deux arbres remarquables issus du boisement précédant l'installation du golf : un chêne dont le tronc est le support d'un lierre, et un peuplier noir au tronc naturellement sculpté. A. Waechter, golf du Rhin, mai 2023

V.4.3. Développer la strate arbustive

L'absence de strate arbustive explique, pour partie, la faiblesse de la représentation de l'avifaune. La différence de diversité aviaire entre la partie Sud et la partie Nord, où les petits boisements introduisent des buissons, en témoigne. Il ne s'agit pas de créer des linéaires d'arbustes, ni de réduire les roughs herbeux, mais de créer des îlots buissonnants en marge de quelques roughs pour obtenir une association classique de lisière : manteau + ourlet. Celle-ci est favorable aux Oiseaux de milieu bocager, aux Papillons et aux Orthoptères.

- a. Implantation d'îlots arbustifs formés d'essences locales adaptées au type de sol (calcaire, sec)
- b. Accessoirement, mise en place d'hibernaculum pour les reptiles et de gîtes à insectes
- c. Extinction de l'éclairage nocturne une partie de la nuit pour laisser le territoire du golf à la faune de la nuit (Rapaces, Chiroptères, Hérisson...).

Arbustes adaptés aux sols calcaires peu épais et favorables à la faune

Nom commun	Nom latin	pH sol 7 et +	Résistance sécheresse	Favorable biodiversité
Argousier	<i>Hippophae rhamnoides</i>	+++	+	++
Troène	<i>Ligustrum vulgare</i>	++++	++	++
Eglantine	<i>Rosa canina</i>	+	+	
Prunellier	<i>Prunus spinosa</i>	+	+	+
Epine vinette	<i>Berberis vulgaris</i>	++++	+	++
Alisier blanc	<i>Sorbus aria</i>	++	++	++
Viorne lantane	<i>Viburnum lantana</i>	++++	++	++
Sureau noir	<i>Sambucus nigra</i>	+++	++	+++

V.4.4. Introduire un écosystème aquatique

Il serait possible d'accueillir :

- la présence permanente d'oiseaux d'eau de surface (Canard colvert, Poule d'eau...) sous réserve de disposer d'un miroir liquide suffisamment grand bordé d'une végétation donnant aux animaux un sentiment de sécurité malgré la présence permanente de golfeurs,
 - la présence passagère, au printemps et au début de l'automne, de petits échassiers, sous réserve de disposer de plages, même étroites, découvertes par le marnage,
 - la nidification de la Rousserolle effarvatte et les dortoirs d'hirondelles et d'étourneaux, en disposant d'une frange assez épaisse de phragmites (roseaux)...
- a. Un plan d'eau d'une superficie d'environ 1,1 hectare pourrait être aménagé dans une dépression existante, héritage probable d'un ancien chenal du fleuve. L'alimentation en eau peut se faire par pompage dans la nappe ou prélèvement dans le fleuve au moment des hautes eaux de printemps ou dans le Grand canal d'Alsace

Voie d'eau	Distance m	Dénivelé m	Mode d'amener
Vieux Rhin	300	- 8	Pompage
Grand canal d'Alsace	204	+ 3	Par gravité

Le plan d'eau ainsi créé servirait aussi de réserve pour l'arrosage du golf. La contenance estimée d'une telle cuvette, sans approfondissement, est d'environ 22 000 m³.

- b. Créer l'étanchéité des étangs par une lame d'argile, qui pourrait se substituer aux bâches,
- c. Création d'une zone tampon de tranquillité autour des mares.

V.4.4. Synthèse thématique des mesures proposées

Les différentes actions proposées sont reprises par thématique dans les tableaux suivants.

Thématique 1 : Gestion écologique des espaces

Sous-thématiques d'actions	Importance (faible/moyenne/élevée)	Délai d'intervention (à poursuivre/Immédiate/2-5 ans)	Priorisation (1/2/3)
Gestion extensive des hauts roughs et roughs sauvages	Elevée	Poursuivre	1
Extensification de la gestion des roughs entretenus : passage d'une tonte par semaine à une fois par mois	Moyenne	2-5 ans	1
Conserver les arbres aux dimensions remarquables témoins de l'ancienne végétation	Elevée	Immédiate	1
Planter des arbres résistants à la sécheresse et à la chaleur et favorables à la faune	Moyenne	2-5 ans	2

Thématique 2 : Aménagements écologiques

Sous-thématiques d'actions	Importance	Délai d'intervention	Priorisation (1/2/3)
Mise en place de nichoirs supplémentaires pour compenser l'absence de cavités d'arbre	Moyenne	2-5 ans	2
Implantation d'îlots arbustifs formés d'essences locales adaptées au type de sol (calcaire, sec)	Moyenne	2-5 ans	2
Mise en place d'hibernaculum pour les reptiles	Elevée	2-5 ans	1
Création d'un plan d'eau d'une superficie d'environ 1,1 hectare	Elevée	2-5 ans	2
Remplacement des bâches pour l'étanchéité des mares par une lame d'argile	Elevée	2-5 ans	1

Thématique 3 : Exploitation cohérente du site avec les enjeux écologiques

Sous-thématiques d'actions	Importance	Délai d'intervention	Priorisation (1/2/3)
Extinction de l'éclairage nocturne une partie de la nuit pour laisser le territoire du golf à la faune de la nuit	Elevée	Immédiate	1
Création d'une zone tampon de tranquillité autour des mares	Elevée	Immédiate	2

Thématique 4 : Suivi de la biodiversité du site

Sous-thématiques d'actions	Importance	Délai d'intervention	Priorisation (1/2/3)
Suivi faune/flore des actions 1 ans, 3 ans et 5 ans après leur mise en place	Moyenne	2-5 ans	1

Thématique 5 : Sensibilisation et formation

Sous-thématiques d'actions	Importance	Délai d'intervention	Priorisation (1/2/3)
Parcours pédagogique pour expliquer la biodiversité	Moyenne	2-5 ans	1
Visite des aménagements avec les salariés par un écologue : explication de l'intérêt des aménagements et des enjeux	Moyenne	2-5 ans	2
Visite des aménagements avec les pratiquants par un écologue : explication de l'intérêt des aménagements et des enjeux	Moyenne	2-5 ans	3

VI. LES METHODES

A. L'indice de qualité écologique

L'Indice de qualité écologique (IQE) repose sur trois notions principales : la patrimonialité, la fonctionnalité des écosystèmes et la diversité. Ces trois notions sont notées séparément selon divers critères, la note finale correspondant à l'agrégation de l'ensemble des notes.

La patrimonialité

La patrimonialité ou valeur patrimoniale d'une espèce ou d'un habitat naturel peut être définie selon sa rareté (= vulnérabilité) ou le degré de menace pesant sur elle.

Par un souci de standardisation, le calcul de l'IQE, repose sur les espèces et les habitats figurant dans des listes rouges, visés par les directives européennes établissant le réseau d'espaces naturels 'Natura 2000', ou figurant dans les listes d'espèces et d'habitats déterminants de ZNIEFF.

La fonctionnalité

La fonctionnalité des écosystèmes est estimée en tenant compte :

- de la place du site dans les réseaux écologiques et de ses liens possibles avec l'extérieur,
- de la perméabilité du site : présence d'éléments qui fragmentent l'espace comme des canaux, des routes...
- du pourcentage de surfaces artificialisées : constructions, voies de circulation...
- de l'état de conservation des habitats naturels,
- de la présence d'espèces végétales envahissantes susceptibles d'empêcher l'expression naturelle de la flore.

La diversité

La diversité est appréciée à partir des inventaires d'habitats naturels et de faune. Les Oiseaux tiennent une place particulière dans le calcul de l'indice de qualité écologique.

B. Le déroulement des inventaires

B.1. Les habitats et la flore.

La cartographie des habitats sur le terrain est précédée d'une délimitation des faciès de la couverture végétale à partir de photographies aériennes. Puis, le parcours du site permet l'identification des unités de végétation à partir des espèces les caractérisant et selon les référentiels Corine Biotopes, EUNIS et Natura 2000. Il permet aussi de préciser les limites observées sur les photographies aériennes.

Chaque habitat donne lieu à des relevés exhaustifs de la flore vasculaire selon la méthode sigmatiste de Braun Blanquet. Les relevés sont réalisés sur des placettes de 25 m². Un coefficient d'abondance dominance est attribué à chaque espèce.

Echelle d'abondance dominance (BRAUN-BLANQUET et al., 1952)

+ : individus rares (ou très rares) et recouvrement très faible
1 : individus assez abondants, mais recouvrement faible, inférieur à 5%
2 : individus très abondants, recouvrement entre 5 et 25 %
3 : nombre d'individus quelconque, recouvrement entre 25 et 50 %
4 : nombre d'individus quelconque, recouvrement entre 50 et 75 %
5 : nombre d'individus quelconque, recouvrement plus 75%

Ces relevés, réalisés au cours de deux campagnes, sont une photographie du groupement végétal. Ils mesurent le degré de typicité des habitats ainsi que leur évolution en les comparant à des relevés précédents dans les mêmes stations.

Chaque station d'inventaire est géolocalisée.

B.2. Les Oiseaux.

L'inventaire de l'avifaune est réalisé par écoute et observations visuelles de 10 minutes par station à raison d'un ensemble de stations placées sur un itinéraire d'environ 4 km (12 stations).

L'inventaire de l'avifaune est réalisé par temps favorable (absence de pluie et de vent) tôt le matin période de plus forte activité.

L'avifaune fait l'objet de deux inventaires sur l'ensemble des stations au cours de la période de reproduction (avril à juin).

B.3. Les Reptiles et les Amphibiens

Les Reptiles sont recherchés dans l'ensemble des habitats favorables (lisières, bords de haies/bosquets, tas de bois morts, ...).

Les Amphibiens ont été inventoriés principalement le long des deux mares. Les adultes reproducteurs ont été recherchés lors d'un point d'écoute matinal.

B.4. L'entomofaune

Les insectes ont été inventoriés le long d'un long parcours passant par l'ensemble des habitats du golf, principalement à vue et sur photographie. Les Orthoptères ont été inventoriés le long de 4 transects situés sur les habitats les plus représentatifs, par capture au filet.

Les prospections sont réalisées de préférence par journée ensoleillée, sans vent (<2 sur l'échelle de Beaufort), avec une température minimale de 17°C. La tranche horaire de

prospection est callée sur la période de plus forte activité des individus, soit entre 9h00 et 16h00.

Les individus sont dénombrés et les effectifs regroupés par classe d'abondance. Les comportements et les stades d'émergence sont notés (exuvies, chenilles, immatures, comportement reproducteur, patrouilleur, territorial, ...) car ils donnent des informations sur leur implantation.

Classe d'abondance pour l'entomofaune

Classes d'abondance	
I	1 individu
II	2 à 5 individus
III	6 à 10 individus
IV	11 à 20 individus
V	21 à 50 individus
VI	>50 individus

L'analyse du peuplement des Rhopalocères a été effectuée selon la méthode préconisée par l'INPN, en prenant en compte les traits d'histoire de vie des espèces (capacité de dispersion et habitat), afin d'évaluer le degré de spécialisation de chaque espèce et la qualité du milieu (Legros et al., 2016 ; Dupont, 2015).

Les espèces sont classées selon leurs capacités de dispersion et leur degré de spécialisation :

- dispersion faible : la majorité des déplacements se fait dans la parcelle ou une parcelle adjacente ;
- dispersion moyenne : la majorité des déplacements se fait à l'échelle du complexe d'habitats ;
- dispersion forte : les individus sont capables de visiter des habitats favorables parfois forts éloignés.

Liste 1 : espèces généralistes dont les chenilles se développent dans de nombreux types d'habitats.

Liste 2 : espèces moyennement généralistes dont les chenilles se développent principalement dans l'habitat associé ; l'espèce peut se maintenir au niveau de l'habitat même dans le cas où ce dernier subit une dégradation ; ces espèces sont généralement communes.

Liste 3 : espèces spécialistes dont les chenilles se développent majoritairement dans l'habitat associé ; ces espèces ont généralement une répartition étroitement liée à la répartition de l'habitat ; le bon état de conservation de l'habitat est un facteur clef pour la dynamique des populations de l'espèce.

Liste 4 : espèces spécialistes ayant une répartition très localisée dans la région ; cette répartition peut être liée à une forte spécialisation de l'espèce vis à vis d'une composante de son habitat et/ou à une adaptation chorologique moindre.

La sténocité (tableau 26) de chaque espèce est évaluée selon les critères du tableau 25.

Evaluation de la sténocité

	DISPERSION		
	Forte	Moyenne	Faible
Liste 1	Euryèce	Présente / Oligoèce	Présente / Oligoèce
Liste 2	Présente / Oligoèce	Présente / Oligoèce	Sélective
Liste 3	Présente / Oligoèce	Présente / Oligoèce	Sélective
Liste 4	Sélective	Présente / Oligoèce	Spécialiste stricte

Définition de la sténocité

Terme	Définition	Particularité de rattachement
Euryèce	Espèce présente dans de nombreux types d'habitats sans préférence marquée (ubiquiste).	Espèce qui tolère d'importantes variations des facteurs écologiques. Elle est présente dans plusieurs grands types d'habitats (niveau 1 de la typologie EUNIS)
Oligoèce	Espèce présente dans un nombre restreint de types d'habitats sans préférence marquée pour l'un d'entre eux.	Espèce présente dans un seul grand type d'habitats (niveau 1 de la typologie EUNIS) sans préférence marquée pour les habitats de niveau inférieur. Espèce présente dans plusieurs types d'habitats de niveau inférieurs (niveaux 2 ou 3) sans préférence marquée pour aucun d'entre eux.
Sélective	Espèce oligoèce démontrant une préférence marquée pour un type d'habitats particulier	Espèce peu tolérante aux variations de facteurs écologiques Espèce présente dans plusieurs types d'habitats de niveau inférieurs (niveaux 2 ou 3) avec une préférence marquée pour un habitat optimal.
Spécialiste	Espèce sténoèce à niche écologique étroite et présente dans un nombre très restreint de types d'habitats.	Espèce présente dans un seul type d'habitats de niveau 2 EUNIS et ne tolérant aucune variation de facteurs écologiques

B.5. Localisation des itinéraires, des stations, des dates et des conditions d'observation

Herpétofaune et entomofaune : dates de passages et conditions d'observations

	T(°C)	Vent	Météo	Heure début	Heure fin
Passage 1 : 15/05/2023					
B. Regisseur et H. Mathé	?	1-2	Nuageux	-	-
Passage 2 : 31/05/2023					
Parcours IQE golf	17 à 25	1	Soleil	08:40	12:42
Station amphibiens mare 1	17	1	Soleil	08:40	09:05
Station amphibiens mare 2	19	1	Soleil	09:30	10:06
Passage 3 : 07/07/2023					
Parcours IQE golf	22 à 26	0-1	Soleil	08:40	12:05
Passage 4 : 08/08/2023					
Parcours IQE golf	18 à 25	1	Soleil	10:15	14:50
T1 Orthoptères	18	1	Soleil	10:20	11:17
T2 Orthoptères	23	1	Soleil	11:20	12:17
T3 Orthoptères	24	1	Soleil	12:25	13:25
T4 Orthoptères	25	1	Soleil	13:45	14:30

B.6. Les auteurs

Thèmes	Auteurs	Formation initiale
Oiseaux	Antoine WAECHTER (AW) Kevin UMBRECHT (KU)	Doctorat en écologie Master d'écologie
Entomofaune, Herpétofaune	Jessica BOURSIER (JB)	Master d'écologie
Chiroptères	Antoine WAECHTER (AW)	Doctorat en écologie
Habitats, flore	Maud BELHACHE (MB)	Master d'écologie
Contribution aux inventaires floristiques	Inès LEROY (IL)	BTS GPN
Contrôle qualité	Antoine WAECHTER	Doctorat en écologie

Annexes

Annexe 1 : espaces naturels protégés ou remarquables, présents dans un rayon de 5 km autour du site d'étude.

❖ Sites Natura 2000

ZSC : FR4202000 – Secteur alluvial Rhin-Ried-Bruch, Haut-Rhin

Le secteur Rhin - Ried - Bruch est un site alluvial d'importance internationale, rivalisant en Europe avec la vallée du Danube. L'eau, omniprésente sur la zone, qu'elle soit due aux épanchements saisonniers de l'Ill ou aux remontées phréatiques de la nappe alluviale du Rhin, permet l'expression d'une réelle biodiversité que l'on constate dans la multiplicité des habitats d'intérêt communautaire (14) et des espèces inscrites à l'annexe II de la Directive.

Ce secteur alluvial présente un intérêt ornithologique remarquable (reproduction, hivernage et migration de nombreuses espèces) et est inscrit à l'inventaire des Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO).

Les espèces *Rana ribunda*, *esculenta* et *lessonae* sont traitées ensemble sous l'appellation complexe de "grenouilles vertes" dans les documents régionaux. La détermination spécifique reste à élucider en conséquence de quoi les informations les concernant sont à prendre avec une certaine réserve.

ZSC : FR4201813 – Hardt Nord

ZPS : FR4211809 – Forêt domaniale de la Harth

Ecosystème xérique particulier et unique de grand intérêt géobotanique par la présence de chênaies sessiliflore et pubescente sèches continentales, et d'enclaves de pelouses steppiques planitiaires, rarissimes en Europe occidentale, conditionnées par un climat local très sec (pluviométrie inférieure à 500 mm par an) et un matériau pédologique très drainant (alluvions grossières du Rhin).

La forêt de la Harth abrite les six espèces de pics dont trois d'intérêt européen : le Pic noir, le Pic cendré et le Pic mar. Celui-ci présente d'ailleurs des densités très importantes alors qu'il est rare dans toute l'Europe communautaire. C'est pourquoi la région alsace a un rôle à jouer dans la conservation des populations de ce pic.

Le massif de la Harth est également un refuge pour de nombreux oiseaux insectivores qui trouvent une quantité de nourriture suffisante dans les clairières sèches : Bondrée apivore, Pie grièche écorcheur...

ZPS : FR4211812 – Vallée du Rhin d'Artzenheim à Village-Neuf

Le Rhin a un attrait particulier pour les oiseaux d'eau. Ainsi, il sert d'étape aux oiseaux dans leur migration vers le sud et accueille en hiver des milliers d'anatidés (13% des populations hivernantes en France).

Cette partie du Rhin entre Village Neuf et Artzenheim est désignée en tant que ZICO car :

- 11 espèces de l'annexe I de la Directive Oiseaux sont nicheuses : Blongios nain, Héron pourpré, Bondrée apivore, Milan noir, Mouette mélanocéphale, Sterne pierregarin, Martin pêcheur, Pic cendré, Pic noir, Pie grièche écorcheur.
- 20000 espèces hivernent et parmi elles, le Grand cormoran (500-600i) et le Canard chipecou (200-500i).
- de nombreuses espèces sont de passage lors des migrations : Plongeon arctique, Plongeon catmarin, Grèbe esclavon...

Ce secteur accueille 9% des oies des moissons hivernant en France.

ZPS : FR4211808 – Zones agricoles de la Hardt

❖ ZNIEFF de type I

420012994 – Forêt domaniale de la Harth

Ce vaste ensemble forestier présente un intérêt patrimonial élevé du fait de la présence d'habitats naturels singuliers, caractéristiques des chênaies-charmaies riches en clairières à pelouses sèches de la Hardt.

Il offre, du fait des conditions écologiques locales particulières (sols décarbonatés, filtrants et sécheresse édaphique) et de sa dimension remarquable, un habitat favorable à un cortège d'espèces faunistiques et floristiques, d'intérêt régional ou national, peu répandu sur le restant du territoire.

420012990 – Ile du Rhin et Vieux-Rhin de Ottmarsheim à Vogelgrun

❖ ZNIEFF de type II

420012982 – Cours et île du Rhin de Village-Neuf à Ottmarsheim

Le site comprend les surfaces en eau du Grand Canal d'Alsace ainsi qu'une partie de l'île située entre le Canal et le Vieux Rhin. Cette zone a une grande importance comme élément de jonction avec les zones environnantes.

420014529 – Ancien lit majeur du Rhin de Village-Neuf à Strasbourg

Le site comporte essentiellement des zones agricoles, des forêts et des éléments d'habitats tels des haies, des roselières et des zones humides qui présentent un intérêt particulier comme habitat tampon ou comme corridor écologique pour diverses espèces. La connectivité écologique d'habitats d'intérêt patrimonial est ainsi assurée grâce à ce site.

❖ Site RAMSAR

FR7200025 – Rhin supérieur / Oberrhein

The site includes 190 km of the eastern bank of the river Rhine, with a variety of different natural and humanmade habitats and including at least ten zones of protection for birds. This alluvial area is very important for recharging one of the biggest aquifer in Europe. The site supports an outstanding number of relict, endangered and rare flora and fauna species, of which some cannot be observed anywhere else in Germany. An average of 92 000 migratory birds stop here every year, and 46 fish species are supported. The site is also the last refuge for some sub-Mediterranean species, such as wild bees (*Andrena chrysopus*, *Andrena marginata* and *Tetralonia salicariae*), dragonflies (*Aeshna affinis*), and butterflies (*Chamaesphecia aerifrons*, *Cucullia caninae*, *Luperina dumerilii*, *Meganola togatalis* et *Synansphecchia affini*). Navigation, water sports, agriculture, fishing and hunting are only few of the main land uses. Pesticides, fertilizers and mismanagement of the water resources could lead to very negative effects.

Annexe 2 : Liste des espèces végétales observées sur le site du Golf du Rhin

Nom vernaculaire	Nom latin	LRF	LRA	ZNIEFF_Als	Autre
Erable champêtre	<i>Acer campestre</i>	LC	LC		
Erable negundo	<i>Acer negundo</i>	NA	NA		EEE implantée
Erable du Japon	<i>Acer palmatum dissectum</i>	-	-		
Erable plane	<i>Acer platanoides</i>	LC	LC		
Erable argenté	<i>Acer saccharinum</i>	NA	NA		
Erable de Tartarie	<i>Acer tataricum</i>	-	-		
Achillée millefeuille	<i>Achillea millefolium</i>	LC	LC		
Marronnier	<i>Aesculus sp.</i>	-	-		
Ailante glanduleux	<i>Ailanthus altissima</i>	NA	NA		EEE implantée
Arbre à soie	<i>Albizia julibrissin</i>	NA	NA		
Alliaire	<i>Alliaria petiolata</i>	LC	LC		
Ail maraîcher	<i>Allium oleraceum</i>	LC	LC		
Ail des ours	<i>Allium ursinum</i>	LC	LC		
Orchis pyramidal	<i>Anacamptis pyramidalis</i>	LC	LC	cot. 5	CITES An. B
Anémone des bois	<i>Anemone nemorosa</i>	LC	LC		
Brome stérile	<i>Anisantha sterilis</i>	LC	LC		
Ancolie commune	<i>Aquilegia vulgaris</i>	LC	LC		
Grande bardane	<i>Arctium lappa</i>	LC	LC		
Armoise commune	<i>Artemisia vulgaris</i>	LC	LC		
Arum tacheté	<i>Arum maculatum</i>	LC	LC		
Asperge officinale	<i>Asparagus officinalis</i>	LC	NA		
Pâquerette	<i>Bellis perennis</i>	LC	LC		
Epine vinette	<i>Berberis vulgaris</i>	LC	LC		
Bouleau verruqueux	<i>Betula pendula</i>	LC	LC		
Bouleau blanc	<i>Betula pubescens</i>	LC	LC		
Bident feuillé	<i>Bidens frondosa</i>	NA	NA		EEE implantée
Brachypode penné	<i>Brachypodium pinnatum</i>	DD	LC		
Brachypode des bois	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	LC	LC		
Amourette commune	<i>Briza media</i>	LC	LC		
Brome érigé	<i>Bromopsis erecta</i>	LC	LC		
Brome rameux	<i>Bromopsis ramosa</i>	LC	LC		
Brome mou	<i>Bromus hordeaceus</i>	LC	LC		
Bryone dioïque	<i>Bryonia dioica</i>	LC	LC		
Buddleia de David	<i>Buddleja davidii</i>	NA	NA		EEE implantée
Campanule raïponce	<i>Campanula rapunculoides</i>	LC	LC		
Bourse-à-pasteur	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	LC	LC		
Cardamine impatiente	<i>Cardamine impatiens</i>	LC	LC		
Chardon penché	<i>Carduus nutans</i>	LC	LC		
Laïche blanche	<i>Carex alba</i>	LC	LC		
Laïche paradoxale	<i>Carex appropinquata</i>	LC	EN	cot.100	
Laïche hérissée	<i>Carex hirta</i>	LC	LC		
Laïche pied-d'oiseau	<i>Carex prnithopoda</i>	LC	LC		
Laïche faux souchet	<i>Carex pseudocyperus</i>	LC	NT	cot. 5	P. rég. (Art.1)
Charme commun	<i>Carpinus betulus</i>	LC	LC		
Charme pyramidal	<i>Carpinus betulus fastigiata</i>	-	-		
Barbe bleue	<i>Caryopteris sp.</i>	-	-		
Catalpa fausse bignone	<i>Catalpa bignonioides</i>	NA	NA		
Micocoulier de Provence	<i>Celtis australis</i>	LC	-		
Cenchrus faux vulpin	<i>Cenchrus alopecuroides</i>	-	NA		
Centauree jaccée	<i>Centaurea jacea</i>	LC	LC		
Erythrée petite-centaurée	<i>Centaureum erythraea</i>	LC	LC		
Céraiiste des sources	<i>Cerastium fontanum</i>	LC	LC		
Cératophylle nageant	<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC	LC		
Arbre de Judée	<i>Cercis siliquastrum</i>	NA	NA		
Cerfeuil enivrant	<i>Chaerophyllum temulum</i>	LC	LC		
Grande chélideine	<i>Chelidonium majus</i>	LC	LC		
Chénopode blanc	<i>Chenopodium album</i>	LC	LC		
Cirse des champs	<i>Cirsium arvense</i>	LC	LC		
Clématite des haies	<i>Clematis vitalba</i>	LC	LC		
Muguet de mai	<i>Convallaria majalis</i>	LC	LC		
Liseron des champs	<i>Convolvulus arvensis</i>	LC	LC		
Liseron des haies	<i>Convolvulus sepium</i>	LC	LC		
Coréopside des teinturiers	<i>Coreopsis tinctoria</i>	NA	NA		
Cornouiller sanguin	<i>Cornus sanguinea</i>	LC	LC		
Coronille variée	<i>Coronilla varia</i>	LC	LC		

Nom vernaculaire	Nom latin	LRF	LRA	ZNIEFF_Als	Autre
Noisetier	<i>Corylus avellana</i>	LC	LC		
Noisetier de Byzance	<i>Corylus colurna</i>	-	NA		
Cosmos	<i>Cosmos bipinnatus</i>	NA	NA		
Arbre à perruque	<i>Cotinus coggygria</i>	LC	NA		
Cotonéaster	<i>Cotoneaster sp.</i>	-	-		
Aubépine monogyne	<i>Crataegus monogyna</i>	LC	LC		
Bleuet	<i>Cyanus segetum</i>	LC	LC	cot. 5	
Dactyle aggloméré	<i>Dactylis glomerata</i>	LC	LC		
Potentille ligneuse	<i>Dasiphora fruticosa</i>	NT	NA		P. nat. (Art.1)
Datura	<i>Datura stramonium</i>	NA	LC		
Carotte sauvage	<i>Daucus carota</i>	LC	LC		
Deutzia	<i>Deutzia sp.</i>	-	-		
Œillet des Chartreux	<i>Dianthus carthusianorum</i>	LC	LC		
Digitaire ischème	<i>Digitaria ischaemum</i>	LC	LC		
Vipérine	<i>Echium vulgare</i>	LC	LC		
Chiendent rampant	<i>Elytrigia repens</i>	LC	LC		
Epilobe hérissée	<i>Epilobium hirsutum</i>	LC	LC		
Prêle des champs	<i>Equisetum arvense</i>	LC	LC		
Prêles des marais	<i>Equisetum palustre</i>	LC	LC		
Vergerette annuelle	<i>Erigeron annuus</i>	NA	LC		EEE implantée
Vergerette du Canada	<i>Erigeron canadensis</i>	NA	NA		
Bec-de-grue	<i>Erodium cicutarium</i>	LC	LC		
Mimule tacheté	<i>Erythranthe guttata</i>	NA	NA		EEE émergente
Pavot de Californie	<i>Eschscholzia californica</i>	NA	NA		
Fusain de Fortune	<i>Euonymus fortunei</i>	-	-		
Eupatoire chanvrine	<i>Eupatorium cannabinum</i>	LC	LC		
Euphorbe petit-cyprès	<i>Euphorbia cyparissias</i>	LC	LC		
Euphorbe raide	<i>Euphorbia stricta</i>	LC	LC		
Hêtre	<i>Fagus sylvatica</i>	LC	LC		
Hêtre pourpre	<i>Fagus sylvatica atropurpurea</i>	-	-		
Fétuque ovine	<i>Festuca ovina</i>	LC	LC		
Fétuque rouge	<i>Festuca rubra</i>	LC	LC		
Forsythia	<i>Forsythia sp.</i>	-	-		
Frêne	<i>Fraxinus excelsior</i>	LC	LC		
Gaillet gratteron	<i>Galium aparine</i>	LC	LC		
Gaillet commun	<i>Galium mollugo</i>	LC	LC		
Gaillet des marais	<i>Galium palustre</i>	LC	LC		
Géranium colombin	<i>Geranium columbinum</i>	LC	LC		
Géranium découpé	<i>Geranium dissectum</i>	LC	LC		
Géranium mou	<i>Geranium molle</i>	LC	LC		
Géranium herbe-à-Robert	<i>Geranium robertianum</i>	LC	LC		
Benoîte	<i>Geum urbanum</i>	LC	LC		
Gingko bilobé	<i>Gingko biloba</i>	NA	NA		
Lierre terrestre	<i>Glechoma hederacea</i>	LC	LC		
Lierre grimpant	<i>Hedera helix</i>	LC	LC		
Héliantheme nummulaire	<i>Helianthemum nummularium</i>	LC	LC		
Hibiscus	<i>Hibiscus sp.</i>	-	-		
Orchis bouc	<i>Himantoglossum hircinum</i>	LC	LC	cot. 5	CITES An. B
Houlque laineuse	<i>Holcus lanatus</i>	LC	LC		
Houblon	<i>Humulus lupulus</i>	LC	LC		
Millepertuis perforé	<i>Hypericum perforatum</i>	LC	LC		
Porcelle enracinée	<i>Hypochaeris radicata</i>	LC	LC		
Balsamine à petites fleurs	<i>Impatiens parviflora</i>	NA	NA		EEE implantée
Paillotte	<i>Imperata cylindrica</i>	LC	-		
Iris faux acore	<i>Iris pseudacorus</i>	LC	LC		
Séneçon jacobée	<i>Jacobaea vulgaris</i>	LC	LC		
Noyer commun	<i>Juglans regia</i>	NA	NA		
Jonc articulé	<i>Juncus articulatus</i>	LC	LC		
Kerrie du Japon	<i>Kerria japonica</i>	NA	NA		
Koelérie à grandes fleurs	<i>Koeleria macrantha</i>	LC	LC		
Cytise faux ébénier	<i>Laburnum anagyroides</i>	LC	NA		
Lamier pourpre	<i>Lamium purpureum</i>	LC	LC		
Lampsane commune	<i>Lapsana communis</i>	LC	LC		
Marguerite	<i>Leucanthemum vulgare</i>	LC	LC		
Troène commun	<i>Ligustrum vulgare</i>	LC	LC		
Linnaire commune	<i>Linaria vulgaris</i>	LC	LC		
Lin purgatif	<i>Linum catharticum</i>	LC	LC		

Nom vernaculaire	Nom latin	LRF	LRA	ZNIEFF_Als	Autre
Liquidambar	<i>Liquidambar styraciflua</i>	NA	NA		
Tulipier de Virginie	<i>Liriodendron tulipifera</i>	NA	NA		
Grémil officinal	<i>Lithospermum officinal</i>	LC	LC		
Ray-grass anglais	<i>Lolium perenne</i>	LC	LC		
Chèvrefeuille des haies	<i>Lonicera xylosteum</i>	LC	LC		
Lotier corniculé	<i>Lotus corniculatus</i>	LC	LC		
Lycoperon d'Europe	<i>Lycopus europaeus</i>	LC	LC		
Lysimachie commune	<i>Lysimachia vulgaris</i>	LC	LC		
Salicaire commune	<i>Lythrum salicaria</i>	LC	LC		
Pommier à fleurs	<i>Malus sp.</i>	-	-		
Mauve musquée	<i>Malva moschata</i>	LC	LC		
Luzerne lupuline	<i>Medicago lupulina</i>	LC	LC		
Luzerne naine	<i>Medicago minima</i>	LC	LC		
Méililot blanc	<i>Melilotus albus</i>	LC	LC		
Méililot jaune	<i>Melilotus officinalis</i>	LC	LC		
Menthe aquatique	<i>Mentha aquatica</i>	LC	LC		
Séquoia de Chine	<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	-	NA		LRmonde : EN
Myosotis des champs	<i>Myosotis arvensis</i>	LC	LC		
Nigelle de Damas	<i>Nigella damascena</i>	LC	NA		
Nymphéa	<i>Nymphaea sp.</i>	-	-		
Onagre à sépales rouges	<i>Oenothera glazioviana</i>	NA	NA		
Ophrys bourdon	<i>Ophrys fuciflora</i>	LC	LC	cot. 10	CITES An. B
Orchis militaire	<i>Orchis militaris</i>	LC	LC	cot. 5	CITES An. B
Origan commun	<i>Origanum vulgare</i>	LC	LC		
Fausse oseille	<i>Oxalis corniculata</i>	LC	LC		
Coquelicot	<i>Papaver rhoeas</i>	LC	LC		
Paulownia	<i>Paulownia tomentosa</i>	NA	NA		
Fléole des prés	<i>Phleum pratense</i>	LC	LC		
Roseau commun	<i>Phragmites australis</i>	LC	LC		
Pin noir	<i>Pinus nigra</i>	LC	NA		
Pin parasol	<i>Pinus pinea</i>	LC	-		
Pin sylvestre	<i>Pinus sylvestris</i>	LC	LC		
Pin de Wallich	<i>Pinus wallichiana</i>	-	-		
Plantain lancéolé	<i>Plantago lanceolata</i>	LC	LC		
Pâturin des prés	<i>Poa pratensis</i>	LC	LC		
Pâturin commun	<i>Poa trivialis</i>	LC	LC		
Sceau-de-Salomon multiflore	<i>Polygonatum multiflorum</i>	LC	LC		
Peuplier blanc	<i>Populus alba</i>	LC	LC		
Peuplier noir	<i>Populus nigra</i>	LC	LC		
Peuplier tremble	<i>Populus tremula</i>	LC	LC		
Peuplier grisard	<i>Populus x canescens</i>	-	-		EEE implantée
Potentille rampante	<i>Potentilla reptans</i>	LC	LC		
Petite sanguisorbe	<i>Poterium sanguisorba</i>	LC	LC		
Herbe Catois	<i>Prunella vulgaris</i>	LC	LC		
Merisier	<i>Prunus avium</i>	LC	LC		
Prunier pissard	<i>Prunus cerasifera pissardii</i>	-	-		
Cerisier du Japon	<i>Prunus serrulata</i>	-	NA		
Prunellier	<i>Prunus spinosa</i>	LC	LC		
Chêne pédonculé	<i>Quercus robur</i>	LC	LC		
Chêne rouge	<i>Quercus rubra</i>	NA	NA		Liste d'alerte EEE
Renoncule rampante	<i>Ranunculus repens</i>	LC	LC		
Réséda jaune	<i>Reseda lutea</i>	LC	LC		
Nerprun purgatif	<i>Rhamnus cathartica</i>	LC	LC		
Rhododendron	<i>Rhododendron sp.</i>	-	-		
Sumac vinaigrier	<i>Rhus typhina</i>	NA	NA		EEE potentielle
Robinier faux acacia	<i>Robinia pseudoacacia</i>	NA	NA		EEE implantée
Rosier des chiens	<i>Rosa canina</i>	LC	LC		
Ronce bleue	<i>Rubus caesius</i>	LC	LC		
Ronce commune	<i>Rubus fruticosus</i>	LC	LC		
Saule blanc	<i>Salix alba</i>	LC	LC		
Saule marsault	<i>Salix caprea</i>	LC	LC		
Saule cendré	<i>Salix cinerea</i>	LC	LC		
Saule pourpre	<i>Salix purpurea</i>	LC	LC		
Saule à trois étamines	<i>Salix triandra</i>	LC	LC		
Sauge des prés	<i>Salvia pratensis</i>	LC	LC		
Sureau noir	<i>Sambucus nigra</i>	LC	LC		
Fétuque roseau	<i>Schedonorus arundinaceus</i>	LC	LC		

Nom vernaculaire	Nom latin	LRF	LRA	ZNIEFF_Als	Autre
Fétuque des prés	<i>Schedonorus pratensis</i>	LC	LC		
Orpin âcre	<i>Sedum acre</i>	LC	LC		
Séneçon du Cap	<i>Senecio inaequidens</i>	NA	NA		EEE implantée
Sétaire verticillée	<i>Setaria verticillata</i>	LC	NA		
Shérardie des champs	<i>Sherardia arvensis</i>	LC	LC		
Silène à feuilles larges	<i>Silene latifolia</i>	LC	LC		
Silène enflé	<i>Silene vulgaris</i>	LC	LC		
Morelle noire	<i>Solanum nigrum</i>	LC	LC		
Solidage tardif	<i>Solidago gigantea</i>	NA	NA		EEE implantée
Laiteron des champs	<i>Sonchus arvensis</i>	LC	LC		
Laiteron épineux	<i>Sonchus asper</i>	LC	LC		
Sobier des oiseleurs	<i>Sorbus acuparia</i>	LC	LC		
Spirée dentelée	<i>Spirea x arguta</i>	-	NA		
Epiaire droite	<i>Stachys recta</i>	LC	LC		
Sophora du Japon	<i>Styphnolobium japonicum</i>	NA	NA		
Consoude officinale	<i>Symphytum officinale</i>	LC	LC		
Pissenlit commun	<i>Taraxacum officinale</i>	LC	-		
If à baies	<i>Taxus baccata</i>	LC	LC	cot. 10	
Thym commun	<i>Thymus pulegioides</i>	LC	LC		
Tilleul cordé	<i>Tilia cordata</i>	LC	LC		
Tilleul à grande feuilles	<i>Tilia platyphyllos</i>	LC	LC		
Tilleul de Crimée	<i>Tilia x euchlora</i>	-	-		
Trèfle des champs	<i>Trifolium campestre</i>	LC	LC		
Trèfle blanc	<i>Trifolium repens</i>	LC	LC		
Matricaire inodore	<i>Tripleurospermum inodorum</i>	LC	LC		
Tussilage	<i>Tussilago farfara</i>	LC	LC		
Massette à larges feuilles	<i>Typha latifolia</i>	LC	LC		
Orme champêtre	<i>Ulmus minor</i>	LC	LC		
Ortie dioïque	<i>Urtica dioica</i>	LC	LC		
Valériane officinale	<i>Valeriana officinalis</i>	LC	LC		
Molène bouillon-blanc	<i>Verbascum thapsus</i>	LC	LC		
Verveine officinale	<i>Verbena officinalis</i>	LC	LC		
Véronique à feuilles de lierre	<i>Veronica hederifolia</i>	LC	LC		
Viorne lantane	<i>Viburnum lantana</i>	LC	LC		
Vesce cultivée	<i>Vicia sativa</i>	NA	NA		
Dompte-venin officinal	<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	LC	LC		
Violette hérissée	<i>Viola hirta</i>	LC	LC		
Violette des bois	<i>Viola reichenbachiana</i>	LC	LC		
Vulpie queue-de-rat	<i>Vulpia myuros</i>	LC	LC		
Weigelia	<i>Weigelia sp.</i>	-	-		
Yucca	<i>Yucca sp.</i>	-	-		
Clinochloa acinos	<i>Ziziphora acinos</i>	LC	LC		

LRF : Liste rouge de la flore vasculaire de France métropolitaine (2019)

LRA : Liste rouge de la flore vasculaire menacée en Alsace (2014)

EN : en danger *NT* : quasi menacé *LC* : préoccupation mineure
DD : données insuffisantes *NA* : non applicable

ZNIEFF : espèces déterminantes ZNIEFF en Alsace

100 : espèce très remarquable, sa présence suffit à identifier une ZNIEFF

20 : espèce rare, remarquable

10 : espèce moins rare

5 : espèce relativement fréquente mais patrimoniale

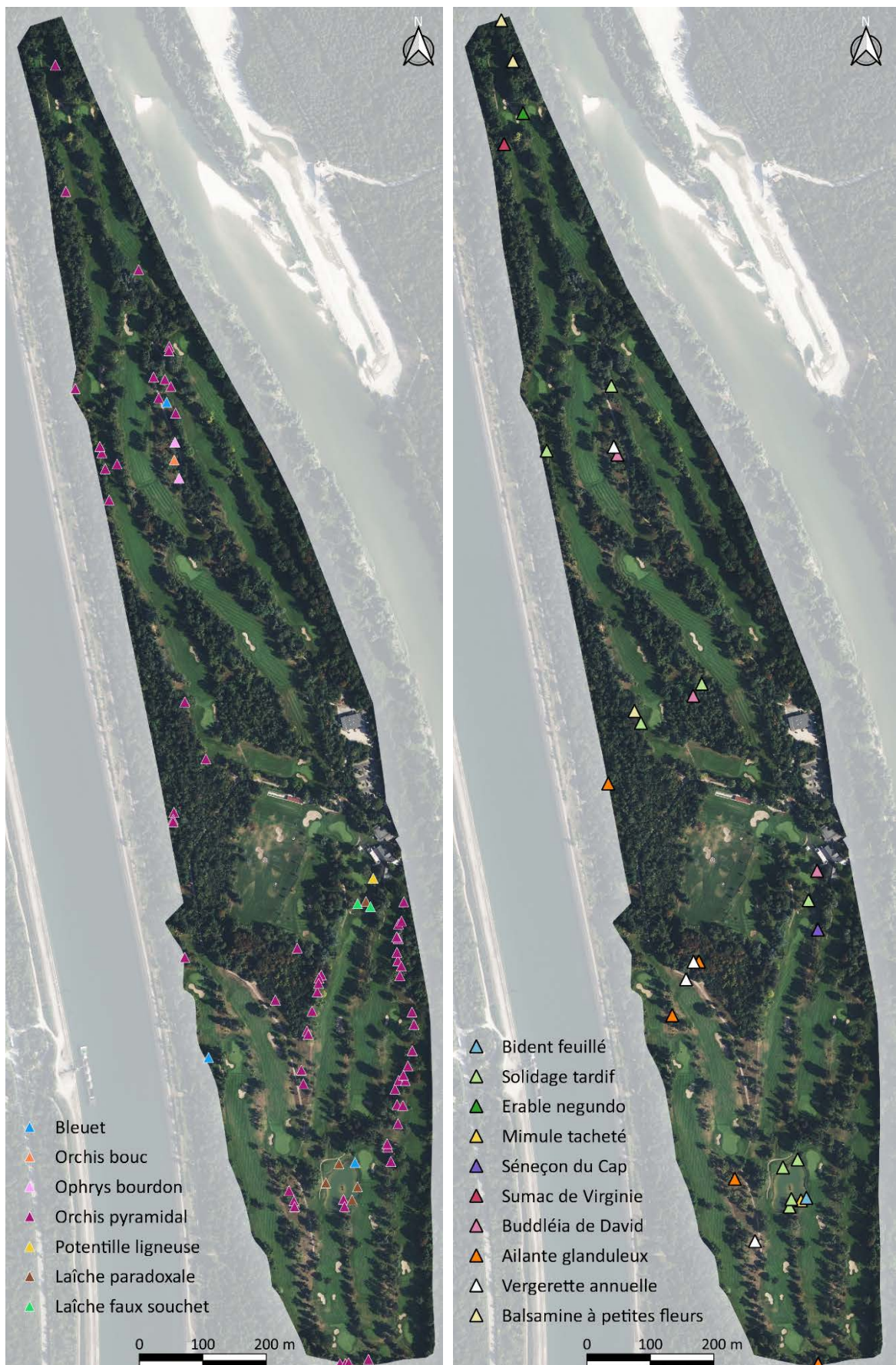
1 : espèce n'ayant pas une valeur patrimoniale significative mais pouvant être indicatrice de milieux intéressants dans des secteurs peu prospectés

P. nat : espèce protégée au niveau national

P. rég : espèce protégée au niveau régional

EEE : espèce exotique envahissante

Annexe 3 : Cartographie des espèces patrimoniales (gauche) et invasives (droite) observées sur le site.



Annexe 4 : Résultats brut de l'inventaire de l'avifaune.

Partie Nord.

Nom commun	Dénomination latine	1			2			3			4			5			6		
		31.05	14.06.	Bilan	31.05	14.06.	Bilan	31.05	14.06.	Bilan	31.05	14.06	Bilan	31.05	14.06.	Bilan	31.05	14.06	Bilan
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>		1	1				1		1									
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	1	1	1	1		1	1		1	1	1	1		1	(1)	1	1	
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>															(1)		(1)	
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>										(1)		(1)						
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	(1)	1	1															
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	(1)	(2)	(2)				1	1	1									
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>				1		1						1		1				
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	(1)	(1)	(1)	(1)	(3)	(3)		1	1	1		1				(2)	(2)	
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	3	3	3	2	2	2	2	1	2	1		1	2	1	2	1	1	1
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>										1		1		(1)	(1)			
Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>							1		1									
Goéland leucophé	<i>Larus michahellis</i>												(1)		(1)				
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>				1	1	1		1	1	1	1	1		1	1	1	1	1
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>				(1)	1	1				1	1	1		1	1	(1)	(1)	
Gros-bec	<i>Coccothraustes coccoth.</i>													1	1				
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>												1		1	1		1	
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	4	1	4	3	2	3				1		1	2	3	3	(1)	(2)	(2)
Mésange bleue	<i>Aegithalos caudatus</i>	1		1	1	1	1	1		1			1		1				
Mésange charbonnière	<i>Cyanistes caeruleus</i>								1	1							1	1	
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	(1)	(1)	(1)	1		1		1	1	2	1	1				(1)	(1)	(1)
Pic vert	<i>Picus viridis</i>					1	1												
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	1	1	1							1		1		1	1			
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	2	2	2	2	2	2		3	3	2	3	3	1	1	1		2	2
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	1	1	1				1		1	1	1	1		1	1	1		1
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>		1	1				1		1				1	1	1			
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>													(1)	(1)				
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	1		1								1	1						
Nombre couples (espèces nicheuses uniquement)		18	16	21	16	13	17	11	10	18	15	11	16	14	12	19	6	8	11
Nombre espèces		14	14	16	12	10	12	10	9	15	14	9	15	12	11	18	11	9	14

Partie sud

Nom commun	Dénomination latine	1			2			3			4			5			6		
		31.05	14.06	Bilan	31.05	14.06	Bilan	31.05	14.06	Bilan	31.05	14.06	Bilan	31.05	14.06	Bilan	31.05	14.06	Bilan
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	1		1				1	1	1							1	1	1
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>													1	1				
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	(2)		(2)	1	2	2	3	3	3	3	2	3	1	1		2	2	2
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>																		
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>		2	2	1	1	1	1	(x)	1		1	1				1		1
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>		2	2	1	2	2		1	1	2	2	2	2	2	2			
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>										1	1	1						
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	2		2	1		1	1		1	1	1	1	2	1	2	1	1	1
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>								(1)	(1)									
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>							1		1				2	1	2		1	1
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	3	2	3	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>											1	1						
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	1		1				1	1	1									
Ouette d'Egypte	<i>Alopochen aegyptiaca</i>								1	1		1	1						
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>					1	1							1	1				
Pic mar	<i>Dendrocopos medius</i>																	1	1
Pic vert	<i>Picus viridis</i>		1	1															
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	1		1				1	1	1				1	1			1	1
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	1		1	4	3	4	3	1	3	4	4	4	4	3	4	3	1	3
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>		1	1		1	1				1		1	1	1	1		1	1
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>																1		1
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>													1	1				
Nombre couples (espèces nicheuses uniquement)		9	7	15	9	11	14	13	7	15	13	13	16	13	13	17	10	10	14
Nombre espèces		7	5	11	6	7	8	9	10	12	7	9	10	7	10	11	7	9	11

Densité des populations des espèces nicheuses

Nom commun	Indices bruts moyens	Coefficient de conversion	Nombre de couples/10 ha
Pinson des arbres	2,66	2,3	6,1
Fauvette à tête noire	1,66	3,3	5,5
Merle noir	1,66	1,4	2,3
Etourneau sansonnet	0,66	6,7	4,5
Grive musicienne	0,92	1	0,9
Rougegorge familier	0,92	2,6	2,4
Bergeronnette grise	0,75	3	2,3
Corneille noire	1	1	1,0
Pic épeiche	0,42	0,8	0,3
Pigeon ramier	0,58	0,44	0,26
Troglodyte mignon	0,92	1,8	1,6
Pouillot véloce	0,66	3	2,0
Grimpereau des jardins	0,42	3,4	1,4
Loriot d'Europe	0,5	1,4	0,7
Mésange bleue	0,42	5,9	2,5
Mésange charbonnière	0,33	4,6	1,5
Geai des chênes	0,17	1	0,17
Sittelle torchepot	0,25	1,5	0,4
Chardonneret élégant	0,17	4	0,7
Coucou gris	0,17	0,1	0,02
Pic vert	0,17	0,8	0,01
Verdier d'Europe	0,17	4	0,7
Roitelet triple bandeau	0,08	4,2	0,3
Pic mar	0,08	1	0,08