



LGV SEA TOURS-BORDEAUX

Suivi du site en conventionnement « Bel-Air » (16) – CODDT E0777

Rapport de suivi – Résultats 2020



Rapport réalisé pour le compte de :



14 rue Jean Moulin
86240 Fontaine-le-Comte
05 49 88 99 23
pc.nature@laposte.net



AGIR pour la
BIODIVERSITÉ



Suivi du site en conventionnement « Bel-Air » (16)

Rapport de suivi – Résultats 2020

Type de rapport :

Rapport de suivi Année 2020



Association(s) intervenante(s)	Période d'intervention
CHARENTE NATURE	2020
Responsable(s) expert(s)	Autre(s) intervenant(s)
Sylvain Doussine Vincent Boutifard	David SUAREZ, David NEAU, Méryl GERVOT, Céline PAGOT (Charente Nature) Thomas BARNOUIN, Axel BOURDONNÉ, Thierry NOBLECOURT, Fabien SOLDATI (Office National des Forêts)
Coordinateur PCN	
Aurélie Carrière	
Destinataire(s)	Date de transmission
Marion GOURAUD (LISEA)	V1 : 01/07/2021 V2 : 18/09/2024 VF : 17/10/2024

Sommaire

1. CONTEXTE DE L'ETUDE	5
2. LOCALISATION ET DESCRIPTION DU SITE	6
3. SUIVIS DES BOISEMENTS MATURES	9
3.1. SUIVI DENDROLOGIQUE	9
3.1.1. <i>Protocole</i>	9
3.1.2. <i>Résultats</i>	16
3.2. SUIVI DES COLEOPTERES SAPROXYLIQUES DANS LES ILOTS DE VIEILLISSEMENT ET DE SENESCENCE	23
3.2.1. <i>Contexte et objectifs</i>	24
3.2.2. <i>Coléoptères saproxyliques : définition et intérêt</i>	25
3.2.3. <i>Matériel et méthodes</i>	26
3.2.4. <i>Gestion des tris, des spécimens et des données</i>	27
3.2.5. <i>Référentiels espèces</i>	27
3.2.6. <i>Identification et groupe cible</i>	29
3.2.7. <i>Indice patrimonial</i>	31
3.2.8. <i>Fiche descriptive des communautés saproxyliques</i>	31
3.2.9. <i>Fiches espèces</i>	31
3.2.10. <i>Résultats</i>	35
3.2.11. <i>Conclusions</i>	37
3.3. SUIVI DES OISEAUX FORESTIERS DANS LES ILOTS DE VIEILLISSEMENT ET DE SENESCENCE	39
3.3.1. <i>Protocole</i>	39
3.3.2. <i>Résultats</i>	42
3.3.3. <i>Discussion</i>	51
3.4. SUIVI DES CHIROPTERES FORESTIERS	52
3.4.1. <i>Matériels et méthodes</i>	52
3.4.2. <i>Résultats et interprétation</i>	56
3.4.3. <i>Comparaison des résultats au sol et en canopée</i>	59
4. SUIVI DES HABITATS	61
4.1. SUIVI DE LA VEGETATION DES PRAIRIES HUMIDES ET MEGAPHORBIAIES	61
4.1.1. <i>Protocole</i>	61
4.1.2. <i>Résultats</i>	63
4.1.3. <i>Description et état de conservation global des habitats herbacés</i>	66
4.1.4. <i>Discussion et perspectives</i>	67
4.2. SUIVI DE LA VEGETATION DES LANDES	68
4.2.1. <i>Protocole</i>	68
4.2.2. <i>Résultats</i>	73
4.2.3. <i>Description et état de conservation global des habitats</i>	76
4.2.4. <i>Patrimoine floristique</i>	80
4.2.5. <i>Discussion et perspectives</i>	83
5. SUIVI DE L'AVIFAUNE DES LANDES SECHES	84
5.1.1. <i>Protocole</i>	84
5.1.2. <i>Résultats</i>	86
5.1.3. <i>Synthèse et perspectives</i>	94

6. SUIVI DES RHOPALOCERES DES PRAIRIES ET DES LANDES HUMIDES	95
6.1.1. <i>Protocole</i>	95
6.1.2. <i>Résultats</i>	101
7. SUIVI DES ORTHOPTERES DES PRAIRIES HUMIDES ET DES LANDES	120
7.1.1. <i>Protocoles</i>	120
7.1.2. <i>Résultats</i>	129
7.1.3. <i>Synthèse et perspectives</i>	148
8. SUIVI DES MAMMIFERES SEMI-AQUATIQUES	151
8.1.1. <i>Protocole</i>	151
8.1.2. <i>Résultats</i>	155
8.1.3. <i>Discussion et perspectives</i>	159
9. BIBLIOGRAPHIE	160
10. WEBOGRAPHIE	161
11. ANNEXES	162

Suivi du site de conventionnement «Bel-Air» (16)

Rapport de suivi Année 2020

1. Contexte de l'étude

Dans le cadre de la construction de la LGV SEA Tours-Bordeaux, et en application des arrêtés ministériels et inter-préfectoraux des 24 février et 21 décembre 2012, portant dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces et d'habitats d'espèces animales protégées et de destruction d'espèces végétales protégées, le maître d'ouvrage met en œuvre des mesures visant d'une part à atténuer les impacts du projet sur l'environnement et d'autre part à compenser l'impact sur les individus d'espèces protégées ou sur les habitats d'espèces protégées.

Le maître d'ouvrage est donc tenu de mettre en place des mesures visant à compenser la perte d'espèces ou d'habitats d'espèces suite à la construction et l'exploitation de la ligne LGV. Pour cela, il doit réaliser une sécurisation foncière de sites de compensation, par acquisition ou par conventionnement. De plus, les sites sécurisés devront faire l'objet d'une gestion conservatoire pendant la durée de la concession. Les modalités de mise en œuvre de ces mesures sont décrites dans la section 4 des arrêtés ministériels et inter-préfectoraux du 24 février 2012 complétés par ceux du 21 décembre 2012.

Conformément aux arrêtés sus-cités, le maître d'ouvrage est tenu d'assurer le suivi de mesures environnementales mises en œuvre, ainsi que le suivi des populations et des habitats d'espèces protégées impactées. Les suivis scientifiques des sites sécurisés (en conventionnement ou en acquisition) doivent ainsi permettre d'évaluer l'efficacité de la gestion conservatoire mise en œuvre en faveur des espèces à compenser sur le site et d'apporter les éléments nécessaires à la réactualisation du plan de gestion. En outre, ces suivis permettent également de déterminer les dynamiques d'évolution des habitats et espèces visées par la compensation.

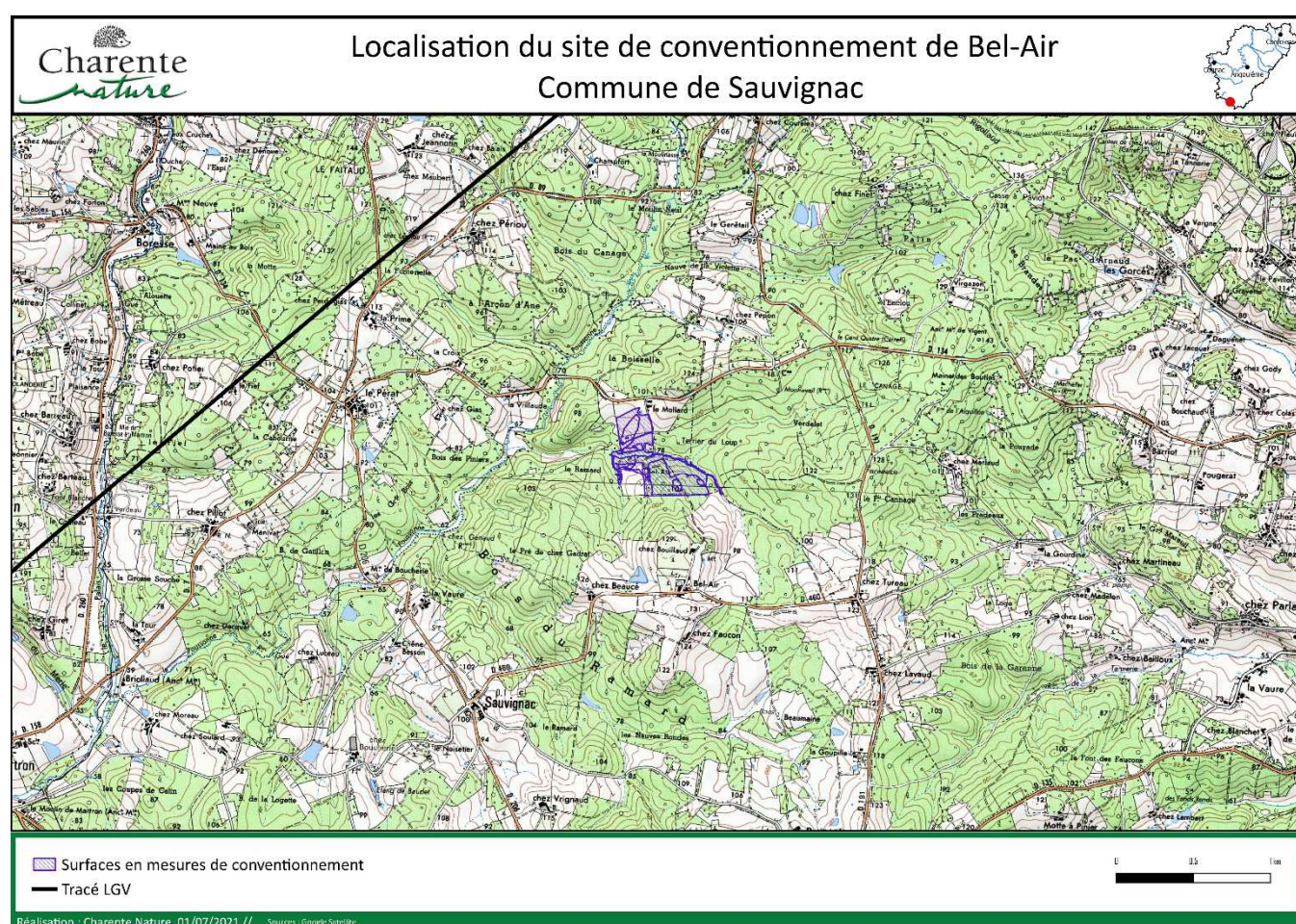
Le travail de suivi mené en 2020 par Charente Nature a concerné l'évaluation de plusieurs habitats naturels ainsi que le suivi de plusieurs taxons :

- Suivi dendrologique dans les îlots de sénescence et des îlots de vieillissement,
- Suivi des Coléoptères saproxyliques dans les îlots de vieillissement et de sénescence,
- Suivi des chiroptères forestiers dans les îlots de vieillissement et de sénescence,
- Suivi de la végétation des prairies humides ou des mégaphorbiaies sur les sites de compensation,
- Suivi de la végétation des landes humides et milieux tourbeux sur les sites de compensation,
- Suivi des Rhopalocères des prairies et des mégaphorbiaies sur les sites de compensation,
- Suivi des Orthoptères des milieux ouverts humides sur les sites de compensation,
- Suivi des Orthoptères des landes humides sur les sites de compensation,
- Suivi des Orthoptères des landes sèches sur les sites de compensation,
- Suivi des oiseaux des landes sèches sur les sites de compensation,
- Suivi des oiseaux forestiers dans les îlots de vieillissement et de sénescence,
- Suivi des mammifères semi-aquatiques des milieux humides ouverts sur les sites de compensation.

2. Localisation et description du site

Le site d'étude de Bel-Air, d'une superficie de 15.87 hectares, est localisé sur la commune de Sauvignac dans le sud du département de la Charente. Il est couvert de plusieurs zonages de prospection prioritaire pour les mesures compensatoires telles que les zones humides, les boisements matures et les landes. Les parcelles sont caractérisées par des mosaïques d'habitats avec de la prairie humides, landes sèche et humide et une chênaie acidiphile pour les principaux faciès de végétation. La ligne LGV se trouve à moins de 2 km du parcellaire d'étude.

La Carte 1 présente l'ensemble des surfaces en conventionnement sur le site de Bel-Air.



Carte 1 : localisation du site de conventionnement de Bel-Air. Commune de Sauvignac.

Le site de Bel-Air fait l'objet d'un conventionnement. Un diagnostic écologique sommaire a été réalisé par Charente Nature en 2017, définissant également le plan de gestion des parcelles concernées (présenté dans les paragraphes ci-dessous). Ainsi, les actions de gestion et de restauration ont été mises en place sur le site à partir de 2019, et sont présentées en Carte 1.

- Boisements matures

Si trois îlots de boisement représentant une superficie totale d'environ 5,5 ha ont été retenus, ils ne présentent pas tous le même état de conservation, les îlots 1 et 2 correspondent surtout à de jeunes peuplements (environ 25 ans) avec une sous-strate de Fougère aigle alors que l'îlot 3 offre un corridor de grands arbres de plus de 30 ans à lisière étagée. La mise en place d'une mesure de vieillissement et de sénescence en évolution libre (MC PC BM 06 création

d'un îlot de sénescence) permettra la croissance et l'effondrement des plus gros fûts, constituant ainsi des sites de nourrissage et/ou de reproduction de plusieurs espèces de rapaces ainsi que d'espèces cavicoles primaires (Picidés) et secondaire (Chiroptères).

- Landes :

Deux grands faciès de lande sont présents sur le site, la lande sèche et la lande humide.

Les îlots 4, 5 et 7 abritent une lande sèche couvrant une surface totale de 3,35 ha. Ces parcellaires sont soumis à restauration (MC MO 02 restauration de landes sèches et mésophiles) en raison de leur mauvais état de conservation, illustré par la présence de plusieurs espèces de ligneux à l'image du Pin maritime ainsi que la Bourdaine et qui risquent, sur le long terme, de fermer totalement le milieu, entraînant alors une diminution de la biodiversité et la disparition de plusieurs espèces héliophiles (Fauvette pitchou, Criquet des Ajoncs...).

Il est également primordial de limiter la croissance de la Fougère aigle, omniprésente sur les îlots 5, 7 et 8, permettant ainsi le développement de la lande.

Autre secteur de lande sèche, l'îlot 6 ne nécessite actuellement pas de réouverture en raison de son bon état de conservation, en lien avec un entretien récent (MC MO 02.2 gestion de landes sèches et mésophiles).

Quatre îlots sont concernés par la restauration et/ou la gestion de lande humide (soit un total de 0,98 ha), les îlots 9, 11 et 12 étant dominés par la Molinie bleue. Ces parcellaires, régulièrement fauchés, présentent un bon état de conservation et nécessitent une simple gestion du site pour conserver leur faciès (MC ZH 08.2 gestion de landes humides).

Mettons en exergue la diversité floristique des îlots 13 et 14, avec la présence de deux plantes carnivores et du Piment royal, des espèces pionnières du milieu para-tourbeux ouvert nécessitant l'application de mesures de réouverture et de gestion des milieux tourbeux (MC ZH 09.1 et 09.2) sur une surface limitée à 0,04 ha.

0,59 ha de lande humide nécessitent également une restauration en raison de la fermeture du milieu.

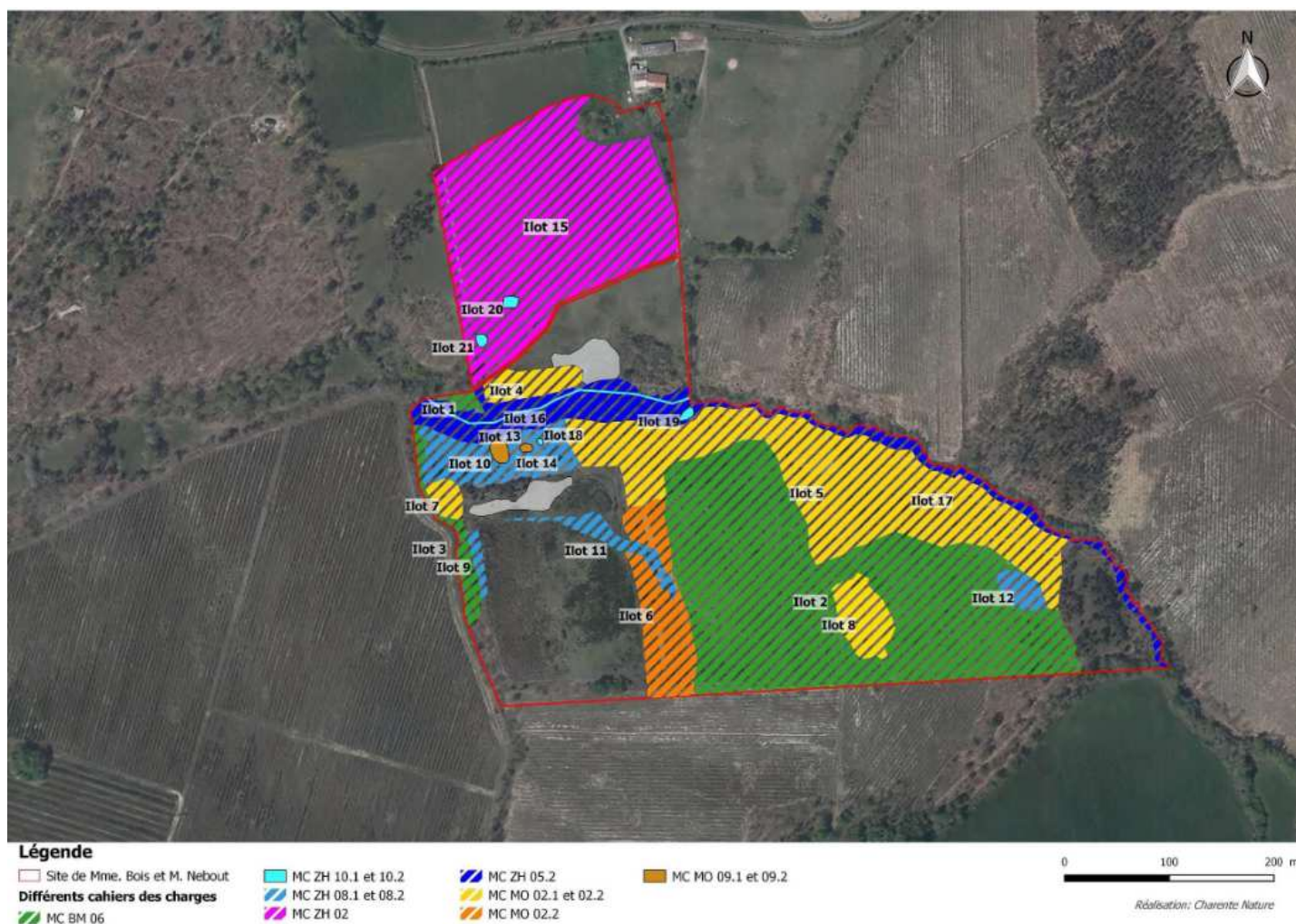
- Prairie humide

Couvrant une surface de 3,68 ha, la parcelle de prairie humide est localisée au nord du site de Bel-Air. 3,61 ha sont concernés par les mesures de gestion, qui se traduisent notamment par (MC ZH 02 gestion de prairies pâturées en zone humide) :

- une conservation du site, exempt de tout labour, remblayage...,
- l'interdiction du pâturage hivernal et de l'utilisation de produits phytosanitaires,
- une fauche de regain possible à partir du 1^{er} octobre avec exportation de la matière,

- Boisement alluvial

Le boisement alluvial, présent le long du cours d'eau, constitue un habitat essentiel pour nombre d'espèces (semi) aquatiques tels que la Loutre d'Europe, le Vison d'Europe et plusieurs amphibiens qui sont dépendants des milieux humides pour assurer leur cycle biologique. Il constitue également un territoire de chasse prisé par de nombreux Chiroptères (pipistrelles, murins, Sérotine commune...). Sa préservation est donc considérée comme étant de tout premier ordre, exigeant une gestion appropriée (MC ZH 05.2 gestion des boisements alluviaux d'essence locale) en lien avec une connaissance la plus précise possible des espèces qui le fréquentent. Cet inventaire nécessite l'utilisation de pièges à empreintes et vidéo.



Carte 2 : synthèse des mesures de gestion mises en œuvre sur le site.

3. Suivis des boisements matures

3.1. Suivi dendrologique

3.1.1. Protocole

Le suivi dendrologique réalisé sur le site de Bel Air en 2020 s'est appuyé sur le protocole D11 proposé dans la note méthodologique interrégionale intitulée « Propositions de suivi des mesures environnementales liées à la construction et l'exploitation de la ligne LGV-SEA Tours-Bordeaux » (Ligue pour la Protection des oiseaux, 2015).

D4		D4 - Suivi dendrologique dans les îlots de senescence et les îlots de vieillissement
<i>Suivi des mesures compensatoires</i>		
1-FINALITE		
Taxon(s) concerné(s)		Flore
Contexte réglementaire		Ce suivi s'inscrit dans le cadre de l'article 23 des arrêtés inter-préfectoraux des 24 février et 21 décembre 2012 : <i>"Un suivi des populations et des habitats d'espèces protégées impactées par la construction et l'exploitation de la Ligne à Grande Vitesse Tours-Bordeaux devra être réalisé pendant la durée de la concession."</i> <i>"Les protocoles de suivi pour les mesures de compensation [...]seront] fondés notamment sur des indicateurs biologiques [...]."</i>
Objectifs		Le suivi dendrologique des îlots de boisements est inspiré du protocole de suivi dendrométrique des réserves forestières (RNF, Engref & ONF). Il vise les objectifs suivants : → Caractériser la dynamique d'évolution de l'habitat forestier ; → Evaluer l'efficacité de la gestion conservatoire (cahiers des charges) mise en œuvre en faveur des espèces cibles. On cherche à savoir si le mode de gestion adopté sur un site sécurisé permet d'atteindre les objectifs fixés en termes de compensation.
Hypothèses de départ	de	Les mesures de gestion mises en œuvre permettent de recréer ou d'améliorer des habitats favorables aux espèces de faune et de flore inféodées aux milieux forestiers vieillissants ou sénescents.
Indicateurs de suivi	de	→ Diamètre des arbres ; → Stade de décomposition des arbres ; → Cortèges floristiques quantifiés; → Nombre d'espèces végétales et statut de rareté.
Zone d'étude		Secteurs de compensation boisements matures
2-MODALITES DE MISE EN ŒUVRE		
Maîtrise d'ouvrage		LISEA/COSEA
Opérateur(s)		CEN Centre - Vienne Nature - Deux-Sèvres Nature Environnement - Charente Nature - Nature Environnement 17 - CEN Aquitaine
Partenaires		/

Synergies et mise en réseau d'actions	Observatoire régional de la biodiversité des îlots de sénescence (Porteur de projet : PCN / coordination régionale : LPO86 / partenaires techniques : ONF, CRPF)
---------------------------------------	--

3-MODALITES OPERATIONNELLES

3-1 Echantillonnage

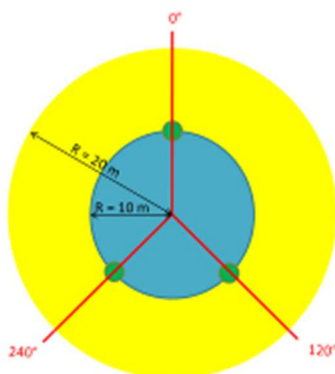
Suivi exhaustif de l'ensemble des îlots (un échantillonnage pourra être réalisé si le nombre de sites de compensation devient trop important).

3-2 Protocole de suivi de la dynamique des populations

Ce protocole de suivi est inspiré du protocole de suivi dendrométrique des réserves forestières (BRUCIAMACCHIE, 2005).

3-3 Méthode d'échantillonnage

Le protocole est mis en œuvre au niveau de placettes de suivi d'un rayon de 20 mètres, divisé en 4 secteurs ou sous-ensemble. Au niveau de chaque sous-ensemble, différents types d'arbres seront comptabilisés et décrits.



	Type d'arbres comptabilisés	Diamètre
Cercle de 20m de rayon	Arbres morts sur pieds	$D \geq 30$ cm
	Arbres morts au sol	$D \geq 30$ cm
Cercle de 10 m. de rayon	Arbres vivants	$D \geq 30$ cm
	Arbres morts sur pieds	$7,5 \text{ cm} < D < 30 \text{ cm}$
Cercles de 1,5 m de rayon	Arbres vivants	$D \leq 7,5 \text{ cm}$
Transects	Arbres morts au sol	$5 \text{ cm} < D < 30 \text{ cm}$

Le centre de chaque placette est marquée au GPS et matérialisée par un fer d'environ 50 cm à béton enfoncé dans le sol (retrouvable au détecteur à métaux). Le diamètre des arbres est mesuré à hauteur d'homme soit 1m30. En absence de compas de forestiers la circonférence pourra être prise en compte.

Table de conversion circonférence/rayon/surface terrière :

Rayon (cm)	Circonférence (cm)	Surface terrière (m ²)
5	31	0,008
7,5	47	0,018

10	63	0,031
15	94	0,071
20	126	0,126
25	157	0,196
30	188	0,283
35	220	0,385
40	251	0,502
50	314	0,785
60	377	1,130
70	440	1,539
80	502	2,010
100	628	3,140

3-4 Matérialisation des secteurs de la placette

Plusieurs jalons seront nécessaires pour visualiser les sous-ensembles échantillonnés :

- 12 jalons jaune espacés de 10 mètres matérialisant le cercle jaune de 20 mètres
- 12 jalons rouge espacés de 4 mètres matérialisant les 3 transects rouges, orientés 0°, 120° et 240°
- 6 jalons bleus espacés de 10 mètres matérialisant le cercle bleu de 10 mètres
- 3 jalons verts pour matérialiser le centre de trois cercles verts de 1,50 m de rayon disposés à l'intersection des transects (0°, 120°, 240°) et du cercle bleu de 10 mètres

3-5 Matériel nécessaire

Le matériel nécessaire est le suivant :

- 2 fers à béton d'environ 50 cm
- Un décamètre enrouleur de 20 mètres au moins
- Une boussole
- Un GPS
- Un détecteur de métaux
- Des jalons (12 jaunes, 12 rouges, 6 bleus, 3 verts)

3-6 Collecte des données

Pour chaque placette, les informations suivantes seront précisées : le nom de la forêt, le code de la placette, la date, la pente en %.

La mesure de la pente permettra de corriger les distances et hauteurs relevées grâce aux tables de correspondance suivantes (si un télémètre est utilisé, la pente peut être corrigée automatiquement) :

Angle	Pente	Correction		Correction relative	
		Hauteur	Distance	Hauteur	Distance
0,0	0%	1,00	1,00	0%	0%
2,9	5%	1,00	1,00	0%	0%
5,7	10%	1,00	1,00	0%	0%
8,5	15%	1,00	0,99	0%	1%
11,3	20%	1,00	0,98	0%	2%
14,0	25%	1,00	0,97	0%	3%
16,7	30%	1,00	0,96	0%	4%
19,3	35%	0,99	0,94	1%	6%
21,8	40%	0,99	0,93	1%	7%
24,2	45%	0,98	0,91	2%	9%
26,6	50%	0,98	0,89	2%	11%
28,8	55%	0,97	0,88	3%	12%
31,0	60%	0,96	0,86	4%	14%
33,0	65%	0,95	0,84	5%	16%
35,0	70%	0,93	0,82	7%	18%
36,9	75%	0,92	0,80	8%	20%
38,7	80%	0,90	0,78	10%	22%
40,4	85%	0,88	0,76	12%	24%
42,0	90%	0,86	0,74	14%	26%
43,5	95%	0,84	0,72	16%	28%
45,0	100%	0,82	0,71	18%	29%
46,4	105%	0,79	0,69	21%	31%
47,7	110%	0,77	0,67	23%	33%
49,0	115%	0,74	0,66	26%	34%
50,2	120%	0,72	0,64	28%	36%
51,3	125%	0,69	0,62	31%	38%
52,4	130%	0,67	0,61	33%	39%
53,5	135%	0,64	0,60	36%	40%
54,5	140%	0,62	0,58	38%	42%
55,4	145%	0,59	0,57	41%	43%
56,3	150%	0,57	0,55	43%	45%

Pente	10	20
0%	10,00	20,00
5%	10,01	20,01
10%	10,02	20,05
15%	10,06	20,11
20%	10,10	20,20
25%	10,15	20,31
30%	10,22	20,44
35%	10,29	20,59
40%	10,38	20,76
45%	10,47	20,94
50%	10,57	21,15
55%	10,68	21,37
60%	10,80	21,60
65%	10,92	21,84
70%	11,05	22,10
75%	11,18	22,36
80%	11,32	22,63
85%	11,46	22,91
90%	11,60	23,20
95%	11,74	23,49
100%	11,89	23,78
105%	12,04	24,08
110%	12,19	24,39
115%	12,34	24,69
120%	12,50	25,00
125%	12,65	25,30
130%	12,81	25,61
135%	12,96	25,92
140%	13,12	26,23
145%	13,27	26,54
150%	13,43	26,85

La collecte des données est accompagnée d'un schéma de la placette, le plus grand possible avec un positionnement des arbres numérotés et sur chaque sous-ensemble (cercles jaune, bleu et verts).

- Arbres vivants de plus de 30 cm de diamètre (cercle bleu)

Informations relevées :

N° de l'arbre	Espèce	Azimut*	Distance au centre	Diamètre D1**	Diamètre D2**	Code(s) écologique(s)

* Azimut en degré, au pied de l'arbre en fonction du centre de la placette ;

** D1 : diamètre à la perpendiculaire du rayon du cercle. Prendre plusieurs diamètres si la section de l'arbre n'est pas ronde (méplats). Les mesures se font à 1,30m du sol ;

- Arbres vivants et morts sur pied compris entre 7,5 et 30 cm de diamètre (cercle bleu)

Informations relevées :

N° de l'arbre	Espèce	Azimut*	Distance au centre	Diamètre**	Origine végétative	Code(s) écologique(s)
					O / N	

* Azimut en degré, au pied de l'arbre en fonction du centre de la placette ;

** Diamètre à 1,30m du sol. Éviter les excroissances / Au-dessus des contreforts et de l'empatement de l'arbre. Dans le cas de tiges jumelles, si leur soudure est située à une hauteur supérieure à 1,30 m, on la considère comme un seul arbre et une seule mesure est prise. Si elle est au-dessous, on mesure séparément chaque tige.

- Régénération (arbres vivants de diamètre < 7,5 cm) – cercles verts

Informations relevées :

N° cercle	Espèce	Origine végétative	Classe 1 0,5<H<1,5 cm	Classe 2 1,5<H et 2,5<D	Classe 3 2,5<D<7,5 cm	Recouvrement du semis H<50 cm (%)	Abroussement
1, 2 ou 3		O/N	Nombre de tiges de la même essence				O/N

- Arbres morts sur pied et au sol de diamètre >= 30 cm – cercle jaune

✚ Pour des arbres morts au sol

En fonction de la longueur de la pièce au sol ou d'autres critères (décroissance significative, fourche, stades de décomposition très différents), on peut choisir de découper l'arbre en billons de longueur variable.

- Si le billon < 5 m de long, possibilité de ne prendre que le diamètre médian (Dm).
- Dans le cas où le billon est > 5 m de long, mesurer les 3 diamètres (Dinitial, Dfinal, Dmédian). Dans le seul cas des arbres morts au sol (> 30 cm et transects), un arbre pourra être représenté par une ou plusieurs lignes (plusieurs billons, branches d'un même individu).

Informations relevées :

N° de l'arbre	Espèce	Azimet	Distance en centre	D initial	D médian	D final	Longueur	% contact avec le sol	Taillis	Stade de décomposition
	IND si indéterminé		Prendre le point du billon le plus proche du centre		si billon > 5m		que la partie dont le diamètre est > 30 cm	O		

Stades de décomposition :

Ecorce :

1. Présente sur tout le billon
2. Présente sur plus de 50% de la surface
3. Présente sur moins de 50% de la surface
4. Absente du billon

Pourriture du bois :

1. Dur ou non altéré
2. Pourriture <1/4 du diamètre
3. Pourriture entre 1/4 et 1/2 du diamètre
4. Pourriture entre 1/2 et 3/4 du diamètre
5. Pourriture supérieure à 3/4.

Pour un bois dur non altéré avec de l'écorce sur toute la longueur, la note de décomposition sera donc présentée ainsi (écorce/pourriture) : 11

✚ Pour des arbres morts sur pied

Informations relevées :

N° de l'arbre	Espèce	Azimet	Distance au centre	Hauteur (m)	Diamètre	Type	Code écologique	Stade de décomposition
					A 1,30 m pour les types A et V Médian pour les autres	A (Arbre), V (Volis), S (Souche)		

Types d'arbres morts sur pied :

Type A : il correspond aux bois morts qui peuvent être cubés en utilisant le même tarif de cubage que pour les arbres vivants. C'est le cas des arbres qui viennent de dépérir, ou bien des arbres qui ont perdu une partie de leurs rameaux fins, mais pas de parties importantes de leur squelette.

Type V : il comprend les volis (arbres brisés, chandelles...) de hauteur supérieure à 1,30 m, ainsi que les arbres ayant perdu une partie importante de leur squelette. Ces objets seront cubés en appliquant au diamètre à 1,30m une décroissance métrique par défaut de 1cm/m et en estimant sur le terrain une hauteur. Le choix de la décroissance métrique pourra être adapté localement.

Type S : il comprend les volis de hauteur inférieure à 1,30 m, ainsi que les souches non déracinées. Les souches sont échantillonnées quel que soit leur hauteur. Ce type de bois mort sur pied sera cubé à partir d'un diamètre médian et d'une hauteur (formule du cylindre). On distinguera les souches d'origine naturelle (SN) et les souches d'origine anthropique (SA), issues de la gestion forestière.

Stades de décomposition :

Ecorce :

1. Présente sur tout le billon
2. Présente sur plus de 50% de la surface
3. Présente sur moins de 50% de la surface
4. Absente du billon

Pourriture du bois :

1. Dur ou non altéré
2. Pourriture <1/4 du diamètre
3. Pourriture entre 1/4 et 1/2 du diamètre
4. Pourriture entre 1/2 et 3/4 du diamètre
5. Pourriture supérieure à 3/4.

Pour un bois dur non altéré avec de l'écorce sur toute la longueur, la note de décomposition sera donc présentée ainsi (écorce/pourriture) : 11.

- Arbres morts au sol de diamètre de 5 à 30 cm (transects)

N° du transect	Espèce	Azimet	Distance au centre	Diamètre médian	Contact avec le sol	Origine de la pièce de bois (chablis)	Stade de décomposition
1, 2 ou 3 Noté 1.1 pour arbres dans les 10 m et 1.2 dans les 20 m	IND si indéterminé		Prendre le point du billon le plus proche du centre		O/N Au niveau de la mesure du diamètre	O/N	

Stades de décomposition :

Ecorce

1. Présente sur tout le billon
2. Présente sur plus de 50% de la surface
3. Présente sur moins de 50% de la surface
4. Absente du billon

Pourriture du bois

1. Dur ou non altéré
2. Pourriture <1/4 du diamètre
3. Pourriture entre 1/4 et 1/2 du diamètre
4. Pourriture entre 1/2 et 3/4 du diamètre
5. Pourriture supérieure à 3/4.

Pour un bois dur non altéré avec de l'écorce sur toute la longueur, la note de décomposition sera donc présentée ainsi (écorce/pourriture) : 11

3-7 Détermination du code écologique

La détermination du code écologique est basée sur la codification ENGREF.

G	Cavités
GT	Cavités avec terreau
L	Loges de pics
F	Fentes
A	Attaques de pics pour consommation
P	Pourriture
B	Blessures

C	Champignon
E	Ecorce déhiscente
B	Bryophytes
L	Lichen
H	Lierre
Branches mortes	
S	Petites (5 à 10 cm)
X	Moyennes (10 à 30 cm)
Y	Grandes (> 30cm)
Z	Ensemble du squelette (dès que S+X+Y > 10)
Localisation	
1	Pied (<1 m)
2	Fût / Tronc (> 1 m)
3	Houppier
Autres codes	
K	Fourche
T	Tête cassée ou sèche
D	Individu dépérissant
U	Individu bas branchu, sinueux, tortueux

Exemple :

Arbre possédant un champignon au pied, une loge dans le houppier, dont l'écorce est déhiscente au pied et dans le houppier, avec 4 branches de petites tailles et une de taille moyenne.

→ Code : C1H3E1E3S4Y1

3-8 Caractérisation des habitats naturels et de l'environnement

Les habitats naturels feront l'objet de relevés phytosociologiques selon la méthode scientifique de BRAUN-BLANQUET afin de les caractériser précisément. Seuls les habitats naturels localisés au sein de l'îlot de sénescence seront pris en compte et l'intérêt écologique de chacun sera évalué sur la base des relevés.

Chaque habitat caractérisé est identifié par la nomenclature et son code Corine Biotope correspondant (Rameau, 1997), et par un code Natura 2000 s'il s'agit d'un habitat naturel d'intérêt communautaire inscrit à l'annexe I de la Directive Habitat (92/43/CEE). Pour chacun des habitats identifiés, le statut de rareté régional est évalué d'après le catalogue des habitats naturels du Poitou-Charentes (Poitou-Charentes Nature, Terrisse, 2006).

Une description des entités paysagères des abords immédiats de l'îlot sera également réalisée afin de détecter des effets de lisière potentiels.

3-9 Réalisation d'un inventaire floristique

L'inventaire de la flore sera réalisé au sein de l'îlot de sénescence dans le cadre des relevés phytosociologiques et dans le cadre de prospections aléatoires.

L'évaluation du statut de rareté des espèces végétales s'appuie sur la liste rouge régionale de la flore menacée du Poitou-Charentes (SBCO, 1998) et sur le Cahier technique des espèces animales et végétales déterminantes en Poitou-Charentes (Jourde, Terrisse, 2001). Les espèces patrimoniales ont été systématiquement géolocalisées à l'aide d'un système GPS, dont les coordonnées géographiques sont exprimées dans le système géodésique WGS84 en « degré-minute-seconde ».

Références bibliographiques	BRUCIAMACCHIE, M. (2005) Protocole de suivi d'espaces naturels protégés. Ministère de l'environnement, 42 p.											
Période annuelle du suivi	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

Durée et fréquence	N= première année de mise en œuvre des mesures de restauration/gestion Fréquence du suivi : N-1, N+1, N+10 puis tous les 10 ans
Contraintes et points de vigilance	Accessibilité de la zone d'étude et immuabilité des placettes de suivi.
Procédures administratives	Pas de procédure particulière.
Evaluation du temps	<u>Evaluation du temps par an et par placette :</u> → Relevés de terrain (dendrologie, phytosociologie et inventaire floristique): 2j → SIG, synthèse et analyse : 2 j TOTAL : 4 j/an/placette

3.1.2. Résultats

L'objectif de ce suivi est de caractériser la dynamique d'évolution de l'habitat forestier et d'évaluer l'efficacité de la gestion conservatoire mise en œuvre. Ainsi, les indicateurs de suivi sont le diamètre des arbres, le stade de décomposition des arbres, le cortège floristique et le nombre d'espèces végétales avec leur statut de rareté associé.

L'îlot de vieillissement de Bel Air est constitué de 3 noyaux distincts (îlots 1, 2 et 3), de respectivement 0,054 ha, 5,28 ha et 0,21 ha. Les îlots 1 et 3 ne conviennent pas à l'application du protocole, de par leur surface ou la forme de la parcelle.

La méthode d'échantillonnage a donc été réalisée au cœur du boisement de l'îlot 2, qui s'étend sur 5,28 hectares, selon le protocole défini, avec la matérialisation d'une placette de suivi d'un rayon de 20 mètres (voir Méthode d'échantillonnage : cercle jaune) accompagnée d'une seconde d'un rayon de 10 mètres (voir Méthode d'échantillonnage : cercle vert) et enfin, trois autres plus petites de 1,5 mètres de rayon situé à trois angles différents (voir Méthode d'échantillonnage : cercle bleu). Entre le point de repère et les cercles bleus, trois transects ont été tracés et se sont prolongés jusqu'à la limite du cercle jaune.

Un relevé phytosociologique a également été réalisé sur la placette, afin d'obtenir une liste des espèces végétales présentes et définir l'habitat forestier de l'îlot de vieillissement.

On notera que les boisements de l'îlot de vieillissement sont encore très jeunes (moins de 30 ans), et la parcelle qui a fait l'objet du suivi dendrologique tient plus de la lande boisée que de la chênaie acidophile, et de ce fait, les gros arbres vivants ou morts y sont absents.

Les résultats obtenus sur les différentes placettes ont été retranscrits dans les tableaux 1, 2 et 3.

3.1.2.1 Relevé dendrologique

Le diamètre des arbres et leur stade de décomposition constituent des indices de suivi importants, tout comme la dynamique de renouvellement des individus au sein d'un îlot. Une analyse précise a donc été réalisée sur ces paramètres.

Critère « Très gros arbres vivants » (Cercle bleu)

Le diamètre d'un arbre indique une longévité importante pour l'individu et la présence potentielle de micro-habitats. Ainsi, selon le protocole, un diamètre de tronc, relevé à 1m30 du sol, supérieur ou égal à 30 cm correspond à un gros arbre vieillissant.

Aucun arbre appartenant à cette catégorie n'a été relevé au sein du cercle bleu, ni ailleurs sur la parcelle.

Critère « Arbres vivants entre 7,5 et 30 cm de diamètre » (Cercle bleu)

13 arbres appartenant à cette catégorie ont été notés au sein du cercle bleu, appartenant à 3 espèces : le Chêne pédonculé (8 individus, 62%), le Chêne tauzin (2 individus, 15%) et le Pin maritime (3 individus, 23%). Les individus les plus âgés, quelle que soit l'espèce, ont moins de trente ans. (Tableau 1)

Tableau 1 : arbres vivants dans le cercle bleu sur le site de Bel Air

Numéro	espèce	Azimut du centre de la placette de suivi vers ce point	Distance du centre de la placette de suivi	Diamètre D1	Diamètre D2	Code écologique
1	Quercus robur	10°	1,5	12	-	B1L1
2	Quercus robur	25°	8,2	18	-	B12L12S2
3	Quercus robur	25°	4,6	10	-	B1L1
4	Quercus pyrenaica	75°	5,8	12	-	B1L1
5	Pinus pinaster	90°	5,5	20	-	B12L12S23
6	Quercus robur	130°	3,3	8	-	B1
7	Pinus pinaster	170°	9,2	17	-	B12L12S23
8	Quercus robur	180°	2,6	10	-	B1L1S1
9	Quercus robur	210°	3,7	9	-	B1L1
10	Quercus robur	260°	6,8	15	-	B12L12

11	Pinus pinaster	290°	1,1	18	-	B12L12S23
12	Quercus robur	310°	6,3	10	-	B1L1
13	Quercus pyrenaica	345°	2,8	14	-	B1L1S2

Critère « Bois morts » (Cercle jaune et transects)

Comme précédemment cité, le stade de décomposition d'un arbre constitue un indicateur intéressant notamment pour évaluer la capacité d'accueil pour les espèces saproxyliques.

Au sein du cercle jaune, aucun arbre mort sur pied ou au sol d'un diamètre de plus de 30 cm n'a été observé.

Sur les transects, un chablis de Pin maritime est visible et montre des pourritures entre $\frac{1}{2}$ et $\frac{3}{4}$ de diamètre présentes sur tout le billon. D'une manière générale, le boisement ne présente que peu de bois mort, principalement constitué par des branches cassées de faible diamètre. (Tableau 2)

Tableau 2 : résultats des transects du suivi dendrologique réalisée sur le site de Bel Air.

Transect	Espèce	Azimut	Diamètre médian	Distance au centre	Chablis	Contact avec le sol	Stade de décomposition	Contact avec le sol
1	RAS	-	-	-	-	-	-	-
2	RAS	-	-	-	-	-	-	-
3	Pinus	120°	17	12	Oui	Oui	45	oui

Critère « Régénération, dynamique de renouvellement » (Cercle vert)

La capacité de régénération et la dynamique de renouvellement d'un boisement peuvent être évaluées par la présence de semis sur le site et les espèces typiques associées à l'habitat. Ces paramètres permettent d'évaluer l'évolution d'un habitat et sa pérennisation.

Sur les trois essences d'arbres identifiées au cours du relevé phytosociologique, deux sont présentes sous forme de semis au sein des cercles verts. Le Chêne pédonculé présente le recouvrement le plus élevé sur l'ensemble des cercles verts étudiés, alors que le Chêne tauzin est moins abondant. Ces deux espèces sont typiques de l'habitat « Forêt à Chêne pédonculé et Chêne tauzin ».

La régénération reste assez faible pour ce boisement au vu du faible recouvrement et ce en partie dû à l'abondance de la Fougère aigle. (Tableau 3)

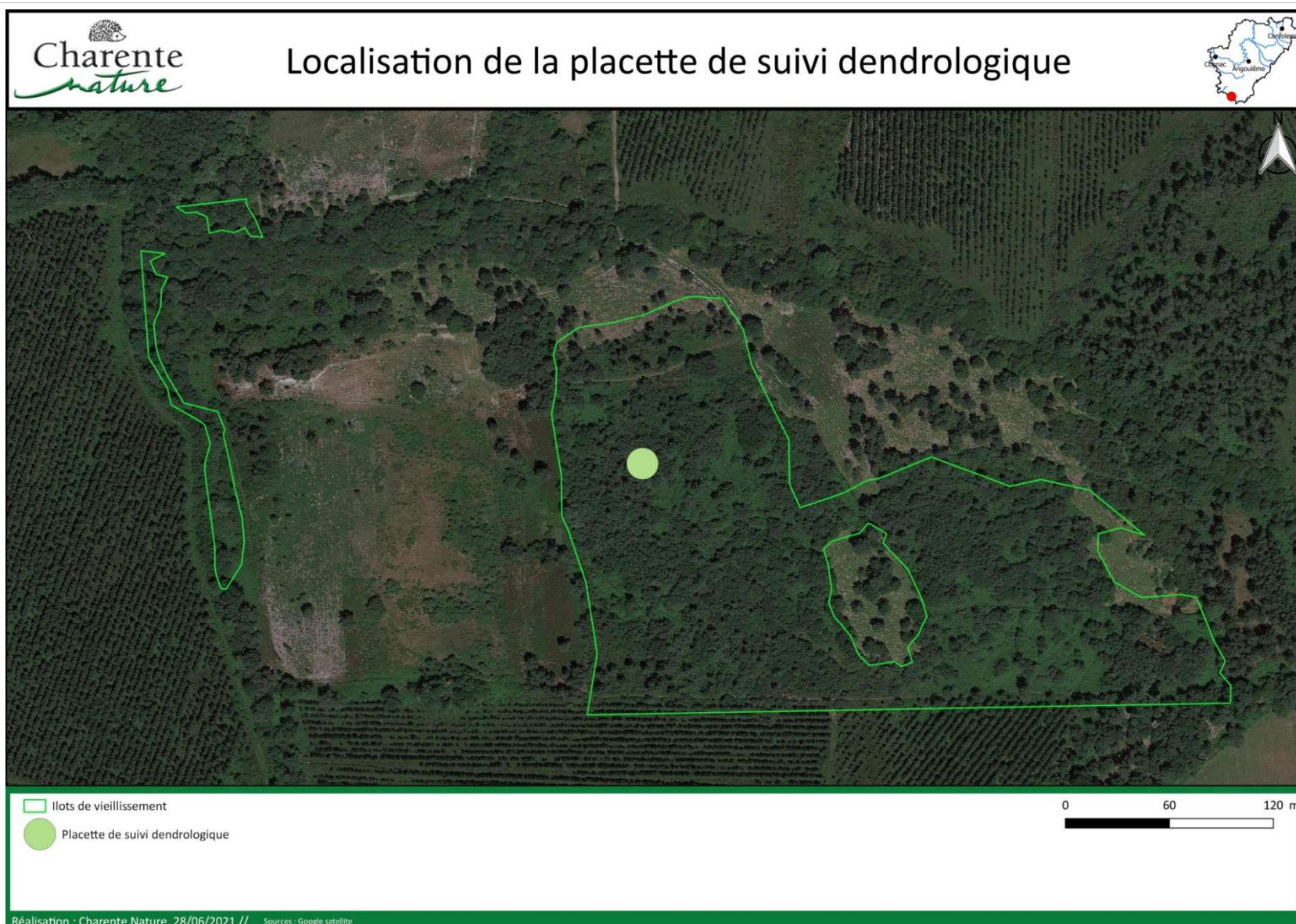
Critère « Potentiel écologique »

Le potentiel écologique est évalué sur chaque arbre du cercle bleu.

Un code écologique a été attribué à chaque arbre où, sur les 13 arbres recensés, tous présentent des bryophytes, 12 du lichen et 6 des petites branches mortes (5 à 10 cm). (Tableau 1).

Tableau 3 :

	Espèce	Classe 1 0,5 < H < 1,5 cm	Classe 2	Classe 3	Recouvrement
Cercle 1	<i>Quercus pyrenaica</i>	3	1		2%
	<i>Quercus robur</i>	10	2	1	10%
Cercle 2	<i>Quercus pyrenaica</i>	1		1	3%
	<i>Quercus robur</i>	6	1	1	8%
Cercle 3	<i>Quercus robur</i>	3	2		5%



Carte 3 : localisation de la placette de suivi dendrologique.

3.1.2.2 Relevé phytosociologique

Le relevé phytosociologique a été effectué le 2 juin 2020 (Annexe 1), sur l'ensemble de la placette du relevé dendrologique. L'habitat identifié sur le boisement est une forêt de Chêne tauzin pionnière appartenant à l'Alliance du *Quercion robori-pyrenaicae* 1975 (Corine 41.6), qui se développe sur les sols acides et secs. Il s'agit d'un boisement jeune de moins de trente ans, avec une strate arborée peu élevée (5-6 m) et une strate arbustive issue des landes, témoignant de la présence de celles-ci avant la colonisation et le développement des chênes. On notera que cet habitat forestier est inscrit à l'annexe 1 de la directive « Habitats, Faune, Flore » : 9230 Chênaies galicio-portugaises à *Quercus robur* et *Q. pyrenaica*.

Les espèces arborées caractéristiques de cet habitat sont peu nombreuses. Le Chêne pédonculé (*Quercus robur*), le Chêne tauzin (*Quercus pyrenaica*) et dans une moindre mesure le Pin maritime (*Pinus pinaster*), probablement naturalisé depuis les plantations environnantes, se partagent l'espace disponible.

La strate arbustive est étouffée par la Fougère aigle (*Pteridium aquilinum*), d'où émergent quelques bruyères (*Calluna vulgaris*, *Erica cinerea* et *Erica scoparia*), Bourdaines (*Frangula alnus*) et Ajoncs nains (*Ulex minor*), ainsi que des jeunes plants des essences arborées déjà citées. La strate herbacée est surtout composée de Fougère aigle, qui ne permet que le développement des espèces printanières comme la Sabline des montagnes (*Arenaria montana*), l'Asphodèle blanche (*Asphodelus albus*), l'Avoine de Thore (*Pseudarrhenatherum longifolium*) ou le Siméthis à feuilles planes (*Simethis mattiazzii*). Sur les espèces identifiées, seul le Siméthis à feuilles planes présente un statut de rareté à caractère patrimonial, puisqu'il est considéré comme déterminant en Nouvelle Aquitaine ; il est bien présent en différents points du boisement.



Photo 1 : placette ayant fait l'objet du relevé © Charente Nature.

L'habitat de forêt à Chêne tauzin défini sur cette parcelle présente encore un état de conservation moyen, avec des arbres peu âgés, presque pas de bois mort et une omniprésence de la Fougère aigle, qui limite le développement d'autres espèces herbacées et la régénération des essences arborées. Néanmoins, le vieillissement des arbres et leur ombrage plus important devrait à terme limiter le développement de la Fougère aigle et permettre l'implantation d'une strate herbacée et arbustive plus diversifiée, ainsi qu'un apport de bois mort plus important. On notera que cette évolution sera probablement lente, étant donné le caractère sableux oligotrophe et sec du substrat.

Les deux autres îlots, de surface plus restreinte, n'ont pas fait l'objet de relevés phytosociologiques mais sont occupés par une Chênaie acidophile plus classique (Corine 41.5) et d'âge similaire. Leur développement devrait être néanmoins plus rapide, car le sol y est plus profond et bien pourvu en humidité.

3.2. Suivi des coléoptères saproxyliques dans les îlots de vieillissement et de sénescence.

D5 - Suivi des coléoptères saproxyliques dans les îlots de vieillissement et de senescence

La méthode d'échantillonnage mise en place pour l'inventaire des Coléoptères saproxyliques diffère de celle proposée dans le protocole initial. Ainsi, l'inventaire a été confié au Laboratoire national d'entomologie forestière de l'Office National des Forêts (ONF)¹. Les associations de protection de la nature interviennent tout au long de la période de capture pour la récolte des échantillons sur le terrain et l'envoi au laboratoire pour détermination.

Protocole

Méthode d'échantillonnage

Parmi les différentes techniques qui ont répondu aux critères de sélection nous avons retenu le piège à interception aérienne amorcé de substances attractives. Cette technique d'échantillonnage a une forte sélectivité envers les Coléoptères et une forte efficacité envers les saproxyliques diminuant ainsi fortement le temps de tri des échantillons. De plus, la récolte des échantillons peut être espacée dans le temps (15 jours) et être effectuée par un non spécialiste (manipulation simple et rapide). Cette technique a été testée et éprouvée dans différents milieux forestiers, tant en milieu montagnard qu'en plaine ou en zone méditerranéenne, qu'en feuillus ou en résineux.

Partant de cette expérience, un piège à interception (windows trap) appelé POLYTRAP™ a été conçu (modèle déposé par l'EIP, Ecole d'Ingénieurs de Purpan à Toulouse) et est maintenant manufacturé, permettant ainsi une uniformisation de la méthode ainsi que de véritables études comparatives.

L'efficacité du Polytrap™ est renforcée par l'ajout d'éthanol dans le flacon récepteur qui agit comme attractif (Byers, 1992). L'amorçage des pièges avec de l'éthanol permet d'augmenter de 40 % environ le nombre d'espèces capturées. Toutefois, il peut introduire un biais lors d'études comparatives de l'entomofaune dans des milieux de structures très différentes par exemple milieu ouvert versus milieu fermé (Bouget & al., 2009). Pour éviter ce biais, les échantillonnages sont disposés dans des milieux à structure comparable.

Tous nos échantillonnages de Coléoptères saproxyliques en milieu forestier sont donc réalisés à l'aide de piège Polytrap™ amorcés à l'éthanol à 20%, conformément aux préconisations de Bouget & Brustel (2009).

Pose et récolte des pièges

Chaque site est composé de deux pièges Polytrap™ espacés d'une distance comprise entre 20 et 30 mètres afin qu'ils soient considérés comme des répliqués indépendants. L'utilisation d'une paire de pièges par site permet également de limiter le nombre de données nulles en cas de dysfonctionnement d'un piège (Bouget & Brustel, 2009).

Les pièges sont haubanés à l'aide de cordes sur une branche maîtresse et sont hissés à hauteur d'homme pour éviter toute collision avec le grand gibier. **Le choix de l'arbre support est important** (Kaila, 1993) : dans la mesure du possible, les pièges seront placés sur des arbres présentant des micro-habitats favorables aux Coléoptères saproxyliques.

Les pièges sont récoltés tous les 15 jours. Cette fréquence de récolte semble un bon compromis pour espérer capturer le maximum d'espèces tout en minimisant le temps de récolte (Parmain, 2010).

¹ Agence Études Midi-Méditerranée – Laboratoire National d'Entomologie Forestière – 2, Rue Charles Péguy – 11500 QUILLAN

Le contenu du flacon récepteur de chaque piège est vidé individuellement dans un tamis à mailles fines et transféré dans un sachet à fermeture étanche préalablement étiqueté, localisé et daté. L'ensemble des échantillons est ensuite envoyé au laboratoire d'entomologie forestière de l'ONF à Quillan par colis postal le jour de la récolte ou au plus tard le lendemain. Le matériel de récolte et d'expédition est fourni par le laboratoire lors de la pose des pièges.

Durée et périodicité du piégeage

Martikainen et Kaila (2004) ont démontré que plus de 75 % des espèces communes capturées sur 10 années de piégeage étaient capturées dès les 3 premières années, alors que la détection des espèces rares est beaucoup plus lente. **Un échantillonnage sur une durée de 3 années consécutives** est donc un strict minimum pour avoir un bon aperçu de la faune d'un site.

De même, Bouget (2008) a démontré que le maximum de richesse globale est atteint lors d'un piégeage continu centré sur la période d'activité maximale (juin) et qu'une **période de 3 mois consécutifs** (mai-juin-juillet) donne en moyenne les meilleurs résultats. Le dispositif d'échantillonnage sera donc mis en place entre fin avril et mi-mai selon l'altitude et la latitude (une mise en œuvre précoce est préférable en région méditerranéenne) pour se terminer entre fin juillet et début août, soit 7 récoltes consécutives.

2 pièges PolytrapTM amorcés à l'éthanol sont posés par site. Les pièges sont placés sur les arbres les plus favorables à la pose des pièges (exposition, accès...).



Photo 2 : arbre support du piège Polytrap 1
(© Charente Nature).



Photo 3 : arbre support du piège Polytrap 2
(© Charente Nature).

3.2.1. Contexte et objectifs

Dans le cadre de mesures compensatoires liées à la construction de la ligne LGV SEA Tours-Bordeaux, l'association régionale Poitou-Charentes Nature, en collaboration avec l'association départementale Charente Nature, a en charge la gestion de plusieurs sites dont fait partie « Bel Air » étudié ici, localisé sur la commune

de Sauvignac (16). C'est à l'occasion de suivis de mesures environnementales que la structure a sollicité le Laboratoire National d'Entomologie Forestière de l'Office National des Forêts pour la réalisation d'un inventaire sur les Coléoptères saproxyliques. L'objectif de cet inventaire est de mesurer la diversité des Coléoptères liés aux vieux arbres et au bois mort afin, après 3 années d'échantillonnage, d'identifier les espèces à forte valeur patrimoniale et d'estimer la valeur biologique du site. Dans ce document sont présentés les résultats de la première année d'échantillonnage (2020) avec deux pièges à interception.

3.2.2. Coléoptères saproxyliques : définition et intérêt

Parler de **biodiversité en forêt** ne peut s'envisager sans faire référence aux **Coléoptères saproxyliques**. Les organismes saproxyliques se définissent comme des espèces qui dépendent, au moins pendant une partie de leur cycle de vie, du bois mort ou mourant, d'arbres moribonds ou morts, debout ou à terre, ou de champignons lignicoles, ou encore de la présence d'autres organismes saproxyliques (Speight, 1989). Ces espèces saproxyliques occupent une place très importante au sein des écosystèmes forestiers européens, représentant entre 20 et 25 % des espèces forestières (Dajoz, 1998 ; Stockland *et al.*, 2004). Les Coléoptères saproxyliques constituent à eux seuls près de 20 % de cette diversité et, avec **2 663 espèces en France**, se positionnent comme le second groupe saproxylique le plus diversifié après les champignons lignicoles (Bouget *et al.*, 2019). Ils occupent ainsi en forêt différentes fonctions indispensables dans les processus de dégradation et de recyclage de la nécromasse ligneuse.

La **rareté des espèces** représente une **valeur biologique**, c'est-à-dire un **patrimoine naturel** du point de vue des naturalistes (Brustel, 2004). Cette rareté s'apprécie le long d'un gradient appliqué aux trois dimensions principales qui caractérisent les populations d'une espèce :

- L'aire de distribution : des cosmopolites aux endémiques (rareté chorologique);
- l'occupation de cette aire : des espèces abondantes et occupant harmonieusement cette aire aux populations morcelées aux individus épars (rareté au sens courant);
- les exigences biologiques (ou sténocécie) qui pour un Coléoptère saproxylique fait intervenir sa spécialisation trophique, la rareté du matériau support de son développement et l'état de dégradation de celui-ci.

Dans un site donné, l'occurrence d'un Coléoptère saproxylique rare est porteuse d'une information sur la fonctionnalité et l'état de conservation (naturalité), en référence à d'autres sites ayant les mêmes déterminants biogéographiques mais où l'impact des gestions passées aura fait disparaître l'espèce. Les Coléoptères saproxyliques les plus rares sont souvent les plus exigeants. Les cortèges les plus diversifiés en espèces rares sont liés aux sites où **la quantité, la diversité et la continuité de la ressource en bois morts** sont les plus importantes.

3.2.3. Matériel et méthodes

3.2.3.1 Présentation du site d'étude

Le site étudié est situé dans le département de la Charente, sur la commune de Sauvignac. D'une superficie de 15,87 ha, il est caractérisé par une mosaïque d'habitats composée de prairies humides, landes sèches, landes humides et chênaie acidiphile. Au sein de cette mosaïque, se trouve une forêt de Chêne tauzin pionnière d'une surface de 5,54 ha, exploitée il y a 30 ans pour sa ressource en bois. Ce peuplement relativement jeune présente néanmoins des arbres remarquables par leur port, leur taille et leur diamètre (Poitou-Charentes Nature, 2017). L'échantillonnage des Coléoptères saproxyliques présenté dans ce document porte sur ce boisement.

3.2.3.2 Protocole d'échantillonnage

3.2.3.2.1 Méthode d'échantillonnage

Depuis de nombreuses années, toutes nos études sur les Coléoptères saproxyliques sont réalisées à l'aide de **piège Polytrap™ amorcés à l'éthanol à 20%**, conformément aux préconisations de Bouget & Brustel (2009a). Le Polytrap™ (photos ci-dessous) est un piège à interception standard manufacturé (modèle déposé par l'EIP de Toulouse) peu coûteux et facile à mettre en œuvre. D'une surface d'interception de 1 m², il permet la capture de l'entomofaune volante circulante. Cette méthode de piégeage est la plus fréquemment utilisée au niveau mondial pour toutes les études concernant les Coléoptères saproxyliques. En effet, elle présente l'avantage d'avoir une forte sélectivité envers les Coléoptères, en particulier pour les espèces saproxyliques lorsque les pièges sont placés en forêt, diminuant ainsi fortement le temps de tri des échantillons. Ce dispositif permet une uniformisation de la méthode, ainsi que de véritables études comparatives (Bouget & Brustel, 2009b).



Photos 4 et 4' : deux modèles de piège Polytrap™ transparents (Photo Thierry NOBLECOURT / ONF).

Le liquide utilisé dans les flacons collecteurs des pièges d'interception est composé pour 5 litres de 4 litres d'eau, 1 litre d'éthanol, 500 g de sel et quelques gouttes de détergent neutre. Le sel est utilisé comme agent de conservation pour les insectes, tandis que le détergent agit comme agent mouillant permettant d'accélérer la noyade des insectes et d'éviter ainsi la possibilité d'évasion. L'éthanol permet quant à lui d'augmenter l'attractivité des pièges envers les insectes, et en particulier envers les Coléoptères saproxyliques (Byers, 1992 ; Bouget *et al.*, 2008 ; Parmain, 2010).

3.2.3.2.2 Description du dispositif

Le protocole d'échantillonnage déployé sur le site de d'étude comprend 2 pièges Polytrap™, chaque piège étant posé individuellement. L'échantillonnage s'est concentré sur les **parcelles abritant les arbres les plus âgés présentant des microhabitats favorables à l'entomofaune saproxylique** (cavités, champignons, grosses branches mortes dans le houppier...), et/ou du bois mort de gros diamètre au sol ou sur pied. Ce choix s'appuie sur le postulat que si des espèces exigeantes se sont maintenues dans la forêt, il y a de fortes probabilités qu'elles soient dans ce type de parcelle. **Le choix de l'arbre support est également important** (Kaila, 1993) et les pièges sont donc placés, dans la mesure du possible, sur des arbres présentant des microhabitats favorables aux Coléoptères saproxyliques. Leurs coordonnées (en degrés décimaux WGS84) sont :

- **Piège 1** – alt. 94 m ; N + 45.27044°, E - 0.06619°
- **Piège 2** – alt. 90 m ; N + 45.27088°, E - 0.06768°

3.2.3.2.3 Durée de l'échantillonnage et récoltes

Il s'agit de la première année d'échantillonnage (2020). Un échantillonnage mené sur une durée de **3 années consécutives**, apparaît comme un minimum pour avoir un bon aperçu de l'entomofaune saproxylique présente sur un site (Martikainen & Kaila, 2004). Selon les préconisations de Bouget (2006) pour contacter le maximum de richesse globale, les pièges ont été posés sur une **période de 3 mois consécutifs** du milieu du printemps jusqu'en milieu d'été : 5 mai au 11 août 2020. Les pièges ont été **récoltés tous les 15 jours**, fréquence de récolte qui semble un bon compromis pour espérer capturer le maximum d'espèces tout en minimisant le temps de récolte (Parmain, 2010).

3.2.4. Gestion des tris, des spécimens et des données

Toutes les identifications sont retranscrites sur une fiche de saisie par type de piège, localité et date de récolte, puis ces données sont encodées sous le logiciel de gestion des données scientifiques DATA FAUNA FLORA. Ces données sont ensuite intégrées dans la Base de Donnée Naturaliste (BDN) de l'ONF. Chaque fiche de saisie est numérotée et ce numéro est retranscrit sur les étiquettes accompagnant chaque insecte, qu'il soit mis en collection ou transmis à des spécialistes pour identification ou contrôle, assurant ainsi une **traçabilité** de l'échantillon (Noblecourt, 2009).

Les identifications sont soit réalisées par nos soins, soit par un réseau de spécialistes reconnus en fonction de leurs disponibilités. Pour chaque taxon cité (sauf espèce courante), il est conservé un exemplaire dans les collections de référence du Laboratoire National d'Entomologie Forestière de l'ONF à Quillan (11), permettant ainsi un éventuel contrôle ultérieur de la part du commanditaire (**assurance qualité**).

3.2.5. Référentiels espèces

3.2.5.1 Espèces protégées et d'intérêt communautaire

Dans la législation française, les espèces protégées à l'échelle nationale sont listées dans l'arrêté du 23 avril 2007. Elles bénéficient d'une protection stricte interdisant sur l'ensemble du territoire toute action volontaire ou involontaire pouvant leur nuire directement ou indirectement. A noter que toutes les espèces protégées sont également d'intérêt communautaire. Les espèces non protégées mais d'intérêt communautaire sont listées en annexe II de la Directive Habitat, Faune, Flore (Directive Européenne 92/43/CEE) et bénéficient sur les sites Natura 2000 de mesures de gestion spécifiques permettant de maintenir leur population et leur habitat dans un bon état de conservation.

Tableau 4 : liste des Coléoptères saproxyliques bénéficiant d'un statut juridique en France.

Familles	Noms scientifiques	Noms vernaculaires	Distributions et habitats
Espèces protégées et d'intérêt communautaire (annexes II et IV de la Directive Habitat)			
Cerambycidae	<i>Rosalia alpina</i> (L., 1758)	Rosalie des Alpes	Principalement hêtraies de montagne
Cerambycidae	<i>Cerambyx cerdo</i> L., 1758	Grand capricorne	Chênaies du sud, plus rare au nord.
Cucujidae	<i>Cucujus cinnaberinus</i> (Scopoli, 1763)	Cucujus vermillon	Peupliers et autres feuillus dans quelques ripisylves d'Alsace.
Melandryidae	<i>Phryganophilus ruficollis</i> (F., 1798)	Phryganophile à cou roux	Présence en France à confirmer
Scarabeidae	<i>Osmoderma eremita</i> (Scopoli, 1763)	Pique-prune	Milieux riches en vieux arbres creux, localisée.
Espèces non protégées mais d'intérêt communautaire (annexe II de la Directive Habitat)			
Bostrichidae	<i>Stephanopachys linearis</i> (Kugelann, 1792)		Pinèdes d'altitude dans les Alpes.
Bostrichidae	<i>Stephanopachys substriatus</i> (Paykull, 1800)		Pinèdes d'altitude dans les Alpes.
Carabidae	<i>Rhysodes sulcatus</i> (F., 1787)	Rhysode	Sapinières des Pyrénées et du Massif Central, très localisée.
Elateridae	<i>Limoniscus violaceus</i> (Müller, 1821)	Taupin violacé	Milieux riches en vieux arbres creux, très localisée.
Lucanidae	<i>Lucanus cervus</i> (L., 1758)	Lucane cerf-volant	Répandu et fréquent dans les peuplements feuillus.

Par rapport à leur diversité, le nombre d'insectes en France faisant l'objet de mesures réglementaires est très restreint. Sur près de 12 000 espèces de Coléoptères recensées en France (Tronquet, 2014 et suppléments), seules 66 sont protégées et 5 seulement d'intérêt communautaire. Sur ce nombre, seules 10 sont saproxyliques ce qui représente moins de 0,4 % des Coléoptères saproxyliques présents sur le territoire ! En conséquence, même si ces espèces sont importantes du point de vue du législateur et qu'elles constituent souvent un enjeu de conservation fort, leur nombre n'est pas suffisant pour espérer les utiliser seules pour évaluer la patrimonialité, la fonctionnalité et l'état de conservation d'une forêt.

3.2.5.2 Catalogue écologique des Coléoptères saproxyliques de France

Durant ces quinze dernières années, la liste des Coléoptères saproxyliques bio-indicateurs de la qualité des forêts françaises proposée par Brustel (2004) a servi de référence dans tous les inventaires menés sur ce groupe en France. Cette liste propose, pour une sélection de 300 espèces appartenant à 30 familles, des informations sur la chorologie et les traits de vie de ces insectes, mais surtout une cotation numérique, nommé Indice Patrimonial (IP), caractérisant la rareté de chacune d'entre elles en fonction de sa distribution et de sa fréquence sur le territoire français (figure 5). Ce travail a permis de montrer tout l'intérêt de ce groupe fonctionnel dans la bio-évaluation des écosystèmes forestiers, ce qui a entraîné un véritable engouement auprès des gestionnaires d'espaces naturels. Ainsi, les connaissances sur les Coléoptères saproxyliques n'ont cessé de progresser depuis sa parution amenant la nécessité d'une réactualisation de cet outil. Le Catalogue écologique des Coléoptères saproxyliques de France (Bouget *et al.*, 2019) est venu répondre à ce besoin proposant une liste complète des espèces saproxyliques françaises (2 663 espèces), chacune d'entre elles bénéficiant d'une évaluation de sa rareté (Indice Patrimonial) et d'informations standardisées sur son autoécologie. Ce catalogue est utilisé comme référence dans toutes les analyses réalisées et les espèces classées dans les catégories IP3 et IP4 sont qualifiées de « patrimoniales » (figure

6). Ce catalogue est réactualisé si de nouvelles espèces saproxyliques introduites ou indigènes sont découvertes. Leur caractérisation est effectuée par nos soins en concertation avec le spécialiste du groupe.

3.2.5.3 Autres listes utilisées

Deux autres listes seront utilisées comme référentiel dans ce rapport : **1/** les espèces de la liste rouge U.I.C.N. des Coléoptères saproxyliques menacés en Europe (Nieto & Alexander, 2010 ; Cáliz *et al.*, 2018) et **2/** la liste des espèces relictées de forêts primaires (Urwald relict species) recensées en Europe Centrale (Eckelt *et al.*, 2017).

3.2.6. Identification et groupe cible

Si le travail de Brustel (2004) pêchait par le nombre des espèces traitées, limitant ainsi les possibilités d'analyses écologiques des communautés saproxyliques, l'exhaustivité du catalogue de Bouget *et al.* (2019) nous confronte à un autre problème pour réaliser des comparaisons objectives entre forêts. En effet, de telles comparaisons nécessitent un niveau d'identification homogène entre les milieux forestiers échantillonnés. Actuellement, aucune structure privée ou publique ne peut décemment prétendre être en mesure d'identifier de manière fiable l'ensemble des Coléoptères saproxyliques français.

Nous proposons ici de travailler sur un sous-ensemble, ou « groupe cible », composé de familles et/ou sous-familles dont nous sommes en capacité d'identifier toutes les espèces françaises (figure 4). Certaines familles difficiles et/ou très diversifiées (ex. Staphylinidae, Cryptophagidae, Ptilidae...) ont été écartées car souffrant d'un manque d'outils de détermination (faune, iconographie, collection de référence) et surtout d'un déficit important de taxonomistes spécialistes aptes à réaliser ou confirmer des identifications. Bien que des compétences solides sur certains groupes taxonomiques aient été acquises au fil des années (ex. Cossoninae), la plupart ont également été écartés pour permettre une application rétroactive de la méthode sur les inventaires ultérieurs.

Tableau 5 : famille et Sous-Familles composant le « groupe cible », classification selon Bouget et al. (2019).

Super-familles	Familles	Super-familles	Familles
Caraboidea	Carabidae, incluant Rhysodidae	Cucujoidea	Phloeostichidae
Hydrophiloidea	Sphaeritidae		Silvanidae
	Histeridae		Cucujidae
Staphylinoidea	Agyrtidae		Laemophloeidae
Scarabaeoidea	Lucanidae		Erotylidae
	Trogidae		Biphylidae
	Scarabaeidae		Bothrideridae
Scirtoidea	Eucinetidae		Cerylonidae
Buprestoidea	Buprestidae, excepté <i>Agrilus</i>		Endomychidae
Elateroidea	Cerophytidae	Tenebrionoidea	Mycetophagidae
	Eucnemidae		Ciidae
	Throscidae		Tetratomidae
	Elateridae		Melandryidae
	Lycidae		Zopheridae
Derodontoidea	Derodontidae		Tenebrionidae
	Nosodendridae		Prostomidae
Bostrichoidea	Dermestidae		Oedemeridae
	Bostrichidae		Pythidae
	Ptinidae		Pyrochroidae
Lymexyloidea	Lymexylidae		Salpingidae
Cleroidae	Phloiophilidae	Chrysomeloidea	Cerambycidae
	Trogossitidae	Curculionoidea	Anthribidae
	Cleridae		Brentidae : Brentinae
Cucujoidea	Sphindidae		Dryophthoridae
	Nitidulidae :		Curculionidae :
	Crvntarchinae & Nitidulinae		Scolytinae & Platynodinae
	Monotomidae		

Le groupe cible proposé comprend 1 371 espèces, soit 51,5 % des Coléoptères saproxyliques français. Il constitue donc un sous-ensemble bien représentatif où l'on notera toutefois une surreprésentation des espèces saproxyliques obligatoires (78,9 % vs 58,1 %) et des espèces les plus rares IP4 (11,8% vs 7,4%).

L'identification des espèces du groupe cible est réalisée par nos soins ou en sollicitant les compétences d'un réseau d'entomologistes avec lequel nous entretenons une étroite collaboration. D'autres taxons saproxyliques ou non sont également identifiés en fonction des compétences mobilisables et du temps disponible.

3.2.7. Indice patrimonial

Dans le catalogue de Bouget *et al.* (2009), le concept d'Indice Patrimonial proposé par Brustel (2004) pour évaluer la rareté d'une espèce a été repris et appliqué à l'ensemble des Coléoptères saproxyliques français en y apportant néanmoins quelques ajustements (figure 5). Les deux modifications concernent 1/ les espèces introduites qui ne font plus l'objet d'une cotation et sont regroupées dans une catégorie spécifique quel que soit leur niveau de rareté et 2/ un réajustement de la définition des critères définissant la catégorie IP4.

Indice Patrimonial	
- « Nat »	pour les espèces introduites naturalisées.
- « IP1 »	pour les espèces communes et largement distribuées.
- « IP2 »	pour les espèces peu abondantes ou localisées.
- « IP3 »	pour les espèces jamais abondantes ou très localisées.
- « IP4 »	pour quelques espèces très rares, connues de moins de 5 localités actuelles ou contenues dans un seul département en France, ou de quelques dizaines d'individus depuis un siècle.

Figure 5. Définition des 6 classes de l'Indice Patrimonial (IP) caractérisant la rareté des Coléoptères saproxyliques en France selon Brustel (2004), modifiée par Bouget *et al.* (2019).

3.2.8. Fiche descriptive des communautés saproxyliques

Dans un souci de standardisation, toutes les analyses de communautés, ainsi que l'évaluation de la valeur patrimoniale selon la méthode Parmain (2009) ne sont réalisées qu'après 3 ans d'échantillonnage ou suite à un échantillonnage annuel important, ceci afin de garantir un jeu de données suffisant pour réaliser le plus objectivement possible des comparaisons avec d'autres sites forestiers.

3.2.9. Fiches espèces

Une sélection des espèces saproxyliques les plus remarquables est présentée sous forme de fiche synthétique. Toutes les espèces protégées et d'intérêt communautaire ainsi que toutes les espèces à très forte valeur patrimoniale (IP4) sont concernées. Le modèle ci-dessous expose les différentes informations contenues dans ces fiches.

1	<i>Osmoderma eremita</i> (Scopoli, 1763)	4	    	5	IP3
2	 Photo : P. Zagatti 27.5 mm	3	Très localisée, toute la France de l'étage collinéen jusqu'au montagnard en Méditerranée. Larve saproxylophage, dans les cavités hautes de vieux feuillus principalement sur Chêne (<i>Quercus spp.</i>), exceptionnellement sur If (Sainte-Baume - 83). Espèce parapluie, sa conservation nécessite une continuité spatiale et temporelle de son habitat.	6	PN
				7	DH
				7	II*
				8	UICN
				8	NT
				9	RFP
				2	2

1. Nom de l'espèce, nom du descripteur et année de description.
2. Photographie de l'habitus de l'espèce (si disponible) avec en bas à droite taille moyenne.
3. Détails des informations connues sur la distribution, l'écologie et l'habitat de l'espèce.
4. Synthèse des informations sur l'autoécologie de l'espèce selon Bouget *et al.* (2019). La définition des pictogrammes de gauche à droite :

4a. Groupes botaniques d'essences hôtes



pour les espèces qui se développent uniquement sur des essences feuillues.



pour les espèces qui se développent préférentiellement sur des essences feuillues.



pour les espèces qui se développent indifféremment sur des essences feuillues et résineuses.



pour les espèces qui se développent préférentiellement sur des essences résineuses.



pour les espèces qui se développent uniquement sur des essences résineuses.



pour les espèces qui se développent dans des essences indéterminées ou à confirmer.

4b. Caractère saproxylique



« **Obligatoires** » pour les espèces dont les larves sont strictement dépendantes du milieu lignicole.



« **Facultatifs** » pour les espèces dont les larves n'utilisent qu'occasionnellement le milieu lignicole.

4c. Guildes de microhabitats



« **Cavicoles** » pour les espèces dont les larves se développent dans les arbres creux, les cavités basses ou hautes, sèches à inondées (dentrethelmes), à terreau ou à fond dur.



« **Fongicoles** » pour les espèces dont les larves se développent dans les fructifications de myxomycètes et dans les sporophores de champignons lignicoles.



« **Lignicoles** » pour les espèces dont les larves se développent dans les différentes formes de bois vivant, dépérissant ou mort, de l'écorce au bois de cœur.



« **Succicoles** » pour les espèces dont les larves se développent dans les écoulements de sèves, les souches suintantes ou les plaies d'arbres.



« **Ubiquistes** » pour les espèces dont les larves peuvent se développer dans des micro-habitats variés, c.à.d. dans trois micro-habitats différents ou plus.

4d. Guildes trophiques larvaires

	« Xylophages »	pour les espèces consommatrices des tissus du bois vivant sain, dépérissant ou mort frais.
	« Saproxylophages »	pour les espèces consommatrices des tissus du bois mort préalablement colonisé et dégradé par les xylophages.
	« Xylomycétophages »	pour les espèces consommatrices de sporophores de champignons lignicoles ou des filaments mycéliens subcorticales.
	« Zoophages »	pour les espèces consommatrices de proies vivantes qu'elles recherchent dans les microhabitats.
	« Parasitoïdes »	pour les espèces endo- ou ecto-parasitoïde d'espèces saproxyliques. Frontière parfois floue avec les prédateurs.
	« Saprophages »	pour les espèces consommatrices de déchets organiques divers. Ces espèces sont le plus souvent des saproxyliques facultatifs.

4e. Floricolie

	« Floricoles obligatoires »	pour les espèces dont les adultes s'alimentent toujours sur les fleurs.
	« Floricoles occasionnelles »	pour les espèces dont les adultes s'alimentent assez fréquemment sur les fleurs.
	« Non floricoles »	pour les espèces dont les adultes ne s'alimentent jamais sur les fleurs.

5. Cotation de l'indice patrimonial selon Bouget *et al.* (2019) :

	pour les espèces introduites naturalisées.
	pour les espèces communes et largement distribuées.
	pour les espèces peu abondantes ou localisées.
	pour les espèces jamais abondantes ou très localisées.
	pour quelques espèces très rares, connues de moins de 5 localités actuelles ou contenues dans un seul département en France, ou de quelques dizaines d'individus depuis un siècle.

6. Protection au niveau national selon l'arrêté du 23 avril 2007 :

	pour les espèces non protégées.
	pour les espèces protégées au niveau national.

7. Inscrites en annexe II de la Directive Habitat, Faune, Flore (Directive Européenne 92/43/CEE du 21 mai 1992). Cette annexe liste les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation. Les modalités sont les suivantes :

non	espèces non inscrites en annexe II.
II	espèces non prioritaires inscrites en annexe II.
II*	espèces prioritaires inscrites en annexe II.

8. Inscrites dans la liste rouge U.I.C.N. des Coléoptères saproxyliques menacés en Europe (Nieto & Alexander, 2010 ; Calix *et al.*, 2018). Dans cette liste réalisée sur ce groupe fonctionnel, le niveau de menace à l'échelle européenne a été évalué sur une sélection de 693 espèces en utilisant les catégories et les critères de l'U.I.C.N. Les modalités sont les suivantes :

NE	espèces non évaluées (Not Evaluated).	} Espèces non renseignées
DD	espèces avec données insuffisantes pour l'évaluation (Data Deficient).	
LC	espèces de préoccupation mineure (Least Concern).	⊖ Risque d'extinction ⊕
NT	espèces quasi menacées (Near Threatened).	
VU	espèces vulnérables à l'extinction (Vulnerable).	
EN	espèces en danger d'extinction (Endangered).	
CR	espèce en danger critique d'extinction (Critically Endangered).	

9. Inscrites dans la liste des 168 espèces relictées de forêts primaires (primeval forest relict species) recensées en Europe Centrale (Eckelt *et al.*, 2017). Une espèce relictée est une espèce exigeante dont la présence est liée à une continuité de l'état boisé. Même si cette liste n'est pas totalement applicable en France en raison d'un contexte historique et biogéographique différents, il reste un indicateur intéressant pour identifier les espèces reliques françaises. Les modalités sont les suivantes :

0	espèces non listées.
1	espèces relictées <i>sensu stricto</i> plus exigeantes nécessitant des ressources rares et/ou des structures forestières complexes.
2	espèces relictées <i>sensu lato</i> moins exigeantes pouvant également se maintenir dans d'autres espaces arborés (bocages, parc urbain...).

3.2.10. Résultats

3.2.10.1 Résultats généraux inventaire 2020

Lors de la première année d'échantillonnage, 578 spécimens ont été identifiés pour un total de 41 espèces, dont 31 sont des saproxyliques, toutes appartenant au groupe cible, lesquelles représentent 89,4 % de tous les spécimens identifiés. Les deux espèces saproxyliques les plus abondantes sont deux scolytes : *Xyleborinus saxesenii* (n=279) et *Anisandrus dispar* (n=164). Pour les Coléoptères saproxyliques, 90,3 % des espèces ont été capturées par 10 individus ou moins.

3.2.10.2 Espèces saproxyliques remarquables

L'habitus, la distribution, l'écologie et le statut des espèces les plus remarquables sont présentés sous forme de fiches page suivante.

3.2.10.2.1 Espèces protégées et d'intérêt communautaire

Aucune espèce protégée ou d'intérêt communautaire n'a été observée au cours de cette première année d'inventaire.

3.2.10.2.2 Espèces patrimoniales

Une espèce à forte valeur patrimoniale (IP3) a été capturée lors de l'inventaire. Il s'agit de *Pseudosphegesthes cinerea* (Cerambycidae).

3.2.10.2.3 Espèces menacées et relictées de forêts primaires

Parmi les 8 espèces capturées évaluées par l'U.I.C.N., deux sont considérées comme presque menacée (NT) à l'échelle européenne : *Ampedus nigerrimus* (Elateridae) et *Hylis simonae* (Eucnemidae).

En revanche, aucune espèce listée comme relictée des forêts primaires en Europe Centrale n'a été capturée en 2020.

Tableau 6 : liste des 3 espèces de Coléoptères remarquables contactées en 2020 sur le site de Sauvignac (16). 1 Indice Patrimonial (Bouget et al., 2019). 2 Espèces de la liste rouge U.I.C.N. des Coléoptères saproxyliques menacés en Europe (Nieto & Alexander, 2010).

Familles	Espèces	IP ¹	UICN ²
Cerambycidae	<i>Pseudosphegesthes cinerea</i> (Castelnau & Gory, 1835)	IP3	DD
Elateridae	<i>Ampedus nigerrimus</i> (Lacordaire, 1835)		NT
Eucnemidae	<i>Hylis simonae</i> (Olexa, 1970)	IP2	NT

CERAMBYCIDAE***Pseudosphegesthes cinerea*** (Laporte de Castelnau & Gory, 1835)

Obl

Lig

Xyl

**IP3**

Photo : P. Zagatti

12 mm

Peu fréquente, plaine et moyenne montagne. Plus abondante autour des reliefs méditerranéens.

Larve xylophage se développant sur Chêne (*Quercus* spp.).

PN

non

DH

non

UICN

DD

RFP

0

ELATERIDAE***Ampedus nigerrimus*** (Lacordaire, 1835)

Obl

Lig

Zoo

**IP1**

Photo : P. Zagatti

9 mm

Répartie dans presque toute la France, dans les forêts de basse altitude.

Larve saprophage dans les premiers stades, puis prédatrice se développant dans les gros bois de feuillus, principalement de Chêne (*Quercus* spp.) et de Châtaignier (*Castanea sativa*).

Affecte les milieux humides.

PN

non

DH

non

UICN

NT

RFP

0

EUCNEMIDAE***Hylis simonae*** (Olexa, 1970)

Obl

Lig

Sxy

**IP2**

Photo : P. Zagatti

4 mm

Répandu mais peu fréquent en France et en Corse, dans les forêts de plaine et de moyenne montagne.

Larve saproxylophage dans le bois mort et dur de divers feuillus, mais également de résineux (*Picea abies*).

PN

non

DH

non

UICN

NT

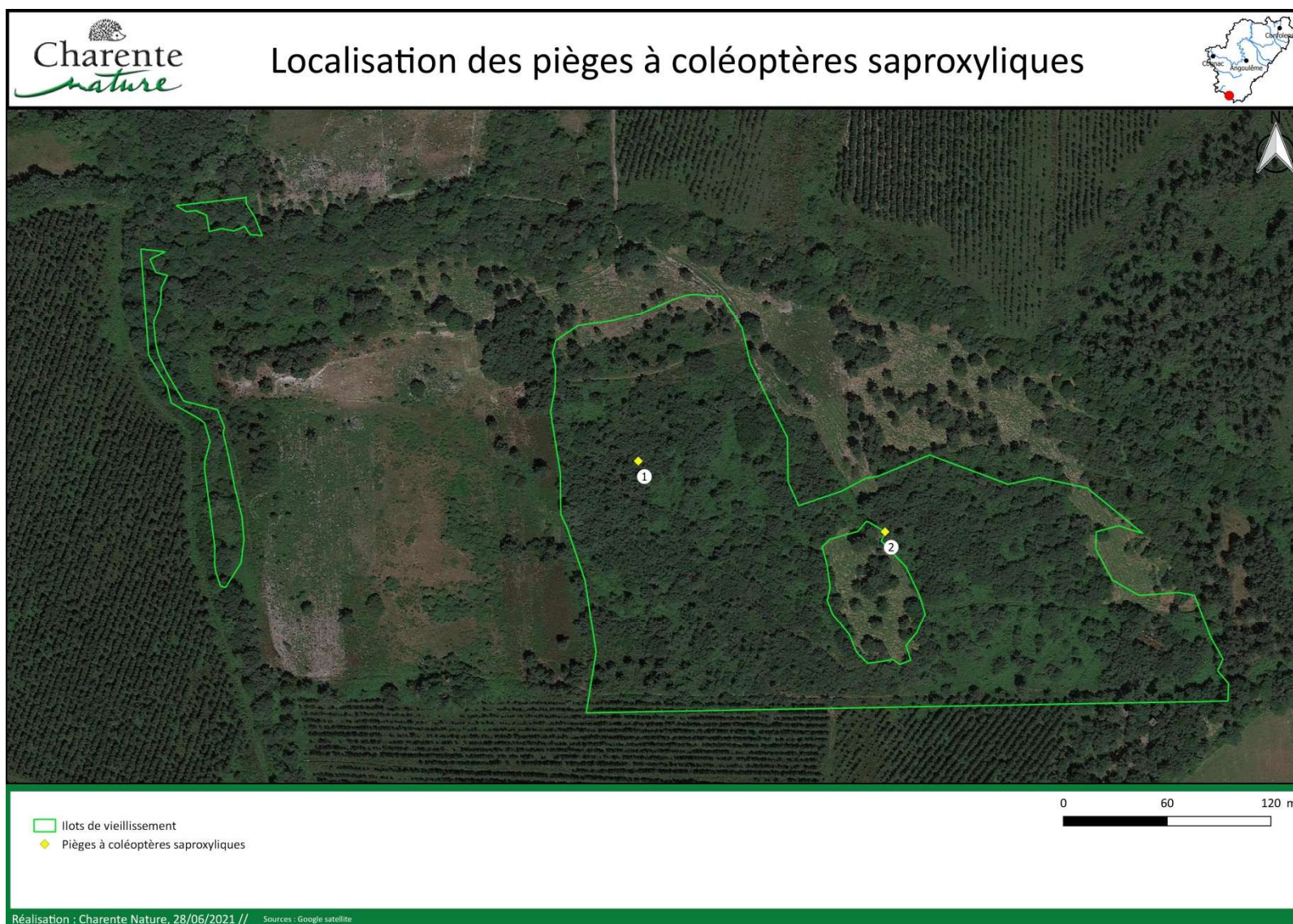
RFP

0

3.2.11. Conclusions

L'analyse préliminaire des communautés saproxyliques montre que pour les essences hôtes 29 espèces sont inféodées aux feuillus, soit 93,5 %. Au niveau des régimes trophiques, les guildes les mieux représentées sont les xylophages (32,2 %) et les xylomycétophages (32,2 %). En ce qui concerne les habitats, les lignicoles sont de loin les plus nombreux (58 %) et, au contraire, les cavicoles absents, possiblement en raison du faible nombre d'arbres à cavités sur le site.

L'échantillonnage n'en est qu'à sa première année, avec seulement 2 pièges à interception et la saison 2020 a été particulièrement perturbée du fait de la crise sanitaire induisant une pose tardive des pièges. Les résultats restent très modestes, même pour une seule année, avec la détection de 41 espèces de Coléoptères dont 31 saproxyliques. Néanmoins, il est encore prématuré de tirer des conclusions définitives à partir de ces seuls résultats. La poursuite de l'inventaire permettra d'amender la liste des espèces contactées ainsi que celle des plus remarquables, nous offrant ainsi l'opportunité d'évaluer plus finement et de manière objective la valeur patrimoniale de ce site.



Carte 4 : localisation des pièges à coléoptères saproxyliques.

3.3. Suivi des oiseaux forestiers dans les îlots de vieillissement et de senescence

3.3.1. Protocole

D6	D6 - Suivi des oiseaux forestiers dans les îlots de vieillissement et de senescence
<i>Suivi des mesures compensatoires</i>	
1-FINALITE	
Taxon(s) concerné(s)	Oiseaux forestiers
Contexte	Ce suivi s'inscrit dans le cadre de l'article 23 des arrêtés inter-préfectoraux des 24 février et 21 décembre 2012 : "Un suivi des populations et des habitats d'espèces protégées impactées par la construction et l'exploitation de la Ligne à Grande Vitesse Tours-Bordeaux devra être réalisé pendant la durée de la concession." "Les protocoles de suivi pour les mesures de compensation [...]seront] fondés notamment sur des indicateurs biologiques [...]".
Objectifs	→ Disposer d'une description qualitative et semi-quantitative de l'avifaune d'un îlot de sénescence durant la saison de reproduction → Evaluer l'efficacité de la gestion conservatoire (cahiers des charges) mise en œuvre en faveur des espèces cibles. On cherche à savoir si le mode de gestion adopté sur un site sécurisé permet d'atteindre les objectifs fixés en termes de compensation.
Hypothèses de départ	Les mesures de gestion mises en œuvre permettront de recréer ou d'améliorer des habitats de reproduction et d'alimentation pour l'avifaune forestière.
Indicateurs de suivi	→ Nombre d'espèces recensées (Richesse spécifique) → Indices de biodiversité
Zone d'étude	Secteurs de compensation boisements matures
2-MODALITES DE MISE EN ŒUVRE	
Maîtrise d'ouvrage	LISEA/COSEA
Opérateur(s)	LPO Touraine - LPO Vienne - Groupe Ornithologique des Deux-Sèvres - Charente Nature - NE17 - CEN Aquitaine
Partenaires	/
Synergies et mise en réseau d'actions	Observatoire régional de la biodiversité des îlots de sénescence (porteur de projet : PCN /coordination régionale : LPO86 / partenaires techniques : ONF, CRPF)
3-MODALITES OPERATIONNELLES	

Echantillonnage	Suivi exhaustif de l'ensemble des îlots (un échantillonnage pourra être réalisé si le nombre de sites de compensation devient trop important).
Protocole	Pour les sites dont la surface est supérieure à 10 ha : <u>Application du protocole Indices ponctuels d'abondance (d'après FROCHOT 2001) :</u> • Même observateur pour effectuer les différents relevés d'un site; • Points d'écoutes de 20 min réalisés au cours de deux passages par année: premier passage entre le 20 mars et le 10 avril (le plus centré possible, soit vers le 30 mars) et deuxième passage entre le 10 et le 31 mai (le plus centré possible, soit vers le 20 mai). • Points répartis sur l'îlot de sénescence et distants de 200 m minimum entre eux et de 100m minimum des bordures de l'îlot (dans la mesure du possible) • Sur chaque point : relevé de tous les oiseaux vus ou entendus dans un rayon de 100 m. Chaque individu est identifié et inscrit sur une fiche dédiée. Les déplacements d'individus et les contacts simultanés relevés au cours des 20 min sont précisés pour chaque espèce. • Relevés au matin, dans les trois heures suivant le lever du soleil • Bonnes conditions météorologiques requises (variables à relever : couverture nuageuse, pluie, vent, visibilité) • Chaque relevé est traduit sous forme d'un tableau listant les espèces affectées d'une note (plafonnée à 5) calculée suivant la convention : - 1 pour un couple, un mâle chanteur, un pic tambourinant, un nid occupé ou une famille ; - 0,5 pour un oiseau isolé, vu ou entendu criant. On retient pour chaque espèce la plus forte valeur obtenue lors des 2 comptages de l'année. On obtient ainsi une liste avec un indice d'abondance des espèces d'oiseaux utilisant l'îlot de sénescence entre mars et juin Pour les sites dont la surface est inférieure à 10 ha : <u>Recensement exhaustif de l'avifaune sur chaque parcelle</u> • Même observateur pour effectuer les différents relevés d'un site; • Parcours systématique du site à pied ; • Relevé de tous les indices de présence ou de nidification de l'avifaune : - 2 passages pour le suivi des passereaux forestiers (1 passage entre Avril et mi-mai et 1 passage entre mi-mai et fin juin) • Absence de pluie et de vent lors des visites ; Pour les sites dont la surface est inférieure à 10 ha, un recensement exhaustif de l'avifaune sur chaque parcelle est réalisé afin d'évaluer le plus finement possible leur utilisation par les différentes espèces d'oiseaux. Ce suivi exhaustif permettra à terme de décrire l'évolution des communautés d'oiseaux sans que cela soit biaisé par la prise en compte des milieux environnants.
Matériel	GPS - Jumelles - Fiche terrain avec fond orthophoto pour repérage

Période annuelle de réalisation	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Durée et fréquence	N-1, N+1, N+2, N+3, N+4, N+5, puis tous les 5 ans (N = première année de mise en œuvre des mesures de restauration/gestion)											
Contraintes et points de vigilance	Conditions météorologiques favorables. Accessibilité de la zone d'étude et immuabilité des placettes de suivi.											
Procédures administratives	Pas de procédure particulière.											
Evaluation du temps	<u>Evaluation du temps par an :</u> Préparation : 0,5 j 1 passage pour les pics : 0,5 j 2 passages pour les passereaux forestiers : 1 j Synthèse, analyse, cartographie : 2 j TOTAL : 4 j par an et pour des îlots inférieurs à 20 ha											

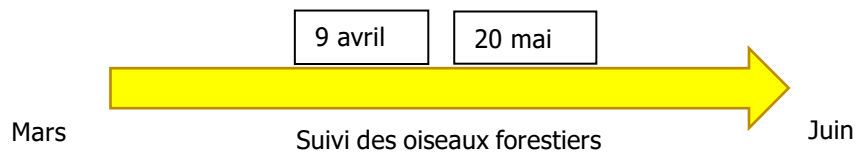


Figure 1 : périodes de réalisation des suivis de l'avifaune forestière sur le site de Bel-Air en 2020.

3.3.2. Résultats

3.3.2.1 Application du protocole

Au sein du boisement conventionné, si de nombreuses espèces ont été contactées au cours des protocoles spécifiques mais aussi lors d'interventions différentes sur le site d'étude, l'accent a été porté sur l'avifaune forestière en deux passages avec points d'écoute afin d'évaluer l'avifaune nicheuse.

Il a été préféré une écoute depuis des postes fixes en raison de la densité de végétation qui ne facilitait pas la prospection pedestre.

La disposition des points IPA prévus à cet effet est présentée en Carte 5.



Carte 5 : localisation des points IPA pour l'étude de l'avifaune forestière évoluant dans les îlots de vieillissement et de sénescence.

3.3.2.2 Indices d'abondance et de Biodiversité

L'analyse de point d'écoute pour estimer l'indice ponctuel d'abondance (IPA) se calcule à partir de coefficient apposé aux espèces contactées. Tous les contacts auditifs ou visuels sont notés dans une limitation de distance de 100 mètres, puis sont reportés sur une fiche prévue à cet effet à l'aide d'une codification permettant de différencier tous les individus et le type de contact (chant, cri, couple, transport de nourriture...). Le résultat de chaque comptage, depuis chaque point d'écoute, est exprimé en couples selon les conventions suivantes :

- Mâle chanteur, couple, nid occupé, famille, tambourinage de pic : compter 1,
- Oiseau isolé vu ou entendu criant : compter 0.5.

L'Indice Ponctuel d'Abondance s'obtient en ne conservant que la plus forte des valeurs obtenues pour chaque espèce, sur les différentes sessions de dénombrement. Ainsi, si au premier comptage, 2 couples de Mésange bleue ont été notés, et 1 couple au second, l'IPA de cette espèce pour la station et l'année sera égal à 2.

La somme des abondances par point d'écoute permet d'obtenir l'abondance globale de l'espèce sur l'ensemble du parcellaire étudié.

Il est important de nuancer l'analyse de l'abondance des espèces, car toutes n'ont pas les mêmes exigences écologiques en termes de surface de domaine vital. Ainsi, certaines espèces paraîtront moins abondantes alors que la taille minimale de leurs territoires ne permet pas la présence de plus de couples reproducteurs sur le site. C'est le cas notamment d'espèces comme les rapaces ou les Picidés. A la différence, certains passereaux sont en abondance car leurs territoires sont restreints et permettent, parfois, des densités allant jusqu'à plusieurs individus à l'hectare.

Le calcul d'indice de biodiversité permet d'évaluer la diversité spécifique d'un site ainsi que la représentativité au sein des taxons. Trois indices ont été calculés. Pour ces calculs, les effectifs pour chaque espèce ont été définis par le nombre maximal d'individus contactés lors des prospections de terrain.

Le premier, l'indice de Shannon-Weaver, permet de décrire la représentativité des différents taxons. L'indice est nul si tous les individus de l'échantillon appartiennent à la même espèce. En revanche l'indice est maximal (Hmax) si chaque espèce recensée est équitablement représentée par un même nombre d'individu. La formule utilisée est la suivante :

$$H' = - \sum \left(\left(\frac{n_i}{N} \right) * \log_2 \left(\frac{n_i}{N} \right) \right)$$

Avec, n_i : nombre d'individu d'une espèce donnée

N : nombre total d'individu recensé

L'indice de Shannon-Weaver est souvent associé à l'indice d'équitabilité de Pielou qui met en évidence si une espèce est surreprésentée. Si E est égale à 1 alors l'équitabilité est maximale.

$$E = \frac{H'}{H_{max}}$$

Avec, H' : La valeur calculée de l'indice de Shannon-Weaver

H_{max} : équivalent au Logarithme de base deux de la richesse spécifique ($\log_2 S$)

L'indice de Simpson se traduit, lui, comme la probabilité que deux individus tirés aléatoirement appartiennent à la même espèce. Pour cela, il a été utilisé la formule suivante :

$$D = 1 - \sum \frac{ni * (ni - 1)}{N * (N - 1)}$$

Avec, ni: nombre d'individus d'une espèce donnée

N: nombre total d'individus recensés

Cet indice est compris entre 0 et 1 où la valeur maximale exprime le maximum de diversité.

Les indices de Shannon-Weaver et de Simpson se distinguent par l'importance qu'ils accordent aux espèces rares pour le premier, et aux espèces abondantes pour le second.

C'est pourquoi l'indice de diversité de Hill a été calculé, car il s'appuie sur les deux et offre une analyse plus complète. La formule utilisée est la suivante :

$$Hill = \frac{\left(\frac{1}{D}\right)}{e^{H'}}$$

3.3.2.3 Listes d'espèces contactées

Au total, seize espèces ont été contactées au cours des différents points d'écoute réalisés le 9 avril et le 20 mai 2020.

Le cortège avifaunistique se compose d'espèces généralement communes à très communes sur le territoire de la Charente, dont 75 % sont des passereaux, avec, parmi les plus régulièrement contactés, la Fauvette à tête noire et le Rougegorge familier qui partagent les mêmes habitats, du bocage aux lisières de haie et de boisement, tant qu'il y a de la luminosité.

Le Pipit des arbres apprécie également les boisements clairs, les pelouses mésophiles et les landes ponctuées d'arbres utilisés par le mâle comme poste de chant et de parade.

Les Pouillot véloce et de Bonelli sont présents et toujours en mouvement, traquant les insectes dans le feuillage, tout comme le Roitelet à triple-bandeau, l'un des plus petits passereaux d'Europe.

En dehors des passereaux, deux espèces de Colombidés ont été recensées : le Pigeon ramier, l'une des espèces les plus communes de Charente comme de France ainsi que la Tourterelle des bois, bien plus discrète.

En outre, citons la présence du Pic épeiche qui profite des arbres morts ou dépérissant pour y rechercher sa nourriture ainsi que du Coucou gris, uniquement des mâles localisés au chant et dont la plasticité écologique permet de fréquenter de nombreux habitats en fonction des oiseaux parasités.

Enfin, 12 espèces mutualisées compensées ont été contactées : le Coucou gris, la Fauvette à tête noire, la Mésange à longue queue, la Mésange bleue, le Pic épeiche, le Pinson des arbres, le Pipit des arbres, le Pouillot de Bonelli, le Pouillot véloce, le Roitelet à triple bandeau, le Rossignol philomèle ainsi que le Rougegorge familier. L'ensemble de ce cortège est présenté en carte 6.

Le Tableau 7 présente l'ensemble des espèces inventoriées depuis les points IPA en 2020.

Pour information, nous complétons ce tableau par une liste d'espèces avifaunistiques (Tableau 8) évoluant dans les mêmes stations que les espèces principales mais contactées sur une distance supérieure à celle protocolaire (100 mètres) ainsi qu'en périphérie des sites étudiés. Vingt espèces supplémentaires ont été contactées durant d'autres inventaires sur le site, avec parmi elles plusieurs espèces forestières comme la Bondrée apivore, la Mésange nonnette, la Chouette hulotte ou encore le Troglodyte mignon. Au total, 36 espèces ont été inventoriées toutes prospections confondues sur le site en 2020.

Tableau 7 : statut des espèces contactées lors des points d'écoute sur le site d'étude.

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	Déterminant Nicheur Charente (2016)	Rareté en Charente	Déterminant Nicheur Poitou-Charentes (2016)	Liste Rouge Nicheur Poitou-Charentes (2016)	Déterminant ZNIEFF Poitou-Charentes (2018)	Liste Rouge Nicheur France Métropolitaine (2016)	Dynamique population	Statut juridique	Liste Rouge Europe (2015)	Directive Oiseaux	Liste Rouge Monde (2017)
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	-	Très commun	-	LC	-	LC	↘	Protégée	LC	-	LC
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	-	Commun	-	LC	-	LC	↗	Protégée	LC	-	LC
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	-	Très commun	-	LC	-	LC	↗	Chassable	LC	II	LC
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	-	Commun	-	LC	-	LC	↘	Protégée	LC	-	-
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	-	Très commun	-	LC	-	LC	?	Protégée	LC	-	LC
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	-	Très commun	-	LC	-	LC	↗	Protégée	LC	-	LC
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	-	Très commun	-	LC	-	LC	→	Protégée	LC	-	LC
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	-	Très commun	-	LC	-	LC	↗	Protégée	LC	-	LC
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	-	Très commun	-	LC	-	LC	↗	Protégée	LC	-	LC
Pouillot de Bonelli	<i>Phylloscopus bonelli</i>	-	Commun	-	NT	-	LC	↗	Protégée	LC	-	LC
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	-	Très commun	-	LC	-	LC	↘	Protégée	-	-	LC
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	-	Commun	-	LC	-	LC	→	Protégée	LC	-	LC
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	-	Commun	-	VU	-	VU	↘	Chassable	VU	II	LC
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	-	Très commun	-	LC	-	LC	↗	Protégée	LC	-	LC
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	-	Très commun	-	LC	-	LC	→	Chassable	LC	II	LC
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	-	Très commun	-	LC	-	LC	→	Chassable	LC	II	LC

Catégories Liste Rouge :

LC - Préoccupation mineure / NT - Quasi menacée / VU – Vulnérable / EN - En danger / CR - En danger critique / RE - Eteinte régionalement / DD - Données insuffisantes / NE - Non évaluée / NA - Non attribuée



Tableau 8 : statut des espèces contactées hors des points d'écoutes sur le site d'étude.

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	Déterminant Nicheur Charente (2016)	Rareté en Charente	Déterminant Nicheur Poitou-Charentes (2016)	Liste Rouge Nicheur Poitou-Charentes (2016)	Déterminant ZNIEFF Poitou-Charentes (2018)	Liste Rouge Nicheur France Métropolitaine (2016)	Dynamique population	Statut juridique	Liste Rouge Europe (2015)	Directive Oiseaux	Liste Rouge Monde (2017)
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	-	Commun	-	NT	-	VU	↘	Protégée	LC	-	LC
Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>	X	Peu fréquent	X	EN	Oui	LC	→	Protégée	LC	I	LC
Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	X	Peu fréquent	X	NT	Oui	NT	↘	Protégée	LC	I	NT
Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	-	Peu fréquent	-	NT	-	VU	↘	Protégée	LC	-	NA
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	-	Très commun	-	NT	-	NT	↘	Protégée	LC	-	LC
Grue cendrée	<i>Grus grus</i>	-	Commun	-	-	Oui	CR	↗	Protégée	LC	I	LC
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolaïs polyglotta</i>	-	Très commun	-	LC	-	LC	↗	Protégée	LC	-	LC
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	-	Très commun	-	NT	-	NT	↘	Protégée	LC	-	LC
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	X	Commun	X	NT	Oui	NT	↘	Protégée	LC	I	LC
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	X	Peu fréquent	X	NT	Oui	LC	↘	Protégée	LC	I	LC
Guêpier d'Europe	<i>Merops apiaster</i>	X	Peu fréquent	X	VU	Oui	LC	?	Protégée	LC	-	NT
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	-	Très commun	-	LC	-	LC	↗	Protégée	LC	-	LC
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	X	Peu fréquent	X	VU	Oui	LC	→	Protégée	LC	I	LC
Rougequeue à front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	X	Très commun	-	LC	-	LC	↗	Protégée	LC	-	LC
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	-	Commun	X	VU	Oui	LC	↗	Protégée	LC	-	LC
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	-	Très commun	-	LC	-	LC	→	Protégée	LC	-	VU
Tarier pâle	<i>Saxicola rubicola</i>	-	Commun	-	NT	-	NT	↘	Protégée	LC	-	LC
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	-	Commun	-	LC	-	LC	?	Protégée	LC	-	NT
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	-	Très commun	-	LC	-	LC	↘	Protégée	LC	-	LC
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	-	Commun	-	NT	-	LC	→	Chassable	LC	II	LC

Poitou-Charentes Nature **48**

3.3.2.4 Résultats des indices d'abondance

Pour des raisons de reproductibilité, seules les données issues des points d'écoute (IPA) de 20 minutes ont été retenues dans l'analyse de l'abondance des espèces.

La Fauvette à tête noire, la Tourterelle des bois, le Rougegorge familier et le Pouillot véloce sont les quatre espèces les plus fréquemment contactées au cours de l'inventaire, avec pour la Fauvette à tête noire, une estimation de dix couples, soit une abondance relative estimée à 23,2 %. L'abondance de la Tourterelle des bois est estimée à 5,5 couples, avec une abondance relative de 13,4 %. Le Rougegorge familier et le Pouillot véloce sont caractérisés par la présence de 5 couples respectifs, soit une abondance relative estimée à 12,2 %.

Espèces liées à l'habitat vertical et omniprésentes dans les inventaires, elles constituent les plus fortes populations nicheuses du cortège avifaunistique évoluant dans les îlots de vieillissement et de sénescence du site de Bel-Air.

La Fauvette à tête noire et le Rougegorge familier sont considérés comme des espèces des plus répandues en Charente comme en France, leur ubiquisme leur permettant de fréquenter différents d'habitats, des boisements clairs et clairières au bocage ; parcs, jardins y compris en ville. La Fauvette à tête noire bénéficie également du réchauffement climatique en perdant en partie son caractère migrateur (Vigie Nature, 2021).

La Tourterelle des bois est bien plus farouche, l'espèce étant migratrice et présente en Charente à partir de la seconde dizaine d'avril jusqu'à la toute fin du mois de septembre. Liée aux haies et au bocage, elle affectionne les milieux ouverts ponctués de bosquets et délaisse les grandes entités forestières tout comme les milieux urbanisés.

Pour ce qui est du Pouillot véloce, ce petit passereau d'affinité forestière préfère les situations ensoleillées au cœur sombre des forêts, recherchant ses proies ou consommant du pollen de fleurs en fonction des saisons.

Par ailleurs, d'autres espèces sont communes et abondantes en Charente comme en France à l'image du Merle noir et de la Grive musicienne. Le Roitelet à triple-bandeau et le Pouillot de Bonelli sont plus localisés, le premier étant surtout lié aux conifères mais évoluant également aux boisements de feuillus. Le Pouillot de Bonelli est, lui, plus thermophile et affectionne les boisements clairs, ce qui justifie sa présence *in situ*.

Enfin, la Mésange à longue queue représente l'unique espèce considérée comme reproductrice quasi-certaine, des juvéniles ayant été observés le 20 mai 2020 depuis les points IPA 2 et 3.

Cette première année de suivi dresse un état des lieux de la diversité présente sur le site. Il est préconisé de renouveler le protocole sur 5 années consécutives à la suite desquelles une analyse plus fine pourra être réalisée.

Le Tableau 9 présente l'ensemble des indices d'abondance obtenues pour les différentes espèces recensées durant les IPA.

Tableau 9 : résultat des indices d'abondance en 2020.

Nom français	Nom scientifique	1	2	3	4	Fréquence (%)	Abondance	Abondance moyenne	Abondance relative (%)	Effectif
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	3	3	1	2,5	100	9,5	2,38	23,2	10
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	0,5	3	1	1	100	5,5	1,38	13,4	6
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	1	2	1	1	100	5	1,25	12,2	5
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	2,5	0,5	1	1	100	5	1,25	12,2	6
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	1	1	1	0	75	3	0,75	7,3	6
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	1	1,5	0	0	50	2,5	0,63	6,1	3
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	0	1	0,5	0,5	75	2	0,50	4,9	4
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	0	1	1	0	50	2	0,50	4,9	2
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	1	0	0	0	25	1	0,25	2,4	1
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	0	1	0	0	25	1	0,25	2,4	1
Pouillot de Bonelli	<i>Phylloscopus bonelli</i>	0	1	0	0	25	1	0,25	2,4	1
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	0	1	0	0	25	1	0,25	2,4	1
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	0	0	0	1	25	1	0,25	2,4	2
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	0	0,5	0	0	25	0,5	0,13	1,2	1
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	0	0,5	0	0	25	0,5	0,13	1,2	1
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	0	0	0	0,5	25	0,5	0,13	1,2	1

(1) **Fréquence** : pourcentage de points où l'espèce est présente ;

(2) **Abondance** : nombre de contact additionné sur tous les points pour une espèce donnée ;

(3) **Abondance moyenne** : nombre de contact moyen sur l'ensemble des points pour une espèce donnée ;

(4) **Abondance relative** : pourcentage que représente l'abondance par espèce par rapport à l'abondance totale ;

(5) **Effectif** : nombre de contacts total par espèce.

3.3.2.5 Indices de biodiversité

Pour cette première année, les résultats des analyses présentés dans le Tableau 10 montrent une diversité avifaunistique du site et une répartition des espèces appropriées, la Fauvette à tête noire prédominant le cortège sans influence notable.

Tableau 10 : résultat des calculs d'indices de biodiversité.

TOTAL DES EFFECTIFS =	65
Richesse spécifique S =	16
Indice de Shannon H' =	3,40
Indice de Simpson D=	0,89
Equitabilité de Piélou =	0,85
Indice de diversité de Hill =	0,04

De nombreuses espèces peuplent les boisements mais aucune ne semble dominer. Rappelons que les indices de Shannon et de Simpson sont respectivement influencés par les espèces rares et abondantes. C'est pourquoi l'indice de diversité de Hill a été calculé, car il s'appuie sur les deux et offre une analyse plus complète. Il est recommandé de calculer les trois indices car ils permettent d'apprécier plus finement la structure de la communauté étudiée. Dans notre situation, les résultats des trois indices sont concordants.

Précisons l'intérêt de ces données si le suivi est reconduit sur 3 années consécutives afin d'avoir un état initial assez fin de la richesse actuelle et surtout pour être comparé à un horizon de temps plus long afin de pouvoir apprécier des évolutions.

3.3.3. Discussion

Les suivis consacrés à l'avifaune forestière, réalisés en 2020, ont permis de dresser un premier constat de la diversité présente sur le site.

Tout d'abord, il apparaît que l'avifaune des îlots de vieillissement et de sénescence est diversifiée sans prédominance d'une espèce particulière. Les 16 espèces inventoriées ne semblent pas cantonnées dans une localité précise et paraissent occuper la totalité du parcellaire.

12 espèces mutualisées compensées ont été contactées.

Sinon, les espèces présentes sont intimement liées à l'habitat vertical, en strate buissonnante et/ou arborescente, la très grande majorité affectionnant les boisements clairs comme les Pouillots véloce et Bonelli ainsi que la Tourterelle des bois.

Un nombre limité d'espèces caractérisant les îlots de sénescence a été signalé *in situ*, dont les Mésanges bleue et à longue queue ainsi que le Pic épeiche. On indiquera la présence d'autres espèces liées à cet

habitat et évoluant aux alentours, à l'image d'espèces cavicoles comme le Pic noir, les Mésanges charbonnière et nonnette ; ainsi que la Chouette hulotte.

Si le potentiel d'espèces concernées par le boisement mature est réel sur le site, la diversité avifaunistique évaluée en 2020 indique un stade forestier immature, sans dominance de grands arbres à fûts dégagés.

Dans l'attente du vieillissement des boisements, il convient dans un premier temps de favoriser la croissance des gros arbres et de conserver les arbres creux ou morts dans l'intérêt des espèces cavicoles et/ou se nourrissant d'insectes xylophages.

Il est également nécessaire de conserver des amas de branches au sol, utilisées comme zone refuge.

Enfin, eu égard aux périodes de reproduction des espèces présentes, les potentielles mesures de gestion doivent être réalisées en périodes automnale et hivernale, entre novembre et février.

3.4. Suivi des chiroptères forestiers

3.4.1. Matériels et méthodes

Le suivi réalisé s'est appuyé sur le protocole D7 proposé dans la note méthodologique interrégionale intitulée « Propositions de suivi des mesures environnementales liées à la construction et l'exploitation de la ligne LGV-SEA Tours-Bordeaux » (Ligue pour la Protection des oiseaux, 2015).

D7	SUIVI DES CHIROPTERES FORESTIERS DANS LES ÎLOTS DE VIEILLISSEMENT ET DE SENESCENCE
<i>Suivi des mesures compensatoires</i>	
1-FINALITE	
Taxon(s) concerné(s)	Chiroptères forestiers
Contexte réglementaire	Ce suivi s'inscrit dans le cadre de l'article 23 des arrêtés inter-préfectoraux des 24 février et 21 décembre 2012 : "Un suivi des populations et des habitats d'espèces protégées impactées par la construction et l'exploitation de la Ligne à Grande Vitesse Tours-Bordeaux devra être réalisé pendant la durée de la concession." "Les protocoles de suivi pour les mesures de compensation [...] [seront] fondés notamment sur des indicateurs biologiques [...]."
Objectif(s)	Le suivi des chiroptères forestiers dans les îlots de vieillissement et de sénescence vise les objectifs suivants : → Caractériser la dynamique d'évolution de l'habitat forestier ; → Evaluer l'efficacité de la gestion conservatoire (cahiers des charges) mise en œuvre en faveur des espèces cibles. On cherche à savoir si le mode de gestion adopté sur un site sécurisé permet d'atteindre les objectifs fixés en termes de compensation. On cherche également à mesurer sur le long terme l'évolution des populations de chiroptères forestiers.
Hypothèse(s) de départ	Les mesures de gestion mises en œuvre permettent de recréer ou d'améliorer des habitats de reproduction et de chasse favorables aux chiroptères forestiers.

Indicateurs de suivi	→ Nombre d'espèces recensées (richesse spécifique) ; → Activité chiroptérologique (nombre de contacts/heure) ; → Comportement des espèces : distinction entre activité de chasse et de transit.												
Zone géographique	Secteurs de compensation boisements matures												
2-MODALITES DE MISE EN ŒUVRE													
Maîtrise d'ouvrage	LISEA/COSEA												
Opérateur(s)	LPO Touraine - Vienne Nature - Deux-Sèvres Nature Environnement - Charente Nature - Nature Environnement 17 - CEN Aquitaine												
Partenaires	/												
Synergies et mise en réseau d'actions	Observatoire régional de la biodiversité des îlots de sénescence (porteur de projet : PCN / coordination régionale : LPO86 / partenaires techniques : ONF, CRPF)												
3-MODALITES OPERATIONNELLES													
Protocole Echantillonnage	/	Suivi exhaustif de l'ensemble des îlots (un échantillonnage pourra être réalisé si le nombre de sites de compensation devient trop important).											
		<u>Echantillonnage Ponctuel (station d'écoute) :</u> → Une station d'écoute par unité d'habitat forestier homogène en respectant 50 mètres entre chaque station et un éloignement de 20 mètres des lisières ; → Dans la mesure du possible, les stations sont localisées au niveau du centre de la placette de suivi dendrologique afin de bénéficier de la description des habitats; → Une station fait l'objet de 3 nuits de relevés consécutives entre le 10/06 et le 20/07. Les relevés seront réalisés à l'aide de SM2 branchés sur batterie et munis de 2 micros pour un enregistrement stéréo : 1 micro au sol et 1 en canopée. 1 micro sera placé en canopée à partir d'une hauteur minimum de 10 mètres (en-dessous, les espèces seront également captées depuis le sol); → Les relevés débutent 30 minutes après le coucher du soleil ; → L'analyse sera réalisée à l'aide de SonoChiro puis vérifiée sur Batsound pour toutes les espèces FM abrupte; → La distinction chasse/transit sera effectuée quand cela est possible.											
Matériel		1 à 2 SM3 par département - Piles - Rallonge microphone - Micros - GPS											
Période annuelle du suivi		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Durée et fréquence		N-1, N+1, N+2, N+3, N+4, N+5 puis tous les 10 ans sur la durée de la concession (N = première année de mise en œuvre des mesures de gestion)											
Contraintes et points de vigilance		Conditions météorologiques favorables. Accessibilité de la zone d'étude et immuabilité des placettes de suivi.											
Procédures administratives		Pas de procédure particulière.											

Evaluation du temps	<u>Evaluation du temps par an et par station :</u> → Pose / dépose : 1 jour (si les SM2 sont branchés sur batterie) → Analyse acoustique : 3 j → Synthèse et analyse : 2 j TOTAL : 6 j/an/station
---------------------	--



Carte 7 : Localisation de l'enregistreur pour le suivi des chiroptères forestiers



Figure 2 : Dispositif utilisé pour l'enregistrement de l'activité chiroptérologique @ Charente Nature

3.4.2. Résultats et interprétation

Le boisement du site de Sauvignac suit les engagements de la fiche BM.06 visant à créer un îlot de sénescence, favorisant ainsi l'augmentation de gîtes potentiels et la ressource alimentaire pour certaines espèces de chiroptères.

Les îlots 1 et 2 concernés par la mesure, correspondent majoritairement à de jeunes peuplements (environ 25 ans) où se développe de la lande à fougère en sous étage. La libre évolution du peuplement offrira des sites refuges ou de nourrissage pour tout un cortège d'espèces forestières. Aux termes de leurs sénescences certains arbres présenteront des blessures, décollement d'écorces, cavités de pics, autant de refuge ou de gîte d'été pour les chiroptères. Le site pourra également être utilisé comme site de chasse pour ou de transit pour certaines espèces. Actuellement, le peuplement forestier n'est pas de bonne qualité et est dominé par une végétation de sous-étage : la Fougère aigle et la Brande.

Les espèces ciblées sur ce site par les objectifs de compensations sont inscrites dans l'avis DREAL et présentés dans le tableau ci-dessous (Tableau 11 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Tableau 11 : Espèces compensées sur le site

Nom espèce	Nom scientifique	Surfaces compensatoires validée par les services de l'État	Echelle géographique de compensation
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	6,22 ha	PRA Double Saintongeaise
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	4,70 ha	PRA Montmorélien
Grand rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	10,92 ha	PRA Montmorélien
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	5,54 ha	PRA Double Saintongeaise
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	9,90 ha	PRA Montmorélien
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	6,22 ha	PRA Montmorélien
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	6,22 ha	PRA Montmorélien
Oreillard sp	<i>Plecotus sp</i>	6,22 ha	PRA Montmorélien
Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	10,92 ha	PRA Montmorélien
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	11,66 ha	PRA Montmorélien
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	11,66 ha	PRA Montmorélien
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	15,34 ha	PRA Montmorélien

L'année 2020 correspond à la première année d'un échantillonnage sur 3 années consécutives. Les résultats obtenus lors de cette première année ne sont pas représentatifs de la potentialité du site. Du fait d'un problème matériel lié à une déficience de batterie, les 3 nuits d'enregistrements prévus dans le protocole d'inventaires n'ont pas pu être entièrement enregistrées. Les résultats présentés ci-dessous sont donc issues d'une seule nuit complète d'enregistrement.

Les résultats obtenus lors des sessions d'enregistrements ont permis de recenser 7 espèces en 2020, dont 6 sont des espèces à compenser. Les 6 espèces compensées sont la Barbastelle d'Europe, la Noctule de Leisler, l'Oreillard sp., la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Sérotine commune. Toutes ces espèces sont protégées (Tableau 12).

Tableau 12 : Statut des espèces de chauves-souris contactées sur le site d'étude

Nom français	Nom scientifique	D16	DPC	PN	LRR 2018	LRN 2017	DH
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	X	X	X	LC	LC	II et IV
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	-	-	X	NT	NT	IV
Murins indéterminés	<i>Myotis sp.</i>	-	-	-	-	-	-
Murin d'Alcathoe	<i>Myotis alcathoe</i>	-	-	X	LC	LC	IV
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	X	X	X	NT	NT	IV
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	-	-	X	NT	NT	IV
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	-	-	X	NT	LC	IV
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	-	-	X	LC	LC	IV
Oreillards indéterminés	<i>Plecotus sp.</i>	-	-	-	-	-	-

PN : Protection nationale (**N** : espèce protégée)

DH : Directive habitat (**A₂** annexe II, **A₄** annexe IV, **A₅** annexe V de la Directive Européenne "Habitats-Faune-Flore")

LRN : Liste rouge nationale (2017) (**CR** danger critique d'extinction, **EN** en danger, **Vu** vulnérable, **NT** quasi menacée, **LC** préoccupation mineure, **DD** données insuffisantes)

LRR : Liste rouge Poitou-Charentes (2018) (**CR** danger critique d'extinction, **EN** en danger, **Vu** vulnérable, **NT** quasi menacée, **LC** préoccupation mineure, **DD** données insuffisantes)

ZNIEFF : Espèce déterminante (**DPC** en Poitou-Charentes, **D16** en Charente)

Le cortège d'espèces contactées sur les îlots forestiers est essentiellement composé d'espèces ubiquistes comme la Pipistrelle commune, l'Oreillard gris, la Sérotine commune et la Pipistrelle de Kuhl.

Parmi les autres espèces présentes, la Barbastelle d'Europe, le Murin d'Alcathoe et la Noctule de Leisler ont toutefois des exigences écologiques liées aux milieux forestiers.

Aucune espèce strictement forestière (gîte et territoire de chasse en milieux forestiers) n'a été identifiée sur le site (Oreillard roux, Murin de Bechstein). La faiblesse des émissions du sonar des Oreillards et la détection d'Oreillards indéterminés sur le site ne permettent pas d'exclure la présence de l'Oreillard roux, en effet il est possible que l'espèce fréquente le site mais n'a pas été identifiée.



Figure 3 : Exemples d'espèces contactées sur le site d'étude. A gauche une Barbastelle d'Europe, à droite un Oreillard gris © Mathieu Charneau et Alexandre Dutrey

Au total en 2020, 153 contacts acoustiques de Chiroptères ont été enregistrés ce qui revient à 17 contacts par heure (Tableau 13).

Les puissances d'émission, des signaux acoustiques, varient également d'une espèce à une autre. Pour pallier à ces différences, un coefficient de détectabilité peut être associé à chaque espèce (Barataud, 2012). Les résultats acoustiques corrigés par ce coefficient sont présentés dans le Tableau 8.

On observe dans le tableau ci-dessous que ce sont les Oreillards indéterminés, du fait de leur faible puissance d'émission, qui ont l'activité la plus élevée sur le site avec 8.89 contacts par heure.

Tableau 13 : Bilan de l'activité chiroptérologique recensée sur le site de Sauvignac en 2020

Nom français	Nom scientifique	Nb de contacts	Activité (Nbcont acts/h)	Coef. de détectabilité (sous-bois)	Nb de contacts pondérés	Activité pondérée (Nbcontacts/h)
Oreillards indéterminés	<i>Plecotus sp.</i>	16	1,78	5	80,00	8,89
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	26	2,89	1,67	43,42	4,82
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	38	4,22	0,83	31,54	3,50
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	24	2,67	1	24,00	2,67
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	33	3,67	0,31	10,23	1,14
Murins indéterminés	<i>Myotis sp.</i>	4	0,44	2,5	10,00	1,11
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	2	0,22	5	10,00	1,11
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	9	1,00	1	9,00	1,00
Murin d'Alcathoe	<i>Myotis alcathoe</i>	1	0,11	2,5	2,50	0,28
Total		153,00	17,00	19,81	220,69	24,52

Les chiroptères émettent des cris différents suivant leurs utilisations du site, ainsi on peut différencier 3 catégories telles que la chasse, le transit ou la recherche de contact social.

Parmi les espèces forestières, la Barbastelle d'Europe et le Murin d'Alcathoe ont été contactés à la fois pour la chasse et pour le transit.

Le Murin d'Alcathoe est caractéristique des boisements à proximités de zones humides en bon état de conservation. La présence de plusieurs mares et de cours d'eau sur le site influence de façon positive sa présence dans le boisement.

Nous observons dans le tableau ci-dessous que 6 espèces parmi les 9 (en comptant les espèces classées en indéterminées) ont eu des activités de chasse en plus du simple transit sur le site. Nous pouvons supposer que le boisement et son environnement fournissent une ressource alimentaire intéressante pour certaines espèces. Ainsi, il est probable que ces individus utilisent ce site d'une année sur l'autre pour leur nourrissage.

Tableau 14: Détails des comportements par espèces

Nom français	Nom scientifique	Chasse	Transit	Social
Oreillards indéterminés	Plecotus sp.	X	X	
Barbastelle d'Europe	Barbastella barbastellus	X	X	
Sérotine commune	Eptesicus serotinus	X	X	
Pipistrelle commune	Pipistrellus pipistrellus		X	
Noctule de Leisler	Nyctalus leisleri		X	
Murins indéterminés	Myotis sp.	X	X	
Oreillard gris	Plecotus austriacus		X	
Pipistrelle de Kuhl	Pipistrellus kuhlii	X	X	
Murin d'Alcathoe	Myotis alcathoe	X	X	

3.4.3. Comparaison des résultats au sol et en canopée

Le micro « O » correspond à l'enregistrement de l'activité au sol pour couvrir le sous-bois. Le micro « 1 », quant à lui correspond à l'activité en canopée soit au niveau du houppier des arbres ou au-dessus. Il semblerait que l'activité en sous-bois soit plus faible que l'activité au niveau de la canopée.

La densité de fougère et de brande en végétation de sous étage forestier peut expliquer ce phénomène. En effet, la fermeture du sous-bois par la végétation limite l'accessibilité et le déplacement des chiroptères sous les arbres. L'environnement deviendra plus attractif pour les chiroptères lorsque les arbres seront matures.

Nous pouvons observer que le niveau d'activité est relativement faible à moyen pour toutes les espèces. Il est probable que l'environnement n'est pas encore propice pour l'accueil des chauves-souris. En effet, le peuplement forestier est encore jeune et présente peu d'intérêt en l'état actuel pour les chiroptères. L'évolution vers un îlot de sénescence permettra aux arbres actuellement jeunes, de vieillir sur pied et ainsi d'offrir de nombreux gîtes pour les chiroptères. De plus, l'augmentation du bois mort au sol ou sur pied favorisera la présence d'insecte saproxylique qui est source de nourriture pour les chiroptères.

A cause d'un défaut de matériel, une seule nuit a été enregistré sur l'ensemble des 3 nuits prévues initialement. Rappelons que la reproductibilité de ce suivi sur plusieurs années permet entre autres de pallier les variabilités annuelles et de compenser les manquements d'une année. Ainsi, plusieurs années de suivis seront complémentaires et permettront de dresser une liste d'espèce et un niveau d'activité plus exhaustif au début de la mise en place de l'action BM.06.

Tableau 15 : Activité des espèces par nuit et par micro

		22/06/2020		Total général
		0	1	
Nom français	Nom scientifique			
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	11	15	26
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	16	22	38
Murin d'Alcathoe	<i>Myotis alcathoe</i>		1	1
Murins indéterminés	<i>Myotis sp.</i>	2	2	4
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	15	18	33
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	5	4	9
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	11	13	24
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	1	1	2
Oreillards indéterminés	<i>Plecotus sp.</i>	5	11	16
Total général		66	87	153

niveau d'activité

	faible
	moyen
	fort
	très fort

4. Suivi des habitats

4.1. Suivi de la végétation des prairies humides et mégaphorbiaies

4.1.1. Protocole

Le suivi réalisé s'est appuyé sur le protocole D13 proposé dans la note méthodologique interrégionale intitulée « Propositions de suivi des mesures environnementales liées à la construction et l'exploitation de la ligne LGV-SEA Tours-Bordeaux » (Ligue pour la Protection des Oiseaux, 2015).

D13	D13 - Suivi de la végétation des prairies humides ou des mégaphorbiaies sur les sites de compensation
<i>Suivi des mesures compensatoires</i>	
1-FINALITE	
Habitat(s) / Flore protégée concerné(s)	Prairie humide de fauche, prairie humide pâturée, mégaphorbiaies Fritillaire pintade, Gaillet boréal, Gesse des marais, Germandrée des marais, Orchis à feuilles lâches, Pigamon jaune, Renoncule à feuille d'Ophioglosse, etc.
Contexte réglementaire	Ce suivi s'inscrit dans le cadre de l'article 23 des arrêtés inter-préfectoraux des 24 février et 21 décembre 2012 : "Un suivi des populations et des habitats d'espèces protégées impactées par la construction et l'exploitation de la Ligne à Grande Vitesse Tours-Bordeaux devra être réalisé pendant la durée de la concession." "Les protocoles de suivi pour les mesures de compensation [...]seront] fondés notamment sur des indicateurs biologiques [...]."
Objectif(s)	L'objectif du suivi est d'évaluer la réussite des opérations de restauration et de gestion de l'habitat, notamment en tant qu'habitat d'espèces cibles à compenser.
Hypothèse(s) de départ	Les mesures de gestion et de restauration mises en œuvre permettent de recréer ou d'améliorer des habitats favorables aux espèces de faune et de flore inféodées aux milieux humides ouverts.
Indicateurs de suivi	→ Cortège floristique quantifié → Structure de la végétation → Densité ou nombre d'individus pour les stations de flore protégée → Evolution paysagère
Zone géographique	Sites de compensation 'prairies humides' et 'mégaphorbiaies'
2-MODALITES DE MISE EN ŒUVRE	
Maîtrise d'ouvrage	LISEA
Opérateur(s)	Vienne Nature/ DSNE/ Charente Nature/ Nature Environnement 17/ SEPANT/ CEN Centre / CEN Aquitaine
Partenaires	/

Synergies et mise en réseau d'action	/
3-MODALITES OPERATIONNELLES	
Echantillonnage	Suivi exhaustif de l'ensemble des îlots (un échantillonnage pourra être réalisé si le nombre de sites de compensation devient trop important).
Protocole	<u>Suivi de la végétation</u> → Relevés phytosociologique à réaliser selon la méthode scientifique de Braun-Blanquet au niveau de placettes de de 10 à 100 m² ; superficie à définir sur le terrain en fonction de la structure de la végétation. 3 placettes maximum sont déterminées par l'expert par type de faciès (ou type d'habitat) au sein de la parcelle gérée. Chaque coin de placette est localisé par GPS. La méthode de Braun-Blanquet est basée sur : • Une description de la placette : contexte topographique, nombre et hauteur des strates herbacées et pourcentage de recouvrement de chacune des strates, pente, exposition, hauteur par rapport à l'eau ; • L'inventaire de l'ensemble des espèces ; • L'évaluation de l'abondance relative de chacune des espèces à l'aide de 7 classes d'abondance (i : individu isolé, + : individu à faible recouvrement ; 1 : espèce à recouvrement d'environ 10 % ; 2 : espèce à recouvrement jusqu'à 25 % ; 3 : espèce à recouvrement supérieur à 25 % jusqu'à 50 % ; 4 : espèce à recouvrement supérieur à 50 % jusqu'à 75 % ; 5 : recouvrement quasi-monospécifique) ; • La description de leur sociabilité au sein de la placette à l'aide de 7 catégories de distribution (1 : espèce répartie de manière homogène ; 2 : en touffe ; 3 : en population serrée dans une partie du quadrat ; 4 : population dense ; 5 : population quasi-monospécifique). → Caractérisation des habitats selon la typologie EUNIS ou CORINE et cartographie à l'échelle de la parcelle suivie. L'interprétation devra notamment permettre l'évaluation de l'état de conservation des habitats par comparaison avec des cortèges floristiques de référence. → Passage à réaliser entre le 1^{er} mai et le 31 juillet, selon la teneur en eau du sol de la parcelle, son inondabilité et les conditions météorologiques annuelles. → <u>Relevé de terrain</u> : relever le recouvrement en % de chacune des 6 classes de végétation : Classe 1 : Sol nu + rochers et caillou ; Classe 2 : strate cryptogamique ; Classe 3 : classe herbacées basses (<10cm) ; Classe 4 : classe herbacée moyenne (10 à 50 cm) + Arbustif bas (<50cm) ; Classe 5 : classe herbacée haute (50 à 100 cm + herbacée très haute (>100cm) + arbustif moyen (0,5 à 2 m) Classe 6 : Classe arbustive haute (>2m) + arborée

	Suivi des stations de flore protégée Prospection de l'ensemble de la parcelle, localisation GPS et cartographie des stations au sein de la parcelle. Estimation de la taille des populations : - Pour les fortes populations : estimation de la densité (possibilité de délimiter des sous-ensembles de densité significativement différente) - Pour les petites populations : comptage des individus (pieds).												
Références bibliographiques	BOITIER, E. (2004) Caractérisation écologique et faunistique des peuplements d'Orthoptères en montagne auvergnate. <i>Matériaux orthoptériques et entomocénotique</i> , 9 : 43-78.												
Matériel	GPS, bornes métalliques, appareil photographique, boussole												
Périodicité	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Durée et fréquence	N-1, N+1, N+3, N+5 puis tous les 5 ans (N = première année de mise en œuvre des mesures de gestion)												
Contraintes et points de vigilance	Qualité et pérennité de la localisation des placettes au sein de la parcelle : une attention particulière doit être portée à la capacité à retourner exactement sur la placette les années suivantes.												
Procédures administratives	Pas de procédures particulières												
Evaluation du temps	<u>Evaluation du temps par an et par habitat homogène :</u> Première année : → Mise en place / préparation : 0,5j → Repérage de terrain : 1j Chaque année : → Relevés : 1j (+0,5j en cas de suivi espèce protégée) → Saisie des données, cartographie, synthèse et analyse : 1 j TOTAL : 1,5 j de préparation et repérage terrain par année + 2 jours par année et par type de faciès ou type d'habitat au sein de la parcelle gérée .												

4.1.2. Résultats

Les milieux herbacés ouverts du site de Bel Air s'étendent sur 3,5 hectares, où 2 habitats différents sont présents. 4 relevés de végétation ont ainsi été réalisés sur les habitats herbacés ouverts couvrant 2,5 hectares pour les prairies mésophiles et méso-hygrophiles et 1,11 hectare pour les prairies humides.

Cet ensemble de prairies est géré par un pâturage extensif réalisé par des chevaux.

Les prospections de terrain ont eu lieu le 02/06/2020. 47 espèces de plantes vasculaires ont été inventoriées sur les 4 placettes où ont été effectués les relevés floristiques (**Annexe 2**).

Les espèces végétales inventoriées ont ensuite été classées dans un tableau phytosociologique suivant leur appartenance à une association en utilisant le référentiel des prairies alluviales réalisé par le CBSA en 2019.

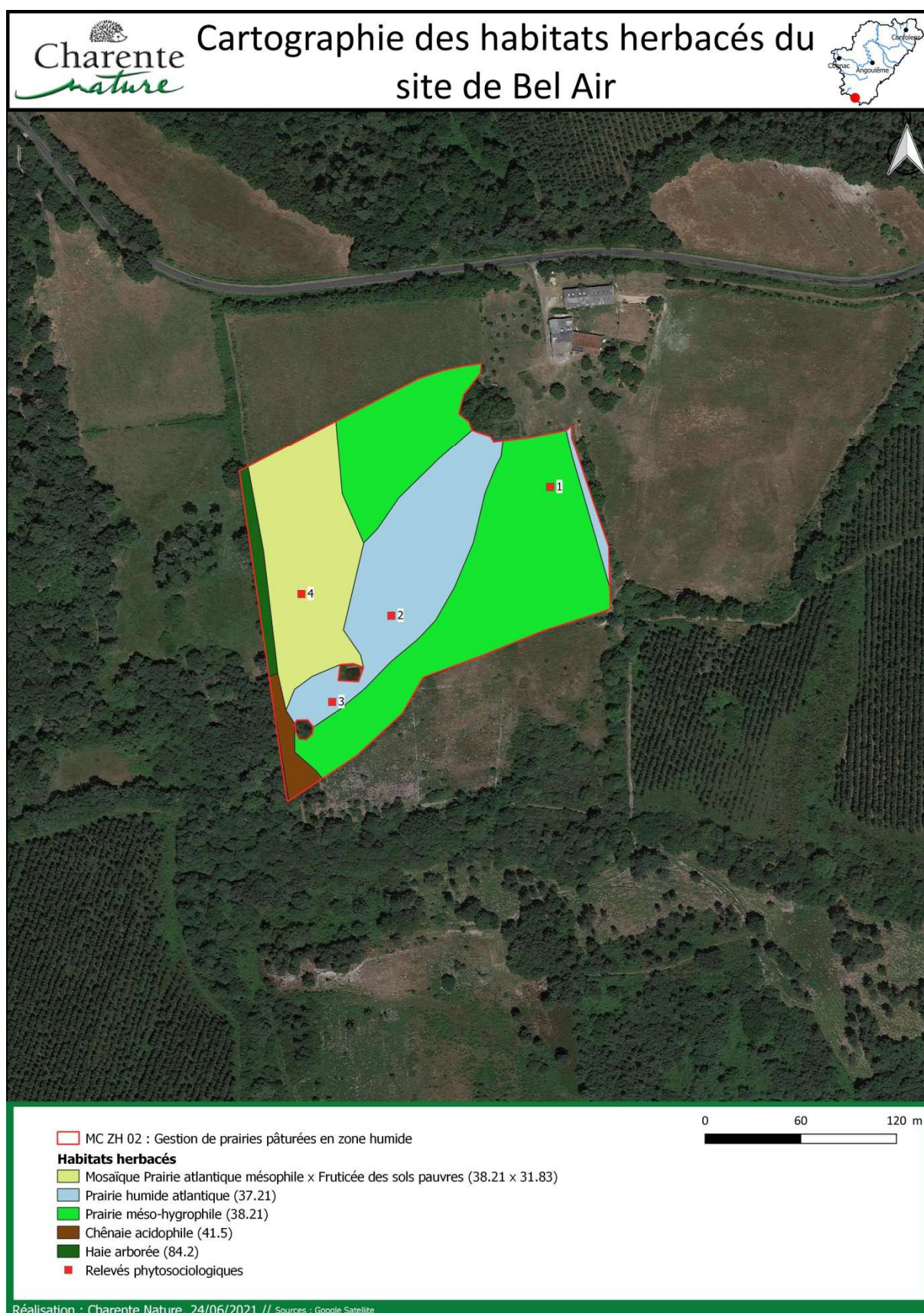
Le tableau suivant récapitule les différents habitats herbacés observés sur les prairies du site. Ils sont définis selon la nomenclature internationale CORINE BIOTOPE, les cahiers d'habitats Natura 2000 et leur valeur patrimoniale au sein du Poitou-Charentes. Un habitat d'intérêt communautaire a été noté sur le site : les prairies mésophiles à méso-hygrophiles atlantiques.

On notera que la zone est bordée à l'ouest par une haie arborée et une lisière de Chênaie acidophile, qui occupent 0,17 hectare (voir Carte 8). Ces habitats n'ont pas fait l'objet de relevés car ils ne sont pas concernés par les mesures de gestion des milieux ouverts.

Tableau 16 : liste et état de conservation des habitats herbacés sur le site de Bel Air.

Surfaces retenues (MC)	Habitats naturels (relevés 2017)	Code CORINE	NATURA 2000	VPR	Etat de conservation (2020)
1,11	Prairies humides atlantiques	37.21	NC	***	Favorable Cet habitat est en bon état de conservation. La gestion est en cohérence avec les objectifs recherchés.
2,5	Prairies mésophiles à méso-hygrophiles atlantiques	38.21	6510	**	Favorable Cet habitat est en bon état de conservation. La gestion est en cohérence avec les objectifs recherchés.

VPR : Valeur patrimoniale régionale : * faible, ** moyenne, *** assez élevée, **** élevée, ***** très élevée (Source: Poitou-Charentes Nature, Terrisse J. (Coord. Ed), 2006. Catalogue des habitats naturels du Poitou-Charentes. Coll. Cahiers techniques du Poitou-Charentes, Poitou-Charentes, Poitiers, 68p.



Carte 8 : cartographie des habitats herbacés du site de Bel Air.

4.1.3. Description et état de conservation global des habitats herbacés

4.1.3.1 Habitats d'intérêt communautaire

Prairies mésophiles à méso-hygrophiles atlantiques

Corine Biotope : 38.21

Natura 2000 : 65.10

Surface : 2,5 ha

Description :

Avec 2,5 hectares, cet habitat herbacé est le plus étendu sur ce secteur de compensation. Il s'agit de prairies occupées principalement par des graminées, sur des sols pauvres et bien drainants. La gestion est assurée par un pâturage extensif équin. Le cortège végétal y est assez diversifié et caractéristique. On notera la présence d'un gradient d'humidité de ces prairies, allant du mésophile sur les secteurs secs et bien drainés au méso-hygrophile sur les zones où l'humidité est un peu plus marquée, au contact des prairies humides.

Espèces caractéristiques relevées :

Nom français	Nom latin
Achillée millefeuille	<i>Achillea millefolium</i>
Flouve odorante	<i>Antoxanthum odoratum</i>
Avoine élevée	<i>Arrhenatherum elatius</i>
Laïche glauque	<i>Carex flacca</i>
Centauree jaccée	<i>Centaurea jacea</i>
Dactyle aggloméré	<i>Dactylis glomerata</i>
Gesse des prés	<i>Lathyrus pratense</i>
Houlque laineuse	<i>Holcus lanatus</i>
Séneçon jacobée	<i>Jacobaea vulgaris</i>
Marguerite	<i>Leucanthemum vulgare</i>
Plantain lancéolé	<i>Plantago lanceolata</i>
Stellaire graminée	<i>Stellaria graminea</i>



Photo 5 : prairies mésophiles de Bel Air (© Charente Nature).

Etat de conservation :

L'état de conservation de cet habitat est globalement bon, avec un cortège végétal diversifié. La gestion par pâturage extensif est favorable au maintien des espèces caractéristiques et de la structure des prairies. On notera sur une partie nord-ouest de la zone une colonisation par des arbustes issus des fruticées des sols pauvres. Cette colonisation est actuellement peu dynamique et contribue à la diversité structurale des prairies, formant une mosaïque d'environ 90% de prairies et 10% d'arbustes. Il faudra toutefois veiller à limiter le développement de ces fourrés au détriment des prairies.

4.1.3.2 Autres habitats

Prairies humides atlantiques

Corine Biotope : 37.21

Natura 2000 :

Surface : 1,11 ha

Description :

Cet habitat herbacé est présent au niveau de l'écoulement des eaux de la source située au nord de la zone d'étude, et s'étend du nord au sud-ouest de la parcelle. Une petite bande est également présente sur la bordure est, au niveau du chemin. Il s'agit de prairies engorgées en période hivernale et printanière, caractérisées par la présence de graminées hygrophiles et de joncs. La gestion de ces prairies est assurée par un pâturage extensif équin.

Espèces relevées :

Nom français	Nom latin
Agrostide stolonifère	<i>Agrostis stolonifera</i>
Cardamine des prés	<i>Cardamine pratense</i>
Cirse découpé	<i>Cirsium dissectum</i>
Crételle	<i>Cynosurus cristatus</i>
Fétuque faux-roseau	<i>Festuca arundinacea</i>
Jonc des crapauds	<i>Juncus bufonius</i>
jonc aggloméré	<i>Juncus conglomeratus</i>
Lotier des fanges	<i>Lotus pedunculatus</i>
Lychnis fleur de coucou	<i>Lychnis flos-cuculi</i>
Oenanthe faux-boucage	<i>Oenanthe pimpinelloides</i>
Pulicaria dysentérique	<i>Pulicaria dysenterica</i>
Renoncule âcre	<i>Ranunculus acris</i>
Renoncule flammette	<i>Ranunculus flamula</i>
Renoncule rampante	<i>Ranunculus repens</i>



Photo 6 : prairie humide atlantique (© David Suarez).

Etat de conservation :

L'état de conservation de cet habitat est globalement bon, avec un cortège végétal diversifié et assez caractéristique. La gestion par pâturage extensif est favorable au maintien des espèces caractéristiques et de la structure des prairies.

4.1.4. Discussion et perspectives

Le suivi de la flore et des habitats herbacés humides du site de Bel Air indique une évolution favorable de ces habitats, suite aux mesures de gestion mises en place : les prairies humides et mésophiles sont dans un état de conservation plutôt bon.

On notera que ces habitats présentaient déjà un bon état de conservation en 2017, avec un pâturage extensif par des chevaux déjà en place sur le site.

Les modalités actuelles de gestion pourront donc être maintenues les prochaines années.

Ce suivi pourra être renouvelé en 2022 puis en 2024, et ensuite tous les 5 ans.

4.2. Suivi de la végétation des landes

4.2.1. Protocole

Le suivi réalisé s'est appuyé sur les protocoles D18 et D21 proposés dans la note méthodologique interrégionale intitulée « Propositions de suivi des mesures environnementales liées à la construction et l'exploitation de la ligne LGV-SEA Tours-Bordeaux » (Ligue pour la Protection des Oiseaux, 2015).

Le travail de cartographie mené en 2017 ne reflète pas exactement la diversité des landes du site de Bel Air ; en effet, la différence entre les landes humides et mésophiles est parfois ténue et nécessite des relevés de végétation afin de définir précisément l'habitat, ce qui n'avait pas été réalisé en 2017 pour des questions de temps de prospection.

Suite au travail réalisé en 2020, il s'est avéré que des îlots identifiés en landes humides abritaient des landes mésophiles, et qu'il existait également des zones de landes humides au sein des îlots identifiés en landes sèches. Sachant que les protocoles et périodes de passage sont identiques, les deux suivis landes sèches et landes humides ont été traités simultanément dans un même chapitre, dans un souci de cohérence et de lisibilité.

D18	D18 - Suivi de la végétation des landes humides et milieux tourbeux sur les sites de compensation
<i>Suivi des mesures compensatoires</i>	
1-FINALITE	
Habitat(s) / Flore concernés	Végétation des landes humides et milieux tourbeux
Contexte	Ce suivi s'inscrit dans le cadre de l'article 23 des arrêtés inter-préfectoraux des 24 février et 21 décembre 2012 : <i>"Un suivi des populations et des habitats d'espèces protégées impactées par la construction et l'exploitation de la Ligne à Grande Vitesse Tours-Bordeaux devra être réalisé pendant la durée de la concession."</i> <i>"Les protocoles de suivi pour les mesures de compensation [...]seront] fondés notamment sur des indicateurs biologiques [...]."</i>
Objectifs	L'objectif du suivi est d'évaluer la réussite des opérations de restauration et de gestion de l'habitat, notamment en tant qu'habitat d'espèces cibles à compenser.
Hypothèse(s) de départ	Les mesures de gestion et de restauration mises en œuvre permettent de recréer ou d'améliorer des habitats favorables aux espèces de faune et de flore inféodées aux landes humides ou milieux tourbeux.
Indicateurs de suivi	→ Cortège floristique quantifié → Structure de la végétation → Densité ou nombre d'individus pour les stations de flore protégée → Evolution paysagère
Zone géographique	Sites de compensation 'landes humides' et 'milieux tourbeux'
2-MODALITES DE MISE EN ŒUVRE	
Maîtrise d'ouvrage	LISEA

Opérateur(s)	Vienne Nature/ DSNE/ Charente Nature/ Nature Environnement 17/ SEPANT/ CEN Centre / CEN Aquitaine
Partenaires	/
Synergies et mise en réseau d'action	/
3-MODALITES OPERATIONNELLES	
Protocole Echantillonnage	<u>Echantillonnage</u> Suivi exhaustif de l'ensemble des sites de landes humides (un échantillonnage pourra être réalisé si le nombre de sites de compensation devient trop important). <u>Suivi de la végétation</u> → Relevés phytosociologique à réaliser selon la méthode scientifique de Braun-Blanquet au niveau de placettes de suivi placettes de 10 à 100 m² ; superficie à définir sur le terrain en fonction de la structure de la végétation. 3 placettes maximum sont déterminées par l'expert par type de faciès (ou type d'habitat) au sein de la parcelle gérée. Chaque coin de placette est localisé par GPS. La méthode de Braun-Blanquet est basée sur : • Une description de la placette : contexte topographique, nombre et hauteur des strates herbacées et pourcentage de recouvrement de chacune des strates, pente, exposition, hauteur par rapport à l'eau ; • L'inventaire de l'ensemble des espèces ; • L'évaluation de l'abondance relative de chacune des espèces à l'aide de 7 classes d'abondance (i : individu isolé, + : individu à faible recouvrement ; 1 : espèce à recouvrement d'environ 10 % ; 2 : espèce à recouvrement jusqu'à 25 % ; 3 : espèce à recouvrement supérieur à 25 % jusqu'à 50 % ; 4 : espèce à recouvrement supérieur à 50 % jusqu'à 75 % ; 5 : recouvrement quasi-monospécifique) ; • La description de leur sociabilité au sein de la placette à l'aide de 7 catégories de distribution (1 : espèce répartie de manière homogène ; 2 : en touffe ; 3 : en population serrée dans une partie du quadrat ; 4 : population dense ; 5 : population quasi-monospécifique). → Caractérisation des habitats selon la typologie EUNIS ou CORINE et cartographie à l'échelle de la parcelle suivie. L'interprétation devra notamment permettre l'évaluation de l'état de conservation des habitats par comparaison avec des cortèges floristiques de référence. → Passage à réaliser entre le 1^{er} mai et le 31 juillet, selon la teneur en eau du sol de la parcelle, son inondabilité et les conditions météorologiques annuelles. → <u>Relevé de terrain</u> : relever le recouvrement en % de chacune des 6 classes de végétation : Classe 1 : Sol nu + rochers et caillou ; Classe 2 : strate cryptogamique ; Classe 3 : classe herbacées basses (<10cm) ; Classe 4 : classe herbacée moyenne (10 à 50 cm) + Arbustif bas (<50cm) ;

	Classe 5 : classe herbacée haute (50 à 100 cm + herbacée très haute (>100cm) + arbustif moyen (0,5 à 2 m) Classe 6 : Classe arbustive haute (>2m) + arborée <u>Suivi des stations de flore protégée</u> Prospection de l'ensemble de la parcelle, localisation GPS et cartographie des stations au sein de la parcelle. Estimation de la taille des populations : → Pour les fortes populations : estimation de la densité (possibilité de délimiter des sous-ensembles de densité significativement différente) → Pour les petites populations : comptage des individus (pieds).												
Références bibliographiques	BOITIER, E. (2004) Caractérisation écologique et faunistique des peuplements d'Orthoptères en montagne auvergnate. <i>Matériaux orthoptériques et entomocénétique</i>, 9 : 43-78.												
Matériel	GPS, bornes métalliques, appareil photographique, boussole												
Périodicité	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Durée et fréquence	N-1, N+1, N+3, N+5 puis tous les 5 ans (N = première année de mise en œuvre des mesures de gestion)												
Contraintes et points de vigilance	Qualité et pérennité de la localisation des placettes au sein de la parcelle : une attention particulière doit être portée à la capacité à retourner exactement sur la placette les années suivantes.												
Procédures administratives	Pas de procédures particulières												
Evaluation du temps	<u>Evaluation du temps par an et par habitat homogène :</u> Première année : → Mise en place / préparation : 0,5j → Repérage de terrain : 1j Chaque année : → Relevés : 1j (+0,5j en cas de suivi espèce protégée) → Saisie des données, cartographie, synthèse et analyse : 1 j TOTAL : 1,5 j de préparation et repérage terrain par année + 2 jours par année et par type de faciès ou type d'habitat au sein de la parcelle gérée.												

D21	D21 - Suivi de la végétation des landes sèches sur les sites de compensation
<i>Suivi des mesures compensatoires</i>	
1-FINALITE	
Habitat(s) / Flore concernés	Végétation des landes sèches
Contexte	Ce suivi s'inscrit dans le cadre de l'article 23 des arrêtés inter-préfectoraux des 24 février et 21 décembre 2012 : <i>"Un suivi des populations et des habitats d'espèces protégées impactées par la construction et l'exploitation de la Ligne à Grande Vitesse Tours-Bordeaux devra être réalisé pendant la durée de la concession."</i> <i>"Les protocoles de suivi pour les mesures de compensation [...] [seront] fondés notamment sur des indicateurs biologiques [...]."</i>
Objectifs	L'objectif du suivi est d'évaluer la réussite des opérations de restauration et de gestion de l'habitat, notamment en tant qu'habitat d'espèces cibles à compenser.
Hypothèse de départ	Les mesures de gestion et de restauration mises en œuvre permettent de recréer ou d'améliorer des habitats favorables aux espèces de faune et de flore inféodées aux landes sèches
Indicateurs de suivi	→ Cortège floristique quantifié → Structure de la végétation → Densité ou nombre d'individus pour les stations de flore protégée → Evolution paysagère
Zone géographique	Sites de compensation 'landes sèches'
2-MODALITES DE MISE EN ŒUVRE	
Maîtrise d'ouvrage	LISEA
Opérateur(s)	Vienne Nature/ DSNE/ Charente Nature/ Nature Environnement 17/ SEPANT/ CEN Centre / CEN Aquitaine
Partenaires	/
Synergies et mise en réseau d'action	/
3-MODALITES OPERATIONNELLES	
Echantillonnage	Suivi exhaustif de l'ensemble des sites de landes sèches (un échantillonnage pourra être réalisé si le nombre de sites de compensation devient trop important).
Protocole	<u>Suivi de la végétation</u> → Relevés phytosociologique à réaliser selon la méthode scientifique de Braun-Blanquet au niveau de placettes de suivi de 10 à 100 m ² ; superficie à définir sur

	le terrain en fonction de la structure de la végétation. 3 placettes maximum sont déterminées par l'expert par type de faciès (ou type d'habitat) au sein de la parcelle gérée. Chaque coin de placette est localisé par GPS. La méthode de Braun-Blanquet est basée sur : • Une description de la placette : contexte topographique, nombre et hauteur des strates herbacées et pourcentage de recouvrement de chacune des strates, pente, exposition, hauteur par rapport à l'eau ; • L'inventaire de l'ensemble des espèces ; • L'évaluation de l'abondance relative de chacune des espèces à l'aide de 7 classes d'abondance (i : individu isolé, + : individu à faible recouvrement ; 1 : espèce à recouvrement d'environ 10 % ; 2 : espèce à recouvrement jusqu'à 25 % ; 3 : espèce à recouvrement supérieur à 25 % jusqu'à 50 % ; 4 : espèce à recouvrement supérieur à 50 % jusqu'à 75 % ; 5 : recouvrement quasi-monospécifique) ; • La description de leur sociabilité au sein de la placette à l'aide de 7 catégories de distribution (1 : espèce répartie de manière homogène ; 2 : en touffe ; 3 : en population serrée dans une partie du quadrat ; 4 : population dense ; 5 : population quasi-monospécifique). → Caractérisation des habitats selon la typologie EUNIS ou CORINE et cartographie à l'échelle de la parcelle suivie. L'interprétation devra notamment permettre l'évaluation de l'état de conservation des habitats par comparaison avec des cortèges floristiques de référence. → Passage à réaliser entre le 1^{er} mai et le 31 juillet, selon la teneur en eau du sol de la parcelle, son inondabilité et les conditions météorologiques annuelles. → <u>Relevé de terrain</u> : relever le recouvrement en % de chacune des 6 classes de végétation : Classe 1 : Sol nu + rochers et caillou ; Classe 2 : strate cryptogamique ; Classe 3 : classe herbacées basses (<10cm) ; Classe 4 : classe herbacée moyenne (10 à 50 cm) + Arbustif bas (<50cm) ; Classe 5 : classe herbacée haute (50 à 100 cm + herbacée très haute (>100cm) + arbustif moyen (0,5 à 2 m) Classe 6 : Classe arbustive haute (>2m) + arborée <u>Suivi des stations de flore protégée</u> Prospection de l'ensemble de la parcelle, localisation GPS et cartographie des stations au sein de la parcelle. Estimation de la taille des populations : → Pour les fortes populations : estimation de la densité (possibilité de délimiter des sous-ensembles de densité significativement différente) → Pour les petites populations : comptage des individus (pieds).
Matériel	GPS, bornes métalliques, appareil photographique, boussole

Périodicité	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Durée et fréquence	N= première année de mise en œuvre des mesures de gestion Fréquence du suivi : N-1, N+1, N+3, N+5 puis tous les 5 ans											
Contraintes et points de vigilance	Qualité et pérennité de la localisation des placettes au sein de la parcelle : une attention particulière doit être portée à la capacité à retourner exactement sur la placette les années suivantes.											
Procédures administratives	Pas de procédures particulières											
Evaluation du temps	<u>Evaluation du temps par an et par habitat homogène :</u> Première année : → Mise en place / préparation : 0,5j → Repérage de terrain : 1j Chaque année : → Relevés : 1j (+0,5j en cas de suivi espèce protégée) → Saisie des données, cartographie, synthèse et analyse : 1 j TOTAL : 1,5 j de préparation et repérage terrain par année + 2 jours par année et par type de faciès ou type d'habitat au sein de la parcelle gérée											

4.2.2. Résultats

Le travail de cartographie mené en 2017 ne reflète pas exactement la diversité des landes du site de Bel Air ; en effet, la différence entre les landes humides et mésophiles est parfois ténue et nécessite des relevés de végétation afin de définir précisément l'habitat, ce qui n'avait pas été réalisé en 2017 pour des questions de temps de prospection.

La cartographie réalisée en 2020 peut donc être considérée comme un état initial sur le site de Bel Air. Etant donné que les zones définies comme landes humides en 2017 abritent également de la lande mésophile, et inversement pour les landes sèches à mésophiles qui abritent des zones de landes humides, nous avons regroupé dans cet état initial les suivis de landes.

Cela ne change pas les modalités de gestion et de restauration à réaliser sur le site, mais pourra affiner les périmètres des différents suivis faunistiques et floristiques à venir.

Les prospections de terrain ont eu lieu le 02/06/2020 et 11/08/2020. 60 espèces de plantes vasculaires ont été inventoriées sur les 10 placettes où ont été effectués les relevés floristiques (**Annexe 3**).

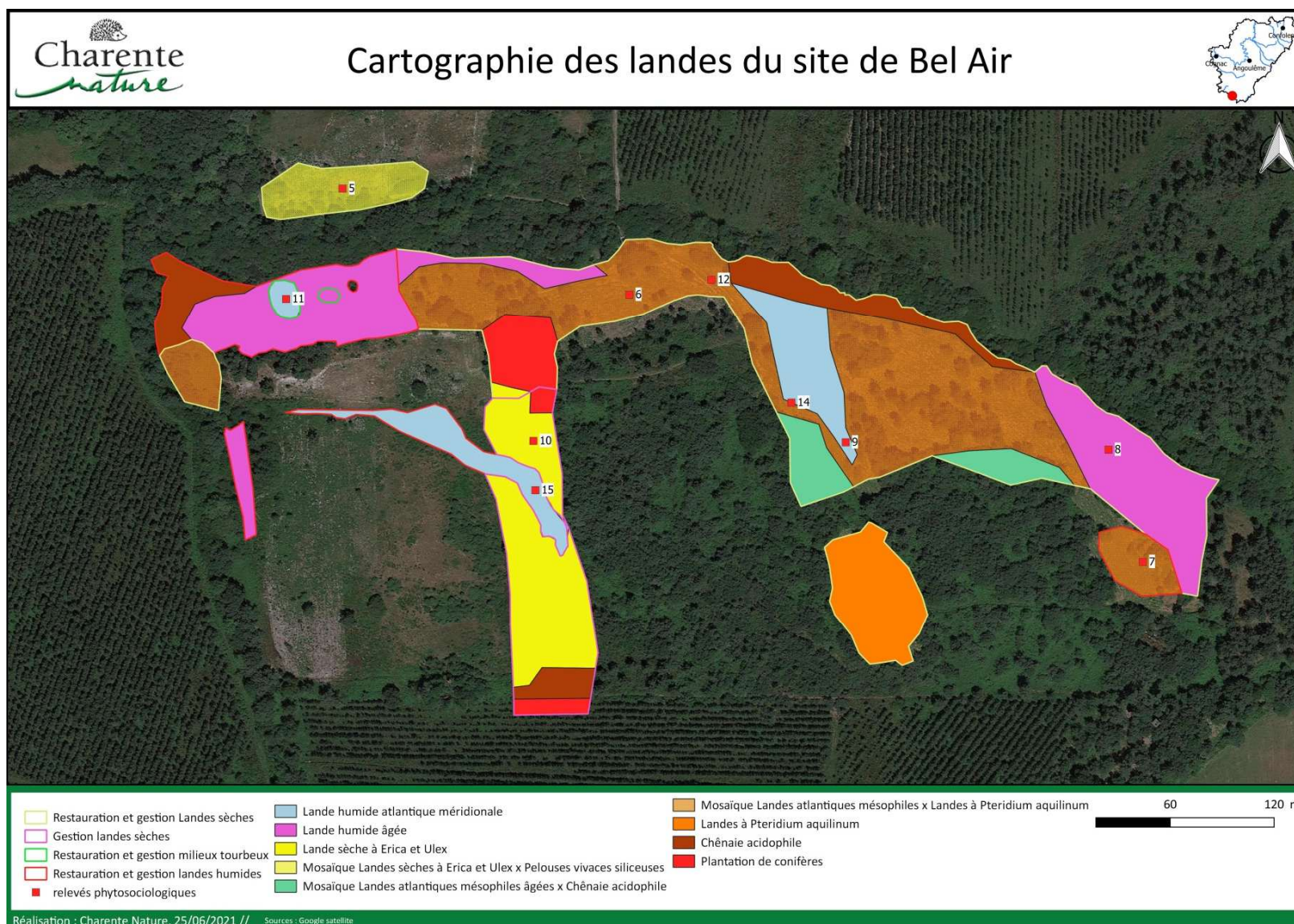
Les espèces végétales inventoriées ont ensuite été classées dans un tableau phytosociologique suivant leur appartenance à une association en utilisant le référentiel des végétations de landes du Poitou-Charentes réalisé par le CBNSA en 2017.

Le tableau suivant récapitule les différents habitats observés sur les parcelles de compensation. Ils sont définis selon la nomenclature internationale CORINE BIOTOPE, les cahiers d'habitats Natura 2000 et leur valeur patrimoniale au sein du Poitou-Charentes. Trois habitats d'intérêt communautaire ont été observés sur les zones de compensation : les landes humides atlantiques méridionales, les landes atlantiques à Erica et Ulex et les pelouses siliceuses à Agrostis et Festuca.

Tableau 17 : liste et état de conservation des habitats de landes sur le site de Bel Air.

Surfaces retenues (MC)	Surfaces en 2020	Habitats naturels	Code CORINE	NATURA 2000	VPR	Etat de conservation (2020)
1,02	1,58	Landes humides atlantiques méridionales	31.12	4020*	*****	Globalement défavorable Excepté sur un secteur ayant fait l'objet de restauration et la zone tourbeuses, ce sont des landes âgées en cours de fermeture
4,38	1,68	Landes atlantiques à Erica et Ulex	31.23	4030	****	Globalement défavorable Excepté sur les secteurs les plus secs, cet habitat est dégradé par une forte présence de la fougère aigle
-	1,25	Landes à Pteridium aquilinum	31.86	-	*	-
-	0,18	Pelouses siliceuses à Agrostis et Festuca	35.12	6230*	****	Favorable En mosaïque ouverte avec lande sèche
-	0,46	Chênaies acidophiles	41.5	-	**	-
-	0,22	Plantations de conifères	83.31	-	*	-

VPR : Valeur patrimoniale régionale : * faible, ** moyenne, *** assez élevée, **** élevée, ***** très élevée (Source: Poitou-Charentes Nature, Terrisse J. (Coord. Ed), 2006. Catalogue des habitats naturels du Poitou-Charentes. Coll. Cahiers techniques du Poitou-Charentes, Poitou-Charentes, Poitiers, 68p.



Carte 9 : cartographie des habitats de landes du site de Bel Air.

4.2.3. Description et état de conservation global des habitats

4.2.3.1 Habitats d'intérêt communautaire

Landes humides atlantiques méridionales

Corine Biotope : 31.12

Natura 2000 : 4020*

Surface : 1,58 ha

Description :

Les landes humides méridionales se développent sur des sols engorgés ou à la faveur de suintements permanents et sont caractérisées par la présence simultanée de la Bruyère ciliée (*Erica ciliaris*) et de la Bruyère à quatre angles (*Erica tetralix*) ainsi que celle du Chouin noirâtre (*Schoenus nigricans*) et de la Molinie bleue (*Molinia caerulea*). Des espèces rares comme les droséras ou la Grassette du Portugal peuvent également y être rencontrées à la faveur de zones plus ouvertes.

Il s'agit de milieux transitoires qui évoluent rapidement vers le boisement en cas d'absence de gestion.

Espèces caractéristiques relevées :

Nom français	Nom latin
Callune	<i>Calluna vulgaris</i>
Droséra à feuilles rondes	<i>Drosera rotundifolia</i>
Bruyère ciliée	<i>Erica ciliaris</i>
Bruyère à balais	<i>Erica scoparia</i>
Bruyère à quatre angles	<i>Erica tetralix</i>
Molinie bleue	<i>Molinia caerulea</i>
Piment royal	<i>Myrica gale</i>
Grassette du Portugal	<i>Pinguicula lusitanica</i>
Potentille tormentille	<i>Potentilla erecta</i>
Saule roux-cendré	<i>Salix atrocinerea</i>
Chouin noirâtre	<i>Schoenus nigricans</i>
Sphaigne	<i>Sphagnum sp</i>



Photo 7 : lande humide tourbeuse au sein de l'îlot 13 (© Charente Nature).



Photo 8 : lande humide dégradée à l'est de l'îlot 5 (© Charente Nature).

Etat de conservation :

L'état de conservation des landes humides du site de compensation est globalement défavorable, suite à la fermeture des secteurs concernés. En effet, excepté l'îlot 11 qui a fait l'objet d'une restauration et de mesures de gestion, et l'îlot 13, de faible surface qui accueille encore le Piment royal et le Droséra à feuilles rondes, qui a aussi fait l'objet d'une gestion, les autres secteurs (îlots 9, 10, 14 et extrémité est de l'îlot 5) sont très denses et dominés par la Bruyère à balais et la Bourdaine, gages d'une dégradation progressive. On notera que l'îlot 12, classé initialement en lande humide, est une lande mésophile.

Landes atlantiques à Erica et Ulex

Corine Biotope : 31.23

Natura 2000 : 4030

Surface : 1,68 ha

Description :

Les landes atlantiques à Erica et Ulex sont des formations arbustives dominées par les bruyères et ajoncs et qui se développent sur des sols acides. Il s'agit de milieux transitoires qui évoluent rapidement vers le boisement en l'absence de gestion périodique. Sur les parcelles concernées par les mesures compensatoires, cet habitat est bien présent, mais est la plupart du temps impacté par la fougère aigle, excepté sur les secteurs les plus xérophiles. On notera qu'il existe sur la zone d'étude deux associations distinctes de landes atlantiques : les Landes sèches à Potentille des montagnes et Bruyère cendrée (Corine 31.2391), qui se développent sur les sols sableux secs (îlots 4 et 6), et les Landes mésophiles à Avoine de Thore et Bruyère ciliée (Corine 31.2392) sur les sols moins drainants à humidité périodique (îlots 5, 7, 8 et 12).

Espèces caractéristiques relevées :

Nom français	Nom latin
Callune	<i>Calluna vulgaris</i>
Danthonie couchés	<i>Danthonia decumbens</i>
Bruyère ciliée	<i>Erica ciliaris</i>
Bruyère cendrée	<i>Erica cinerea</i>
Bruyère à balais	<i>Erica scoparia</i>
Bourdaïne	<i>Frangula alnus</i>
Molinie bleue	<i>Molinia caerulea</i>
Avoine de Thore	<i>Pseudarrhenatherum longifolium</i>
Siméthris à feuilles planes	<i>Simethis mattiazii</i>
Ajonc nain	<i>Ulex minor</i>



Photo 9 : lande sèche en bon état (© Charente Nature).



Photo 10 : lande mésophile impactée par la fougère aigle (© Charente Nature).

Etat de conservation :

L'état de conservation de cet habitat est variable suivant les associations végétales : il est assez défavorable sur les landes mésophiles suite à la prolifération de la fougère aigle, particulièrement dynamique sur la zone, et ce malgré plusieurs passages de brise-fougère. Néanmoins, le cortège végétal des landes reste présent et caractéristique en sous-strate, et devrait pouvoir s'exprimer librement lorsque la fougère sera contenue. Les landes sèches sont en bon état, et celles de la partie sud de la zone d'étude (îlot 6) ont fait l'objet de mesures de gestion. Elles ne sont pas soumises à la problématique de la fougère aigle.

Pelouses siliceuses à Agrostis et Festuca

Corine Biotope : 35.12

Natura 2000 : 6230*

Surface : 0,18 ha

Description :

Cet habitat herbacé se développe sur les sols secs sableux acides, souvent en mosaïque avec la lande sèche, comme c'est le cas sur la zone d'étude. Il s'agit de pelouses plus ou moins ouvertes, dominées par des graminées et espèces vivaces supportant bien la sécheresse estivale.

Espèces caractéristiques relevées :

Nom français	Nom latin
Achillée millefeuille	<i>Achillea millefolium</i>
Agrostide de Curtis	<i>Agrostis curtisii</i>
Danthonie couchés	<i>Danthonia decumbens</i>
Millepertuis couché	<i>Hypericum humifusum</i>
Jasione des montagnes	<i>Jasione montana</i>
Ornithope délicat	<i>Ornithopus perpusillus</i>
Piloselle	<i>Pilosella officinarum</i>
Avoine de Thore	<i>Pseudarrhenatherum longifolium</i>
Petite oseille	<i>Rumex acetosella</i>
Siméthris à feuilles planes	<i>Simethis mattiazii</i>
Violette lactée	<i>Viola lactea</i>



Photo 11 : mosaïque de pelouses siliceuses et lande jeune (© David Suarez).

Etat de conservation :

L'état de conservation de cet habitat bon sur les secteurs de compensation, où il n'est présent que sur un secteur, en mosaïque très ouverte avec la lande sèche à Erica et Ulex. On notera que cet habitat est également présent sur d'autres secteurs de la propriété, en dehors des parcelles de compensation.

4.2.3.2 **Autres habitats****Landes à *Pteridium aquilinum***

Corine Biotope : 31.86

Natura 2000 :

Surface : 1,25 ha

Description :

Cet habitat herbacé est présent sur quasiment tous les secteurs de landes mésophiles, et seuls les secteurs les plus secs ou au contraire les plus engorgés sont épargnés. La fougère aigle est très dynamique sur une grande partie du site de compensation (îlots 5, 7, 8 et 12), et constitue une des menaces les plus importantes pour les landes du site.



Photo 12 : lande dense à Fougère aigle (© Charente Nature).

Chênaies acidophiles

Corine Biotope : 41.5

Natura 2000 :

Surface : 0,46 ha

Description :

Il s'agit du boisement climacique dans ce secteur du département. Il est notamment caractérisé par la présence du Chêne pédonculé et du Châtaignier. Il occupe les franges des secteurs de landes, en différents points du site. Il s'agit ici d'un boisement encore assez jeune.

Plantations de conifères

Corine Biotope : 83.31

Natura 2000 :

Surface : 0,22 ha

Description :

Ce sont des zones à Pins maritimes, soit plantés, comme à l'extrémité sud, soit en bosquets spontanés. Cet habitat ne présente pas un grand intérêt biologique.

4.2.4. Patrimoine floristique

Parmi les espèces relevées lors des prospections menées en 2020 sur les zones de compensation des landes, 5 espèces végétales patrimoniales ont été observées. Parmi elles, 2 présentent un statut de protection réglementaire : le Droséra à feuilles rondes et le Piment royal. La plupart de ces espèces sont liées aux landes humides et habitats associés, excepté la Phalangère à fleurs de lys, peu abondante en lisière et le Siméthris à feuilles planes, qui est inféodé aux landes de façon générale. Cette espèce est d'ailleurs bien présente sur l'ensemble des zones de compensation de landes et n'a pas été cartographiée.

La Grassette du Portugal est toujours présente dans l'îlot 13 et semble avoir colonisé de nouveaux secteurs, même si elle reste peu abondante.

La Gentiane pneumonanthe se maintient sur la station déjà référencée, mais elle reste rare (2 pieds en 2020). L'absence de rajeunissement de la lande où se situe la station pourrait à terme la faire disparaître.

Le Siméthris à feuilles planes se maintient et reste très abondant sur les landes mésophiles et sèches du site, avec probablement plus d'un millier de pieds. Cette espèce se développe avant la fougère aigle et n'est donc pas impactée par celle-ci.

De nouvelles espèces patrimoniales ont été observées sur le site en 2020 : une dizaine de pieds de Phalangère à fleurs de lys ont été observés en lisière de l'îlot 5 ; la Laîche puce est présente au sein de l'îlot 13 (50 pieds) ; la Cicendie filiforme et le Nard raide se côtoient le long du chemin de la partie centrale de l'îlot 5 à la faveur de suintements temporaires, en compagnie de la grassette.

Le Droséra intermédiaire (*Drosera intermedia*) avait été observé en 2017 mais n'a pas été revu cette année. Il s'agit d'une espèce pionnière qui disparaît rapidement en cas de fermeture du milieu, ce qui est le cas ici. Cette espèce était présente au sein de l'îlot 13. Suite à la fermeture de la zone dénudée et l'apparition de sphaignes, une autre espèce est apparue, le Droséra à feuilles rondes. On notera que des étrépages ponctuels ont été réalisés sur des secteurs proches, sans succès.

Tableau 18 : espèces végétales patrimoniales des habitats de landes sur le site de Bel Air

Espèces		Statuts de protection					
Nom français	Nom Scientifique	D16	DNA	PN	PR	LRR (2018)	LRN (2017)
Phalangère à fleurs de lys	<i>Anthericum liliago</i>	X	X			NT	LC
Laîche puce	<i>Carex pulicaris</i>	X	X			NT	LC
Cicendie filiforme	<i>Cicendia filiformis</i>	X	X			NT	LC
Droséra à feuilles rondes	<i>Drosera rotundifolia</i>	X	X	X		EN	LC
Gentiane pneumonanthe	<i>Gentiana pneumonanthe</i>	X	X			EN	LC
Piment royal	<i>Myrica gale</i>	X	X		X	NT	LC
Nard raide	<i>Nardus stricta</i>	X	X			NT	LC
Grassette du Portugal	<i>Pinguicula lusitanica</i>	X	X			NT	LC
Siméthris à feuilles planes	<i>Simethis mattiazii</i>	X	X			LC	LC

D16 = Espèce déterminante pour le département Charente

DNA = Espèce déterminante pour la région Nouvelle Aquitaine

PN = Protection Nationale (Arrêtés ministériels)

PR = Protection Régionale (Arrêtés ministériels)

LRR = Liste Rouge Régionale (UICN)

LRN = Liste Rouge Nationale (UICN)

CR = En Danger critique d'extinction, EN = en danger, VU = vulnérable, NT = quasi menacé, LC = Préoccupation mineure, DD = Données insuffisantes, NA = Non applicable, espèces introduites dans la période récente

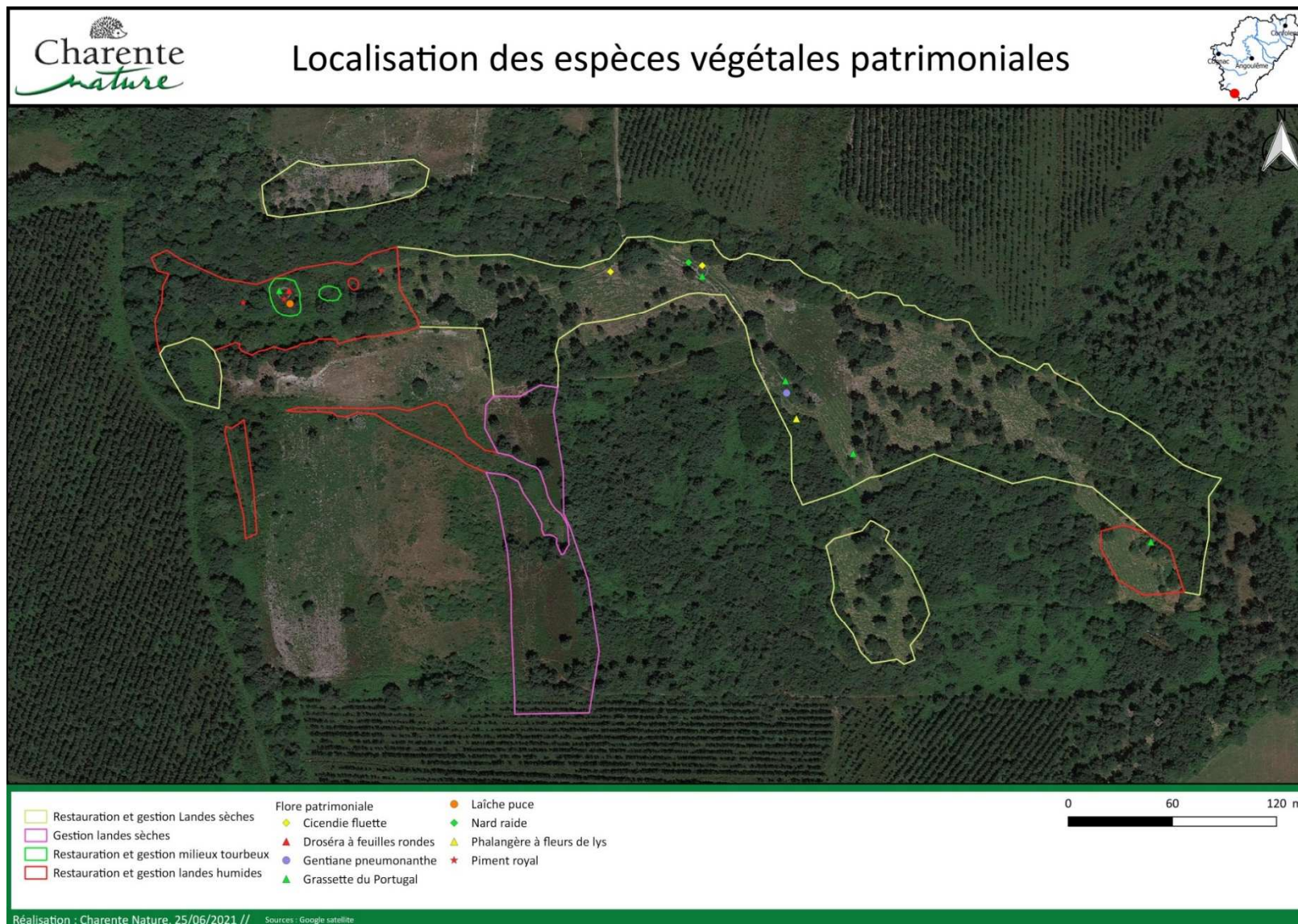
Espèces protégées :

Le Droséra à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia*) est une plante annuelle qui se développe dans les landes humides tourbeuses où il fleurit en juin. Cette espèce bénéficie d'un statut de protection national. Sur la zone d'étude, le Droséra à feuilles rondes est présent au niveau de l'îlot 13, où une trentaine de pieds ont été observés en 2020, en compagnie de la Grassette du Portugal et de la Laïche puce. On notera que cette espèce n'était pas signalée sur le site en 2017.



Le Piment royal (*Myrica gale*) est un arbuste assez bas et très odorant qui se développe en petits groupes au sein des landes humides et marais acides où il fleurit en avril et mai. Cette espèce atlantique est surtout présente dans les départements de la frange ouest de la France. Sur la zone d'étude, le Piment royal est présent au niveau des îlots 10 et 13, où il occupe les parties basses. Une centaine de pieds ont été observés en 2020. Déjà présent en 2017 et compensé sur 0,63 ha, il se maintient sur les 3 stations référencées, mais ne semble pas s'étendre ni diminuer pour l'instant. L'absence de restauration de la lande humide de l'îlot 10 pourrait à terme l'impacter.





Carte 10 : espèces végétales patrimoniales du site de Bel Air.

4.2.5. Discussion et perspectives

Les habitats de landes du site de Bel Air présentent un potentiel écologique exceptionnel, avec notamment un gradient d'humidité et un sol sableux oligotrophe permettant l'épanouissement des différents types de landes connus dans ce secteur du département, de la plus sèche à la plus humide, avec des cortèges floristiques très typiques et riches en espèces patrimoniales. Néanmoins, ces milieux sont encore en cours de restauration, et n'expriment pas encore tout leur potentiel. Certaines actions restent encore à mener dans les prochaines années pour atteindre les objectifs écologiques espérés.

Concernant les landes humides :

La menace principale qui pèse actuellement sur cet habitat est la fermeture naturelle par la prolifération des ligneux hauts (Bruyère à balais, Bourdaine, chênes). En effet, les îlots 9, 10 et 14, ainsi que l'extrémité est de l'îlot 5 sont très embroussaillés et nécessitent des mesures de restauration puis de gestion urgentes.

L'îlot 11 et la partie centrale de l'îlot 5 ont fait l'objet de mesures de restauration, et sont actuellement occupés par une jeune lande humide. L'îlot 13 est toujours occupé par une lande tourbeuse en bon état, mais les zones dénudées se ferment et ont entraîné la disparition du Droséra intermédiaire. La station en exclos de Gentiane pneumonanthe est également en cours de fermeture progressive et nécessiterait d'être rajeunie. Les stations de Piment royal, espèce compensée, se maintiennent mais peinent à s'exprimer pleinement au sein de la lande âgée.

Concernant les landes sèches à mésophiles :

Les landes les plus sèches du site sont en bon état ; l'îlot 4 est occupé par une jeune lande en mosaïque avec des pelouses siliceuses, et l'îlot 6 a fait l'objet d'une gestion et présente un bon état de conservation. Ces landes sont généralement assez stables, colonisant des sols oligotrophes et xérophiles, peu propices au développement d'une autre végétation.

La quasi-totalité des landes mésophiles du site font l'objet d'une colonisation par la fougère aigle, particulièrement dynamique ici, malgré le passage du brise-fougères à plusieurs reprises. Ce constat est particulièrement visible sur les îlots 7, 8 et 12 (initialement classé en lande humide).

Néanmoins, le cortège typique de la lande mésophile est toujours présent, même s'il peine à s'exprimer en raison du couvert de la fougère. Il paraît donc indispensable de maintenir la pression sur cette espèce par un passage régulier du brise-fougère, et ce jusqu'à son épuisement.

5. Suivi de l'avifaune des landes sèches

5.1.1. Protocole

D23	D23 - Suivi des oiseaux des landes sèches sur les sites de compensation
<i>Suivi des mesures compensatoires</i>	
1-FINALITE	
Taxons concernés	Engoulevent d'Europe (<i>Caprimulgus europaeus</i>) Fauvette pitchou (<i>Sylvia undata</i>)
Contexte réglementaire	Ce suivi s'inscrit dans le cadre de l'article 23 des arrêtés inter-préfectoraux des 24 février et 21 décembre 2012 : <i>"Un suivi des populations et des habitats d'espèces protégées impactées par la construction et l'exploitation de la Ligne à Grande Vitesse Tours-Bordeaux devra être réalisé pendant la durée de la concession."</i> <i>"Les protocoles de suivi pour les mesures de compensation [...]seront] fondés notamment sur des indicateurs biologiques [...]."</i>
Objectif(s)	Le suivi de l'avifaune des milieux ouverts vise les objectifs suivants : - Caractériser la dynamique d'évolution de l'habitat ; - Evaluer l'efficacité de la gestion conservatoire (cahiers des charges) mise en œuvre en faveur des espèces cibles. On cherche à savoir si le mode de gestion adopté sur un site sécurisé permet d'atteindre les objectifs fixés en termes de compensation.
Hypothèse(s) de départ	Les mesures de gestion mises en œuvre permettent de recréer ou d'améliorer des habitats de reproduction et d'alimentation pour l'avifaune des milieux ouverts.
Indicateurs de suivi	→ Nombre d'espèces recensées ; → Densité de présence des espèces cibles ; → Succès de reproduction des espèces cibles (Engoulevent d'Europe, Fauvette pitchou) ; → Evolution des populations d'espèces cibles.
Zone d'étude	Secteurs de compensation en milieux ouverts de landes sèches
2-MODALITES DE MISE EN ŒUVRE	
Maîtrise d'ouvrage	LISEA/COSEA
Opérateur(s)	LPO PC - Groupe Ornithologique des Deux-Sèvres - Charente Nature - Nature Environnement 17
Partenaires	/
Synergies et mise en réseau d'actions	/
3-MODALITES OPERATIONNELLES	

Echantillonnage	Suivi exhaustif de l'ensemble des sites de compensation (un échantillonnage pourra être réalisé si le nombre de sites de compensation devient trop important).											
Protocole	Engoulevent d'Europe : Réalisation de points d'écoute : → Points d'écoute distants d'au minimum 500 m ; → Durée : 10 minutes ; → 2 passages à réaliser 2 heures après le coucher du soleil entre le 15 mai et le 15 juillet, avec 3 semaines d'intervalle minimum entre les 2 passages ; → Utilisation de la repasse avec modération : 5 minutes d'écoute – 30 secondes de repasse – 5 minutes d'écoute Fauvette pitchou : Réalisation de points d'écoute : → Points d'écoute distants d'au minimum 400 m ; → Durée : 10 minutes ; → 2 passages à réaliser le matin avant 10h entre le 15 mars et le 15 juin, avec 3 semaines d'intervalle minimum entre les 2 ; → Recherche systématique d'observations visuelles lors des écoutes pour déceler d'éventuelles preuves de reproduction (transport de nourriture, jeunes à peine volants...).											
Matériel	Véhicule - Jumelles - Magnétophone (pour repasse)											
Périodicité	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Durée et fréquence	Durée d'engagement et de gestion du site de compensation. Reproduction du protocole de suivi tous les ans pendant 5 ans à partir de la date d'engagement, puis tous les 5 ans.											
Contraintes et points de vigilance	Conditions météorologiques favorables : absence de pluie et de vent, température clémente. Accessibilité de la zone d'étude et immuabilité des points d'écoute.											
Procédures administratives	Pas de procédure particulière.											
Evaluation du temps	<u>Evaluation du temps par an</u> : Engoulevent d'Europe : → Préparation : $0,5 \times 1 \text{ j} = 0,5 \text{ j}$ → Points d'écoute : $0,5 \text{ j} \times 2 \text{ passages} = 1 \text{ j}$ → Synthèse, analyse et rédaction: 1,5 j TOTAL : 3 j/an/site Fauvette pitchou : → Préparation : $0,5 \times 1 \text{ j} = 0,5 \text{ j}$ → Terrain : $2 \text{ passages} \times 0,5 \text{ j} = 1 \text{ j}$ → Synthèse, analyse et rédaction: 1,5 j TOTAL : 3 j/an/site											

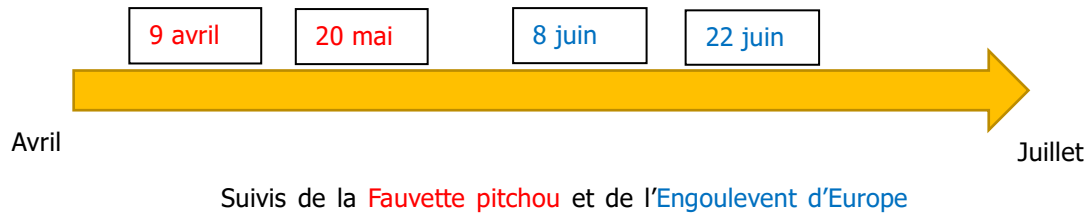


Figure 4 : périodes de réalisation des suivis de la Fauvette pitchou et de l'Engoulevent d'Europe sur le site de Bel-Air en 2020.

5.1.2. Résultats

L'étude avifaunistique spécialement liée à la Fauvette pitchou et à l'Engoulevent d'Europe sur le site de Bel-Air a permis de mettre en exergue la présence de ces deux espèces dans la dition durant l'année 2020.

5.1.2.1 Présentation des espèces

5.1.2.1.1 Fauvette pitchou

Petite espèce très discrète sauf à la voix, la Fauvette pitchou est associée à l'avifaune méridionale, présente en France sur le pourtour méditerranéen et la façade atlantique. Inféodée aux maquis et garrigues dans le Midi, elle est intimement liée aux landes où l'ajonc et la bruyère sont ses plantes préférées (Géroudet, 1998).

Considérée comme sédentaire en France, avec tout au plus quelques mouvements vagabonds, la plupart des couples doivent rester toute l'année sur le même territoire ou sa proximité (Migracton, 2021). Le mâle construit plusieurs ébauches de nid dissimulées dans la strate arbustive, dont une sera choisie et terminée surtout par la femelle. A partir d'avril, elle y dépose en moyenne 4 œufs, le couple assurant l'incubation et le nourrissage des jeunes. Une seconde nidification a lieu entre juin et juillet.

Dans le département de la Charente, la Fauvette pitchou est signalée sur l'ensemble de l'année. Sa présence est quasi-systématiquement liée à celle des landes sèches à humides, les plus fortes concentrations étant localisées en Double Charentaise (Sud Charente) et dans les Brandes de Soyaux. Les autres signalements montrent une répartition discontinue et très morcelée sur la moitié ouest du département, l'espèce étant très localisée dans le Cognaçais et absente du nord-ouest.

Son statut de conservation est notable, l'espèce étant protégée au niveau national, inscrite en annexe 1 de la Directive 2009/147/CE (appelée plus généralement Directive Oiseaux) ainsi qu'en listes rouges nationale (En danger) et régionale (Vulnérable).

5.1.2.1.2 Engoulevent d'Europe

Espèce crépusculaire et nocturne, les premiers engoulevents charentais sont signalés en toute fin avril, les derniers s'attardant jusqu'au début du mois d'octobre. Affectionnant les coupes claires, clairières et autres landes arbustives, l'Engoulevent d'Europe recherche les zones semi-ouvertes où le mâle réalise ses parades à la tombée de la nuit, en produisant un claquement d'ailes caractéristique. Son chant, émis depuis un perchoir, est un ronronnement mécanique tout aussi typique et peut porter sur une distance de 500 mètres (Migracton, 2021).

L'Engoulevent d'Europe a besoin de zones de terre nue chaudes et totalement ressuyées pour sa reproduction. En mai, le nid est installé dans une dépression au sol tapissée ou non de débris végétaux.

Les deux œufs sont surtout couvés par la femelle, une autre nichée étant assurée en juin. Les adultes sont fidèles à leur site de nidification (Migraction, 2021).

Strictement insectivore, l'Engoulevent d'Europe poursuit et capture ses proies uniquement en vol (Géroudet, 1998). Il s'agit d'insectes de diverses tailles, de petits Diptères aux Coléoptères et Hétérocères de plus grande envergure.

En Charente, l'espèce est présente sur les grandes entités forestières (Double santongaise, Sylve d'Argenson, Pays d'Horte et Tardoire...) ainsi que de nombreuses entités boisées disséminées sur la quasi-totalité du département, l'espèce étant plus rare dans le Confolentais et en Petite Champagne (Barbezieux Saint-Hilaire).

L'Engoulevent d'Europe bénéficie d'une protection nationale et est inscrit en Annexe 1 de la Directive Oiseaux.

Le Tableau 14 présente les statuts de protection et de conservation de ces deux espèces.

Tableau 19 : détails des différents statuts des espèces cibles en 2020.

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	Déterminant Nicheur Charente (2016)	Rareté en Charente	Déterminant Nicheur Poitou-Charentes (2016)	Liste Rouge Nicheur Poitou-Charentes (2016)	Déterminant Znieff Poitou-Charentes (2018)	Liste Rouge Nicheur France Métropolitaine (2016)	Dynamique population	Statut juridique	Liste Rouge Europe (2015)	Directive Oiseaux	Liste Rouge Monde (2017)
Engoulevent d'Europe	<i>Caprimulgus europaeus</i>	X	Peu commun	X	LC	Oui	LC	?	Protégée	LC	I	LC
Fauvette pitchou	<i>Sylvia undata</i>	X	Peu commune, localisée	X	VU	Oui	EN	↘	Protégée	NT	I	LC

**Photo 13 :** Fauvette pitchou (© Cyril Vathelet)**Photo 14 :** Engoulevent d'Europe (© Didier Wolf)

5.1.2.2 Richesse spécifique du site

L'étude de la répartition et de l'abondance des populations de Fauvette pitchou et Engoulevent d'Europe sur le territoire de Bel-Air a nécessité la disposition de plusieurs points d'écoute sur l'ensemble de la dition.

Concernant la Fauvette pitchou, 8 points d'écoute devaient être répartis sur l'ensemble du site avec une attention toute particulière portée aux parcelles de lande sèches et humides auxquelles l'espèce est intimement liée en région picto-charentaise.

Au regard de la configuration du site et à une distance d'observation parfois entravée par la densité et la hauteur de la végétation, il a été décidé de diminuer la distance protocolaire de 400 mètres entre les points IPA. D'autant que le chant, audible jusqu'à 200 m par temps calme (Cuisin, in Gérodet, 1998), peut être couvert par ceux d'autres espèces, bien plus puissants.

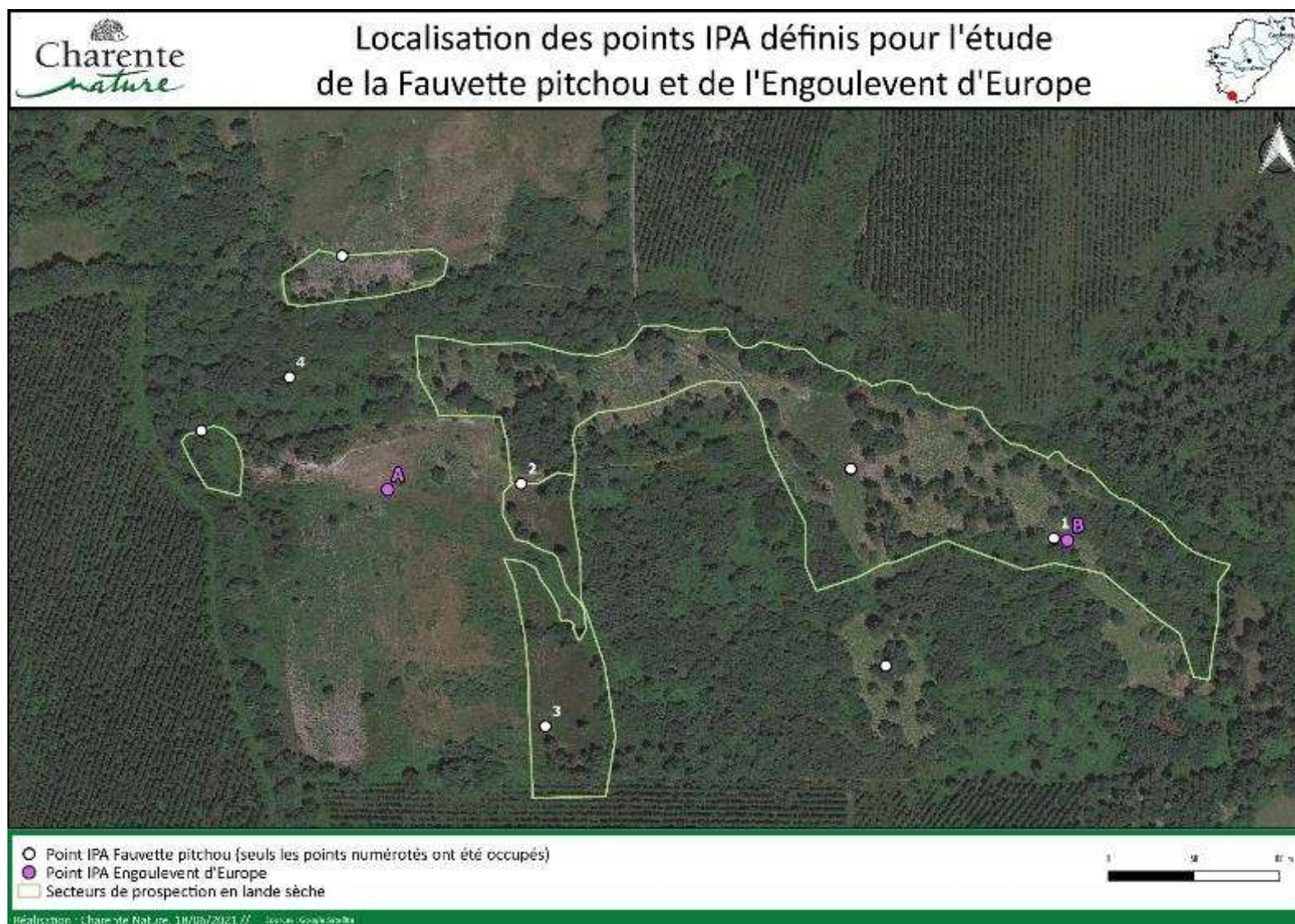
Il est également important de signaler que certains points n'ont pas pu être occupés, la grande majorité de la lande ayant été coupée peu avant le passage du prospecteur. La couverture végétale était alors bien trop basse pour accueillir l'espèce.

Pour ce qui est de l'Engoulevent d'Europe, deux points ont été disposés de part et d'autre du site, en territoire ouvert. Une fois encore, la superficie du site n'a pas permis de respecter la distance protocolaire de 500 mètres entre les points.

La Carte 12 permet de localiser l'ensemble des points IPA prévus pour ces deux espèces, les points numérotés correspondant aux localités occupées pour l'étude de la Fauvette pitchou en 2020.



Photo 15 : en début de suivi, plusieurs secteurs de lande étaient bien trop bas pour favoriser le cantonnement de la Fauvette pitchou. 8 avril 2020 (© Charente Nature)



Carte 11 : localisation des points IPA des espèces cibles sur le site de Bel-Air.

Concernant la Fauvette pitchou, le résultat du suivi fait état d'un à deux couples présents sur le site de Bel-Air, avec la reproduction certaine d'un couple, un mâle ayant été observé transportant de la nourriture pour ses jeunes le 20 mai 2020 depuis le point 3.

Il s'agit là de l'unique indice de reproduction certaine de l'espèce dans la dition.

Précisons que dans ces mêmes période et localité, un second mâle a été signalé dans la végétation, se dirigeant vers l'ouest du site.

Au regard de ces résultats, il apparaît que la Fauvette pitchou semble intimement liée à la lande sèche concernée par les points IPA 2 et 3 (comme l'illustre le Tableau 20) ainsi que les fourrés mésophiles à proximité, ces secteurs n'ayant pas été soumis à des mesures de gestion récentes.

Tableau 20 : synthèse des résultats cumulés sur les points d'écoute liés à la Fauvette pitchou.

	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4
Premier passage (09/04/20)	0 individu	1 individu	0 individu	0 individu
Second passage (20/05/20)	0 individu	0 individu	2 individus (1 individu transporte de la nourriture)	0 individu

En dehors de la période des IPA, les signalements de l'espèce montrent la présence d'individus ailleurs dans la dition entre la dernière dizaine du mois de juin et la mi-septembre, ce qui correspondrait notamment à une dispersion des jeunes. A ce titre, précisons qu'un oiseau a été entendu dans un secteur préservé de brande haut et dense le 26 juin à l'est du site, un autre individu (le même ?) évoluant en lisière de boisement, en contexte de lande pré-forestière, le 20 août. Enfin, deux oiseaux ont été observés durant la prospection des Orthoptères le 15 septembre dans la lande sèche la plus au nord du site. La diffusion des individus sur le territoire de Bel-Air serait progressive, en fonction de la croissance et donc de la hauteur de la lande.

A ce sujet, Urbina-Tobias (2014) précise que la hauteur d'utilisation de la végétation par les Fauvettes pitchous varie en moyenne de 0,54 à 1,48 mètres selon leur activité.

En ce qui concerne l'Engoulevent d'Europe, le résultat des suivis fait état de deux couples probables évoluant sur le site, sans indice permettant de certifier leur reproduction.

L'espèce a typiquement été signalée en vol en milieu ouvert. Sur la partie ouest, un mâle chanteur a été d'abord entendu le 8 juin, puis le 30 juin (le même ?) où l'oiseau était très actif, occupant plusieurs postes de chant autour de l'observateur. A l'est, les signalements de la partie nord concernent des mâles chanteurs respectivement contactés le 8 et le 30 juin. L'espèce a également été signalée durant ces deux périodes plus au sud, dont le contact d'un mâle en parade (claquements d'aile).

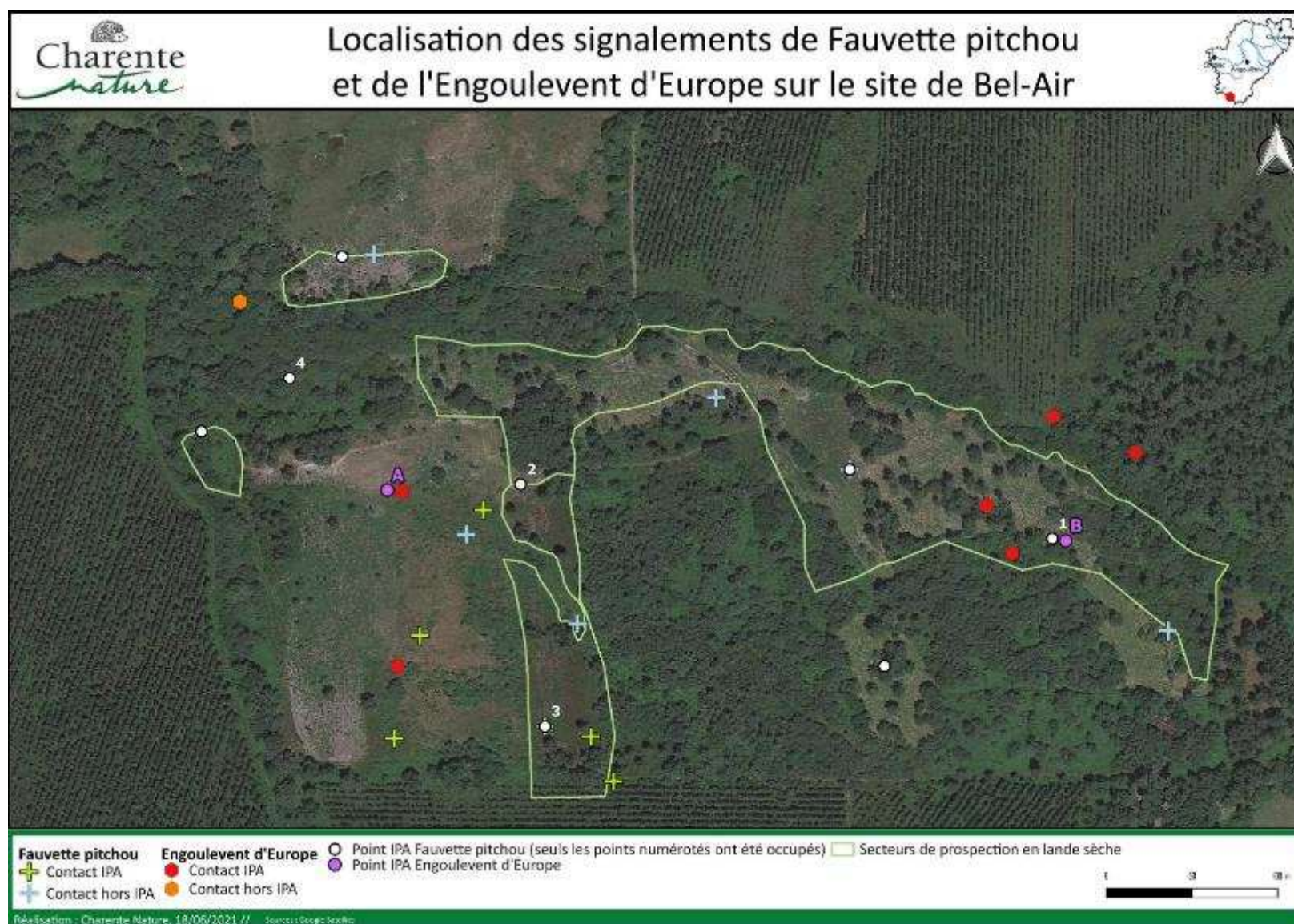
Le Tableau 21 présente les résultats cumulés durant les passages IPA.

Tableau 21 : synthèse des résultats cumulés sur les points d'écoute liés à l'Engoulevent d'Europe.

	Point A	Point B
Premier passage	1 individu	2 individus
(08/06/20)	(Mâle chanteur)	(Mâle chanteur + Mâle en parade)
Second passage	1 individu	2 individus
(30/06/20)	(Mâle chanteur)	(Mâle chanteur + Individu en vol)

En dehors des passages IPA, on notera un mâle chanteur se manifestant brièvement le 22 juin 2020 peu avant 14 heures. Ce type de contact n'est pas rare, l'Engoulevent d'Europe émettant de temps à autre une brève strophe en cours d'après-midi (Géroutet, 1998).

La Carte 13 permet de localiser l'ensemble des contacts de Fauvette pitchou et d'Engoulevent d'Europe, durant et en dehors de la période des IPA.



Carte 12 : localisation des données de Fauvette pitchou et d'Engoulevent d'Europe sur le site de Bel-Air

5.1.3. Synthèse et perspectives

Le suivi spécifique de la Fauvette pitchou et de l'Engoulevent d'Europe, réalisé en 2020 depuis les landes sèches du site de Bel-Air, fait état d'un à deux couples de Fauvette pitchou, dont une reproduction certaine, ainsi que deux couples d'Engoulevent d'Europe, respectivement en reproduction possible et probable.

Pour ce qui est de la Fauvette pitchou, la reproduction certaine a été prouvée par l'observation d'un mâle en transport de nourriture durant la période de reproduction, le 20 mai 2020, au sud de la dition. L'espèce semble particulièrement liée à ce territoire, la grande majorité des signalements à cette période de l'année y ayant été réalisée.

Concernant l'Engoulevent d'Europe, si aucune reproduction certaine n'a été mentionnée sur le site, l'espèce doit très probablement s'y reproduire ou dans sa proximité, des individus ayant régulièrement été signalés en période favorable à l'est comme à l'ouest du territoire.

La conservation et le renforcement de population de Fauvette pitchou nécessite de porter une attention toute particulière sur l'évolution naturelle de la lande en boisement, « la fermeture générale des milieux constituant probablement le facteur qui influe le plus largement sur l'évolution de la population française de la Fauvette pitchou sur le long terme » (MEEDDAT - MNHN, s. d.).

Afin de maintenir cette lande attractive pour l'espèce, il convient de conserver un nombre limité d'arbres et une strate arbustive (notamment l'Ajonc nain) atteignant une hauteur d'environ 2 mètres, au minimum environ 50 cm, voire plus bas selon Urbina-Tobias (2014), pour qui « les proies les plus propices pourraient se situer à des hauteurs assez faibles ». Et qui a également observé l'espèce évoluant à la recherche d'invertébrés sur le sol nu.

Des secteurs de lande sèche peuvent être broyés par rotation, sur une période à définir, par exemple tous les 10 ans. Il est également important de considérer la Fougère aigle pouvant jouer un rôle répulsif (Urbina-Tobias, 2014). A ce titre, l'utilisation du brise-fougère peut être maintenue en période favorable.

Enfin, pour l'Engoulevent d'Europe, le maintien de zones (semi) ouvertes est favorable pour ses activités de chasse, la création de placettes de sol nu sous bonne exposition et totalement ressuyées favorisant sa nidification.

6. Suivi des Rhopalocères des prairies et des landes humides

6.1.1. Protocole

D14	D14 - Suivi des Rhopalocères des prairies et des mégaphorbiaies sur les sites de compensation
<i>Suivi des mesures compensatoires</i>	
1-FINALITE	
Taxon(s) concerné(s)	Rhopalocères
Contexte réglementaire	Ce suivi s'inscrit dans le cadre de l'article 23 des arrêtés inter-préfectoraux des 24 février et 21 décembre 2012 : <i>"Un suivi des populations et des habitats d'espèces protégées impactées par la construction et l'exploitation de la Ligne à Grande Vitesse Tours-Bordeaux devra être réalisé pendant la durée de la concession."</i> <i>"Les protocoles de suivi pour les mesures de compensation [...]seront] fondés notamment sur des indicateurs biologiques [...]."</i>
Objectif(s)	Le suivi des rhopalocères des prairies et mégaphorbiaies vise les objectifs suivants : → Evaluer l'efficacité de la gestion conservatoire (cahiers des charges) mise en œuvre, notamment pour ces espèces. → Evaluer l'état de conservation et le potentiel de restauration des habitats préférentiels des espèces ; → Etudier un groupe d'espèces indicatrices de la fonctionnalité des prairies et mégaphorbiaies ; → Déterminer le statut des espèces présentes sur le site ; → Déterminer la présence de Cuivré des marais et Damier de la Succise ;
Hypothèse(s) de départ	Les mesures de gestion mises en œuvre permettent de maintenir et/ou améliorer l'état de conservation des communautés de rhopalocères, dont le Cuivré des marais et le Damier de la succise, qui constituent un groupe indicateur de la conservation des habitats naturels et de la ressource alimentaire pour des espèces cibles de la compensation.
Indicateurs de suivi	→ Richesse spécifique en rhopalocères ; → Richesse spécifique en rhopalocères déterminants ZNIEFF des zones humides ; → Présence/Absence du Cuivré des marais ; → Présence/Absence du Damier de la succise.
Zone géographique	Secteurs de compensation 'Prairies' et 'mégaphorbiaies'.
2-MODALITES DE MISE EN ŒUVRE	
Maîtrise d'ouvrage	LISEA/COSEA
Opérateur(s)	SEPANT - Vienne Nature - Deux-Sèvres Nature Environnement - Charente Nature - Nature Environnement 17 - CEN AQUITAINE
Partenaires	MNHN

Synergies et mise en réseau d'actions	PNA
---------------------------------------	-----

3-MODALITES OPERATIONNELLES

Protocole Echantillonnage	Suivi exhaustif de l'ensemble des sites de compensation (un échantillonnage pourra être réalisé si le nombre de sites de compensation devient trop important). Protocole chronométré ou "Chronoventaire" (Dupont, 2014) : La base du Chronoventaire correspond à une durée minimum d'observation de 20 minutes des adultes de rhopalocères. Autant de stations que nécessaire sont définies sur le site de compensation comme suit : une station doit comprendre un milieu ouvert herbacé composé d'un habitat principal le plus homogène possible du point de vue de la structure de la végétation. Lorsque le choix des stations est fait par l'observateur, la marche à suivre pour chaque station, par session de chronoventaire, est la suivante : → Parcourir la station avec un itinéraire-échantillon non-fixe choisi par l'observateur. Noter la première espèce rencontrée. L'heure exacte de ce premier contact est notée. Elle correspond à l'heure du départ du Chronoventaire. Attribuer le chiffre 1 à toutes les espèces rencontrées au cours des 5 premières minutes. Ce chiffre correspond à un rang d'observation. Attribuer le chiffre 2 à toutes les espèces rencontrées entre 5 et 10 minutes, etc. La durée minimum de 20 minutes du Chronoventaire est donc découpée en 4 périodes qui correspondent à autant de rang d'observation. Si aucune nouvelle espèce n'est observée pendant 15 minutes après la dernière période de 5 minutes durant laquelle la dernière espèce a été observée, la session de Chronoventaire s'arrête. Si une nouvelle espèce est observée entre 20 et 25 minutes, il attribue le chiffre 5 à cette espèce. Le chiffre 6 est attribué à une espèce observée entre 25 et 30 minutes, etc. → Le parcours dans la station se fait de manière progressive au choix de l'observateur. Tous les éléments présents au niveau de la station (formations herbacées pauvres en fleurs, zones fleuries, zones arbustives, zones de sol nu ou rocher affleurant, ...) doivent être visités sans priorisation. Il est conseillé de repasser plusieurs fois dans une zone. → Pour chaque station, 5 sessions de chronoventaire sont à prévoir chaque année au cours de la 1ère quinzaine des mois de mai, juin, juillet, août, septembre. → Vérifier la présence de rumex sur le site, chaque année. Protocoles associés : Dans le cas de la présence de Rumex et/ou de Damier de la succise, un protocole complémentaire et spécifique par espèce est appliqué afin de suivre plus finement l'évolution des populations en tant qu'espèces protégées inscrites à l'annexe II et IV de la Directive Habitats et à compenser : → Option 'Cuivré des marais' : cf. protocole spécifique 'Cuivré des marais' → Option 'Damier de la Succise' : cf. protocole spécifique 'Damier de la Succise'
------------------------------	---

Références bibliographiques	Dupont, P. (2014) Le Chronoventaire. Un protocole d'acquisition de données pour l'étude des communautés de Rhopalocères et Zygènes. Version 1. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. Rapport SPN 2014 - 22. 47 pp.											
Matériel	Paire de jumelles à mise au point rapprochée - Filet à papillons											
Périodicité	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Durée et fréquence	Sur la durée du conventionnement ou de l'acquisition. N-1 (N= 1 ^{ère} année des travaux de gestion), N+1, tous les 3 ans entre N+4 et N+20, puis tous les 5 ans à partir de N+20.											
Contraintes et points de vigilance	Accessibilité de la zone d'étude et immuabilité des stations de suivi. Les conditions météorologiques doivent être favorables : - Entre 9 h et 16^h (heure d'été). Il faut vérifier que les adultes soient majoritairement en comportement de vol. - t° > 14° en plaine (>12° en montagne), temps ensoleillé et faiblement nuageux. - t° > 17° en plaine (>15° en montagne), temps nuageux (au maximum 50% de couverture nuageuse). - Vent inférieur à 30 km/h (correspond à une force visualisée par les branches des arbres qui plient et un soulèvement de poussière lors de rafales). Si les conditions deviennent non favorables pendant l'observation, l'observateur arrête ses observations. Il reprend le protocole au départ si les conditions redeviennent favorables au niveau de la station (excepté après le passage de fortes pluies).											
Procédures administratives	Autorisation préfectorale de capture à des fins scientifiques d'espèce protégée au titre de l'article L. 411-1											
Evaluation du temps	<u>Evaluation du temps par année de suivi par station :</u> → Repérage de terrain et détermination des stations sur SIG : 1 j → Relevés rhopalocères – 5 passages : 5 j → saisie des données, cartographie : 1j → synthèse et analyse : 2 j TOTAL : 9 j par structure par an et par site											

D19	D19 - Suivi des Rhopalocères des landes humides sur les sites de compensation
<i>Suivi des mesures compensatoires</i>	
1-FINALITE	
Taxon(s) concerné(s)	Rhopalocères
Contexte réglementaire	Ce suivi s'inscrit dans le cadre de l'article 23 des arrêtés inter-préfectoraux des 24 février et 21 décembre 2012 : <i>"Un suivi des populations et des habitats d'espèces protégées impactées par la construction et l'exploitation de la Ligne à Grande Vitesse Tours-Bordeaux devra être réalisé pendant la durée de la concession."</i> <i>"Les protocoles de suivi pour les mesures de compensation [...] [seront] fondés notamment sur des indicateurs biologiques [...]."</i>
Objectif(s)	Le suivi des rhopalocères des prairies et mégaphorbiaies vise les objectifs suivants : → Evaluer l'efficacité de la gestion conservatoire (cahiers des charges) mise en œuvre, notamment pour ces espèces ; → Evaluer l'état de conservation et le potentiel de restauration des habitats préférentiels des espèces ; → Etudier un groupe d'espèces indicatrices de la fonctionnalité des prairies et mégaphorbiaies ; → Déterminer le statut des espèces présentes sur le site ; → Déterminer la présence de Cuivré des marais et Damier de la Succise ;
Hypothèse(s) de départ	Les mesures de gestion mises en œuvre permettent de maintenir et/ou améliorer l'état de conservation des communautés de rhopalocères, dont le Fadet des Laîches, qui constituent un groupe indicateur de la conservation des habitats naturels et de la ressource alimentaire pour des espèces cibles de la compensation.
Indicateurs de suivi	→ Richesse spécifique en rhopalocères ; → Richesse spécifique en rhopalocères déterminants ZNIEFF des zones humides ; → Présence/Absence du Fadet des Laîches
Zone d'étude	Secteurs de compensation 'Landes humides'.
2-MODALITES DE MISE EN ŒUVRE	
Maîtrise d'ouvrage	LISEA/COSEA
Opérateur(s)	SEPANT - Vienne Nature - Deux-Sèvres Nature Environnement - Charente Nature - Nature Environnement 17 - CEN Aquitaine
Partenaires	MNHN
Synergies et mise en réseau d'actions	PNA
3-MODALITES OPERATIONNELLES	

Protocole / Echantillonnage	Suivi exhaustif de l'ensemble des sites de compensation (un échantillonnage pourra être réalisé si le nombre de sites de compensation devient trop important). <u>Protocole chronométré ou "Chronoventaire" (Dupont, 2014) :</u> La base du Chronoventaire correspond à une durée minimum d'observation de 20 minutes des adultes de rhopalocères. Autant de stations que nécessaire sont définies sur le site de compensation comme suit : une station doit comprendre un milieu ouvert herbacé composé d'un habitat principal le plus homogène possible du point de vue de la structure de la végétation. Lorsque le choix des stations est fait par l'observateur, la marche à suivre pour chaque station, par session de chronoventaire, est la suivante : → Parcourir la station avec un itinéraire-échantillon non-fixe choisi par l'observateur. Noter la première espèce rencontrée. L'heure exacte de ce premier contact est notée. Elle correspond à l'heure du départ du Chronoventaire. Attribuer le chiffre 1 à toutes les espèces rencontrées au cours des 5 premières minutes. Ce chiffre correspond à un rang d'observation. Attribuer le chiffre 2 à toutes les espèces rencontrées entre 5 et 10 minutes, etc. La durée minimum de 20 minutes du Chronoventaire est donc découpée en 4 périodes qui correspondent à autant de rang d'observation. Si aucune nouvelle espèce n'est observée pendant 15 minutes après la dernière période de 5 minutes durant laquelle la dernière espèce a été observée, la session de Chronoventaire s'arrête. Si une nouvelle espèce est observée entre 20 et 25 minutes, il attribue le chiffre 5 à cette espèce. Le chiffre 6 est attribué à une espèce observée entre 25 et 30 minutes, etc. → Le parcours dans la station se fait de manière progressive au choix de l'observateur. Tous les éléments présents au niveau de la station (formations herbacées pauvres en fleurs, zones fleuries, zones arbustives, zones de sol nu ou rocher affleurant, ...) doivent être visités sans priorisation. Il est conseillé de repasser plusieurs fois dans une zone. → Pour chaque station, 5 sessions de chronoventaire sont à prévoir chaque année au cours de la 1ère quinzaine des mois de mai, juin, juillet, août. <u>Protocoles associés :</u> Dans le cas de la présence de Fadet des Laïches, un protocole complémentaire et spécifique à l'espèce est appliqué afin de suivre plus finement l'évolution des populations en tant qu'espèces protégées inscrites à l'annexe II de la Directive Habitats et à compenser : → Option 'Fadet des Laïches' : cf. protocole spécifique 'Fadet des Laïches'											
Références bibliographiques	Dupont, P. (2014) Le Chronoventaire. Un protocole d'acquisition de données pour l'étude des communautés de Rhopalocères et Zygènes. Version 1. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. Rapport SPN 2014 - 22. 47 pp.											
Matériel	Paire de jumelles à mise au point rapprochée - Filet à papillons - GPS											
Périodicité	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Durée et fréquence	Sur la durée du conventionnement ou de l'acquisition. N-1 (N= 1 ^{ère} année des travaux de gestion), N+1, tous les 3 ans entre N+4 et N+20, puis tous les 5 ans à partir de N+20.											

--	--

6.1.2. Résultats

La réalisation du Chronoventaire sur le site de Bel-Air à Sauvignac a permis de recenser 46 espèces de Rhopalocères en 2020.

Le cortège présent se compose majoritairement de papillons de jour fréquentant les landes humides et les lisières à l'image du Myrtil *Maniola jurtina*, du Citron *Gonepteryx rhamni* et de l'Amaryllis *Pyronia tithonus*, très réguliers en périodes propices, ainsi que l'Azuré des nerpruns *Celastrina argiolus* et le Miroir *Heteropterus morpheus*. En densité plus limitée, de grands papillons sont également présents comme le Grand Nègre des bois *Minois dryas*, le Silène *Brintesia circe* et le Grand Nacré *Speyeria aglaja*.

Sur le site, les landes humides constituent l'habitat de prédilection de plusieurs espèces menacées, en tout premier lieu le Fadet des Laïches *Coenonympha oedippus*. Elles lui permettent d'assurer l'ensemble de son cycle biologique. Le Petit Collier argenté *Boloria selene* y est très régulièrement contacté durant ses périodes de vol, notamment en dernière dizaine de mai.

Cette espèce fréquente également les prairies humides et accompagne un cortège de papillons de jour localement diversifié, riches de plusieurs mélitées *Melitaea sp.*, piérides *Pieris sp.* et lycènes, ainsi que le Demi-Deuil *Melanargia galathea*.

Pour information, précisons qu'une espèce de Rhopalocère observée sur le site de Bel-Air n'a pas été contactée durant les périodes du Chronoventaire : le Grand Collier argenté *Boloria euphrosyne*.

Le Tableau 22 présente la liste de l'ensemble des espèces de Rhopalocères contactées durant le Chronoventaire ainsi que leurs statuts de protection et conservation.

Tableau 22 : liste des Lépidoptères Rhopalocères contactés durant les Chronoventaires sur le site de Bel-Air l'année 2020.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	PN ²	DH ³	LRN ⁴	LRR ⁵	D16 ⁶	DPC ⁷	MC ⁸
Hespérie de la mauve/Hespérie de l'Aigremoine	<i>Pyrgus malvae / malvoides</i>	-	-	LC	LC	-	-	-
Hespérie de la Houque	<i>Thymelicus sylvestris</i>	-	-	LC	LC	-	-	-
Hespérie des potentilles	<i>Pyrgus armoricanus</i>	-	-	LC	LC	-	-	-
Hespérie du Dactyle	<i>Thymelicus lineola</i>	-	-	LC	LC	-	-	-
Miroir	<i>Heteropterus morpheus</i>	-	-	LC	NT	-	-	-
Point-de-Hongrie	<i>Erynnis tages</i>	-	-	LC	LC	-	-	-
Sylvaine	<i>Ochlodes sylvanus</i>	-	-	LC	LC	-	-	-
Flambé	<i>Iphiclides podalirius</i>	-	-	LC	LC	-	-	-
Citron	<i>Gonepteryx rhamni</i>	-	-	LC	LC	-	-	-
Gazé	<i>Aporia crataegi</i>	-	-	LC	LC	-	-	-
Piérade de la Moutarde	<i>Leptidea sinapis</i>	-	-	LC	LC	-	-	-
Piérade de la Rave	<i>Pieris rapae</i>	-	-	LC	LC	-	-	-
Piérade du Chou	<i>Pieris brassicae</i>	-	-	LC	LC	-	-	-
Piérade du Navet	<i>Pieris napi</i>	-	-	LC	LC	-	-	-
Souci	<i>Colias crocea</i>	-	-	LC	LC	-	-	-
Azuré commun	<i>Polyommatus icarus</i>	-	-	LC	LC	-	-	-
Azuré de la Luzerne	<i>Leptopes pithous</i>	-	-	LC	LC	-	-	-
Azuré des Nerpruns	<i>Celastrina argiolus</i>	-	-	LC	LC	-	-	-
Azuré du Trèfle	<i>Cupido argiades</i>	-	-	LC	NT	-	-	-
Azuré porte-queue	<i>Lampides boeticus</i>	-	-	LC	LC	-	-	-
Collier-de-corail	<i>Arícia agestis</i>	-	-	LC	LC	-	-	-
Cuivré commun	<i>Lycaena phleas</i>	-	-	LC	LC	-	-	-
Cuivré fuligineux	<i>Lycaena tityrus</i>	-	-	LC	LC	-	-	-
Demi-Argus	<i>Cyaniris semiargus</i>	-	-	LC	NT	-	-	-
Amaryllis	<i>Pyronia tithonus</i>	-	-	LC	LC	-	-	-
Céphale	<i>Coenonympha arcania</i>	-	-	LC	LC	-	-	-
Damier de la Succise	<i>Euphydryas aurinia</i>	X	IV	LC	VU	X	X	X

² **PN** = Protection nationale³ **DH** = Directive Habitats⁴ **LRN** = Liste rouge nationale : LC préoccupation mineure, NT quasi-menacé, NA Non applicable, VU vulnérable, EN en danger, CR en danger critique d'extinction⁵ **LRR** = Liste rouge régionale⁶ **D16** = Espèce déterminante en Charente⁷ **DPC** = Espèce déterminante en Poitou-Charentes⁸ **MC** = Espèce compensée dans le cadre des mesures compensatoire LGV SEA

Demi-Deuil	<i>Melanargia galathea</i>	-	-	LC	LC	-	-	-
Fadet des Laïches	<i>Coenonympha oedippus</i>	X	II, IV	NT	NT	X	X	X
Faune	<i>Hipparchia statilinus</i>	-	-	LC	EN	X	X	-
Grand Nacré	<i>Speyeria aglaja</i>	-	-	LC	NT	-	-	-
Grand Nègre des bois	<i>Minois dryas</i>	-	-	LC	NT	-	-	-
Mélitée des Centaurées	<i>Melitaea phoebe</i>	-	-	LC	LC	-	-	-
Mélitée des Mélampyres	<i>Melitaea athalia</i>	-	-	LC	LC	-	-	-
Mélitée des Scabieuses	<i>Melitaea parthenoides</i>	-	-	LC	LC	-	-	-
Mélitée du Plantain	<i>Melitaea cinxia</i>	-	-	LC	LC	-	-	-
Mélitée orangée	<i>Melitaea didyma</i>	-	-	LC	LC	-	-	-
Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>	-	-	LC	LC	-	-	-
Petit Collier argenté	<i>Boloria selene</i>	-	-	NT	VU	X	X	-
Petite Violette	<i>Boloria dia</i>	-	-	LC	LC	-	-	-
Procris	<i>Coenonympha pamphilus</i>	-	-	LC	LC	-	-	-
Silène	<i>Brintesia circe</i>	-	-	LC	LC	-	-	-
Sylvain azuré	<i>Leminitis reducta</i>	-	-	LC	LC	-	-	-
Tabac d’Espagne	<i>Argynnis paphia</i>	-	-	LC	LC	-	-	-
Tristan	<i>Aphantopus hyperantus</i>	-	-	LC	NT	-	-	-
Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>	-	-	LC	LC	-	-	-

Parmi les espèces inventoriées, signalons la présence de deux espèces d’intérêt communautaire : le Damier de la Succise et le Fadet des Laïches.

Le Fadet des Laïches, associé au Petit Collier argenté, sont tous deux considérés comme « quasi-menacés » en liste rouge nationale.

Dix espèces sont classées en liste rouge régionale. Parmi elles :

- Le Faune, considéré « En danger »,
- Le Petit Collier argenté et le Damier de la Succise sont classés en « Vulnérable »,
- Le Miroir, l’Azuré du Trèfle, le Demi-Argus, le Fadet des Laïches, le Grand Nacré, le Grand Nègre des bois et le Tristan sont inscrits en « Quasi-menacé ».

Notons que le Fadet des Laïches est compensé sur le site d’étude dans le cadre des mesures compensatoires de la LGV SEA.



Photo 16 : *Damier de la Succise* (© Pascal Lavoué)



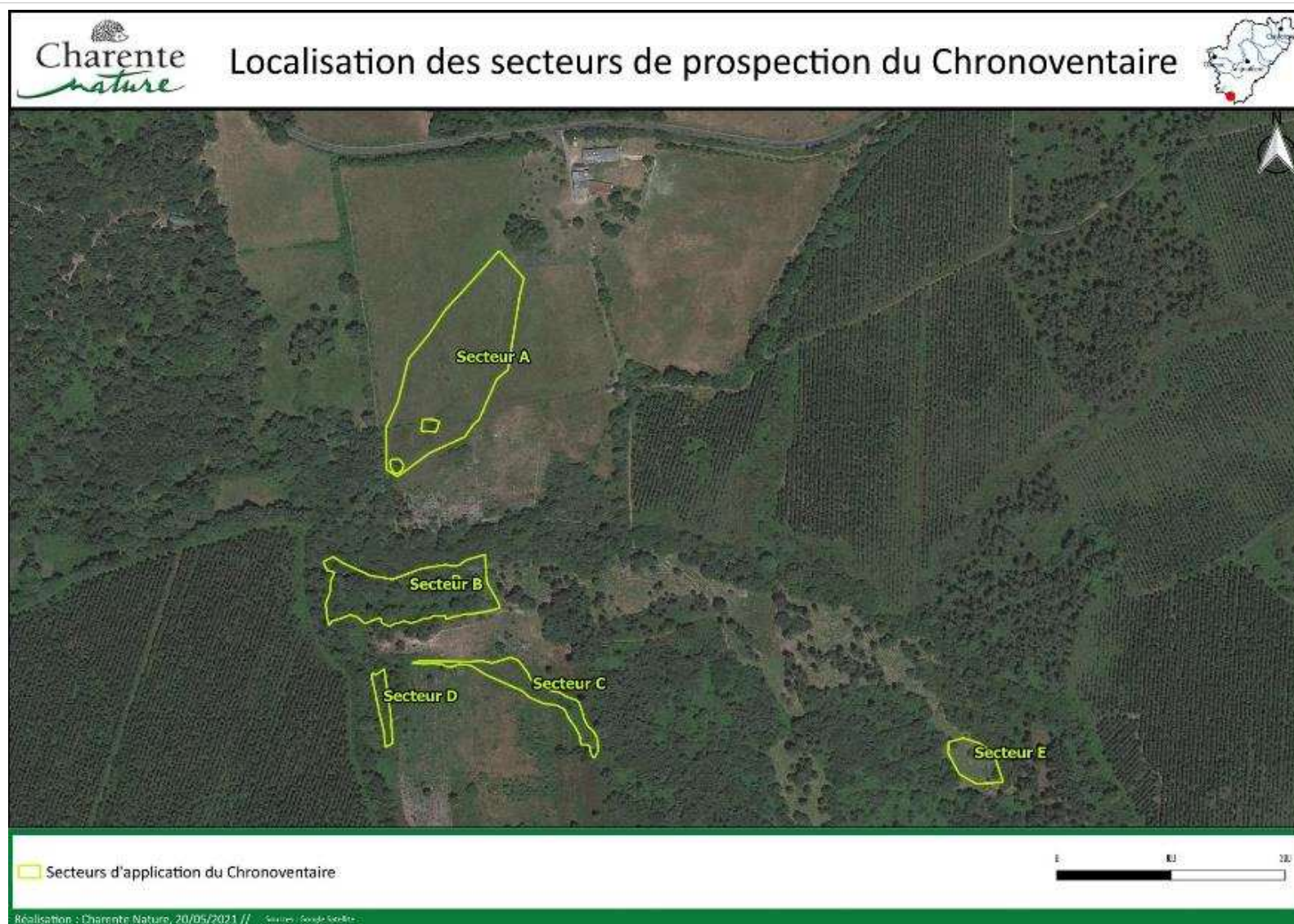
Photo 17 : *Fadet des Laïches* (© Pascal Lavoué)

6.1.2.1 Richesse spécifique des parcellaires

Le Chonoventaire a été réalisé sur l'ensemble du parcellaire prévu à cet effet, la limite de prospection étant le contour des différents territoires (Carte 13). A défaut de prospection dans des placettes à périmètre restreint, il est préférable de couvrir un maximum de surface compte-tenu des habitats, les papillons étant susceptibles de circuler sur l'ensemble de la zone.

La Carte 13 permet de localiser les différents secteurs de prospection.

Le Tableau 23 présente l'ensemble des espèces contactées sur les différents secteurs.



Carte 13 : localisation du parcellaire d'application du Chronoventaire.

Tableau 23 : répartition des espèces de Rhopalocères dans les différentes stations du Chronoventaire.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Secteur A	Secteur B	Secteur C	Secteur D	Secteur E
Hespéridés						
Hespérie de la mauve/Hespérie de l'Aigremoine	<i>Pyrgus malvae / malvoides</i>					X
Hespérie de la Houque	<i>Thymelicus sylvestris</i>	X	X	X	X	
Hespérie des Potentilles	<i>Pyrgus armoricanus</i>	X				
Hespérie du Dactyle	<i>Thymelicus lineola</i>			X		
Miroir	<i>Heteropterus morpheus</i>	X	X	X	X	X
Point-de-Hongrie	<i>Erynnis tages</i>	X	X			
Sylvaine	<i>Ochlodes sylvanus</i>		X		X	X
Papilionidés						
Flambé	<i>Iphiclides podalirius</i>	X				
Piéridés						
Citron	<i>Gonepteryx rhamni</i>	X	X	X	X	X
Gazé	<i>Aporia crataegi</i>	X	X	X	X	
Piéride de la Moutarde	<i>Leptidea sinapis</i>	X	X	X	X	X
Piéride de la Rave	<i>Pieris rapae</i>			X		X
Piéride du Chou	<i>Pieris brassicae</i>	X				
Piéride du Navet	<i>Pieris napi</i>	X	X		X	X
Souci	<i>Colias crocea</i>	X				
Lycénidés						
Azuré commun	<i>Polyommatus icarus</i>	X	X	X		X
Azuré de la Luzerne	<i>Leptotes pirithous</i>		X	X		
Azuré des Nerpruns	<i>Celastrina argiolus</i>			X	X	X
Azuré du Trèfle	<i>Cupido argiades</i>	X	X	X	X	X
Azuré porte-queue	<i>Lampides boeticus</i>		X	X	X	X
Collier-de-corail	<i>Aricia agestis</i>	X	X	X		
Cuivré commun	<i>Lycaena phleas</i>	X	X	X		X
Cuivré fuligineux	<i>Lycaena tityrus</i>	X	X	X	X	
Demi-Argus	<i>Cyaniris semiargus</i>	X				
Nymphalidés						
Amaryllis	<i>Pyronia tithonus</i>	X	X	X	X	X
Céphale	<i>Coenonympha arcania</i>	X	X	X	X	X
Damier de la Succise	<i>Euphydryas aurinia</i>	X				
Demi-Deuil	<i>Melanargia galathea</i>	X	X	X		
Fadet des Laïches	<i>Coenonympha oedippus</i>		X	X		
Faune	<i>Hipparchia statilinus</i>	X				
Grand Nacré	<i>Speyeria aglaja</i>	X	X		X	
Grand Nègre des bois	<i>Minois dryas</i>	X		X		X
Mélitée des Centaurées	<i>Melitaea phoebe</i>	X				
Mélitée des Mélampyres	<i>Melitaea athalia</i>				X	
Mélitée des Scabieuses	<i>Melitaea parthenoides</i>	X		X		
Mélitée du Plantain	<i>Melitaea cinxia</i>	X	X	X		

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Secteur A	Secteur B	Secteur C	Secteur D	Secteur E
Mélitée orangée	<i>Melitaea didyma</i>	X		X		
Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>	X	X	X	X	X
Petit Collier argenté	<i>Boloria selene</i>	X	X	X	X	X
Petite Violette	<i>Boloria dia</i>	X		X		X
Procris	<i>Coenonympha pamphilus</i>	X	X	X		X
Silène	<i>Brintesia circe</i>	X		X		
Sylvain azuré	<i>Limenitis reducta</i>		X			
Tabac d'Espagne	<i>Argynnis paphia</i>		X			
Tristan	<i>Aphantopus hyperantus</i>				X	
Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>		X			
Richesse spécifique		33	27	28	18	19
Richesse spécifique totale				46		

La richesse moyenne du cortège de Rhopalocères contacté durant le Chronoventaire sur l'ensemble des secteurs atteint 25 espèces, pour une diversité totale de 46 espèces.

Le secteur A, une prairie humide, abrite le cortège de Rhopalocères le plus diversifié de cette étude, avec 33 espèces et une concentration de papillons notable au sud de la station, riche en plantes nourricières à l'image de la Pulicaire dysanthérique *Pulicaria dysenterica*. Il s'agit de papillons affiliés au milieu prairial, certains étant tout particulièrement liés aux conditions héliophiles et thermophiles du site comme le Faune.

La présence de ligneux fournit des zones ombragées appréciées de certains papillons, par exemple le Collier-de-Corail, le Myrtil et l'Amaryllis, notamment en cas de forte chaleur, les fleurs de ronciers attirant les piérides.

Plusieurs espèces floricoles, notamment le Cuivré commun et le Cuivré fuligineux, ont un comportement territorial particulièrement marqué dans le sud de la dition.

Les secteurs B à E de lande humide accueillent une richesse spécifique comparable, les secteurs B et C étant les plus diversifiés, probablement en raison de leur diversité floristique et la surface à couvrir par le prospecteur. A l'inverse, les passages dans le secteur D sont canalisés uniquement sur un chemin bordant une végétation impénétrable, réduisant sensiblement la recherche. Quant au secteur E, l'uniformité de la parcelle associée à la diversité limitée des fleurs ressources expliquent cette diversité relative.

Concernant les espèces d'intérêt uniquement patrimonial, le Petit Collier argenté, le Miroir et l'Azuré du Trèfle ont été contactés sur l'ensemble des secteurs, les imagos étant omniprésents durant leur période de vol, l'Azuré du Trèfle dans une moindre mesure en raison de sa plus grande discrétion.

La présence du Grand Nacré et le Grand Nègre des bois a été signalée respectivement sur trois secteurs, dont le secteur A en commun, ces espèces affectionnant les prairies fleuries. Elles évoluent également dans les landes, d'où la probabilité de fréquentation de l'ensemble du site.

Le Tristan, le Demi-Argus et le Faune sont les plus localisées, ces deux derniers étant présents uniquement dans la prairie humide (secteur A), où le Demi-Argus trouve probablement présence de sa plante-hôte (surtout le Trèfle des prés *Trifolium pratense*). Pour ce qui est du Faune, sa xérothermophilie et son affection pour les milieux herbacés expliquent également son observation dans ce secteur, ce papillon de fin de saison profitant de contexte bien plus sec du site au cœur de l'été durant sa période de vol (août-septembre). La présence de chevaux contribue à son maintien, l'espèce ayant été observée se nourrissant sur du crottin.

Quant au Tristan, cette espèce sciaphile apprécie les lisières de haie et de boisement en contexte frais, parfois humide. Des particularités qui illustrent les conditions abiotiques du secteur D dans lequel un individu a été capturé le 22 juin 2020.

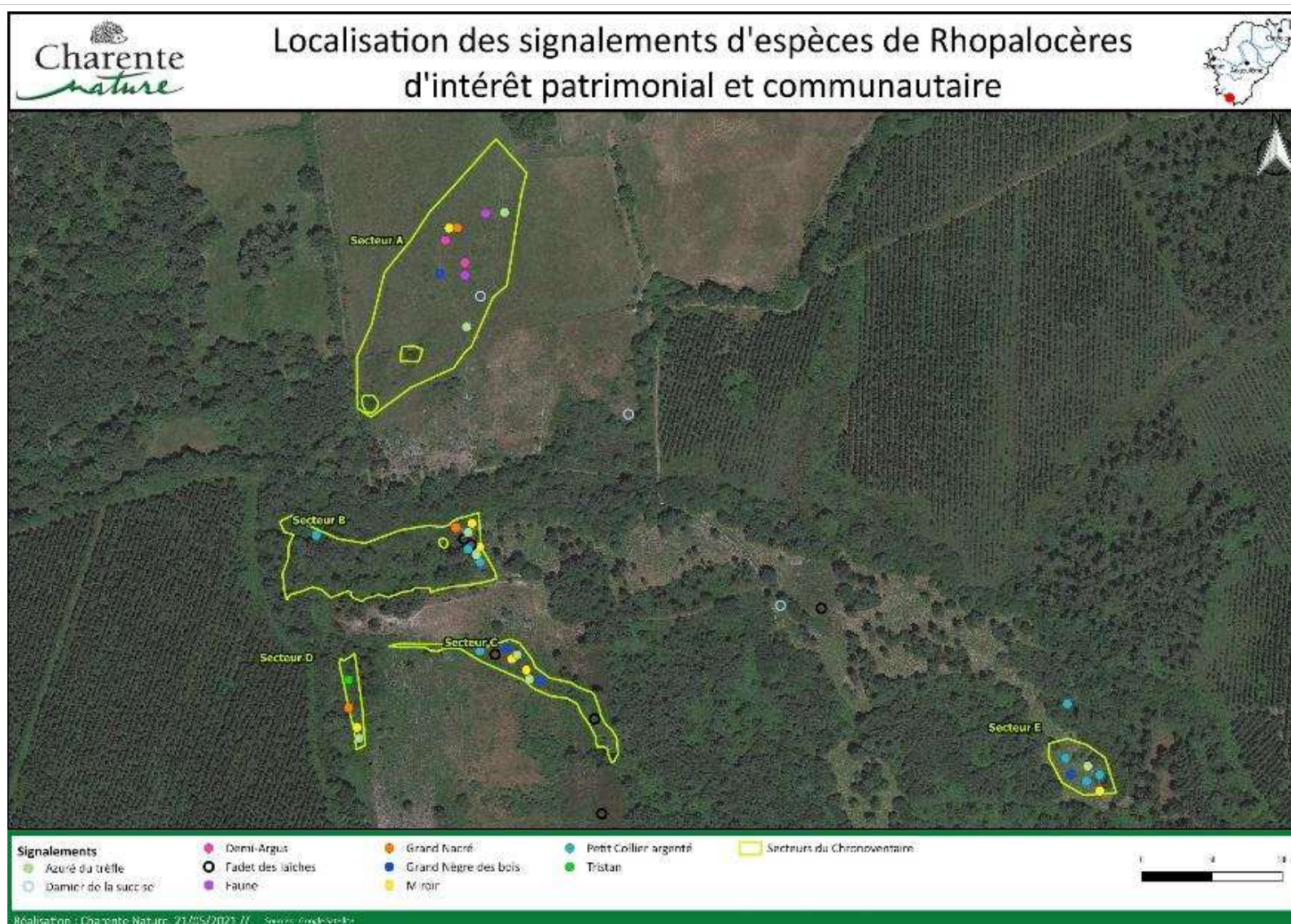
Pour ce qui est des espèces d'intérêt communautaire, le Fadet des Laïches a été signalé et régulièrement observé durant sa période de vol sur la frange est du secteur B et surtout le secteur C où plusieurs individus évoluaient dans la partie sud.

En dehors de ces localités, l'espèce a également été signalée dans d'autres secteurs plus à l'est et au sud, la propension de déplacement de l'espèce, de quelques centaines de mètres jusqu'à 2,3 km (Roques, 2014), induisant sa présence sur l'ensemble de la lande humide correspondant à ses exigences.

Enfin, concernant le Damier de la Succise, Son observation en prairie humide (secteur A) correspond bien aux habitudes de l'espèce, des individus ayant été observés ailleurs sur le site d'étude, notamment dans la lande humide. A l'instar du Fadet des Laïches, le Damier de la Succise peut effectuer des déplacements sur un rayon d'un à deux kilomètres, jusqu'à 20 km en dispersion interpopulationnelle (Merlet *et al.*, 2012).

La Carte 14 permet de localiser l'ensemble de ces espèces. Précisons que ces données correspondent à la présence d'imagos constatée durant chaque passage de Chronoventaire et non à un effectif d'individus.

Nous ajoutons également les signalements de Fadet des Laïches et de Damier de la Succise observées en dehors des secteurs.



Carte 14 : localisation des signalements d'espèces d'intérêt patrimonial et communautaire depuis le site de Bel-Air.

6.1.2.2 Résultats du Chronoventaire

Chaque secteur a été inventorié à cinq reprises. L'indice de détectabilité le plus fort a été retenu pour les différentes espèces observées. Rappelons que la valeur de cet indice dépend de la période de contact de l'individu concerné, l'indice le plus élevé étant de 1 (espèces observées au cours des 5 premières minutes de prospection), puis 2 (entre 5 et 10 minutes), 3 (entre 10 et 15 minutes), 4 (entre 15 et 20 minutes) et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'aucune nouvelle espèce n'ait été observée sur une période de 15 minutes après la dernière tranche durant laquelle la dernière nouvelle espèce a été recensée. Rappelons qu'une période de 20 minutes minimum est requise pour la réalisation d'un Chronoventaire.

Si cet indice de détection est un indicateur fiable pour estimer le statut des espèces dans les différentes parcelles, on notera qu'il peut varier au cours de la saison en fonction de la phénologie des imagos, de l'abondance des individus et du contact aléatoire de certaines espèces, notamment les grands papillons.

Le Tableau 24 présente le classement des espèces dans chaque secteur du Chronoventaire en fonction de leur abondance.

Tableau 24 : attribution des indices du Chronoventaire selon les stations.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Référence de la station				
		Secteur A	Secteur B	Secteur C	Secteur D	Secteur E
Hespérie de la mauve/Hespérie de l'Aigremoine	<i>Pyrgus malvae / malvoides</i>	-	-	-	-	3
Hespérie de la Houque	<i>Thymelicus sylvestris</i>	1	-	1	2	-
Hespérie des Potentilles	<i>Pyrgus armoricanus</i>	2	-	-	-	-
Hespérie du Dactyle	<i>Thymelicus lineola</i>	-	-	2	-	-
Miroir	<i>Heteropterus morpheus</i>	5	1	2	4	2
Point-de-Hongrie	<i>Erynnis tages</i>	3	6	-	-	-
Sylvaine	<i>Ochlodes sylvanus</i>	-	2	-	1	1
Flambé	<i>Iphiclides podalirius</i>	7	-	-	-	-
Citron	<i>Gonepteryx rhamni</i>	2	1	1	1	1
Gazé	<i>Aporia crataegi</i>	1	2	1	1	-
Piérade de la Moutarde	<i>Leptidea sinapis</i>	11	1	4	1	2
Piérade de la Rave	<i>Pieris rapae</i>	-	-	3	-	3
Piérade du Chou	<i>Pieris brassicae</i>	6	-	-	-	-
Piérade du Navet	<i>Pieris napi</i>	1	1	-	1	2
Souci	<i>Colias crocea</i>	1	-	-	-	-
Azuré commun	<i>Polyommatus icarus</i>	1	1	1	-	1
Azuré de la Luzerne	<i>Leptotes pirithous</i>	-	1	4	-	-
Azuré des Nerpruns	<i>Celastrina argiolus</i>	-	2	2	1	1
Azuré du Trèfle	<i>Cupido argiades</i>	4	1	1	4	5
Azuré porte-queue	<i>Lampides boeticus</i>	-	2	1	3	1
Collier-de-corail	<i>Aricia agestis</i>	12	4	2	-	-
Cuivré commun	<i>Lycaena phleas</i>	1	2	4	-	1
Cuivré fuligineux	<i>Lycaena tityrus</i>	2	1	1	1	-
Demi-Argus	<i>Cyaniris semiargus</i>	2	-	-	-	-
Amaryllis	<i>Pyronia tithonus</i>	1	1	1	1	1
Céphale	<i>Coenonympha arcania</i>	3	3	4	1	1
Damier de la Succise	<i>Euphydryas aurinia</i>	7	-	-	-	-
Demi-Deuil	<i>Melanargia galathea</i>	1	2	1	-	-
Fadet des Laïches	<i>Coenonympha oedippus</i>	-	2	3	-	-

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Référence de la station				
		Secteur A	Secteur B	Secteur C	Secteur D	Secteur E
Faune	<i>Hipparchia statilinus</i>	2	-	-	-	-
Grand Nacré	<i>Speyeria aglaja</i>	7	5	-	1	-
Grand Nègre des bois	<i>Minois dryas</i>	2	-	1	-	1
Mélitée des Centaurées	<i>Melitaea phoebe</i>	1	-	-	-	-
Mélitée des Mélampyres	<i>Melitaea athalia</i>	-	-	-	6	-
Mélitée des Scabieuses	<i>Melitaea parthenoides</i>	1	-	5	-	-
Mélitée du Plantain	<i>Melitaea cinxia</i>	1	1	1	-	-
Mélitée orangée	<i>Melitaea didyma</i>	2	-	1	-	-
Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>	1	1	1	1	1
Petit Collier argenté	<i>Boloria selene</i>	8	1	1	1	1
Petite Violette	<i>Boloria dia</i>	8	-	3	-	1
Procris	<i>Coenonympha pamphilus</i>	1	1	1	-	1
Silène	<i>Brintesia circe</i>	2	-	1	-	-
Sylvain azuré	<i>Limenitis reducta</i>	-	2	-	-	-
Tabac d'Espagne	<i>Argynnis paphia</i>	-	1	-	-	-
Tristan	<i>Aphantopus hyperantus</i>	-	-	-	4	-
Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>	-	1	-	-	-

Une analyse spécifique de chaque station prospectée est réalisée.

Secteur A

Le secteur A est une prairie humide qui compte un cortège généralement commun en Charente et régulièrement contacté dans ce type d'habitat, comme le Myrtil, le Gazé, le Procris ainsi que de Demi-Deuil et plusieurs espèces de mélitées, dont l'indice de détectabilité est notable. En été, la diversité est sensible, surtout dans la partie sud de la dition où se concentre la Pulcaire dysentérique qui attire de nombreux papillons floricoles comme les lycènes, les mélitées, l'Amaryllis et le Myrtil. Durant cette saison, la grande partie du site s'assèche avec une strate herbacée couchée, les zones refuge (ligneux) se situant alors dans la partie sud et les abords du parcellaire.

Par ailleurs, on notera le signalement des Cuivrés commun et fuligineux dont la présence indique celle de leurs plantes-hôtes, les *rumex*, que recherche également le Cuivré des marais. Pour autant, ce dernier n'a pas été contacté sur le site. A ce titre, précisons le signalement d'un imago en mai 2019 plus au nord, à moins de trois kilomètres de la dition.

Concernant les espèces inscrites en listes rouges, 80 % du cortège à enjeu figurant dans l'inventaire a été noté dans ce secteur, ce qui renforce l'importance de conservation de la station, la grande majorité des individus évoluant davantage dans la lande humide (Grand Nègre des bois, Petit Collier argenté, Miroir), alors que le Demi-Argus et le Faune ont été observés uniquement à l'intérieur de ce périmètre.

L'analyse des indices du Chronoventaire montre qu'aucune espèce d'intérêt patrimonial n'est considérée comme fréquente, le classement en second rang d'observation du Faune et du Demi-Argus résultant davantage du hasard de contact dans la dition que de leur réelle abondance.

Enfin, pour ce qui est des espèces d'intérêt communautaire, l'absence du Fadet des Laïches s'explique par son affinité aux landes, sans exclure sa présence occasionnelle dans la prairie. Quant au Damier de la Succise, son classement au niveau 7 pourrait caractériser les capacités de dispersion de l'espèce, dont des individus ont été observés ailleurs sur le site (cf. Carte 13) durant le mois de mai. Précisons que l'espèce n'a été signalée qu'à une seule reprise dans le secteur A et qu'aucun mâle territorial n'y a été recensé.



Photo 18 : la Pulcaire dysentérique attire de nombreuses espèces de papillons. Ici, un Myrtil.

Secteur A, 15 septembre 2020 (© Charente Nature).

Secteur B

Le secteur B est caractérisé par la présence d'une lande humide à molinie, ronciers et Piment royal avec suintement en bordure est, fréquentée par la très grande majorité des Rhopalocères observée, le reste de la station ayant évolué en boisement dont le cœur présente un intérêt très limité pour les papillons de jour, tout au plus quelques piérides et nymphalidés, surtout le Myrtil.

Parmi le cortège régulièrement contacté dans le quart est, selon les périodes de vol des espèces, ont été recensés le Fadet commun, l'Amaryllis, le Cuivré fuligineux, le Myrtil et dans une moindre mesure, le Tabac d'Espagne, le Citron et la Sylvine.

On notera également le comportement territoire très marqué de l'Azuré de la Luzerne, une espèce rare en Charente et dont la fraîcheur de certains individus suppose leur naissance sur place.

Des espèces d'intérêt uniquement patrimonial, l'Azuré du Trèfle et surtout le Miroir sont les plus fréquemment signalés dans les vingt premières minutes, ce dernier étant omniprésent le 22 juin.

Le Petit Collier argenté a, lui, été noté durant les passages de mai, juillet et août (en deux générations) occupant du 1^{er} au 9^{ème} rang du Chronoventaire suivant les périodes. Cette différence de classement s'explique par le comportement des individus observés, qui semblent utiliser le secteur B davantage comme corridor de déplacement, à moins qu'il ne s'agisse de mâles à la recherche de femelles ou de femelles en quête de plantes-hôtes. Aucun comportement territorial ni fidélité au site n'ont été notées, d'où les contacts aléatoires des imagos.

Pour ce qui est des espèces d'intérêt communautaire, le Fadet des Laïches a principalement été inventorié le 22 juin (rang 2 du Chronoventaire), évoluant au milieu des pieds de molinie.



Photo 19 : la lande boisée du secteur B présente un intérêt très limité pour les Rhopalocères.

22 juin 2020 (© Charente Nature).

Secteur C

Le cortège de Rhopalocères présent en secteur C est classiquement observé en lande humide, habitat dominant du site, en association avec des ronciers et genêts. S'il est comparable au cortège recensé en secteur B, les abondances sont bien plus notables en raison de la superficie du site qui accueille une densité (bien) supérieure d'individus, toute espèce confondue.

Dans ce contexte, le Cuivré fuligineux, le Procris, le Demi-Deuil, le Myrtil, le Silène, le Citron et l'Amaryllis sont omniprésents en fonction de leurs périodes de vol.

Des espèces d'intérêt patrimonial et communautaire, on notera en tout premier lieu la présence de l'Azuré du Trèfle, du Miroir, du Petit Collier argenté ainsi que du Fadet des Laïches. Le Grand Nègre des bois est également signalé en moindre proportion.

La présence du Petit Collier argenté est notable le 20 mai (1^{ère} génération) et surtout le 24 juillet (2^{ème} génération) où il a été noté durant trois tranches de 5 minutes sur quatre. Son affinité pour le site est certaine. Le Fadet des Laïches est également lié au site avec plusieurs signalements et un accouplement le 22 juin dans la moitié sud.



Photo 20 : accouplement de Fadet des Laïches. Secteur C, 22 juin 2020 (© Charente Nature).

Secteur D

La couverture végétale du secteur D, une lande humide dense, fermée et en cours de reboisement, a contraint l'observateur à évoluer en limite de site, pratiquant des allers-retours sur un sentier enclavé entre des lisières de lande et boisement. L'effet de lisière canalise nombre d'espèces de papillons de jour, qui utilisent ce couloir pour différentes raisons selon les individus, comme simple zone de transit, la recherche de femelles, de plantes-hôtes ou de nourriture. Ce contexte explique le nombre de données très limité à nul durant les périodes ultimes du Chronoventaire, en mai et septembre. Sinon, entre juin et août, la diversité et les signalements sont bien plus notables, avec la présence typique d'espèces associées aux lisières comme le Citron, l'Azuré des Nerpruns, la Piéride de la Moutarde et l'Amaryllis. Le Cuivré fuligineux et le Céphale ont également été signalés à plusieurs reprises, ce dernier adoptant un comportement territorial marqué.

Des espèces d'intérêt patrimonial, le Tristan a uniquement été signalé dans le secteur D, un individu en déplacement le 22 juin. Cette espèce sciaphile apprécie les milieux frais et humides et ne s'aventure pas dans les milieux trop ouverts (Lafranchis *et al.*, 2015). Le Miroir et l'Azuré du Trèfle ont été notés à l'occasion, le Petit Collier argenté à deux reprises le 24 juillet.

Aucune espèce d'intérêt communautaire n'a été observée.



Photo 21 : couloir de déplacement des *Rhopalocères* en lisière, dans le secteur D.

22 juin 2020 (© Charente Nature).

Secteur E

Le secteur E présente un habitat de lande humide uniforme bordée de boisement et couvert d'une ptéridaie, avec la présence d'une mare temporaire en bordure de site.

Le cortège de Rhopalocères concerne, pour les plus communs et fréquemment signalés, des espèces de clairières forestières (le Citron, la Sylvaine) ainsi que l'Amaryllis, le Procris et le Myrtil attiré par les rares pieds d'Eupatoire à feuilles de chanvre *Eupatorium cannabinum* en fleurs.

Des quatre espèces d'intérêt patrimonial présentes, le Petit Collier argenté a fréquemment été signalé durant les 20 premières minutes du Chronoventaire le 20 mai, et dans une moindre mesure durant le passage de fin juin, période où le Grand Nègre des bois a également souvent été mentionné.

Aucune espèce d'intérêt communautaire n'a été recensée.



Photo 22 : la Fougère aigle *Pteridium aquilinum* est abondante dans le secteur E, 22 juin 2020 (© Charente Nature).

6.1.2.3 Synthèse et perspectives

Le Chronoventaire réalisé en 2020 fait état de 46 espèces de Lépidoptères Rhopalocères présentes sur le site de Bel-Air, soit 38 % du cortège picto-charentais. Dix espèces d'intérêt patrimonial ont été observées sur le site, dont deux considérées comme « Quasi-menacé » en liste rouge nationale : le Fadet des Laïches et le Petit Collier argenté.

Pour ce qui est de la liste rouge régionale :

- Une espèce est considérée « En danger » : le Faune,
- Deux espèces sont considérées comme « Vulnérable » : le Damier de la Succise et Le Petit Collier argenté,
- Sept espèces sont classées en « Quasi-menacé » : le Miroir, l'Azuré du Trèfle, le Demi-Argus, le Fadet des Laïches, le Grand Nacré, le Grand Nègre des bois et le Tristan.

En outre, deux espèces sont inscrites en Annexes II-IV de la Directive Habitats-Faune-Flore : le Damier de la Succise et le Fadet des Laïches.

Le cortège présent est surtout composé d'espèces répandues sur le territoire de la Charente, et évoluant en milieu prairial ou dans les landes humides. Certaines sont plus localisées, cherchant la proximité de l'eau, des buissons ou des milieux sciaphiles.

Le Damier de la Succise et le Fadet des Laïches constituent les deux espèces de papillon de jour bénéficiant d'une protection nationale et à compenser sur le site d'étude. Toutes deux sont inféodées au milieu humide, le Damier de la Succise dans une moindre mesure, l'espèce pouvant également être observée en habitat plus mésophile.

La présence du Fadet des Laïches a été signalée sur deux secteurs de lande humide dans le cadre du Chronoventaire, des individus évoluant également ailleurs dans la dition, toujours en contexte de lande humide, jamais dans la prairie hygrophile. Sa présence dépend de l'humidité du sol, elle-même influant sur la présence de la Molinie bleue, plante-hôte principale de la chenille.

Dans le parcellaire suivi durant le Chronoventaire, l'espèce a surtout été notée dans la moitié sud du secteur C, où la couverture herbacée à Molinie bleue est fournie, avec la présence de ligneux (Bourdaine *Frangula alnus*, Ajonc nain *Ulex minor*, Bruyère à balai *Erica scoparia*).

Pour la conservation et le renforcement de la population de Fadet des Laïches sur l'ensemble du site, il convient de maintenir une couverture herbacée homogène ainsi qu'un degré hygrométrique suffisant pour la croissance de la Molinie bleue et de réaliser un broyage des secteurs de lande mature pour encourager la dispersion des imagos. A ce titre, Roques (2014) précise que les densités estimées les plus importantes dans des parcelles étudiées ont une couverture herbacée homogène, une hauteur moyenne de végétation dépassant les 40 cm, avec un développement anecdotique d'essences ligneuses et une absence de strate arborée. Le référentiel technique de Caubet *et al.* (2019) insiste sur la hauteur de végétation et la présence de litière qui constituent des éléments essentiels conditionnant le maintien de l'espèce, reprenant les caractéristiques de Roques (2014), la hauteur moyenne de végétation étant entre 20 et 80 cm, avec une diversité floristique comprenant des éricacées basses.

En outre, une fauche des zones herbacées peut être prévue entre décembre et février (Caubet *et al.*, 2019), planifiée tous les trois ans (Lafranchis, 2004).

L'espèce étant peu référencée en présence de Fougère aigle qui entrave la progression des imagos, il est nécessaire de poursuivre l'utilisation du brise-fougère pour maintenir l'ouverture du milieu et affaiblir la croissance de cette plante.

Enfin, pour ce qui est du Damier de la Succise, le nombre très limité de données justifie en tout premier lieu une recherche des imagos, voire des chenilles et de sa plante-hôte principale, la Succise des prés *Succisa pratensis*, sur l'ensemble du site. L'espèce évoluant en métapopulation, ce suivi permettrait de vérifier si le domaine de Bel-Air accueille, ou est susceptible d'accueillir, une population locale ou s'il s'agit d'individus erratiques, en transit.

7. Suivi des Orthoptères des prairies humides et des landes

7.1.1. Protocoles

D15	D15 - Suivi des Orthoptères des milieux ouverts humides sur les sites de compensation
<i>Suivi des mesures compensatoires</i>	
1-FINALITE	
Taxon(s) concerné(s)	Orthoptères
Contexte réglementaire	Ce suivi s'inscrit dans le cadre de l'article 23 des arrêtés inter-préfectoraux des 24 février et 21 décembre 2012 : "Un suivi des populations et des habitats d'espèces protégées impactées par la construction et l'exploitation de la Ligne à Grande Vitesse Tours-Bordeaux devra être réalisé pendant la durée de la concession." "Les protocoles de suivi pour les mesures de compensation [...] [seront] fondés notamment sur des indicateurs biologiques [...]."
Objectif(s)	Le suivi des orthoptères des milieux ouverts humides vise les objectifs suivants : → Evaluer l'efficacité de la gestion conservatoire (cahiers des charges) mise en œuvre, par le biais de ces espèces. → Evaluer Le potentiel de restauration des habitats préférentiels des espèces indicatrice de ces milieux ;
Hypothèse(s) de départ	Les mesures de gestion mises en œuvre permettent de maintenir et/ou d'améliorer l'optimum d'accueil des communautés d'orthoptères, dont les espèces menacées de milieux ouverts humides, qui constituent un groupe indicateur de la conservation des habitats naturels et de la ressource alimentaire pour des espèces cibles de la compensation.
Indicateurs de suivi	Les indicateurs de suivi sont : → richesse spécifique en orthoptères → caractérisation des cortèges orthoptériques
Zone d'étude	Secteurs de compensation 'Prairies' et 'mégaphorbiaies'.
2-MODALITES DE MISE EN ŒUVRE	
Maîtrise d'ouvrage	LISEA/COSEA
Opérateur(s)	SEPANT - Vienne Nature - Deux-Sèvres Nature Environnement - Charente Nature - Nature Environnement 17 - CEN AQUITAINE
Partenaires	/
Synergies et mise en réseau d'actions	/
3-MODALITES OPERATIONNELLES	

Protocole Echantillonnage	Suivi exhaustif de l'ensemble des sites de compensation (un échantillonnage pourra être réalisé si le nombre de sites de compensation devient trop important). <i>Mode opératoire :</i> <u>Choix de la saison</u> : Les stations doivent être homogènes en ce qui concerne les conditions stationnelles : - même altitudes extrêmes (dénivelé inférieur à 200 m), - même nature du substrat (considérée surtout du point de vue de la perméabilité), - même orientations topographiques (amplitude inférieure à 60°, de préférence), - même pentes topographiques (amplitude inférieure à 15°), - même recouvrements des différentes strates végétales (amplitude inférieure à 20% pour une même strate), - même humidité édaphique (repérage dans une classification comportant au moins 3 termes : humide, mésoïque, xérique). Pour éviter la contamination des relevés par des espèces qui leur sont étrangères, on restera en deçà d'une dizaine de mètres des limites naturelles des stations prospectées. <u>Périodes de relevés</u> : Pour des raisons de facilitation des reconnaissances, quatre périodes de relevé seront nécessaires. <u>Conditions climatiques</u> : Le beau temps ensoleillé est une constante requise pour faire les relevés. Dans la plupart des cas, le sol doit être éclairé par le soleil. <u>Relevés des variables stationnelles</u> : un certain nombre de variables stationnelles sont à relever sur les stations où sont effectués les relevés : • Orientation topographique • Pente topographique • Physionomie de la végétation • Recouvrement des différentes strates végétales : → Recouvrement végétal total → Recouvrement arboré (>6 m) → Recouvrement arbustif haut (>120 cm) → Recouvrement arbustif moyen (20 à 120 cm) → Recouvrement arbustif bas (<20 cm) → Recouvrement herbacé haut (>120 cm) → Recouvrement herbacé moyen (20 à 120 cm) → Recouvrement herbacé bas (de 3 à 20 cm) → Recouvrement muscinal (< 3cm) • Recouvrement de sol nu et de rocaïlle • Humidité édaphique (selon la méthode DEFAUT 1994) : → hyperxérique (HX) → xérique (X) → mésoxérique (MX) → mésohumide (MH) → humide (H) → hyperhumide (HH) <u>Durée de la prospection</u> : 30 minutes minimum de prospection sont nécessaires par station et par passage. Mais la durée de prospection est prolongée de 5' en 5' si une espèce nouvelle est apparue au cours des cinq dernières minutes. Il faut en tous cas n'arrêter le comptage que lorsqu'on a la conviction d'avoir rencontré toutes les espèces de la station. <u>Relevés orthoptériques</u> : l'observateur relève les toutes les espèces sur la station. <u>Evaluation de classe d'abondance</u> : il s'agit de noter, au fur et à mesure de déplacements libres dans la station, les abondances par espèce d'orthoptères suivant des classes définies comme suit :
------------------------------	--

	✓ indice +: 1 à 3 individu(s) relevé(s) au bout d'une demi-heure de prospection (espèce peu abondante); ✓ indice ++: 4 à 10 individus (espèce moyennement abondante); ✓ indice +++: 11 à 100 individus (espèce abondante et dominante); ✓ indice ++++: plus de 100 individus (espèce très abondante et dominante). Surface minimale : la superficie minimale de relevé est laissée à l'appréciation de l'expert (idéalement 500 m² minimum).											
Références bibliographiques	DEFAUT, B. (2010) La pratique de l'entomocénotique. 2. Application à la gestion des milieux. Matériaux Orthoptériques et Entomocénotiques, 14 (2009) : 93-101. DEFAUT, B. (2010) La pratique de l'entomocénotique. 2. Application à la gestion des milieux. Matériaux Orthoptériques et Entomocénotiques, 14 (2009) : 77-91.											
Matériel	Filet fauchoir - Détecteur d'ultrasons – à vue -loupe de terrain											
Périodicité	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Durée et fréquence	Sur la durée du conventionnement ou de l'acquisition. N-1 (N= 1ère année de mise en œuvre des mesures de gestion), N+1, tous les 3 ans entre N+4 et N+20, puis tous les 5 ans à partir de N+20.											
Contraintes et de points de vigilance	Accessibilité de la zone d'étude et immuabilité des transects de suivi.											
Procédures administratives	Pas de procédure particulière.											
Evaluation du temps	Evaluation du temps par année de suivi pour un site de compensation regroupant 10 stations de relevés : → Repérage de terrain : 1 j → Relevés et saisie des données : 4 j → Analyse, cartographie et rédaction : 3 j TOTAL : 8 j/an											

D20	D20 - Suivi des Orthoptères des landes humides sur les sites de compensation	
Suivi des mesures compensatoires		
1-FINALITE		
Taxon(s) concerné(s)	Orthoptères	
Contexte réglementaire	Ce suivi s'inscrit dans le cadre de l'article 23 des arrêtés inter-préfectoraux des 24 février et 21 décembre 2012 : "Un suivi des populations et des habitats d'espèces protégées impactées par la construction et l'exploitation de la Ligne à Grande Vitesse Tours-Bordeaux devra être réalisé pendant la durée de la concession." "Les protocoles de suivi pour les mesures de compensation [...] [seront] fondés notamment sur des indicateurs biologiques [...]."	
Objectif(s)	Le suivi des orthoptères des landes humides vise les objectifs suivants : → Evaluer l'efficacité de la gestion conservatoire (cahiers des charges) mise en œuvre, par le biais de ces espèces. → Evaluer Le potentiel de restauration des habitats préférentiels des espèces indicatrice de ces milieux ;	
Hypothèse(s) de départ	Les mesures de gestion mises en œuvre permettent de maintenir et/ou d'améliorer l'optimum d'accueil des communautés d'orthoptères, dont les espèces menacées de milieux ouverts humides, qui constituent un groupe indicateur de la conservation des habitats naturels et de la ressource alimentaire pour des espèces cibles de la compensation.	
Indicateurs de suivi	Les indicateurs de suivi sont : → richesse spécifique en orthoptères → caractérisation des cortèges orthoptériques	
Zone d'étude	Secteurs de compensation 'Prairies' et 'mégaphorbiaies'.	
2-MODALITES DE MISE EN ŒUVRE		
Maîtrise d'ouvrage	LISEA/COSEA	
Opérateur(s)	SEPANT - Vienne Nature - Deux-Sèvres Nature Environnement - Charente Nature - Nature Environnement 17 - CEN AQUITAINE	
Partenaires	/	
Synergies et mise en réseau d'actions	/	
3-MODALITES OPERATIONNELLES		
Protocole Echantillonnage	/	Suivi exhaustif de l'ensemble des sites de compensation (un échantillonnage pourra être réalisé si le nombre de sites de compensation devient trop important).

Mode opératoire :

Choix de la saison : Les stations doivent être homogènes en ce qui concerne les conditions stationnelles :

- même altitudes extrêmes (dénivelé inférieur à 200 m),
- même nature du substrat (considérée surtout du point de vue de la perméabilité),
- même orientations topographiques (amplitude inférieure à 60°, de préférence),
- même pentes topographiques (amplitude inférieure à 15°),
- même recouvrements des différentes strates végétales (amplitude inférieure à 20% pour une même strate),
- même humidité édaphique (repérage dans une classification comportant au moins 3 termes : humide, mésoïque, xérique).

Pour éviter la contamination des relevés par des espèces qui leur sont étrangères, on restera en deçà d'une dizaine de mètres des limites naturelles des stations prospectées.

Périodes de relevés : Pour des raisons de facilitation des reconnaissances, quatre périodes de relevé seront nécessaires.

Conditions climatiques : Le beau temps ensoleillé est une constante requise pour faire les relevés. Dans la plupart des cas, le sol doit être éclairé par le soleil.

Relevés des variables stationnelles : un certain nombre de variables stationnelles sont à relever sur les stations où sont effectués les relevés :

- Orientation topographique
- Pente topographique
- Physionomie de la végétation
- Recouvrement des différentes strates végétales :
 - Recouvrement végétal total
 - Recouvrement arboré (>6 m)
 - Recouvrement arbustif haut (>120 cm)
 - Recouvrement arbustif moyen (20 à 120 cm)
 - Recouvrement arbustif bas (<20 cm)
 - Recouvrement herbacé haut (>120 cm)
 - Recouvrement herbacé moyen (20 à 120 cm)
 - Recouvrement herbacé bas (de 3 à 20 cm)
 - Recouvrement muscinal (< 3cm)
- Recouvrement de sol nu et de rocaille
- Humidité édaphique (selon la méthode DEFAUT 1994) :
 - hyperxérique (HX)
 - xérique (X)
 - mésoxérique (MX)
 - mésohumide (MH)
 - humide (H)
 - hyperhumide (HH)

Durée de la prospection : 30 minutes minimum de prospection sont nécessaires par station et par passage. Mais la durée de prospection est prolongée de 5' en 5' si une espèce nouvelle est apparue au cours des cinq dernières minutes. Il faut en tous cas

	n'arrêter le comptage que lorsqu'on a la conviction d'avoir rencontré toutes les espèces de la station. <u>Relevés orthoptériques</u> : l'observateur relève toutes les espèces sur la station. <u>Evaluation de classe d'abondance</u> : il s'agit de noter, au fur et à mesure de déplacements libres dans la station, les abondances par espèce d'orthoptères suivant des classes définies comme suit : ✓ indice +: 1 à 3 individu(s) relevé(s) au bout d'une demi-heure de prospection (espèce peu abondante); ✓ indice ++: 4 à 10 individus (espèce moyennement abondante); ✓ indice +++: 11 à 100 individus (espèce abondante et dominante); ✓ indice ++++: plus de 100 individus (espèce très abondante et dominante). <u>Surface minimale</u> : la superficie minimale de relevé est laissée à l'appréciation de l'expert (idéalement 500 m² minimum).											
Références bibliographiques	DEFAUT, B. (2010) La pratique de l'entomocénotique. 2. Application à la gestion des milieux. Matériaux Orthoptériques et Entomocénotiques, 14 (2009) : 93-101. DEFAUT, B. (2010) La pratique de l'entomocénotique. 2. Application à la gestion des milieux. Matériaux Orthoptériques et Entomocénotiques, 14 (2009) : 77-91.											
Matériel	Filet fauchoir - Détecteur d'ultrasons – à vue -loupe de terrain											
Périodicité	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Durée et fréquence	Sur la durée du conventionnement ou de l'acquisition. N-1 (N= 1ère année de mise en œuvre des mesures de gestion), N+1, tous les 3 ans entre N+4 et N+20, puis tous les 5 ans à partir de N+20.											
Contraintes et points de vigilance	Accessibilité de la zone d'étude et immuabilité des transects de suivi.											
Procédures administratives	Pas de procédure particulière.											
Evaluation du temps	Evaluation du temps par année de suivi pour un site de compensation regroupant 10 stations de relevés : → Repérage de terrain : 1 j → Relevés et saisie des données : 4 j → Analyse, cartographie et rédaction : 3 j TOTAL : 8 j/an											

D22	D22 - Suivi des Orthoptères des landes sèches sur les sites de compensation
<i>Suivi des mesures compensatoires</i>	
1-FINALITE	
Taxon(s) concerné(s)	Orthoptères
Contexte réglementaire	Ce suivi s'inscrit dans le cadre de l'article 23 des arrêtés inter-préfectoraux des 24 février et 21 décembre 2012 : "Un suivi des populations et des habitats d'espèces protégées impactées par la construction et l'exploitation de la Ligne à Grande Vitesse Tours-Bordeaux devra être réalisé pendant la durée de la concession." "Les protocoles de suivi pour les mesures de compensation [...] [seront] fondés notamment sur des indicateurs biologiques [...]".
Objectif(s)	Le suivi des orthoptères des landes sèches vise les objectifs suivants : → Evaluer l'efficacité de la gestion conservatoire (cahiers des charges) mise en œuvre, par le biais de ces espèces. → Evaluer Le potentiel de restauration des habitats préférentiels des espèces indicatrice de ces milieux ;
Hypothèse(s) de départ	Les mesures de gestion mises en œuvre permettent de maintenir et/ou d'améliorer l'optimum d'accueil des communautés d'orthoptères, dont les espèces menacées de milieux ouverts humides, qui constituent un groupe indicateur de la conservation des habitats naturels et de la ressource alimentaire pour des espèces cibles de la compensation.
Indicateurs de suivi	Les indicateurs de suivi sont : → richesse spécifique en orthoptères → caractérisation des cortèges orthoptériques
Zone d'étude	Secteurs de compensation 'Prairies' et 'mégaphorbiaies'.
2-MODALITES DE MISE EN ŒUVRE	
Maîtrise d'ouvrage	LISEA/COSEA
Opérateur(s)	SEPANT - Vienne Nature - Deux-Sèvres Nature Environnement - Charente Nature - Nature Environnement 17 - CEN AQUITAINE
Partenaires	/
Synergies et mise en réseau d'actions	/
3-MODALITES OPERATIONNELLES	
Protocole / Echantillonnage	Suivi exhaustif de l'ensemble des sites de compensation (un échantillonnage pourra être réalisé si le nombre de sites de compensation devient trop important).

Mode opératoire :

Choix de la saison : Les stations doivent être homogènes en ce qui concerne les conditions stationnelles :

- même altitudes extrêmes (dénivelé inférieur à 200 m),
- même nature du substrat (considérée surtout du point de vue de la perméabilité),
- même orientations topographiques (amplitude inférieure à 60°, de préférence),
- même pentes topographiques (amplitude inférieure à 15°),
- même recouvrements des différentes strates végétales (amplitude inférieure à 20% pour une même strate),
- même humidité édaphique (repérage dans une classification comportant au moins 3 termes : humide, mésoïque, xérique).

Pour éviter la contamination des relevés par des espèces qui leur sont étrangères, on restera en deçà d'une dizaine de mètres des limites naturelles des stations prospectées.

Périodes de relevés : Pour des raisons de facilitation des reconnaissances, quatre périodes de relevé seront nécessaires.

Conditions climatiques : Le beau temps ensoleillé est une constante requise pour faire les relevés. Dans la plupart des cas, le sol doit être éclairé par le soleil.

Relevés des variables stationnelles : un certain nombre de variables stationnelles sont à relever sur les stations où sont effectués les relevés :

- Orientation topographique
- Pente topographique
- Physionomie de la végétation
- Recouvrement des différentes strates végétales :
 - Recouvrement végétal total
 - Recouvrement arboré (>6 m)
 - Recouvrement arbustif haut (>120 cm)
 - Recouvrement arbustif moyen (20 à 120 cm)
 - Recouvrement arbustif bas (<20 cm)
 - Recouvrement herbacé haut (>120 cm)
 - Recouvrement herbacé moyen (20 à 120 cm)
 - Recouvrement herbacé bas (de 3 à 20 cm)
 - Recouvrement muscinal (< 3cm)
- Recouvrement de sol nu et de rocaille
- Humidité édaphique (selon la méthode DEFAUT 1994) :
 - hyperxérique (HX)
 - xérique (X)
 - mésoxérique (MX)
 - mésohumide (MH)
 - humide (H)
 - hyperhumide (HH)

Durée de la prospection : 30 minutes minimum de prospection sont nécessaires par station et par passage. Mais la durée de prospection est prolongée de 5' en 5' si une espèce nouvelle est apparue au cours des cinq dernières minutes. Il faut en tous cas

	n'arrêter le comptage que lorsqu'on a la conviction d'avoir rencontré toutes les espèces de la station. <u>Relevés orthoptériques</u> : l'observateur relève les toutes les espèces sur la station. <u>Evaluation de classe d'abondance</u> : il s'agit de noter, au fur et à mesure de déplacements libres dans la station, les abondances par espèce d'orthoptères suivant des classes définies comme suit : ✓ indice +: 1 à 3 individu(s) relevé(s) au bout d'une demi-heure de prospection (espèce peu abondante); ✓ indice ++: 4 à 10 individus (espèce moyennement abondante); ✓ indice +++: 11 à 100 individus (espèce abondante et dominante); ✓ indice ++++: plus de 100 individus (espèce très abondante et dominante). <u>Surface minimale</u> : la superficie minimale de relevé est laissée à l'appréciation de l'expert (idéalement 500 m² minimum).
Références bibliographiques	DEFAUT, B. (2010) La pratique de l'entomocénotique. 2. Application à la gestion des milieux. Matériaux Orthoptériques et Entomocénotiques, 14 (2009) : 93-101. DEFAUT, B. (2010) La pratique de l'entomocénotique. 2. Application à la gestion des milieux. Matériaux Orthoptériques et Entomocénotiques, 14 (2009) : 77-91.
Matériel	Filet fauchoir - Détecteur d'ultrasons – à vue -loupe de terrain
Périodicité	J F M A M J J A S O N D
Durée et fréquence	Sur la durée du conventionnement ou de l'acquisition. N-1 (N= 1ère année de mise en œuvre des mesures de gestion), N+1, tous les 3 ans entre N+4 et N+20, puis tous les 5 ans à partir de N+20.
Contraintes et points de vigilance	Accessibilité de la zone d'étude et immuabilité des transects de suivi.
Procédures administratives	Pas de procédure particulière.
Evaluation du temps	Evaluation du temps par année de suivi pour un site de compensation regroupant 10 stations de relevés : → Repérage de terrain : 1 j → Relevés et saisie des données : 4 j → Analyse, cartographie et rédaction : 3 j TOTAL : 8 j/an

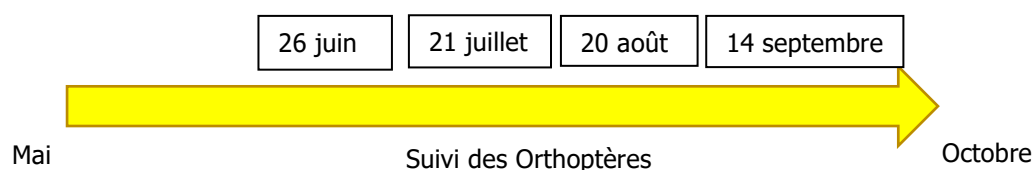


Figure 6 : périodes de réalisation des suivis orthoptériques sur le site de Bel-Air en 2020.

7.1.2. Résultats

L'étude orthoptérique sur le site de Bel-Air a permis de recenser 29 espèces d'Orthoptères depuis le parcellaire de prospection.

Le Criquet blafard *Euchortippus elegantulus*, le Criquet des pâtures *Pseudichortippus parallelus*, le Criquet noir-ébène *Omocestus rufipes* ainsi que le Phanéroptère commun *Phaneroptera falcata* et les Conocéphales gracieux *Ruspolia nitidula* et bigarré *Conocephalus fuscus* constituent le sextuor le plus régulièrement signalé. Ces espèces représentent le cortège orthoptérique de base de la dition.

Précisément, le Criquet blafard, le Criquet des pâtures, le Criquet noir-ébène et le Conocéphale gracieux sont des espèces euryèces, qui ont peu d'exigences tant dans la hauteur de la végétation que dans le gradient d'humidité où elles évoluent, fréquentant aussi bien une strate herbacée basse à haute que les buissons et autres fourrés, en contexte humide à xérique. Cette plasticité écologique leur permet de fréquenter des prairies comme des landes, et donc d'être signalés dans la (quasi) intégralité des secteurs du site de Bel-Air.

Le Conocéphale bigarré, également euryèce, évolue dans la végétation haute et délaisse les milieux trop bas.

Le Phanéroptère commun est une sauterelle liée aux fourrés et autres ligneux. Il évolue également dans les alentours proches, en contexte herbacé, tout en gardant une proximité avec les buissons et les arbres dans lesquels il trouve refuge. La présence de jeunes arbres et d'arbustes sur l'ensemble des secteurs explique l'omniprésence de l'espèce.

Pour ce qui est des autres espèces, le Criquet pansu *Pezottetix giornae* et la Decticelle côtière *Platycleis affinis* sont également régulièrement signalés, tous deux évoluant en milieu thermophile, le premier fréquentant une grande variété de biotope au niveau de la structure de la végétation (Fagart, 2020), la decticelle préférant les habitats généralement plus denses sans être fermés, et s'accommodant également de secteurs à végétation clairsemée.

En outre, certaines espèces sténoèces sont bien plus localisées. Ainsi, le Criquet des roseaux a uniquement été contacté dans la prairie humide, l'espèce étant surtout associée aux habitats (més)hygrophiles. Le Tétrix des vasières est également affilié aux zones humides, au sol nu où à végétation éparse à rase.

A la différence, l'Œdipode turquoise *Oedipoda caerulea* est une espèce recherchant typiquement les milieux secs à végétation résiduelle. Associé au Criquet de Barbarie *Calliptamus barbarus* qui apprécie également sécheresse et chaleur avec une plus grande tolérance à la présence de végétation, ils disparaissent dès la fermeture de leur milieu.

Certaines espèces comme le Criquet des Bromes *Euchortippus declivus* et la Decticelle chagrinée *Platycleis albopunctata* demeurent rares alors que leur valence écologique leur permet d'occuper plusieurs habitats. Pour ces deux espèces comme pour d'autres (notamment les tétrix), il est possible que certains individus soient passés inaperçus au milieu d'espèces jumelles (respectivement le Criquet blafard et la Decticelle côtière), à moins qu'elles ne soient dominées par ces dernières.

On notera que plusieurs espèces d'Orthoptères évoluent ensemble, formant des associations appelée synusies, caractéristiques de milieux donnés. Ces communautés se forment en fonction de leurs exigences écologiques et biologiques et occupent des habitats diversifiés en fonction par exemple de l'humidité édaphique, de la hauteur et de la densité de végétation.

Enfin, signalons deux espèces présentes sur le site mais n'ayant pas été contactées durant les suivis : la Courtilière commune *Gryllotalpa gryllotalpa* et la Courtilière des vignes *Gryllotalpa vineae*.

Le Tableau 25 présente la liste de l'ensemble des espèces d'Orthoptères contactées durant les suivis ainsi que leurs statuts de protection et de leur conservation.

Tableau 25 : liste des Orthoptères contactés durant les Chronoventaires sur le site de Bel-Air l'année 2020.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	PN	DH	LRR	D16	DPC	MC
Aïolope automnale	<i>Aiolopus strepens</i>	-	-	LC	-	-	-
Caloptène italien	<i>Calliptamus italicus italicus</i>	-	-	LC	-	-	-
Criquet blafard	<i>Euchorthippus elegantulus</i>	-	-	LC	-	-	-
Criquet de Barbarie	<i>Calliptamus barbarus barbarus</i>	-	-	LC	-	-	-
Criquet des Ajoncs	<i>Gomphocerippus armoricanus</i>	-	-	VU	X	X	-
Criquet des Bromes	<i>Euchorthippus declivus</i>	-	-	LC	-	-	-
Criquet des clairières	<i>Chrysochraon dispar dispar</i>	-	-	NT	-	-	-
Criquet des pâtures	<i>Pseudochorthippus parallelus parallelus</i>	-	-	LC	-	-	-
Criquet des Pins	<i>Chorthippus vagans</i>	-	-	LC	-	-	-
Criquet des Roseaux	<i>Mecostethus parapleurus parapleurus</i>	-	-	LC	-	-	-
Criquet mélodieux	<i>Gomphocerippus biguttulus biguttulus</i>	-	-	LC	-	-	-
Criquet noir-ébène	<i>Omocestus rufipes</i>	-	-	LC	-	-	-
Criquet pansu	<i>Pezotettix giornae</i>	-	-	LC	-	-	-
Oedipode turquoise	<i>Oedipoda caerulea caerulea</i>	-	-	LC	-	-	-
Tétrix commun	<i>Tetrix undulata</i>	-	-	LC	-	-	-
Tétrix des vasières	<i>Tetrix ceperoi ceperoi</i>	-	-	LC	-	-	-
Conocéphale bigarré	<i>Conocephalus fuscus</i>	-	-	LC	-	-	-
Conocéphale gracieux	<i>Ruspolia nitidula nitidula</i>	-	-	LC	-	-	-
Decticelle bariolée	<i>Roeseliana roeselii</i>	-	-	LC	-	-	-
Decticelle carroyée	<i>Tessellana tessellata tessellata</i>	-	-	LC	-	-	-
Decticelle chagrinée	<i>Platycleis albopunctata albopunctata</i>	-	-	LC	-	-	-
Decticelle côtière	<i>Platycleis affinis</i>	-	-	LC	X	-	-
Grande Sauterelle verte	<i>Tettigonia viridissima</i>	-	-	LC	-	-	-
Grillon champêtre	<i>Gryllus campestris</i>	-	-	LC	-	-	-
Grillon des marais	<i>Pteronemobius heydenii</i>	-	-	LC	-	-	-
Phanéroptère commun	<i>Phaneroptera falcata</i>	-	-	NT	X	X	-
Phanéroptère méridional	<i>Phaneroptera nana</i>	-	-	LC	-	-	-

Parmi les espèces inventoriées, signalons la présence de trois espèces d'intérêt patrimonial : le Criquet des Ajoncs, considéré comme « Vulnérable » ainsi que le Criquet des clairières et le Phanéroptère commun, classés en « Quasi-menacé ».

Aucune espèce particulière n'a été compensée sur le site d'étude dans le cadre des mesures compensatoires de la LGV SEA.



Photo 23 : Crique des clairières (© Réjane Pâquereau)



Photo 24 : Phanéroptère commun (© Réjane Pâquereau)



Photo 25 : *Criquet des Ajoncs* (© Pascal Lavoué)

7.1.2.1 Richesse spécifique des parcellaires

L'étude des Orthoptères a été réalisée dans les habitats identifiés durant l'état initial et concernés par ce suivi, à savoir la prairie humide ainsi les landes sèche et humide. Leur surface à prospecter étant particulièrement importante, des périmètres de recherche plus restreints ont été définis dans chaque habitat.

Le nombre de secteurs de prospection a été établi en fonction de la surface totale des habitats concernés sur l'ensemble du site, à savoir :

- Un secteur en prairie humide,
- Trois secteurs en lande humide,
- Quatre secteurs en lande sèche.

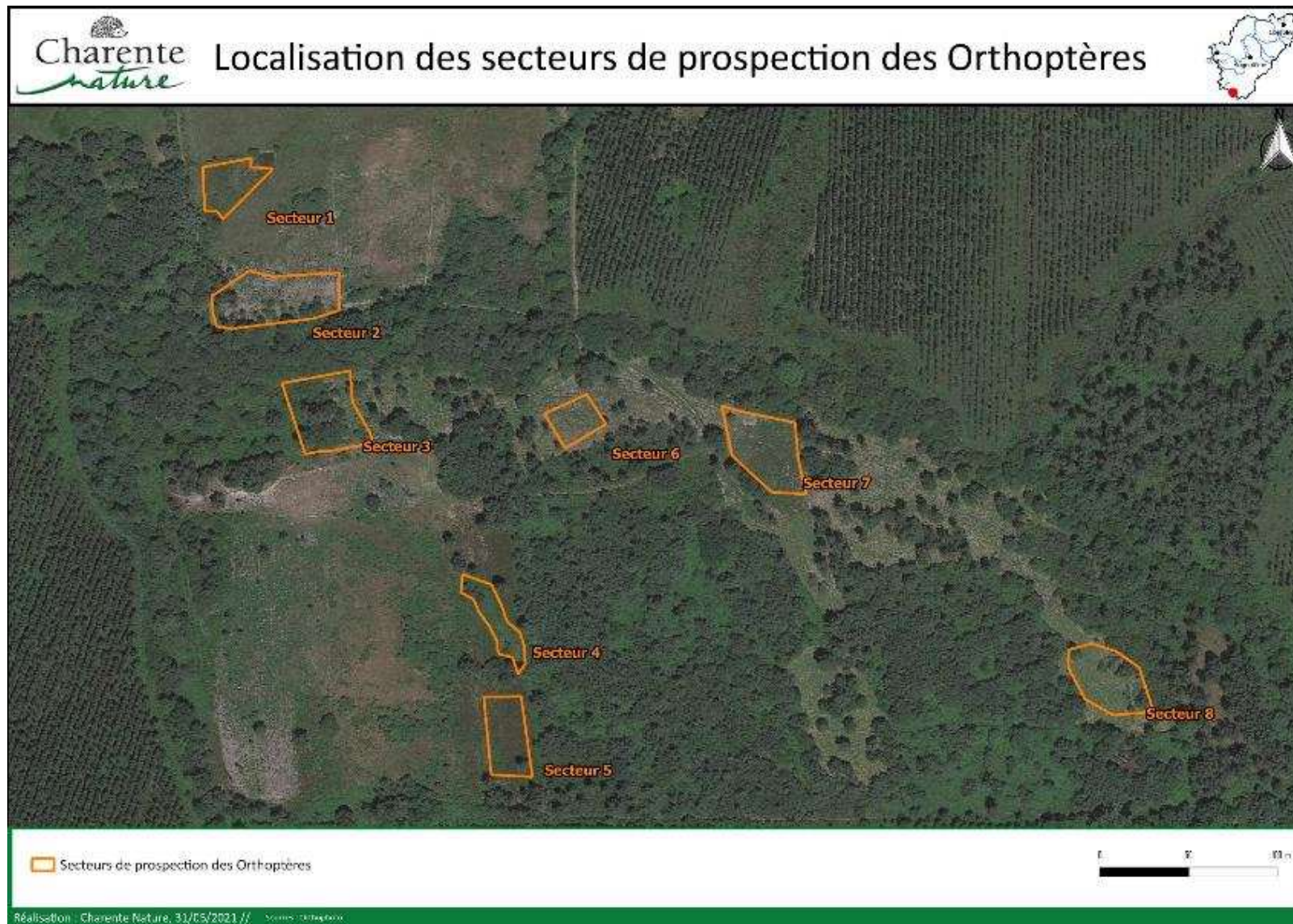
La surface minimale de relevé est supérieure à 500 m² comme préconisé dans les protocoles, de 766 m² à près de 1500 m² suivant les secteurs.

Une attention particulière a été portée sur l'homogénéité de la végétation de chaque parcelle, dans la limite du contexte local.

Concernant les périodes de prospection, on notera que le passage de mai a été décalé en juin en raison du nombre particulièrement limité d'adultes à cette période de l'année, les principaux critères de détermination des Orthoptères ne s'appliquant qu'aux adultes (Poitou-Charentes Nature *et al.*, 2013).

La Carte 15 permet de localiser les différents secteurs.

Le Tableau 26 présente l'ensemble des espèces contactées dans ces différents secteurs.



Carte 15 : localisation du parcellaire d'application du suivi des Orthoptères.

Tableau 26 : répartition des espèces d'Orthoptères dans les différents secteurs de prospection.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Secteur 1	Secteur 2	Secteur 3	Secteur 4	Secteur 5	Secteur 6	Secteur 7	Secteur 8
Caelifères									
Aïolope automnale	<i>Aiolopus strepens</i>	X	X	-	-	-	X	X	X
Caloptène italien	<i>Calliptamus italicus italicus</i>	-	-	-	-	-	X	-	-
Criquet blafard	<i>Euchorthippus elegantulus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
Criquet de Barbarie	<i>Calliptamus barbarus</i>						X		X
	<i>barbarus</i>	-	X	-	-	-		X	
Criquet des Ajoncs	<i>Gomphocerippus armoricanus</i>	-	X	-	-	X	X	-	-
Criquet des Bromes	<i>Euchorthippus declivus</i>	X	-	-	-	-	-	-	-
Criquet des clairières	<i>Chrysochraon dispar dispar</i>	X	-	X	-	-	-	-	X
	<i>Pseudochorthippus parallelus parallelus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
Criquet des Pins	<i>Chorthippus vagans</i>	-	X	X	-	-	X	-	X
Criquet des Roseaux	<i>Mecostethus parapleurus</i>	X	-	-	-	-	-	-	-
	<i>parapleurus</i>								
Criquet duettiste/mélodieux	<i>Chorthippus brunneus/biguttulus</i>	X	X	-	-	-	X	X	X
	<i>Gomphocerippus biguttulus biguttulus</i>	X	X	-	-	-	X	X	X
Criquet noir-ébène	<i>Omocestus rufipes</i>	X	X	X	-	X	X	X	X
Criquet pansu	<i>Pezotettix giornae</i>	X	X	-	-	X	-	X	X
	<i>Oedipoda caerulea</i>								
Oedipode turquoise	<i>Oedipoda caerulea</i>	-	X	-	-	-	X	-	-
Tétrix commun	<i>Tetrix undulata</i>	-	-	-	-	-	X	X	X
Tétrix des vasières	<i>Tetrix ceperoi ceperoi</i>	-	-	-	-	-	-	-	X
Ensifères									
Conocéphale bigarré	<i>Conocephalus fuscus</i>	X	-	X	X	-	X	X	X

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Secteur 1	Secteur 2	Secteur 3	Secteur 4	Secteur 5	Secteur 6	Secteur 7	Secteur 8
Conocéphale gracieux	<i>Ruspolia nitidula nitidula</i>	X	X	-	X	X	-	X	X
Decticelle bariolée	<i>Roeseliana roeselii</i>	X	X	-	-	-	-	-	-
Decticelle carroyée	<i>Tessellana tessellata tessellata</i>	X	X	-	-	-	-	-	-
Decticelle chagrinée	<i>Platycleis albopunctata albopunctata</i>	-	-	-	-	-	X	-	-
Decticelle côtière	<i>Platycleis affinis</i>	X	X	-	X	-	X	X	-
Grande Sauterelle verte	<i>Tettigonia viridissima</i>	-	X	-	-	X	-	X	-
Grillon champêtre	<i>Gryllus campestris</i>	-	-	-	-	-	-	X	-
Grillon des marais	<i>Pteronemobius heydenii</i>	X	-	X	X	-	-	X	-
Phanéroptère commun	<i>Phaneroptera falcata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
Phanéroptère méridional	<i>Phaneroptera nana</i>	-	X	X	X	-	-	-	-
Richesse spécifique (<i>Chorthippus brunneus/biguttulus</i> exclus)		16	17	9	8	8	15	15	14
Richesse spécifique totale					27				

La richesse moyenne du cortège orthoptérique contacté durant le suivi sur l'ensemble des secteurs atteint 13 espèces, pour une diversité totale de 27 espèces, soit près du tiers de l'ensemble des espèces signalées en Poitou-Charentes.

Le secteur 1, une prairie humide, abrite l'un des cortèges orthoptériques des plus diversifiés de cette étude, avec 16 espèces recensées, surtout des Orthoptères affiliés à la strate herbacée basse à haute, mésophile à hygrophiles.

La présence de ligneux fournit des zones de refuge recherchés par le Phanéroptère commun, la proximité des mares jouxtant les limites de site étant particulièrement attrayantes pour le Grillon des marais.

Outre le Phanéroptère commun, on notera une seconde espèce d'intérêt patrimonial, le Criquet des clairières, dont la présence est liée à la strate herbacée haute et dense (Mercier, Doré, 2020), conservant au moins localement un faciès frais.

Les secteurs 2, 5 et 6 à lande sèche accueillent un cortège orthoptérique variant de 8 à 17 espèces selon les stations. Si plusieurs espèces ubiquistes ont été contactées sur l'ensemble de ces localités, à l'image du Criquet blafard, le secteur 2 abrite un maximum d'espèces en raison de la diversité de sa strate végétative, une mosaïque de placettes de sol nu, de végétation herbacée basse à haute, fourrés d'ajonc et présence d'autres ligneux (petits chênes, ronce, prunellier...).

Le recouvrement de la végétation du secteur 5 est plus uniforme, surtout des fourrés moyens à hauts (ajonc, brande...), avec quelques placettes de zone nue et présence de bruyères basses. Cette densité de végétation semble être un facteur limitant dans la diversité orthoptérique du site, d'autant que la présence notable d'ajoncs peut contraindre la prospection de l'observateur et donc la recherche d'espèces.

Quant au secteur 6, la densité de la végétation est bien plus limitée, avec plusieurs secteurs de zones à végétation rase à nue et de ligneux bas à moyen. De nombreux pieds de Fougère aigle se développent dans cette station.

L'ensemble de ces secteurs accueille deux espèces d'intérêt patrimonial, le Phanéroptère commun et surtout le Criquet des Ajoncs, intimement lié aux landes et dont la présence *in situ* est uniquement signalée en territoire de lande sèche.

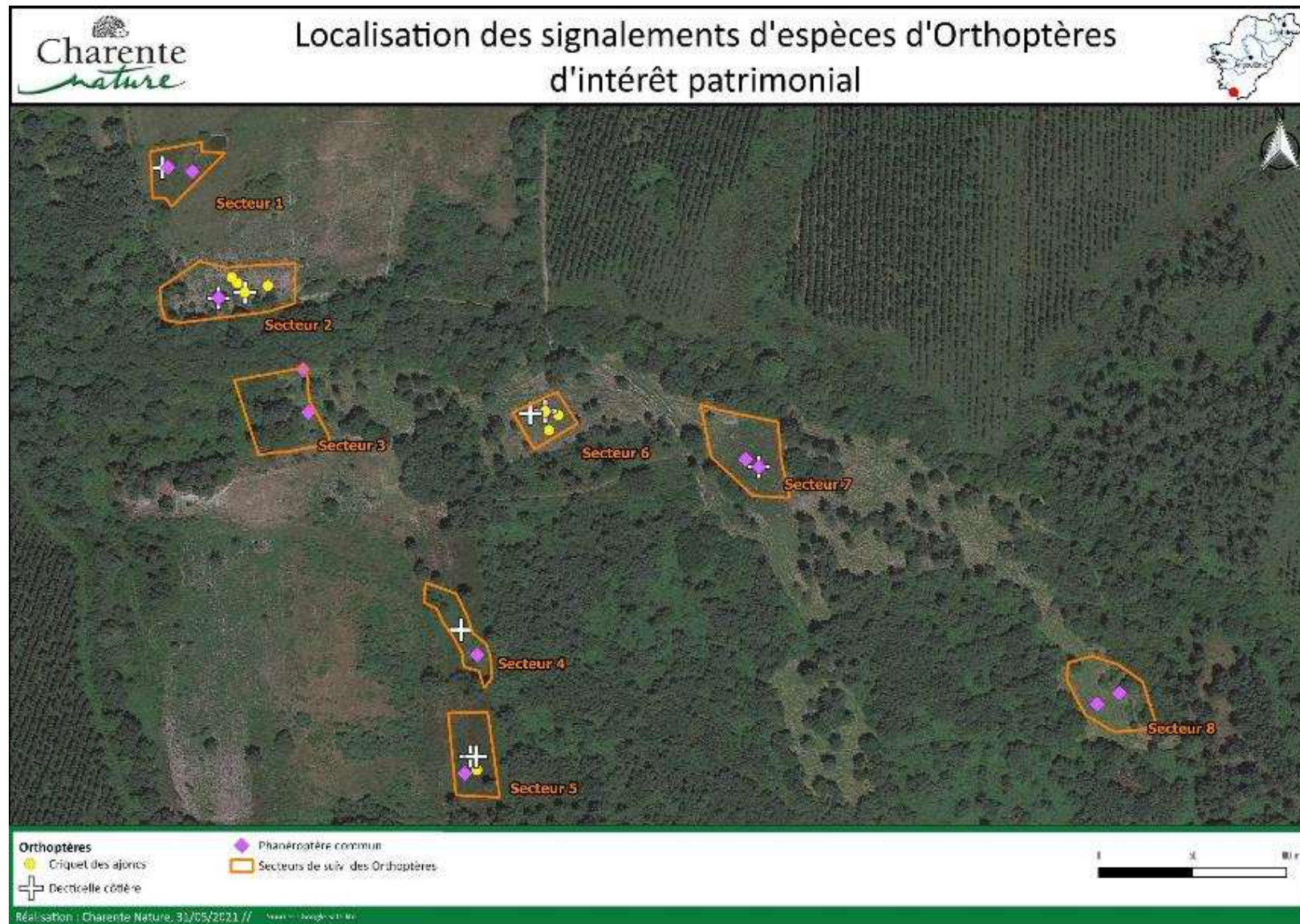
Le secteur 7 est également considéré comme une lande sèche. Pour autant, on notera la présence d'un fond davantage mésohygrophile à Molinie bleue et Bourdaine, qui explique le contact sporadique du Grillon des marais. L'Ajonc nain est abondant, à la différence de la Bruyère à balai, du Genêt à balais et la Fougère aigle, rares à absents dans ce secteur.

Les trois secteurs de lande humide (3, 4 et 8) comptent 8 à 14 espèces.

Le secteur 3 se compose de touradons de Molinie bleue ; ronciers, Piment royal, Fougère aigle, au milieu desquels circule un ru peuplé de plantes carnivores. Cette station en pente modérée jouxte un boisement. Les six espèces qui y évoluent ont également été contactées en secteur 4, dont les Criquets blafard et des pâtures ainsi que les Phanéroptères commun et méridional. Le secteur 4 est situé en surface plus plane et compte en son sein l'Ajonc nain et la Molinie bleue sur fond humide dominés par de nombreux pieds de Bruyère à balai périphériques. Sont également présents la Bourdaine et du saule *Salix sp.*. Quant au secteur 8, la dominance de la Fougère aigle, et dans une moindre mesure de la Molinie bleue, est la caractéristique essentielle de la station, en plus de la présence d'une mare temporaire.

Pour ce qui est des espèces d'intérêt patrimonial, ces trois secteurs accueillent le Phanéroptère commun, le Criquet des clairières en secteur 3 et 8.

La Carte 17 permet de localiser l'ensemble des espèces d'intérêt patrimonial. Précisons que ces données correspondent à la présence d'imagos constatée durant chaque passage et non à un effectif d'individus.



Carte 16 : localisation des signalements d'espèces d'intérêt patrimonial depuis le site de Bel-Air.

7.1.2.2 Résultats du suivi

Chaque secteur a été inventorié à quatre reprises. L'indice de classe d'abondance le plus fort a été retenu pour les différentes espèces observées.

Les valeurs de cet indice sont les suivants :

- ✓ Indice + : 1 à 3 individu(s) relevé(s) au bout d'une demi-heure de prospection, l'espèce est considérée comme peu abondante,
- ✓ Indice ++ : 4 à 10 individus, l'espèce moyennement abondante,
- ✓ Indice +++ : 11 à 100 individus, l'espèce abondante et dominante,
- ✓ Indice ++++ : plus de 100 individus, l'espèce très abondante et dominante.

Rappelons que la valeur de cet indice d'abondance dépend de la densité de population de chaque espèce présente et peut varier au cours de la saison en fonction de la phénologie des imagos et de l'évolution de la structure de la végétation.

Également, si cet indice permet d'indiquer empiriquement la densité relative (Defaut, 2009), il est possible que l'abondance de certaines espèces ait été sous-estimée en raison de la grande difficulté, voire l'impossibilité d'identification sur place de certains sexes d'espèces jumelles. Ainsi, les mâles de *Decticeles chagrinée* et *côtière* sont très proches et ne peuvent guère être séparés que par l'étude anatomique des génitalia (Bellmann, Luquet, 2009) alors que l'habitus des femelles permettent de les différencier sans difficultés.

A la différence, chez certains criquets comme les caloptènes, on ne peut, dans la plupart des cas, séparer que les mâles (Bellmann, Luquet, 2009). Pour le duo *Criquet mélodieux*/*Criquet duettiste*, la nervation des élytres des mâles et les stridulations restent les meilleurs critères de distinction.

Enfin, et surtout, il est important de signaler que les valeurs d'abondance présentées dans ce rapport concernent uniquement les adultes, les critères d'identification ne pouvant généralement pas être appliqués aux juvéniles dont la morphologie n'est pas suffisamment développée pour permettre une identification fiable, à l'exception de quelques espèces comme la Grande Sauterelle verte.

Le Tableau 27 présente le classement des espèces dans chaque secteur du suivi en fonction de leur abondance.

Tableau 27 : attribution des indices d'abondance du suivi Orthoptères selon les secteurs.

		Rang d'abondance							
		Secteur 1	Secteur 2	Secteur 3	Secteur 4	Secteur 5	Secteur 6	Secteur 7	Secteur 8
Pente		00	00	40°NO	00	00	25°NO	5°N	00
Pourcentage de sol nu		1	1	5	5	5	5	2	10
Humidité stationnelle		Humide	Xérique	Humide	Humide	Xérique	Xérique	Mésoxérique	Humide
Végétation		Prairie	Lande	Lande	Lande	Lande	Lande	Lande	Lande
Nom vernaculaire	<i>Nom scientifique</i>								
Aïolope automnale	<i>Aiolopus strepens</i>	+	+	-	-	-	+	+	++
Caloptène italien	<i>Calliptamus italicus</i>	-	-	-	-	-	+	-	-
Criquet blafard	<i>Euchorthippus elegantulus</i>	++	+++	++	+	+	++	+++	++
Criquet de Barbarie	<i>Calliptamus barbarus</i>	-	+	-	-	-	++	+	+
Criquet des Ajoncs	<i>Gomphocerippus armoricanus</i>	-	+	-	-	+	+	-	-
Criquet des Bromes	<i>Euchorthippus declivus</i>	+	-	-	-	-	-	-	-
Criquet des clairières	<i>Chrysochraon dispar dispar</i>	+	-	+	-	-	-	-	+
Criquet des pâtures	<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	++	++	+	+	++	+	++	++
Criquet des Pins	<i>Chorthippus vagans</i>	-	++	+	-	-	+	-	+
Criquet des Roseaux	<i>Mecostethus parapleurus</i>	+	-	-	-	-	-	-	-
Criquet duettiste/mélodieux	<i>Chorthippus brunneus/biguttulus</i>	+	+	-	-	-	+	+	+
Criquet mélodieux	<i>Chorthippus biguttulus</i>	+	++	-	-	-	++	++	+

		Rang d'abondance							
		Secteur 1	Secteur 2	Secteur 3	Secteur 4	Secteur 5	Secteur 6	Secteur 7	Secteur 8
Pente		00	00	40°NO	00	00	25°NO	5°N	00
Pourcentage de sol nu		1	1	5	5	5	5	2	10
Humidité stationnelle		Humide	Xérique	Humide	Humide	Xérique	Xérique	Mésoxérique	Humide
Végétation		Prairie	Lande	Lande	Lande	Lande	Lande	Lande	Lande
Nom vernaculaire	<i>Nom scientifique</i>								
Criquet noir-ébène	<i>Omocestus rufipes</i>	++	++	++	-	+	+	++	+
Criquet pansu	<i>Pezotettix giornae</i>	+	+	-	-	+	-	+	+
Oedipode turquoise	<i>Oedipoda caerulea</i>						+	-	-
	<i>caerulea</i>	-	+	-	-	-			
Tétrix commun	<i>Tetrix undulata</i>	-	-	-	-	-	+	+	+
Tétrix des vasières	<i>Tetrix ceperoi</i>	-	-	-	-	-	-	-	+
Conocéphale bigarré	<i>Conocephalus fuscus</i>	+	-	+	+	-	+	+	+
Conocéphale gracieux	<i>Ruspolia nitidula</i>	+	+	-	+	+	-	+	+
Decticelle bariolée	<i>Roeseliana roeselii</i>	+	+	-	-	-	-	-	-
Decticelle carroyée	<i>Tessellana tessellata</i>	+	++	-	-	-	-	-	-
Decticelle chagrinée	<i>Platycleis albopunctata</i>	-	-	-	-	-	+	-	-
Decticelle côtière	<i>Platycleis affinis</i>	+	+++	-	+	-	+	++	-
Grande Sauterelle verte	<i>Tettigonia viridissima</i>	-	+	-	-	+	-	+	-
Grillon champêtre	<i>Gryllus campestris</i>	-	-	-	-	-	-	+	-
Grillon des marais	<i>Pteronemobius heydenii</i>	++	-	+	+	-	-	+	-
Phanéroptère commun	<i>Phaneroptera falcata</i>	+	+	+	++	++	+	++	+
Phanéroptère méridional	<i>Phaneroptera nana</i>	-	+	+	+	-	-	-	-

Une analyse spécifique de chaque station prospectée est réalisée.

Secteur 1

Le secteur 1 est une prairie humide qui compte un cortège orthoptérique généralement commun en Charente et régulièrement contacté dans ce type d'habitat, avec la présence de plusieurs espèces euryèces à l'image du Criquet blafard, du Criquet noir-ébène ainsi que du Criquet des pâtures, considérés comme moyennement abondants sur le site. Aucune abondance spécifique notable n'a été signalée, 76 % du cortège concernant des espèces dont l'abondance se limite entre un et trois individus.

Les exigences de certains Orthoptères, davantage affiliés au milieu frais, humide avec une couverture végétale dense, expliquent leur présence plus localisée, aux effectifs très limités dans le secteur 1, comme les Criquets des clairières et des Roseaux. Le Grillon des marais constitue l'unique espèce liée au milieu humide et considérée comme moyennement abondante, les individus contactés, des mâles chanteurs, évoluant à proximité des mares. Il est probable que certains mâles en limite extérieure de site aient parasité les inventaires, l'espèce ayant uniquement été détectée au chant.

Si la diversité spécifique est notable sur le site (16 espèces), avec un potentiel d'accueil réel, l'abondance limitée à modérée de l'ensemble des espèces présentes pourrait être liée à plusieurs facteurs biotiques (prédation...), abiotiques (température, humidité...) ainsi qu'à la couverture des différentes strates végétales. Le premier passage en date du 26 juin faisait état d'un recouvrement de la végétation quasi-total (zone nue équivalent à 1 %), la hauteur de la strate herbacée étant en grande majorité moyenne (entre 20 et 120 cm), la strate arbustive haute couvrant 5 à 10 % de la surface selon les périodes. La strate herbacée restera sensiblement dominante au fil des suivis, atteignant 30 cm, jusqu'à 1 mètre pour certaines plantes à fleurs, avec des tapis d'herbes couchées et séchées et beaucoup de coulées signalées mi-septembre. En période estivale, l'assèchement du site est notable.

Signalons enfin que le secteur 1 n'a pas fait l'objet de mesure de gestion durant l'ensemble de la période de suivi.



Photo 26 : faciès estival du secteur 1, la strate herbacée domine.

20 août 2020 (© Charente Nature).

Secteur 2

Le secteur 2 abrite une lande xérique dont le recouvrement végétal est quasi-total, avec de rares placettes de sol nu. La couverture végétale est typique de cet habitat, avec la présence notable d'Ajonc nain et plus généralement, une strate arbustive d'une hauteur moyenne occupant près de 60 % de la surface. Elle est associée à une strate herbacée (graminées) de hauteur moyenne occupant la quasi-totalité de la station. Certains pieds de Bourdaine, dispersés ici et là, peuvent atteindre une hauteur de 2 mètres. On signalera également une station de *prunus* servant de zone refuge, ainsi que la présence éparse de genêt et de ronce.

Si aucune mesure de gestion n'a été réalisée sur la quasi-totalité des passages, signalons la coupe d'environ 40 % de la lande constatée en fin de saison, durant le passage de septembre. Précisons qu'aucune conséquence ni influence notable de cette action n'a été notée dans les relevés.

Dans ce contexte, la diversité orthoptérique du secteur 2 est la plus notable de l'ensemble des secteurs étudiés, avec 18 espèces présentes, dont deux espèces dominantes : le Criquet blafard, typiquement xérophile (Bellmann & Luquet, 2009) ainsi que la Decticelle côtière. Toutes deux évoluent en végétation haute. Dans une moindre mesure, le Criquet des pâtures, le Criquet mélodieux et le Criquet noir-ébène sont également régulièrement signalés. Tout comme le Criquet des pins, dont les captures ont principalement été effectuées en limite de périmètre, près des lisières.

Il est également important de préciser que la Decticelle bariolée a fait l'objet de nombreuses observations, particulièrement des juvéniles au mois de juin, au point d'être considérée comme dominante. Par cohérence avec les autres espèces, ils n'ont pas été comptabilisés dans les estimations, d'où un niveau d'abondance bien plus limité au regard du nombre d'adultes observés, de l'ordre d'un à trois individus. Par la suite, l'espèce ne sera pas contactée le reste de la saison. Une fois encore, il est probable que des facteurs biotiques et abiotiques aient exercé une influence sur la présence de cette espèce *in situ*.

En outre, l'existence d'une strate de ligneux arbustif d'Ajonc nain explique celle du Criquet des Ajoncs, auquel il est strictement inféodé (Jomat, 2020). Pour autant, l'abondance de l'espèce semble particulièrement limitée, de l'ordre d'un à trois individus, contactés en juin, juillet et septembre, le mois d'août étant vierge de signalement.

Enfin, la présence du Caloptène ochracé et de l'Ædipode turquoise, qui évoluent respectivement dans une végétation rase à éparse jusqu'au sol nu, indiquent l'existence de petites placettes pauvres en végétation et qui accueillent quelques individus, une fois encore en proportion particulièrement limitée, d'autant que ces espèces disparaissent dès la fermeture de leur milieu.



Photo 27 : le secteur 2 est riche en ajonc et graminées. 20 août 2020 (© Charente Nature).

Secteur 3

Le secteur 3 est caractérisé par la présence d'une lande humide à molinie, ronciers, Fougère aigle et Piment royal avec suintement qui s'assèche en été. Les strates de végétation sont particulièrement hétérogènes, des placettes muscinales et végétation basse à des fougères et fourrés de hauteur moyenne. Certaines zones inextricables sont impénétrables. Des 9 espèces recensées, aucune n'est considérée comme dominante, les Criquets blafard et noir-ébène étant les plus nombreux. Il est important de préciser que la grande majorité des espèces observées n'a été signalée qu'à une seule reprise sur l'ensemble des suivis, un phénomène qui pourrait s'expliquer par :

- une désertification du secteur, certains individus contactés étant considérés comme parasites, de passage...,
- la discrétion de certaines espèces dissimulées dans les fourrés,
- une possible influence de la pente et de son orientation.



Photo 28 : la Fougère aigle est particulièrement présente dans le secteur 3 au cœur de l'été.

(20 août 2020 © Charente Nature).

Secteur 4

Le cortège d'Orthoptères présent dans le secteur 4 semble anarchique eu égard à leur préférence édaphique et de la hauteur de la végétation. Ainsi, la Decticelle côtière côtoie le Grillon des marais, les deux phanéroptères évoluent ensemble et aucune espèce n'est dominante, le Phanéroptère commun semblant être le plus abondant.

Toutes les espèces inventoriées ont en commun d'évoluer dans un faciès de lande d'une hauteur de la strate herbacée principalement moyenne à haute suivant les périodes et localités, et la présence d'Ajonc nain (jusqu'à 1m50) et de Molinie bleue dans une légère dépression dominée par la brande atteignant une hauteur de 2 mètres. On notera également la présence éparse de Bourdaine et d'un massif de saule.

Précisons qu'aucun orthoptère n'a été contacté durant le passage du 14 septembre.



Photo 29 : les ajoncs et graminées sont dominées par la Bruyère à balai en secteur 4.

20 août 2020 (© Charente Nature).

Secteur 5

Parcellaire typique de lande sèche où se développe une strate arbustive pour moitié moyenne, l'autre moitié haute, comprenant surtout de l'Ajonc nain (1 m à 1m50), le Genêt à balais et la Bruyère à balais atteignant 1m80. Un linéaire de Bourdaine culmine jusqu'à 2 mètres de hauteur. Ce territoire compte quelques placettes de bruyères basses, environ 20 cm, pour une proportion de sol nu estimée à 5 %.

La couverture végétative est globalement dense, l'Ajonc nain pouvant entraver la prospection de l'observateur.

Aucune espèce n'est considérée comme dominante, le Phanéroptère commun, associé au Criquet des pâtures, constituant les effectifs les plus importants, sans être notables. La présence des espèces euryèces est limitée, le Criquet blafard, considéré comme moyennement abondant à dominant selon les secteurs, s'illustrant ici par quelques individus.

Le Criquet des Ajoncs et la Decticelle côtière sont également présents, mais en effectifs tout aussi restreints.

Au regard de la singularité de ces résultats, il est important de mentionner l'existence d'un sentier pédestre à l'ouest, en limite extérieure du site, qui accueille une diversité et abondance sensibles, notamment le 26 juin avec une dominance de juvéniles de decticelles et la présence de plusieurs juvéniles de caloptènes.

Ce sentier et sa végétation basse à moyenne attenante abritent des espèces n'ayant pas ou très peu été contactées dans le secteur 5, en densité telle que le Criquet des pâtures et le Criquet blafard y sont considérés comme dominants ; le Criquet mélodieux, le Criquet pansu, le Criquet de Barbarie ainsi que la Decticelle côtière étant moyennement abondants. Outre les caloptènes, d'autres espèces y évoluant n'ont pas été observées dans le secteur 5, à l'image de la Decticelle carroyée et du Criquet des Bromes.

Ces résultats mettraient en exergue que le nombre limité de placettes de végétation basse et de sol nu au cœur du secteur 5, associée à une grande densité de la couverture arbustive de la végétation du site, ne permettraient pas à la majorité des espèces orthoptériques présentes de s'exprimer totalement. A moins que la végétation dense et acérée du secteur n'ait pas permis au prospecteur de localiser tous les individus.

Il est également très probable que le chemin constitue un réservoir d'individus qui se dispersent aux alentours.



Photo 30 : le sentier pédestre (visible à gauche) est bien plus diversifié que le secteur 5 (à droite).
20 août 2020 (© Charente Nature).

Secteur 6

De l'ensemble des secteurs étudiés, le secteur 6 est le seul abritant une végétation herbacée considérée globalement comme moyenne à basse, suite au passage du brise-fougère constaté le 26 juin 2020. Les localités où la couverture est lacunaire, ponctuées de débris végétaux, occupent 15 à 20 % du site, les plantes ligneuses (chêne, Bourdaine, Ajonc nain), dispersées çà et là, atteignant au maximum 50 cm.

Ces caractéristiques expliquent la présence de plusieurs espèces qui leur sont étroitement liées, à l'image du Caloptène de Barbarie considéré comme modérément abondant (les caloptènes étant dominants au stade juvénile) ainsi que l'Ædipode turquoise, présente mais bien moins fréquente. Des autres espèces, les Criquets mélodieux et blafard sont régulièrement contactés.

On notera également l'unique mention de la Decticelle chagrinée de l'ensemble du site, une femelle capturée le 20 août 2020.

L'analyse de l'inventaire orthoptérique et de l'abondance des individus montre qu'une attention toute particulière doit être portée dans la hauteur de la végétation et le maintien, même le renfort de localités à végétation rase à absente. Il est également possible que l'orientation de la station puisse être un facteur limitant dans la densité d'espèces héliophiles et thermophiles.



Photo 31 : les placettes de sol libres de végétation répondent aux exigences de plusieurs espèces d'Orthoptères. 26 juin 2020 (© Charente Nature).

Secteur 7

Si le secteur 7 s'inscrit dans un contexte de lande sèche, il présente un fond plus humide accueillant le Grillon des marais, un mâle chanteur ayant été noté le 26 juin 2020.

En ce qui concerne le reste du cortège, le Criquet blafard est considéré comme dominant. Cinq autres espèces sont modérément abondantes : les Criquets des pâtures, mélodieux et noir-ébène ainsi que la Decticelle côtière et le Phanéroptère commun. Ils évoluent dans un recouvrement végétal quasi-total, avec une mosaïque de hauteur de végétation en strate herbacée (graminées) basse à haute selon les localités, la couverture arbustive étant également d'une hauteur variable, la Bourdaine couvrant 20 % du territoire, et atteignant 1m80. Les pieds d'Ajonc nain sont plus bas, la brande et le genêt bien plus rares.

On notera que la parcelle a été fauchée à la prospection du 14 septembre, un chemin de passage d'engin avec la végétation couchée constatée le 20 août.



Photo 32 : le secteur présente une hauteur de végétation très variable selon les saisons.

26 juin 2020 (© Charente Nature).

Secteur 8

La lande humide du secteur 8 est surtout couverte de fougères, dont les pieds (hormis un massif) étaient brisés avant le passage du 26 juin. On notera également la présence d'une mare à sec avec végétation rivulaire, notamment du jonc.

Dans le reste du secteur, la hauteur de la végétation, qu'elle soit herbacée ou arbustive, reste basse à modérée, jamais contraignante pour la prospection. Quelques arbres matures sont présents.

Des 14 espèces signalées, le Criquet blafard, le Criquet des pâtures et l'Aïolope automnale sont les plus abondants, sans être dominants. La présence de plusieurs adultes d'Aïolope automnale est en lien avec le couvert végétal limité, recherchée par l'espèce. Des prospections dans la mare asséchée ont permis de mettre en évidence la présence du Tétrix des vasières, très petite espèce des milieux humides qui trouve refuge et fraîcheur dans la végétation en bordure de la pièce d'eau.



Photo 33 : l'assec de la mare, constaté en juin, a perduré tout au long de la saison.

26 juin 2020 (© Charente Nature).

7.1.3. Synthèse et perspectives

Le suivi des Orthoptères réalisé en 2020 fait état de 27 espèces présentes sur le site de Bel-Air, soit 31 % du cortège picto-charentais.

Trois espèces d'intérêt patrimonial ont été observées sur le site :

- le Criquet des Ajoncs, considéré comme « Vulnérable »,
- le Criquet des clairières et le Phanéroptère commun, reconnus comme « Quasi-menacé ».

Le cortège présent est surtout composé d'espèces répandues sur le territoire de la Charente, et évoluant en milieu prairial ou dans les landes, dans un contexte de végétation très variable. Certaines sont plus localisées, recherchant une végétation dense à hauteur moyenne, d'autres leur préférant un couvert bas, ras ou un sol nu.

Concernant les espèces d'intérêt patrimonial, le Criquet des Ajoncs a été signalé sur trois secteurs de lande sèche, sans pour autant y être considéré comme abondant, et systématiquement à proximité directe d'Ajonc nain dont il se nourrit. Si sa présence n'a pas été notée en lande humide, il semblerait que l'humidité édaphique du sol ne soit pas un facteur limitant (Jomat, 2020). La strate arbustive du secteur 2 et surtout du secteur 5 correspond aux exigences de l'espèce, sa présence dans le secteur 7 montrant qu'elle peut également s'accommoder à un recouvrement arbustif assez variable (Merlet & Houard, 2012). Si la capacité de déplacement des adultes comme des larves ne semble pas avoir été étudiée (Merlet & Houard, 2012), les adultes sont ailés, donc susceptibles de se déplacer. Mais sa dispersion semble être relativement faible (Picaud *et al.*, 2003). En France, Bétard (2016) précise que le Criquet des Ajoncs est considéré comme de forte valeur patrimoniale compte-tenu de sa rareté et de son statut de vulnérabilité, indiquant

également que le maintien des populations nécessite de limiter le recouvrement arboré et de conserver une strate arbustive à ajoncs et genêts.

Par ailleurs, le Criquet des clairières est davantage lié aux secteurs humides, répondant aux exigences de l'espèce. Jamais abondant ni même dominant dans ses stations, il évolue dans la végétation haute où il trouve refuge. Sa conservation nécessite le maintien du faciès humide du site, avec conservation d'une strate herbacée et végétative haute et dense.

Enfin, la présence du Phanéroptère commun a été notée sur l'ensemble des secteurs, qu'ils soient secs ou humides. Cette régularité de signalements s'explique par la croissance de ligneux moyens à hauts (notamment la Bourdaine) sur l'ensemble des secteurs et dans lesquels les femelles pondent leurs œufs (Bellmann et Luquet, 2012), l'espèce s'y réfugiant en cas de danger. Les individus évoluent également en strate herbacée haute. Précisons que Bétard (2016) considère le Phanéroptère commun comme une espèce compagne du Criquet des Ajoncs, ce qui est le cas sur Bel-Air.

Pour ce qui est des autres espèces, citons la présence d'Orthoptères dont le statut de conservation est considéré comme mineur, mais qui demeurent exigeants dans leurs stations, à l'image de l'Œdipode turquoise et du Criquet de Barbarie évoluant sur un sol nu où à végétation lacunaire. La fermeture de leur milieu engendrerait inexorablement leur disparition. Les secteurs de fourrés sont l'apanage du Criquet des pins, autre espèce qui fréquente les mêmes stations que le Criquet des Ajoncs (Bétard, 2016). Quant aux milieux humides, ils sont prisés par le Grillon des marais, le Criquet des roseaux et le Tétrix des vasières étant uniquement notés respectivement dans les secteurs 1 et 8. Si la taille de ce dernier rend sa recherche difficile, le Criquet des roseaux, bien plus grand et visible, n'a pourtant été signalé qu'à une seule reprise en prairie humide, le 21 juillet 2020. Il s'agissait probablement d'un individu isolé, à moins que d'autres adultes évoluent non loin dans la prairie humide.

Enfin, certaines espèces euryèces sont très communes sur le site de Bel-Air comme en Charente, surtout le Criquet blafard (dominant) et dans une moindre mesure, le Criquet noir-ébéne, le Criquet des pâtures ainsi que le Criquet mélodieux.

La Decticelle côtière, considérée comme déterminante ZNIEFF, est localement dominante, au moins dans le secteur 2. Espèce xérothermophile, elle évolue dans une large physionomie de couverture végétale, qu'elle soit basse ou haute, herbacée ou arbustive, surtout en milieu chaud et sec.

Compte-tenu de l'ensemble de ces éléments, il convient, pour la conservation et le renforcement de la population de Criquet des Ajoncs sur l'ensemble du site, de maintenir une couverture arbustive d'Ajonc nain homogène, l'espèce étant menacée par la dégradation et la fragmentation des landes dans lesquelles elle vit (Merlet & Houard, 2012).

Les fourrés mésophiles à Genêt à balais, autre plante liée à l'espèce et situés à proximité du secteur 5, pourraient faire l'objet d'une étude spécifique afin d'affiner sa répartition et son abondance *in situ*. Si le gyrobroyage en période hivernale pourrait être une gestion appropriée en cas de transition pré-forestière (à condition de respecter une hauteur minimale de coupe), les densités particulièrement limitées de Criquet des Ajoncs invitent à la prudence. Il est nécessaire dans un premier temps d'étudier précisément sa répartition et sa densité sur l'ensemble du site de Bel-Air afin d'envisager, dans un second temps, des mesures de gestion adaptées.

Pour ce qui est du Phanéroptère commun, il convient de maintenir l'existence d'une strate herbacée haute bordée d'un couvert de plantes ligneuses, notamment la Bourdaine.

En ce qui concerne le Criquet des clairières, il est également nécessaire de conserver une couverture herbacée dense sur fond humide.

Quant aux autres espèces, il est important de garantir une mosaïque d'habitat au regard des synusies qui en dépendent. Une fauche comme un gyrobroyage (en fonction des localités) durant la période de diapause des Orthoptères peuvent être réalisés entre octobre et mars, en conservant une hauteur de coupe suffisante pour ne pas impacter le sol, et donc les larves d'Orthoptères qui s'y trouvent. Pour les larves se développant dans d'autres supports (tiges, feuilles), il convient d'adapter une rotation d'intervention sur différents parcellaires.

Une réflexion pourrait également être menée sur l'étrépage de certaines localités afin d'encourager le développement d'espèces liées au sol nu où à végétation clairsemée, comme l'Œdipode turquoise.

8. Suivi des mammifères semi-aquatiques

8.1.1. Protocole

Le suivi réalisé a été adapté en s'appuyant sur le protocole D17 proposé dans la note méthodologique interrégionale intitulée « Propositions de suivi des mesures environnementales liées à la construction et l'exploitation de la ligne LGV-SEA Tours-Bordeaux » (Ligue pour la Protection des Oiseaux, 2020).

D17	D17 - Suivi des mammifères semi-aquatiques des milieux humides ouverts sur les sites de compensation
<i>Suivi des mesures compensatoires</i>	
1-FINALITE	
Taxon(s) concerné(s)	Campagnol amphibie, Loutre d'Europe, Vison d'Europe et autres petits mammifères patrimoniaux
Contexte réglementaire	Ce suivi s'inscrit dans le cadre de l'article 23 des arrêtés inter-préfectoraux des 24 février et 21 décembre 2012 : <i>"Un suivi des populations et des habitats d'espèces protégées impactées par la construction et l'exploitation de la Ligne à Grande Vitesse Tours-Bordeaux devra être réalisé pendant la durée de la concession."</i> <i>"Les protocoles de suivi pour les mesures de compensation [...]seront] fondés notamment sur des indicateurs biologiques [...]."</i>
Objectif(s)	Evaluer l'efficacité des mesures compensatoires (conventionnement et acquisition) pour les mammifères semi-aquatiques au sein des milieux humides ouverts gérés (landes humides, milieux tourbeux, marais...)
Hypothèse(s) de départ	Les mesures de gestion mises en œuvre sur les sites de compensation, permettent de recréer ou d'améliorer des habitats favorables aux espèces cibles de mammifères semi-aquatiques. L'ensemble du cortège des mammifères semi-aquatiques est influencé par la qualité des milieux et les pratiques de gestion opérées. La musaraigne aquatique, le Campagnol amphibie et le cortège des autres petits mammifères sont considérés espèces indicatrices de la gestion de ces milieux.
Indicateurs de suivi	→ Nombre tunnels fréquentés → Diversité d'espèces recensées
Zone d'étude	Toute la ligne - sites de mesures compensatoires
3-MODALITES OPERATIONNELLES	
Echantillonnage	Suivi exhaustif de l'ensemble des sites de compensation.

Protocole	Par unité de suivi (= 10 km de réseau hydrographique incluant des parcelles gérées en compensation et les environnantes non gérées) : <u>Loutre d'Europe, Campagnol amphibie et tous autres mammifères patrimoniaux</u> : Pose de piège vidéo et relève à deux saisons contrastées. <u>Vison d'Europe</u> : 1 transect de 500m de 3 pièges à empreintes contrôlés tous les 10 jours pendant 3 semaines à deux saisons contrastées. Un système de collecte de poil est additionné à ces pièges à empreintes.											
Matériel	Piège-vidéo et tunnels à empreintes et poils.											
Périodicité	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Durée et occurrence du suivi	N-1, N+1, N+2, N+3, N+4, puis tous les 5 ans (N = première année de mise en œuvre des mesures de gestion/restauration)											

Suite aux deux années d'expériences sur ce protocole, quelques modifications ont été nécessaires concernant la méthode utilisée. En effet, l'utilisation d'encre alimentaire comme capteur d'empreinte (en substitut à une encre chimique) (Poitou-Charentes Nature, 2017) ainsi que l'utilisation des tunnels à empreintes en argile (Poitou-Charentes Nature, 2018) ne s'est pas révélée efficace.

Pour le suivi de l'année 2020, nous avons utilisé des pièges à empreintes adaptés spécifiquement pour le Vison d'Europe. L'espèce étant de nature curieuse mais très difficile à observer, un tunnel adapté pourrait augmenter la probabilité de contacter cette espèce.

Un tunnel est constitué d'une caisse en bois contenant une feutrine imbibée d'encre (mélange huile/charbon) et de deux feuilles de papier canson de part et d'autre de la feutrine pour récupérer les empreintes marquées par l'encre. Le charbon est un marqueur naturel non polluant utilisé sous forme de poudre mélangé avec de l'huile. L'huile contrairement à l'eau ne sèche pas et permet de garder le mélange actif plus longtemps. Au centre du tunnel a été intégré un rétrécissement muni de scotch double face afin de récupérer les poils lorsque l'animal traverse. Cet espace est suffisamment réduit pour permettre la traversée de l'espèce ciblée : le Vison d'Europe tout en empêchant les espèces plus grosses et non spécifiquement recherchées (Ragondins, Genette, Fouine...) de rentrer et de rendre les feuilles à empreintes illisibles. Le tunnel peut également récupérer des empreintes de Campagnol amphibie ou de tous autres mammifères plus petits.

Un piège-vidéo est également placé sur chaque transect à des endroits stratégiques (présence d'empreintes ou d'épreintes, grand angle d'observation) afin de recenser la présence de mammifères patrimoniaux dont les mammifères semi-aquatiques (Loutre d'Europe, Campagnol amphibie, Vison d'Europe).

Les pièges-vidéos sont complémentaires avec les pièges à empreintes pour le Vison d'Europe car ils permettent d'observer le comportement des animaux face aux pièges, de détecter un individu qui potentiellement passe à proximité du piège sans y entrer, de valider des empreintes présentes et d'identifier l'espèce (Vison d'Amérique ou d'Europe). De plus, il permet de recenser l'ensemble des autres mammifères présents sur site.

En totalité, 3 tunnels et 1 piège-vidéo ont été placés sur l'ensemble du site. Chaque tunnel est positionné le long d'un cours d'eau dans la ripisylve, séparé les uns des autres d'environ 50 mètres (variable selon la configuration paysagère de chaque site). Les tunnels sont contrôlés tous les 10 jours pendant 1 mois. La feutrine est ré-imbibée d'encre si nécessaire. Dans le cas de présence d'empreinte, une photo est prise et les feuilles sont changées. Le protocole a été mis en place à deux reprises, une fois au mois d'avril pour la période optimum d'activité des adultes et une autre fois en novembre pour prendre en compte l'émancipation des jeunes. Cela permet d'augmenter les chances de contacter des individus.



Photos 34 et 35 : tunnel à empreintes et piège à poils pour Vison d'Europe © Charente Nature

Poitou-Charentes Nature **154**

8.1.2. Résultats

Sur l'ensemble des périodes et sites suivis en 2020, aucun mammifère semi-aquatique n'a été contacté par le biais des pièges à empreintes. Les passages constatés concernent uniquement des micromammifères terrestres dont l'identification est très compliquée de par le peu de différence entre les espèces mais aussi par la qualité des empreintes obtenues. Le détail des relevés est précisé dans le Tableau 28.

Tableau 28 : récapitulatif des sessions de piégeages par tunnel à empreinte.

	Pose du tunnel	Relevé 1	Relevé 2	Relevé 3	Retrait du tunnel
Session 1	15/04/2020	28/04/2020	08/05/2020		19/05/2020
	T1 (-)	T1 (MMI)	T1 (-)	-	T1 (MMI)
	T2 (-)	T2 (MMI)	T2 (MMI)		T2 (MMI)
	T3 (-)	T3 (-)	T3 (-)		T3 (MMI)
Session 2	27/11/2020	30/11/2020	08/12/2020	17/12/2020	04/01/2020
	T1 (-)	T1 (MMI)	T1 (MMI)	T1 (MMI)	T1 (MMI)
	T2 (-)	T2 (MMI)	T2 (MMI)	T2 (MMI)	T2 (MMI)
	T3 (-)	T3 (MMI)	T3 (MMI)	T3 (MMI)	T3 (MMI)

T1 = Tunnel 1 / T2 = Tunnel 2 / T3 = Tunnel 3 / MMI = Micromammifère indéterminé

Nous pouvons observer que la fréquentation des tunnels à empreintes est différente d'une saison à l'autre. Elle est plus élevée durant la deuxième session avec un taux de contact de 100%, ce taux étant uniquement de 55% lors de la première session. Un effet de variable météorologique ou bien de la curiosité des animaux qui à la seconde période se sont habitués à la présence du tunnel, peut expliquer ce résultat.

Les capteurs de poils intégrés au tunnel à empreintes n'ont donné aucun résultat. L'espace restreint étant spécifique au Vison d'Europe, cela limite les probabilités de piégeage de poil d'autres espèces. Le Vison étant très rare dans le département, les probabilités de capter des poils sont minces. Aucune crotte ou poil n'ayant pu être collecté sur les deux sessions, les analyses génétiques n'ont pas pu être entreprise.

Les pièges photographiques ont cependant donné des résultats plus intéressants en termes de diversité. Parmi les mammifères semi-aquatiques, aucun Vison et Loutre d'Europe n'a été détecté à l'aide de ce dispositif.

Tableau 29 : récapitulatif des sessions de piégeages photographiques.

	Début de session	Fin de session	Nombre de jours de déploiement	Nombre de donnée
Session 1	15/04/2020	19/05/2020	34	15
Session 2	21/11/2020	04/01/2021	44	9

Tableau 30 : détail des résultats du suivi par piégeage photographique.

Nom vernaculaire	Session 1		Session 2		Nombre de contact
	Avril	Mai	Novembre	Décembre	
Chevreuil européen	5	4	1	1	11
Fouine	0	1	0	0	1
Lièvre d'Europe	1	0	0	0	1
Martre / Fouine	1	0	0	0	1
Micromammifère indéterminé	0	1	0	0	1
Ragondin	0	1	0	7	8
Renard roux	1	0	0	0	1
Total					24

Les deux sessions de piégeage photographique ont permis de récolter 24 observations de mammifères sur un total de 78 jours. Ces deux sessions ont été complémentaires, puisque des espèces observées lors de la première session n'ont pas été revus lors de la deuxième session. Il s'agit de la Fouine, du Lièvre d'Europe et du Renard roux. Le Ragondin a été faiblement contacté lors de la première session, au contraire, les contacts ont été beaucoup plus nombreux lors de la deuxième session. Au total, ce sont cinq espèces qui ont été identifiées avec certitude durant ces deux sessions. Un mustélide indéterminé (Fouine ou Martres des pins) et un micromammifère indéterminé ont également été observés lors de la première session. Concernant les mammifères semi-aquatiques, seul le Ragondin a été observé via l'intermédiaire du piégeage photographique.

***Photo 36 : résultat piège-vidéo, le Chevreuil européen, l'espèce la plus contactée.***

Les prospections pédestres ont permis de trouver une vieille épreinte de Loutre d'Europe le 8 décembre 2020 sur une pierre au milieu du cours d'eau. Cette dernière était composée essentiellement de restes d'écrevisses. La Loutre d'Europe est une espèce compensée sur le site.

Tableau 31 : détail des différents statuts des espèces de mammifères observées en 2020.

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	Déterminant Charente	Rareté en Charente	Liste Rouge Poitou-Charentes (2018)	Déterminant Znieff Poitou-Charentes (2018)	Liste Rouge France Métropolitaine (2017)	Dynamique population	Statut juridique	Liste Rouge Europe (2012)	Directive Habitats	Liste Rouge Monde (2016)
Chevreuril européen	<i>Capreolus capreolus</i>	-	Très commun	LC	-	LC	↗	Chassable	LC	-	LC
Lièvre d'Europe	<i>Lepus europaeus</i>	-	Commun	LC	-	LC	?	Chassable	LC	-	LC
Loutre d'Europe	<i>Lutra lutra</i>	X	Commun	LC	Oui	LC	↗	Protégée	NT	II & IV	NT
Fouine	<i>Martes foina</i>	-	Très commun	LC	-	LC	?	Chassable	LC	-	LC
Martre / Fouine	<i>Martes martes / foina</i>	-	-	LC	-	LC	-	Chassable	LC	-	LC
Micromammifère indéterminé	<i>Micromammalia sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ragondin	<i>Myocastor coypus</i>	-	Très commun	NA	-	NA	-	-	-	-	LC
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	-	Très commun	LC	-	LC	→	Chassable	LC	-	LC

Catégories Liste Rouge :

LC - Préoccupation mineure / NT - Quasi menacée / VU – Vulnérable / EN - En danger / CR - En danger critique / RE - Eteinte régionalement / DD - Données insuffisantes / NE - Non évaluée / NA - Non attribuée



8.1.3. Discussion et perspectives

Les espèces de mammifères semi-aquatiques sont très discrètes. Leur présence peut être déterminée quasi exclusivement par des empreintes (et/ou épreintes pour la loutre et fèces pour le campagnol amphibie), par un piège vidéo placé stratégiquement et beaucoup plus rarement par des observations directes. Il est important de noter qu'une identification via les empreintes nécessite une qualité assez fine pour déterminer avec certitude l'espèce, notamment pour distinguer les Visons et le Putois d'Europe qui ont des empreintes très similaires. En ce sens, le protocole mis en place permet d'accroître les probabilités de contact pour ces espèces en multipliant les techniques (empreinte/vidéo/génétique). Néanmoins, pour cette première année de suivi les résultats selon les espèces sont mitigés. La Loutre a été contactée à une reprise sur le site mais aucune donnée n'a été enregistrée pour le Vison d'Europe. Aussi la qualité de l'habitat doit être prise en compte dans l'analyse de ces résultats. La présence d'une ripisylve dense en bon état de conservation est un critère favorable pour la Loutre d'Europe et le Vison d'Europe qui l'utiliseront comme zone de reproduction, de repos et de déplacement. Les deux espèces ayant des niches écologiques proches, la présence de la Loutre suggère que l'habitat serait favorable pour le Vison d'Europe, bien qu'il n'ait pas été observé en 2019. La poursuite de ces suivis sur les deux sites les années suivantes permettra de pallier à la difficulté de détection de cette espèce ainsi qu'à la variabilité annuelle. Bien que des axes d'amélioration du protocole soit envisageable, il apparaît que le statut conservation du Vison d'Europe explique en partie cette absence de contact sur le site de compensation.

Au vu de la difficulté de détection de ces espèces, nous proposons d'améliorer nos méthodes afin d'optimiser les résultats :

- ❖ L'utilisation du piège-vidéo a donné des résultats satisfaisants, avec la détection de nombreuses espèces. Une augmentation du nombre de pièges-vidéo sur les deux sites augmenterait la probabilité de détection du Vison d'Europe.
- ❖ Un protocole plus spécifique de recherche des épreintes peut être mis en place. Pour cela, des prospections doivent être réalisées sur les berges des cours d'eau à la recherche de crottes. Dans le cas où aucun habitat favorable ne serait identifié alors une gestion des ripisylves en faveur de cette espèce pourra être envisagée pour que le potentiel d'accueil du site soit augmenté.
- ❖ L'utilisation d'appât devant les pièges photographiques augmentera l'attractivité pour le Vison d'Europe. De plus l'utilisation d'un appât permettrait de garder les individus plusieurs secondes devant la caméra augmentant nos chances d'identification. L'odeur assez forte de ce produit pourrait appâter olfactivement les mammifères semi-aquatiques vers le piège.
- ❖ Afin d'obtenir un état initial complet, il faut continuer ces différents relevés sur minimum 5 ans pour réduire les variabilités annuelles. Le renouvellement et le complément de ces protocoles devrait nous permettre d'avoir une diversité spécifique précise et une appréciation de la fréquentation par les différentes espèces.

9. Bibliographie

- Agence Etudes Midi-Méditerranée Laboratoire National d'Entomologie Forestière, 2020. *Échantillonnage des Coléoptères saproxyliques sur le site de compensation de la ligne LGV SEA Tours-Bordeaux « Bel Air », commune de Sauvignac (16) – Rapport d'étude – Année 2020*. 28 pp.
- Bellmann H. & Luquet G., 2009. Guide des Sauterelles, Grillons et Criquets d'Europe occidentale. Delachaux & Niestlé, Paris. 383 p.
- Bétard F., 2016. Le Criquet des Ajoncs, *Gomphocerippus binotatus* ssp. *armoricanus*, en Vendée et Deux-Sèvres Données nouvelles sur la répartition et l'écologie d'un orthoptère menacé. Le Naturaliste Vendéen 12 : 87-95.
- Bissot R., 2017. *Les végétations de landes de Poitou-Charentes. Typologie, répartition, écologie et dynamique*. Conservatoire botanique national Sud-Atlantique. 82 p. + annexes.
- Bissot R., Gouel S. & Lafon P., 2019. *Les prairies alluviales d'Aquitaine et de Poitou-Charentes. Typologie, répartition, écologie, dynamique et gestion*. Conservatoire botanique national Sud-Atlantique. 75 p. + annexes.
- Caubet S., Gourvil P-Y., et Soulet D., 2019. *Coenonympha oedippus* (Fabricius, 1787) – Fadet des Laïches, Oedippe. Référentiel technique du Plan Régional d'Actions en faveur des Lépidoptères d'Aquitaine. <https://pral.cen-aquitaine.org>
- Default B., 2010. La pratique de l'entomocénologie. 2. Application à la gestion des milieux. Matériaux Orthoptériques et Entomocénologiques, 14 (2009) : 77-91.
- Fagart F. (LPO France), Criquet pansu. In Poitou-Charentes Nature (Coord.), 2020. Les Orthoptères du Poitou-Charentes. Deux-Sèvres Nature Environnement, Charente Nature, LPO France, Nature Environnement 17, Vienne Nature.
- Géroudet P., 1998. Les Passereaux d'Europe, tome 1. Delachaux et Niestlé. Paris, 405 p.
- Géroudet P., 1998. Les Passereaux d'Europe, tome 2. Delachaux et Niestlé. Paris, 512 p.
- Jomat M. (Nature Environnement 17), Criquet des Ajoncs. In Poitou-Charentes Nature (Coord.), 2020. Les Orthoptères du Poitou-Charentes. Deux-Sèvres Nature Environnement, Charente Nature, LPO France, Nature Environnement 17, Vienne Nature.
- Lafranchis J., 2004. Fiche Insectes protégés. Le Fadet des Laïches. In Insectes, n°133, pp. 21-22.
- Lafranchis T., Jutzeler D., Guillosson J. Y., Kan, P., & Kan, B., 2015. – La vie des papillons : écologie, biologie et comportement des Rhopalocères de France. Paris : Diatheo, 751 p.
- Mercier P., Doré F. (Deux-Sèvres Nature Environnement), Criquet des clairières. In Poitou-Charentes Nature (Coord.), 2020. Les Orthoptères du Poitou-Charentes. Deux-Sèvres Nature Environnement, Charente Nature, LPO France, Nature Environnement 17, Vienne Nature.
- MEEDDAT- MNHN, s.d. Fauvette pitchou, *Sylvia undata* (Boddaert, 1783). Cahiers d'Habitat « Oiseaux » - – Fiche projet.
- Merlet F. & Houard X., 2012. Synthèse bibliographique sur les traits de vie du Criquet des Ajoncs (*Chorthippus binotatus binotatus* (Charpentier, 1825)) relatifs à ses déplacements et à ses besoins de continuités écologiques. Office pour les insectes et leur environnement & Service du patrimoine naturel du Muséum national d'Histoire naturelle. Paris. 5 pages.
- Merlet F., Houard X. & Dupont P., 2012. Synthèse bibliographique sur les traits de vie du Damier de la Succise (*Euphydryas aurinia aurinia* (Rottemburg, 1775)) relatifs à ses déplacements et à ses besoins de continuités écologiques. Office pour les insectes et leur environnement & Service du patrimoine naturel du Muséum national d'Histoire naturelle. Paris. 7 p.

Picaud F., Bonnet E., Gloagen V. & Petit D., 2003. Decision making for food by Grasshoppers (Orthoptera : Acrididae) : Comparison between a specialist species on a shrubby legume and three graminivorous species. Plant-Insect Interactions. Volume 32, numéro 3. Pages 680-688.

Poitou-Charentes Nature ; Roques O. & Jourde P. (Coords. éd), 2013. Clé des Orthoptères de Poitou-Charentes. Poitou-Charentes Nature, Fontaine-le-Comte, 92 p.

Roques O., 2014. Etude pour la définition de mesures de gestion favorables au Fadet des Laïches *Coenonympha oedippus* (Fabricius, 1787) dans les landes de Montendre. Rapport d'étude. Charente-Maritime – Poitou-Charentes. Nature Environnement 17. 56 p.

Urbina-Tobias P., 2014. Habitat de la Fauvette pitchou *Sylvia undata* dans les Landes de Gascogne au cours de la saison de reproduction. In Le Casseur d'os vol.14 : pp 92-109.

10. Webographie

Migraction, 2021. Mission Migration, Fauvette pitchou. Biolovision Sàrl. Disponible sur https://www.migraction.net/index.php?m_id=1517&bs=185 (consultée le 18 juin 2021)

Migraction, 2021. Mission Migration, Engoulevent d'Europe. Biolovision Sàrl. Disponible sur https://www.migraction.net/index.php?m_id=1517&bs=176 (consultée le 18 juin 2021)

Vigie Nature, 2021. Fauvette à tête noire. Muséum National d'Histoire Naturelle, Département Homme et Environnement. Disponible sur <https://www.vigienature.fr/fr/fauvette-tete-noire-3428> (consultée le 21 juin 2021).

Annexe 2 : Relevés phytosociologiques des milieux ouverts herbacés

observateur			SUAREZ David	SUAREZ David	SUAREZ David	SUAREZ David
Organismes			Charente Nature	Charente Nature	Charente Nature	Charente Nature
Date observation			02/06/2020	02/06/2020	02/06/2020	02/06/2020
Numero de relevé			1	2	3	4
Origine			Terrain	Terrain	Terrain	Terrain
Type de relevé			Phytosociologique	Phytosociologique	Phytosociologique	Phytosociologique
Commune			SAUVIGNAC	SAUVIGNAC	SAUVIGNAC	SAUVIGNAC
Département			16	16	16	16
Longitude (x)			-0.069283545	-0.069862902	-0.070322165	-0.070485839
Latitude (y)			45.27362389	45.27262727	45.272895304	45.273388591
Topographie paysagère			Haut de versant	Milieu de versant	Milieu de versant	Haut de versant
Pente			1 à 6°	< 1°	1 à 6°	< 1°
Exposition			Sud		Sud	
Hydromorphie édaphique			Humide	Humide	Humide	Sec
Fréquence d'immersion			Périodique	Périodique	Périodique	
Ombrage			Lumière	Lumière	Lumière	Lumière
Type biologique dominant			Hémicryptophytes	Hémicryptophytes	Hémicryptophytes	Hémicryptophytes
Typicité floristique			Bonne	Bonne	Bonne	Bonne
Typicité structurale			Bonne	Bonne	Bonne	Bonne
Trophie			Oligotrophe	Oligotrophe	Oligotrophe	Oligotrophe
Hydrologie			Mésotrophie	Mésotrophie	Mésotrophie	Mésotrophie
Acidité			Acidiphile	Acidiphile	Acidiphile	Acidiphile
Remarque sur la typologie						
Surface m2			100	100	100	100
A / Strate arborée - recouvrement						
A / Strate arborée - hauteur moyenne						
a / Strate arbustive - recouvrement						10
a / Strate arbustive - hauteur moyenne						1
h / Strate herbacée - recouvrement			100	100	100	100
h / Strate herbacée - hauteur moyenne			0.4	0.4	0.3	0.4
s / Strate à sphaignes - recouvrement						
taxon	nom vernaculaire					
Achillea millefolium L., 1	Achillée millefeuille, Herbe			+		1
Agrostis stolonifera L., 17	Agrostide stolonifère	h		+		
Anthoxanthum odoratum L., 17	Flouve odorante	h	1	+		2
Arrhenatherum elatius (L.) Fromental élevé, Ray-grass		h	+			+
Bromus racemosus L., 17	Brome en grappe	h	+			
Cardamine pratensis L., 1	Cardamine des prés, Cresson	h		+		
Carex flacca Schreb., 177	Laiche glauque, Langue-de-	h		+	+	
Centaurea decipiens Thuill., 1799		h	+	+	+	
Cerastium fontanum Bauh.	Céraiste commune	h	+			
Cirsium dissectum (L.) Hill	Cirse des prairies, Cirse Angl	h			+	
Convolvulus arvensis L., 1	Liseron des champs, Vrillée	h	+			
Cynosurus cristatus L., 17	Crételle	h	+		+	
Dactylis glomerata L., 17	Dactyle aggloméré, Pied-de-	h	+	+		+
Danthonia decumbens (L.) Danthonie, Sieglingie reton		h		+	+	+
Daucus carota L., 1753	Carotte sauvage, Daucus car	h		+		
Ervilia hirsuta (L.) Opiz, 1	Vesce hérissée, Ers velu	h	+			
Frangula alnus Mill., 1768	Bourdaie	a				+
Geranium dissectum L., 1	Géranium découpé, Géranium	h	+			
Holcus lanatus L., 1753	Houlque laineuse, Blanchard	h		+	+	1
Hypochaeris radicata L., 1	Porcelle enracinée	h	+		+	+
Jacobaea vulgaris Gaertn., 1791		h	+	+		
Juncus bufonius L., 1753	Jonc des crapauds	h		+		
Juncus conglomeratus L., 1	Jonc aggloméré	h	+	+	+	
Lathyrus nissolia L., 1753	Gesse sans vrille, Gesse de	h	+			
Lathyrus pratensis L., 175	Gesse des prés	h	+			
Leucanthemum vulgare L., 1	Marguerite commune, Leuch	h	+	+	+	2
Lotus pedunculatus Cav., 1	Lotus des marais, Lotier des	h	+	+	+	
Luzula campestris (L.) DC	Luzule champêtre	h			+	
Lychnis flos-cuculi L., 175	Oeil-de-perdrix	h	+	+		
Oenanthe pimpinelloides L., 1	Oenanthe faux boucage	h	+	+		
Plantago lanceolata L., 17	Plantain lancéolé, Herbe au	h	+			
Polygala vulgaris L., 1753	Polygala commune, Polygala	h			+	
Prunella vulgaris L., 1753	Brunelle commune, Herbe à	h		+	+	+
Pulicaria dysenterica (L.) Pulicaire dysentérique		h			+	
Quercus robur L., 1753	Chêne pédonculé, Gravelin	a				+
Ranunculus acris L., 1753	Bouton d'or, Pied-de-coq, Rh	h	+	+	+	
Ranunculus repens L., 17	Renoncule rampante	h	+			
Rubus fruticosus L., 1753	Ronce de Bertram, Ronce ca	h				+
Rumex acetosa L., 1753	Oseille des prés, Rumex osé	h	+	+	+	+
Rumex acetosella L., 175	Petite oseille, Oseille des b	h	+			
Schedonorus arundinaceus L., 1	Fétuque Roseau	h	+	+		
Serapias lingua L., 1753	Sérapias langue, Sérapias à	h			+	
Stellaria graminea L., 175	Stellaire graminée	h	+	+	+	
Trifolium pratense L., 17	Trèfle des prés, Trèfle viole	h	+			
Ulex europaeus L., 1753	Ajonc d'Europe, Bois jonc, J	h				1
Ulex minor Roth, 1797	Ajonc nain, Petit ajonc, Peti	a				+
Vicia sativa L., 1753	Vesce cultivée, Poisette	h	+			

Annexe 3 : Relevés phytosociologiques des milieux de landes

observateur			SUAREZ	SUAREZ	SUAREZ	SUAREZ	SUAREZ	SUAREZ	SUAREZ	SUAREZ	SUAREZ	SUAREZ
Organismes	Charente	Charente	Charente	Charente	Charente	Charente	Charente	Charente	Charente	Charente	Charente	Charente
Date observation	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####
Numero de relevé	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15		
Origine	Terrain	Terrain	Terrain	Terrain	Terrain	Terrain	Terrain	Terrain	Terrain	Terrain	Terrain	Terrain
Type de relevé	Phytosc	Phytosc	Phytosc	Phytosc	Phyto	Phytosc	Phytosc	Phytosc	Phytosc	Phytosc	Phytosc	Phytosc
Commune	SAUVIG	SAUVIG	SAUVIG	SAUVIG	SAUVIG	SAUVIG	SAUVIG	SAUVIG	SAUVIG	SAUVIG	SAUVIG	SAUVIG
Département	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Longitude (x)	-0.0699	-0.0676	-0.0645	-0.0633	-0.0666	-0.0684	-0.0695	-0.0677	-0.0663	-0.0683	-0.0683	-0.0683
Latitude (y)	45.2720	45.2714	45.2714	45.2704	45.2714	45.2714	45.2714	45.2714	45.2708	45.2708	45.2708	45.2708
Topographie paysagère	Milieu c	Milieu	Haut d	Bas de	Haut d	Haut d	Milieu	Milieu	Milieu	Haut d		
Pente	1 à 6°	1 à 6°	< 1°	< 1°	< 1°	< 1°	1 à 6°	1 à 6°	< 1°	< 1°		
Exposition	Sud	Nord	Nord-Est				Nord	Nord				
Hydromorphie édaphique	Sec	Trace d	Sec	Humid	Humid	Sec	Humid	Humid	Trace d	Humid		
Fréquence d'immersion				Périod	Périod		Périod	Périod	Occasionnelle			
Ombrage	Lumière	Lumière	Lumière	Demi-c	Lumière	Lumière	Lumière	Lumière	Lumière	Lumière		
Type biologique dominant	Chamé	Chamé	Hémic	Chamé	Théro	Chamé	Chamé	Théro	Chamé	Chamé		
Typicité floristique	Bonne	Bonne	Moyen	Bonne	Moyen	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne		
Typicité structurale	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne		
Trophie	Oligotr	Oligotr	Oligotr	Oligotr	Oligotr	Oligotr	Oligotr	Oligotr	Oligotr	Oligotr		
Hydrologie	Mésosé	Mésop	Mésop	Mésosé	Hydro	Mésosé	Hydro	Mésosé	Mésop	Mésosé		
Acidité	Acidiph	Acidiph	Acidiph	Acidiph	Acidiph	Acidiph	Acidiph	Acidiph	Acidiph	Acidiph		
Remarque sur la typologie	mosaïque pelouses siliceuses et landes mésophile bas-marais acide											
Surface m2	100	100	100	100	20	100	50	10	100	50		
A / Strate arborée - recouvrement												
A / Strate arborée - hauteur moyenne												
a / Strate arbustive - recouvrement	50	10		50		95	50		40	10		
a / Strate arbustive - hauteur moyenne	0.8	0.8		3		0.3	1		1.5	0.4		
h / Strate herbacée - recouvrement	50	90	100	50	90	5	40	60	100	100		
h / Strate herbacée - hauteur moyenne	0.4	0.5	1	0.4	0.2	0.5	0.2	0.2	0.5	0.3		
s / Strate à sphaignes - recouvrement							10					
taxon	nom_vernaculaire	strate										
Achillea millefolium L., 1753	Achillée millefeuille, Herbe à	h	1									
Agrostis curtisii Kerguelan, 1962	Agrostide à soie, Agrostis à so	h	1									
Agrostis stolonifera L., 1753	Agrostide stolonifère	h		+					+			
Anemone nemorosa L., 1753	Anémone des bois, Anémone	h		+								
Arenaria montana L., 1753	Sabline des montagnes	h		+								
Calluna vulgaris (L.) Hull, 1916	Callune, Béruee	a	+				1			+		
Calluna vulgaris (L.) Hull, 1916	Callune, Béruee	h			+							
Carex demissa Vahl ex Hausskn., 1864	Laiche vert jaunâtre	h			+	+	+	1	+			
Carex panicea L., 1753	Laiche millet, Faux Fenouil	h		+						+		
Carex pulicaris L., 1753	Laiche puce, Carex pucier	h					+					
Cicendia filiformis (L.) Desf., 1805	Cicendie filiforme	h						+				
Cirsium dissectum (L.) Hill, 1758	Cirse des prairies, Cirse Anglai	h			+							
Cytisus scoparius (L.) Link., 1753	Genêt à balai, Juniesse	a	+	+			+					
Dactylorhiza maculata (L.) Soó, 1962		h		+								
Danthonia decumbens (L.) Link., 1753	Danthonie, Sieglingie retomb.	h	2			+	+					
Drosera rotundifolia L., 1753	Rosolis à feuilles rondes	h			+			+				
Eleocharis multicaulis (L.) Desf., 1805	Scirpe à nombreuses tiges, So	h			+			+				
Erica ciliaris Loeft., ex L., 1753	Bruyère ciliée	a		+			+		+	+		
Erica ciliaris Loeft., ex L., 1753	Bruyère ciliée	h						+				
Erica cinerea L., 1753	Bruyère cendrée, Bucane	a	+	+			3		+			
Erica scoparia L., 1753	Bruyère à balais	a	+	+	3		+			1		
Erica tetralix L., 1753	Bruyère à quatre angles, Bruyè	a					+			+		
Exaculum pusillum (Lam.) Desf., 1805	Cicendie naine, Éxacule nain,	h						+				
Frangula alnus Mill., 1768	Bourgène	a	+	+	+	+			+	+	+	
Frangula alnus Mill., 1768	Bourgène	h				+						
Gentiana pneumonanthe (L.) Desf., 1805	Gentiane des marais, Gentian	h							+			
Hypericum humifusum L., 1753	Millepertuis couché, Petit Mil	h	+									
Hypericum pulchrum L., 1753	Millepertuis élégant, Milleper	h		+			+					
Hypochaeris radicata L., 1753	Porcelle enracinée	h	+				+					
Isolepis setacea (L.) R.Br., 1815	Scirpe sétacé, Isolépiss sétacé	h						+				
Jasione montana L., 1753	Jasione des montagnes, Herbe	h	+				+					
Juncus acutiflorus Ehrh., 1788	Jonc à tépales aigus, Jonc acut	h							1			
Juncus bufonius L., 1753	Jonc des crapauds	h				3		+				
Juncus bulbosus L., 1753	Jonc couché, Jonc bulbeux	h				2			+			
Juncus conglomeratus L., 1753	Jonc aggloméré	h				+						
Leucanthemum vulgare L., 1753	Marguerite commune, Leucan	h	2									
Lobelia urens L., 1753	Lobélie brûlante	h							+	+		
Lotus hispidus Desf., ex Desf., 1805	Lotier hispide	h	+									
Molinia caerulea (L.) Moench, 1802	Molinie bleue	h		2		3	+	+	+	3	4	
Myrica stricta L., 1753	Piment royal, Bois-sent-bon, Fa	h						2				
Nardus stricta L., 1753	Nard raide, Poil-de-bouc	h						+				
Ornithopus perpusillus L., 1753	Ornithope délicat, Pied-d'oise	h	+									
Pedicularis sylvatica L., 1753	Pédiculaire des forêts, Pédicu	h								+		
Pilosella officinarum Vaill., 1754		h	+									
Pinguicula lusitanica L., 1753	Grassette du Portugal	h				+		+	+			
Pinus pinaster Aiton, 1788	Pin maritime, Pin mésogéen	a					+					
Populus tremula L., 1753	Peuplier Tremble	a								+		
Potentilla erecta (L.) Rostk., 1808	Potentille tormentille	h		+		+		+	+	+	+	
Prunus spinosa L., 1753	Épine noire, Prunellier, Pelos	a	+									
Pseudarrhenatherum lonchitis (L.) Desf., 1805	Fausse-arhénathère à longue	h		3	+	1	+			+		
Pteridium aquilinum (L.) L., 1753	Fougère aigle, Porte-aigle	h		3	4	1	+	+		+		
Quercus robur L., 1753	Chêne pédonculé, Gravelin	a	+				+			+		
Radiola linoides Roth, 1773	Radiole faux-lin, Radiole, Fau	h							+			
Rubus fruticosus L., 1753	Ronce de Bertram, Ronce com	a	+				+				+	
Rumex acetosella L., 1753	Petite oseille, Oseille des bre	h	+									
Salix atrocinerea Brot., 1845	Saule à feuilles d'Olivier	a			+						+	
Schoenus nigricans L., 1753	Choin noirâtre	h						+			+	
Scorzonera humilis L., 1753	Scorsonère des prés, Petit sco	h			+							
Simethis mattiazii (Vand.) Desf., 1805	Simethis à feuilles aplaties, Si	h		1		+		+				
Sphagnum L., 1753	Sphaignes	m			+				1			
Succisa pratensis Moench, 1802	Succise des prés, Herbe du Dia	h							+			
Tuberaria guttata (L.) Foucault, 1805	Hélianthème taché	h					+					
Ulex minor Roth, 1797	Ajonc nain, Petit ajonc, Petit La	h	1	1	+	+		2	+		1	
Ulex minor Roth, 1797	Ajonc nain, Petit ajonc, Petit L	h				+						