RAPPORT NATIONAL 2020

© Y.Oury/Aéro Biodiversité

Rédaction collective
par l'équipe Aéro Biodiversité :
Chloé Cornic (CC)
Kilien de Chateauvieux (KDC)
Thomas Guerrier (TG)
Vincent Herledan (VH)
Louise Jullien (LJ)
Thomas Monjoin (TM)
Doriane Muller (DM)
Yoann Oury (YO)
Julia Seitre (JS)
Roland Seitre (RS)
Estelle Urien (EU)

Photos:
Toutes les photos ont été prises sur les terrains aéroports partenaires en 2020 par l'équipe d'Aéro Biodiversité ci-contre sauf mention contraire.

Tous droits réservés © Aéro Biodiversité

Aéro Biodiversité,

Association loi 1901

créée en 2015

Bat. 86 rue Jean Mermoz, 91550 PARAY-VIEILLE-POSTE

Rapport National 2020

Présenté

en Assemblée Générale du 11 février 2021

et au Comité Scientifique de l'association du 28 janvier 2021

Sommaire

Remerciements.....

I. Introduction 1

II. Impacts de la crise sanitaire COVID-19 4

1. Activité de l'association 4

2. Impacts sur la biodiversité 7

3. Brefs commentaires sur les protocoles et suggestions.....8

a. Observatoire participatif des Vers-de-Terre (OPVT) 8

b. Suivi Photographique des Insectes Pollinisateurs (SPIPoll) 8

c. Planches à invertébrés terrestres.....9

d. Nichoirs à pollinisateurs.....9

e. Transects papillons 9

f. Vigie-Chiro Point Fixe.....10

g. Hauteurs de végétation 10

h. Evolution des Populations d'Oiseaux Communs.....10

i. Hauteurs de végétation et présence d'oiseaux - biais observateurs 14

j. Pelotes de réjection.....19

III. Gestion des plateformes pendant la pandémie 20

1. Observations des décisions de gestion.....20

2. Comment mieux intégrer la biodiversité dans la gestion des espaces verts des aérodromes et des aéroports ? 20

3. Prise en compte de la biodiversité dans la gestion d'un aérodrome/aéroport : exemple des fauches 22

a. Pratiquer la fauche haute et coupée 23

b. Privilégier la fauche tardive 24

c. Exporter et valoriser les produits de fauche.....25

d. Maintenir des bandes enherbées/zones refuges.....25

IV. Aérodromes..... 27

1. Introduction 27

2. Questionnaires.....28

3. Les 5 aérodromes de 2020.....31

V. Travail thématique : trames vertes, Azuré du Serpolet, biais observateurs et chiroptères 36

1. Trames vertes – Résumé du rapport de Théo Bousquet, étudiant AgroParisTech, stage mai-juin 2020 36

2. Azuré du Serpolet – travail spécifique en 2019-2020 sur les aéroports de BVE, DCM, TUF, LDE 44

a. Contexte de l'étude 44

b. Applications du protocole 45

c. Perspectives 49

d. Contextualisation des données 50

3. Biais observateurs 51

4. Chiroptères 54

a. Protocole Vigie-Chiro 54

b. Analyse des données 54

c. Améliorations futures 55

d. Bilan des années 2016-2020 56

VI. Communication 59

1. Site internet 59

2. Base de données photos 62

3. Presse 63

VII. Administration 66

1. Réunions de l'association et du Comité Scientifique : 66

2. Fonctionnement de l'association 66

VIII. CONCLUSION 69

Remerciements

L'équipe de Aéro Biodiversité de 2020 remercie tous ceux qui l'ont suivie en cette année difficile et se sont investis pour tenter de garder en tête l'importance de la valorisation et de l'amélioration de la biodiversité aéroportuaire.

En premier lieu les différents personnels et volontaires des aéroports et aérodromes qui ont fait en sorte que nos visites soient possibles malgré tout, et qui nous ont accompagnés lorsqu'ils le pouvaient. Nos pensées vont aussi à tous ceux qui auraient souhaité nous accompagner et qui n'ont pas pu, notamment parce qu'ils étaient au chômage partiel. Nous remercions aussi tous ceux qui ont accompli les protocoles scientifiques en notre absence : ceux qui ont pu organiser une visite pendant le confinement, ceux qui ont installé le matériel (planches et nichoirs) en début de saison malgré notre absence, tous les bénévoles des associations que sont les aéroclubs qui se sont investis avec enthousiasme en cette première année.

Le comité scientifique n'a pu se réunir au printemps mais la réunion d'automne a pu avoir lieu, partiellement en visio, avec un nombre record de participants. Nous remercions chacun de ses membres pour leur bienveillance et leur attention et leur souhaitons une belle réussite dans le virage qui s'annonce, et la nécessité de rester attentif aux réelles améliorations apportées sur le terrain.

Nous remercions tous les partenaires de l'association qui ont accompagné son action, en particulier les aéroports et la Région Occitanie, l'UAF et la FFA qui ont permis que la saison de terrain soit accomplie au mieux dans ces conditions particulières. Merci également à Air France pour son soutien.

Nous sommes reconnaissants à la DGAC d'avoir pu fournir dans des conditions très favorables des locaux que nous espérons pérennes pour l'association en face de leur Pôle Examens de Paray Vieille Poste. Avoir des bureaux dédiés et sécurisés, avec la possibilité de stocker de façon simple notre matériel, d'accueillir des partenaires, de se retrouver chacun à notre bureau ou tous en réunion a été un véritable plaisir même si, entre confinement, missions et télétravail, nous n'avons guère pu en profiter cette année.

Merci à tous ceux qui se sont investis comme ils l'ont pu malgré les obstacles, et merci à tous nos biologistes qui, depuis 7 ans, ont accompagné le projet de façon saisonnière ou annuelle. Pour bon nombre ce fut leur premier poste. Nous espérons que cette expérience particulière pour un naturaliste leur sera utile pour l'avenir et leur laissera le souvenir d'une très belle équipe enthousiaste pour aller dans le sens de la préservation de la biodiversité.

I. Introduction

Rappel du cadre de travail de l'association Aéro Biodiversité :

Depuis maintenant 5 ans, l'association Aéro Biodiversité a pour principaux objectifs de sensibiliser les personnes fréquentant les aéroports/aérodromes à la biodiversité présente sur leur site de travail et/ou de loisirs et de valoriser cette biodiversité en proposant des méthodes de gestion des espaces verts adaptées aux contraintes de sécurité aérienne et aux habitats naturels présents.

Nous rappelons qu'une démarche volontaire ainsi qu'un engagement réel des acteurs du transport aérien en faveur de la biodiversité est une nécessité et probablement le meilleur moyen pour le secteur de montrer une image moins négative en matière environnementale. Pour être entendu par le plus grand nombre, cet engagement doit se manifester par des mesures concrètes de gestion des espaces prairiaux en faveur de la biodiversité. Même si nous défendons souvent que la nature se satisfait bien d'être juste "laissée tranquille", les années de suivi prouvent qu'une meilleure connaissance des plateformes et une évolution des pratiques permettent une amélioration de la biodiversité sur laquelle il est possible de communiquer concrètement. Nous rappelons bien sûr que la sécurité aérienne liée au risque de collisions aviaires fait partie de nos priorités et il apparaît qu'elle n'est pas incompatible avec des mesures en faveur de la biodiversité.

L'association poursuit en 2020 le travail entamé depuis maintenant 7 ans (avec deux années de travaux préliminaires sur 5 plateformes en 2014 et 2015). Cette saison a aussi été marquée par quelques nouveautés. La Fédération française aéronautique (FFA) a rejoint l'association, engageant 5 aérodromes volontaires dans la démarche. Nous orientons ainsi nos suivis vers une action plus collective et plus associative, où de nombreux bénévoles d'aéroclubs se sont montrés présents et actifs en faveur de la biodiversité des structures qu'ils utilisent. L'adhésion de l'Union des Aéroports de France et Francophones Associés marque également une nouvelle étape dans la dimension nationale voulue par les partenaires. Ce sont donc maintenant 22 plateformes qui travaillent avec nous, les 17 aéroports membres en 2019 (tous ont poursuivi leur engagement cette année malgré la crise sanitaire), auxquelles s'ajoutent 5 aérodromes de la FFA : Andernos, Chartres, Graulhet, Gray et Vesoul (Tableau 1).

Quelques éléments marquants de l'année 2020 :

L'année 2020 aura été marquée par plusieurs éléments forts et très distincts.

La pandémie liée au SARS-CoV-2 a perturbé le début de la saison, période nécessaire à la mise en place des dispositifs de suivis de la biodiversité et de collecte des premières données. Néanmoins, les aéroports partenaires ont montré une belle volonté de poursuivre le travail avec l'association, ce qui

nous a permis de reprendre le travail début juin, afin de “sauver” la saison autant que possible, et d’engager le travail avec les aérodromes. Nos résultats de 2020 ne pourront donc pas être comparés aux autres années mais ils apporteront tout de même un certain nombre de connaissances sur la biodiversité aéroportuaire, y compris des données post-confinement, après l’arrêt quasi total de plusieurs plateformes pendant 2 à 4 mois.

D’autres éléments rendent difficile toute comparaison d’une année à l’autre. L’année 2020 a été marquée dans la majorité du pays par une sécheresse saisonnière exceptionnelle et de très longue durée, rendant impossible toute analyse à court terme des résultats de la période de travail.

Du côté de ses salariés, Aéro Biodiversité a recruté pour quelques mois Doriane Muller pour analyser statistiquement les données récoltées et proposer des améliorations aux protocoles existants. Dans le temps imparti, elle n’a guère eu le temps de se pencher que sur les protocoles liés aux oiseaux mais ses résultats, notamment au niveau de la spatialisation des observations, sont intéressants et intégrés à ce rapport.

Enfin, l’année 2020 aura été celle d’un tournant en ce qui concerne sa gouvernance. Au niveau des membres du conseil d’administration, le départ du Directeur Général de l’Aviation Civile, l’homme à l’initiative de la création de notre structure, ne devrait pas induire de changement majeur : d’une part son successeur a annoncé qu’il continuerait à soutenir la démarche et d’autre part, en tant que membre d’honneur de l’association, Patrick Gandil lui-même a siégé au conseil d’administration de fin d’année. Au niveau des salariés, un renouvellement important de l’équipe sera réalisé, les 3 permanents en CDI ayant quitté la structure en fin de saison.

En dépit d’un contexte rendu difficile par la pandémie virale en 2020 ayant interrompu nos travaux (et l’activité de nos partenaires) à une période importante pour l’observation de la biodiversité, nous avons pu conduire un minimum de protocoles de recensements sur une vingtaine de plateformes.

Tableau 1: Aéroports membres actifs en 2020 et aérodromes engagés par la FFA dans la démarche.

Aérodrome/Aéroport	Gestionnaire	IATA	OACI	Région
Ajaccio – Napoléon Bonaparte	CCI2A	AJA	LFKJ	Corse
Andernos-les-bains	Aéroclub d'Andernos		LFCD	Nouvelle-Aquitaine
Bastia - Poretta	CCI2B	BIA	LFKB	Corse
Brive – Vallée de Dordogne	Syndicat Mixte de l'aéroport de Brive Vallée de Dordogne	BVE	LFSL	Occitanie/Nouvelle-Aquitaine
Carcassonne	Région Occitanie	CCF	LFMK	Occitanie
Castres – Mazamet	Syndicat Mixte de l'aéroport régional de Castres-Mazamet	DCM	LFCK	Occitanie
Chartres	Chartres Métropole		LFOR	Centre Val-de-Loire
Graulhet – Montdragon	Aéroclub de Graulhet		LFCQ	Occitanie
Gray – Saint-Adrien	Aéroclub de Gray		LFEV	Bourgogne – Franche-Comté
Paris – Charles-de-Gaulle	Groupe ADP	CDG	LFPG	Ile-de-France
Paris – Issy-les-Moulineaux	Groupe ADP	JDP	LFPI	Ile-de-France
Paris – Le Bourget	Groupe ADP	LBG	LFPB	Ile-de-France
Paris – Orly	Groupe ADP	ORY	LFPO	Ile-de-France
Pau – Pyrénées	Syndicat Mixte de l'aéroport de Pau Pyrénées	PUF	LFBP	Nouvelle-Aquitaine
Perpignan	Région Occitanie	PGF	LFMP	Occitanie
Pontoise – Cormeilles-en-Véxin	Groupe ADP	POX	LFPT	Ile-de-France
La Réunion – Roland Garros	ARRG	RUN	FMEE	La Réunion
Tarbes – Lourdes Pyrénées	EDEIS (Région Occitanie à partir de janvier 2021)	LDE	LFBT	Occitanie
Saint-Pierre Pointe-Blanche	SAC de Saint-Pierre-et-Miquelon	FSP	LFVP	Saint-Pierre-et-Miquelon
Toulouse – Blagnac	SA ATB	TLS	LFBO	Occitanie
Tours – Val-de-Loire	EDEIS	TUF	LFOT	Centre Val-de-Loire
Vesoul-Frotey	Aéroclub de Vesoul		LFQW	Bourgogne – Franche-Comté

II. Impacts de la crise sanitaire COVID-19

1. Activité de l'association

Il nous apparaît intéressant de comparer le programme établi en février pour la saison et celui sur lequel nous avons finalement réussi à caler au moins 3 visites par aéroport, et 2 pour les aérodromes.

	MARS		AVRIL		MAI		JUIN		JUILLET		AOUT		SEPTEMBRE	
AJA	09+10 mars	tous	6+7 avril	YK	11+12 mai	YK	18+19 juin	YK					14 +15 sept	YK
BIA	12+13 mars	tous	9+10 bastia	YK	14+15 mai	YK	15+16 juin	YK					17+18 sept	YK
PRP	11-mars	tous	08-avr	YK	13-mai	YK	17-juin	YK					16-sept	YK
PGF	30+31 mars				4+5 mai	YL	8+9 juin	YL			24 +25 août	YL		
CCF	31 mars 1 avril	YL			5+6 mai	YL	9+10 juin	YL			25+26 août	YL		
DCM	02-avr	YL					11-juin	YL			27+28 août	YL		
Graulhet	03-avr	YL			07-mai	YL	12-juin	YL						
LDE	17+18 mars	VC	15+16 avril	CT			17+18 juin	VC		VC	25+26 août	VC		
TLS	19+20 mars	VC	17-avr	CT			15+16 juin	VC		VC	27+28 aout	VC		
PUF	16+17 mars	VC	14+15 avril	CT			18 + 19 juin	VC		VC	24+25 août	VC		
BVE			21+22 avril	YC	19+20 mai	YK	30juin+1+2 juillet	EL					22+23 sept	YL
CDG	04-mars	tous	28+29+30 avril	VK	26+27+28 mai	VK	23+24+25 juin	VK	21+22+23 juillet	VK			22 +23+ 24 sept	VK
ORY	23+24 mars	VL	14+15 avril	VK			02+03 juin	VK	15+16 juillet	VL			16+17 sept	VL
JDP	17-mars	YK	27-avr	EC			08-juin	EC			18-août	EK		
POX	18-mars	YK	30-avr	EC			09+10 juin	EC			19+20 août	EC		
LBG			28+29 avril	EC			24+25 juin	EC					01+02 sept	EC
TUF	18+19 mars	EL	6+7 avril	EL	25+26 mai	EL			06+07 juillet	EL			07+08 sept	EC
Chartres					20-mai	VC		VC	10-juil	EL			11-sept	EC
Andernos			10-avr	EL			04+05 juin	EL						
Vesoul	25+26 mars	EC			11 + 12 mai	EC								
Gray	26+27 mars	EC			12+13 mai	EC								
RUN			20+24 avril	VK									NOV-DEC	VK

*Figure 1: Calendrier prévu pour 2020 avant le confinement (**V** : Vincent Herledan ; **L** : Louise Jullien ; **K** : Kilien de Chateauvieux ; **E** : Estelle Urien ; **Y** : Yoann Oury ; **C** : Chloé Cornic). La couleur des IATA regroupe les plateformes par région.*

	MARS		JUIN		JUILLET		AOUT		SEPTEMBRE		OCTOBRE	
DCM			17-18-juin	VC	9 juillet	YL	25 août	YL				
PGF			8+9 juin	YL	6+7 juillet	YL	27+28 août	YL				
CCF			9+10 juin	YL	7+8 juillet	YL	26+27 août	YL				
CDG	04-mars	tous	24+25 juin	VK	22+23 juillet	VK			22 +23 sept	VK		
ORY			10-juin	VK	15+16 juillet	VK	26+27 août	EK	30 sept-1oct	EL		
JDP			9 juin	EC			18-août	EC	18 septembre	EC		
POX			10+11 juin	EC			19+20 août	EC	24+25 sept	EC		
LBG			24-25 juin	EC			01+02 sept	EC	28 septembre	EL		
BVE			30juin+1+2 juil	EL			3+4 août	YK	22+23 sept	EL		
AJA	09+10 mars	tous	29+30 juin	YK					31 août-1 sept	YK		
BIA	12+13 mars	tous			2+3 juillet	YK			3+4 sept	YK		
TUF					28+29 juillet	YK			07+08 sept	EL	5+6 octobre	EL
TLS			2 juillet	VC	30+31 juillet	VC	27+28 aout	VC				
PUF					27+28 juillet	VC	24+25 août	VC			1+2 octobre	VC
LDE			11+12 juin	YL	28+29 juillet	VC	25+26 août	VC	29+30 sept	VC		
Chartres			15 juin	EL					9 septembre	EL		
Andernos			11+12 juin	VK					3+4 sept	VL		
Vesoul			17+18 juin	YK					15+16 sept	EK		
Gray			19 juin	YK					16+17 sept	EK		
Graulhet			19-juin	VC	10 juillet	YL	24 août	YL				

*Figure 2: Calendrier des visites effectuées en 2020 (**V** : Vincent Herledan ; **L** : Louise Jullien ; **K** : Kilien de Chateauvieux ; **E** : Estelle Urien ; **Y** : Yoann Oury ; **C** : Chloé Cornic). La couleur des IATA regroupe les plateformes par région.*

La pandémie liée au SARS-CoV-2 a forcément perturbé le travail de l'association. Nous avions pu commencer la saison normalement, effectuer nos embauches pour début mars et toute l'équipe est partie en Corse pour une semaine de formation au terrain du 9 au 13 mars. Chacun a donc eu tout juste le temps de se replier sur un site de confinement pour le 17 mars. La première quinzaine de confinement, outre le débriefing de la semaine de terrain, a permis de mettre en route une utile révision de nos données accumulées sur les années et nous avions plusieurs projets de consolidation de l'année à venir, préparation de nos formations et amélioration des protocoles. Mais au printemps, nous avons dû stopper tout travail suite aux décisions gouvernementales de confinement strict, à l'exception de la veille administrative et de l'analyse des données.

Nous n'avons eu l'autorisation de reprendre nos activités qu'en juin et nous avons revu le calendrier pour assurer la saison sur 4 mois au lieu de 7. Le nombre de visites par aéroport a donc été réduit des 4 à 6 prévues à 3 ou 4 selon les plateformes (2 pour les aérodromes), ce qui est déjà très appréciable et correspond aux engagements de notre Règlement Intérieur. Nous tenons à remercier nos partenaires qui ont, pour la plupart, souhaité reprendre le travail avec nous dès le mois de juin, et ont fait en sorte que notre accueil se passe dans les meilleures conditions possibles au vu du contexte. Grâce à cela, cette année n'est pas totalement perdue, et de nombreuses données ont tout de même été collectées.

Bien sûr, les conditions des visites, presque toujours en comité réduit, ont été différentes mais l'enthousiasme de nos correspondants réguliers, qui ont fait le maximum, malgré leurs propres périodes de chômage partiel, a permis d'optimiser autant que possible la saison. Nous considérons que cette participation minimale demeure inscrite dans la science participative puisque ces volontaires ont assuré les relevés et que ceux-ci s'inscrivent toujours dans les programmes de Vigie Nature.

Cependant, pour quelques aéroports, et surtout pour tous les aérodromes nouveaux-entrants qui n'ont pu avoir de première visite en mars, cela a induit un sérieux retard de mise en place des protocoles de sciences participatives. Ainsi, l'installation des nichoirs et parfois des planches n'a été faite qu'en juin sur une moitié des structures. Les résultats de l'année pour ces protocoles ne sont donc pas comparables avec les années précédentes et suivantes… Il en est de même pour les protocoles EPOC que nous nous efforçons normalement d'assurer sur les dates données pour les STOC (avant et après le 8 mai à 4 à 6 semaines d'intervalle), les rendant ainsi assez comparables à ce protocole. Cette année, nous avons pu les faire presque tous en juin, nous inscrivant ainsi tout de même dans les dates prévues pour le protocole EPOC proprement dit. Nous avons également dû annuler tous les prélèvements de vers de terre, à l'exception des aéroports de Charles de Gaulle, Bastia et Ajaccio, où nous les avions réalisés avant le confinement. En ce qui concerne les chauves-souris et les papillons, l'absence de visites en début d'année est moins préjudiciable : Vigie Chiro Point Fixe ne commence

qu'en juin et les Transects Papillons demandent 3 à 5 visites entre mai et septembre. A noter enfin qu'une autre perturbation est venue du fait que le programme OAB (Observatoire Agricole de la Biodiversité) n'a pas été remis en ligne de toute la saison par le Muséum et nous n'avons donc pas saisi nos données sur le portail, ce qui devra être fait dès que disponible. Nous avons compilé les données dans nos propres tableaux qui serviront ainsi pour les rapports de plateformes.

En dépit de la pandémie, nous avons réussi à organiser une première série de visites, appuyé par l'enthousiasme de nos partenaires. Les nouvelles plateformes de 2020 ont été retardées dans la mise en place des protocoles. Certains protocoles n'ont été réalisés que partiellement, rendant cette année forcément différente des autres.

De nombreux projets plus ou moins pilotes avaient été prévus pour cette nouvelle saison et n'auront pas été réalisés.

Plusieurs visites avec des scolaires sur les aéroports de Perpignan, Issy les Moulineaux et Paris-Charles-de-Gaulle étaient au programme. Nous avions également prévu une journée spécialement dédiée au protocole SPIPoll à CDG et l'équipe prévoyait de se retrouver, comme l'an dernier, au week-end organisé en mai par l'OPIE pour les spipolliens. Cette réunion est une belle occasion de rencontrer et discuter avec d'autres participants à cette démarche de sciences participatives. Elle permet de promouvoir le travail de l'association et de compiler des idées pour améliorer notre manière de pratiquer ce protocole dans le but d'obtenir des résultats statistiquement analysables.

Nous devions poser les jalons pour la mise en place de formations valorisées chez nos partenaires. Une journée était prévue en juin avec différents participants des plateformes d'ADP, parmi lesquels certains sont déjà presque autonomes tandis que pour d'autres la participation reste difficile. De même, l'aéroport de Perpignan nous avait proposé de réunir en mai les acteurs de plusieurs plateformes de la Région Occitanie pour une journée technique localisée qui est donc reportée.

En ce qui concerne nos aéroports ultramarins, nous n'avons pu assurer de suivi, même à distance sur l'aéroport de Saint-Pierre Pointe Blanche. Les 2 visites prévues en avril et novembre à la Réunion ont été annulées. Des suivis ont pu être assurés par l'aéroport avec le soutien de la SEOR (Société d'Etudes Ornithologiques de la Réunion).

L'ensemble des données collectées sera donc communiqué aux plateformes dans leur rapport dédié. Pour ce rapport national, nous avons préféré privilégier quelques grandes thématiques sur lesquelles nous avons pu travailler de manière synthétique et non pas livrer les résultats individuels

par protocole qui seront plus utilement compilés l'an prochain, en encadrant cette année particulière au cœur des données passées et à venir.

En complément des protocoles habituels d'évaluation de la biodiversité, nous avons pu encourager des actions de sensibilisation et d'ouverture vers l'entourage de certains de nos partenaires.

2. Impacts sur la biodiversité

L'absence de visites pendant le confinement ne nous a pas permis d'observer si la biodiversité, et notamment les oiseaux, ont profité de l'absence (ou quasi-absence) de trafic aérien pour se réapproprier ou profiter plus largement des espaces prairiaux aéroportuaires.

D'après certains de nos interlocuteurs de terrain, qui ont continué le travail pendant cette période, peu de différences ont été remarquées avec les années précédentes. Pour certaines plateformes, cela peut s'expliquer par le maintien de l'activité d'effarouchement pour éviter toute nouvelle fréquentation de la plateforme. Pour d'autres, les horaires de passage du personnel (généralement tard dans la journée) peuvent expliquer l'absence d'observations supplémentaires d'oiseaux dans ces milieux.

Parallèlement, il apparaît que sur les aéroports, les écosystèmes n'offrent guère de niches écologiques supplémentaires (c'est-à-dire des milieux de vie et de nourrissage) pour accueillir plus d'espèces et/ou d'individus. Cela peut être le cas pour des écosystèmes en bon état de conservation, ayant déjà atteint un certain équilibre écologique, ou bien, à l'inverse, des écosystèmes dégradés n'offrant pas suffisamment de ressources variées et/ou d'abris de qualité. Pour d'autres de nos interlocuteurs, certaines espèces - d'oiseaux notamment - ont profité de l'absence de trafic aérien, et des espèces fréquentant habituellement peu la plateforme ou en groupes réduits ont été aperçus plus nombreux pendant cette période. C'est le cas par exemple sur des plateformes où le travail de prévention du risque animalier a été totalement interrompu, ainsi que la totalité des vols commerciaux. Il a fallu un temps d'adaptation à la reprise du trafic, pouvant expliquer un plus fort taux de collision malgré un trafic plus faible.

En ce qui concerne la flore et l'entomofaune (insectes), l'arrêt du trafic aérien en lui-même n'a que très peu d'influence. En revanche, les retards qui ont parfois été pris sur les plans de fauche, ont pu être bénéfiques à la flore et aux insectes.

Il nous faudra plus de recul pour éventuellement tirer des conclusions en ce sens. Une analyse détaillée des plans de gestion (fauches, effarouchements) par exemple mériterait d'être faite afin d'affiner notre analyse. Sans oublier que de nombreux autres facteurs seront à prendre en compte, dont la sécheresse estivale exceptionnelle au cours de cette année 2020.

Il est difficile de tirer des conclusions quant aux bienfaits du confinement sur la biodiversité des plateformes. En majorité il y a eu peu de changements observés cette année, comparé aux années précédentes. Les effets réels de ce confinement ne seront visibles que dans les années à venir.

3. Brefs commentaires sur les protocoles et suggestions

a. Observatoire participatif des Vers-de-Terre (OPVT)

Les prélèvements de vers de terre selon le protocole habituel n'ont été effectué que sur trois plateformes : Ajaccio, Bastia et Charles de Gaulle, seules plateformes visitées avant le confinement. Il est toutefois intéressant de noter qu'il s'agit des premiers relevés riches en vers de terre effectués sur les aéroports corses. L'analyse individuelle des collectes par l'Université de Rennes n'était pas rendue à l'écriture de ces lignes.

b. Suivi Photographique des Insectes Pollinisateurs (SPIPoll)

Nous avons pu assurer 111 collections SPIPoll entre juin et août. C'est certes moins que les quelque 300 que nous avions pu couvrir collectivement en 2019 et 2018, mais c'est mieux que ce que nous faisions avant (105 en 2017 et 68 en 2016).

Nous souhaitons mener une réflexion par rapport à ce protocole. Les données récoltées de manière purement opportuniste ne nous permettent pas de comparer des évolutions des populations d'insectes pollinisateurs au cours du temps sur chaque plateforme. Nous ne sommes par exemple pas en mesure de démontrer si les modifications de la gestion des prairies aéroportuaires ont une influence sur les cortèges de pollinisateurs.

L'OPIE sollicité en 2016 avait fait des suggestions qui se sont avérées trop lourdes par rapport à nos moyens, du moins tant que le protocole n'est pas pris en main localement.

Une possibilité allant dans le même sens que leurs recommandations, mais sans chercher de comparaison nationale, serait de sélectionner une à trois espèces de fleurs par aéroport, issues de familles botaniques différentes (ex : Apiaceae, Fabaceae et Asteraceae) et de s'efforcer de saisir au moins 5 collections SPIPoll chaque année pour chacune, toujours à la même période, toujours au

même endroit et dans des conditions météorologiques proches. Il n'est pas certain que nous puissions l'appliquer avec les contraintes liées à notre faible nombre de visites.

c. Planches à invertébrés terrestres

Les abondances maximales en termes de diversité et d'individus sous les planches sont généralement observées entre mars et mai et en automne. Les planches n'ayant pas été soulevées au printemps cette année, les données de 2020 ne permettent aucune comparaison avec les années précédentes.

d. Nichoirs à pollinisateurs

Seules quelques plateformes ont posé leurs nichoirs en début d'année, ce qui limite le nombre d'aéroports pour lesquels les données sont utilisables. Pour celles-ci, nous pouvons discuter des résultats obtenus et les comparer aux autres années. Pour les autres, nous pouvons nous concentrer sur les espèces tardives, qui s'installent habituellement à partir du mois de juillet.

Mais il apparaît que d'autres facteurs sont apparus cette année car les résultats sont très peu comparables. La sécheresse ou les différences de méthode de gestion peuvent être avancées comme explication, selon les plateformes.

On constate notamment que sur 34 doublettes de nichoirs installés (64 loges), 10 sont restées totalement vides (29.4%). La moyenne d'occupation de nos nichoirs s'établit à 5.7 pour 64 tubes, soit bien en deçà des années précédentes.

e. Transects papillons

Nous avons revu nos tableaux de données concernant les papillons pour en tirer une meilleure analyse statistique.

Nous avons créé un second transect sur certaines plateformes pour comparer les effets de différentes gestions ou comparer différents habitats sur la présence des cortèges de lépidoptères. La création d'un second transect pour toutes les plateformes est à encourager afin de permettre une meilleure mise en évidence de l'effet des pratiques sur les communautés de papillons de jours, particulièrement sensibles aux perturbations de leur environnement.

Il nous semble pertinent à l'avenir de revoir les fiches protocoles pour les réadapter au contexte aéronautique. En effet, certains groupes de papillons sont observés très rarement sur les aérodromes et pourraient être « supprimés » de la fiche afin de l'alléger. Par exemple, le Tircis (*Pararge aegeria*), le Robert-le-Diable (*Polygonia c-album*) et le Tabac d'Espagne (*Argynnis paphia*) sont trois taxons rarement, voire jamais observés sur les aérodromes en raison de l'absence de biotopes favorables à

leur présence. De fait, ce sont essentiellement des espèces de lisières boisées, clairières et/ou de haies, des structures paysagères observées très rarement en contexte aéroportuaire. A l'inverse, un groupe très fréquemment rencontré dans les milieux ouverts aéronautiques, celui des Melitées (*Melitaea spp*.), serait intéressant à intégrer au suivi dans un contexte aéroportuaire.

f. Vigie-Chiro Point Fixe

Les suivis stricts du protocole Vigie Chiro Point Fixe (2 passages respectivement entre le 15 juin et le 31 juillet puis entre le 15 août et le 30 septembre) ont pu être effectués sur toutes les plateformes. Sur les aérodromes, il avait été proposé de ne faire ce protocole qu'une année sur 2 puisque nous ne pouvions être présents chaque année au printemps, en été et en automne mais la pandémie a changé la donne en retardant les visites de printemps.

Par ailleurs, le MNHN continue de progresser à grands pas sur l'analyse numérique des cris de chauves-souris et nous a fourni de nouvelles analyses de nos données passées. Le regroupement de toutes nos données avec leurs probabilités d'exactitude permet un meilleur suivi de ce protocole à la fois de manière spatiale et temporelle.

g. Hauteurs de végétation

Nous avons continué à suivre les hauteurs de végétation cette année, sur les mêmes points que les années précédentes. Ces observations ont été affinées cette année avec les relevés des hauteurs minimales et maximales en plus de la hauteur moyenne. Ces informations complémentaires nous permettront d'évaluer la dynamique et la structure des habitats. Couplées à des relevés botaniques, elles apporteront des informations sur l'état de conservation des végétations. Ces éléments sont à prendre en compte lors de propositions de gestion.

h. Evolution des Populations d'Oiseaux Communs

Cette année fut pour l'association, l'occasion de vérifier, d'améliorer les protocoles et d'analyser les bases de données sur le suivi aviaire des plateformes aéroportuaires. La méthode d'encodage des données a d'une part été revue et standardisée et d'autre part automatisée afin de limiter les erreurs et la perte d'informations. Cette étape cruciale s'intègre dans une démarche progressive de consolidation des bases scientifiques de l'association via la mise en place d'un cadre expérimental et analytique plus stable et reproductible. A la suite de cette étape, des idées pourront émerger pour explorer de nouvelles problématiques.

Dans ce chapitre, nous allons présenter les modifications apportées aux protocoles, aux bases de données mais aussi aux analyses statistiques et expliquer leurs intérêts ainsi que les résultats qui en découlent. Ce travail a été réalisé pour les protocoles Hveg/oiseaux et EPOC.

Pour rappel, ce protocole consiste à compter le nombre d'individus pour chaque espèce qui décolle d'une catégorie d'hauteur de végétation (A : 0-5 cm, B : 5-20 cm, C : 20-50 cm et D : >50 cm). Cette mesure correspond à un événement. Plusieurs de ces événements sont ainsi relevés tout au long de la journée sur l'ensemble de la plateforme et à chaque visite, de manière opportuniste.

Cette année, une dimension spatiale a été ajoutée à ce protocole afin d'avoir une idée des zones où les espèces ont été vues et ceci dans un but de favoriser l'évaluation de la biodiversité. La géolocalisation des individus sur la plateforme permettra à terme de considérer l'environnement dans son ensemble grâce à d'autres variables également géolocalisées (cartographie des habitats, gestion actuelle des parcelles, les zones sensibles aux collisions…) (Figure 3). De ce fait, les raisons de l'attractivité de certaines zones pour les espèces seront mieux comprises et la gestion des espèces considérées à risque de collision sur la plateforme ne sera pas la même selon leur localisation. Cette amélioration du protocole permet de proposer des méthodes de gestion différentiées sur la plateforme afin de les adapter aux enjeux de protection de la biodiversité tout en limitant le risque aviaire.

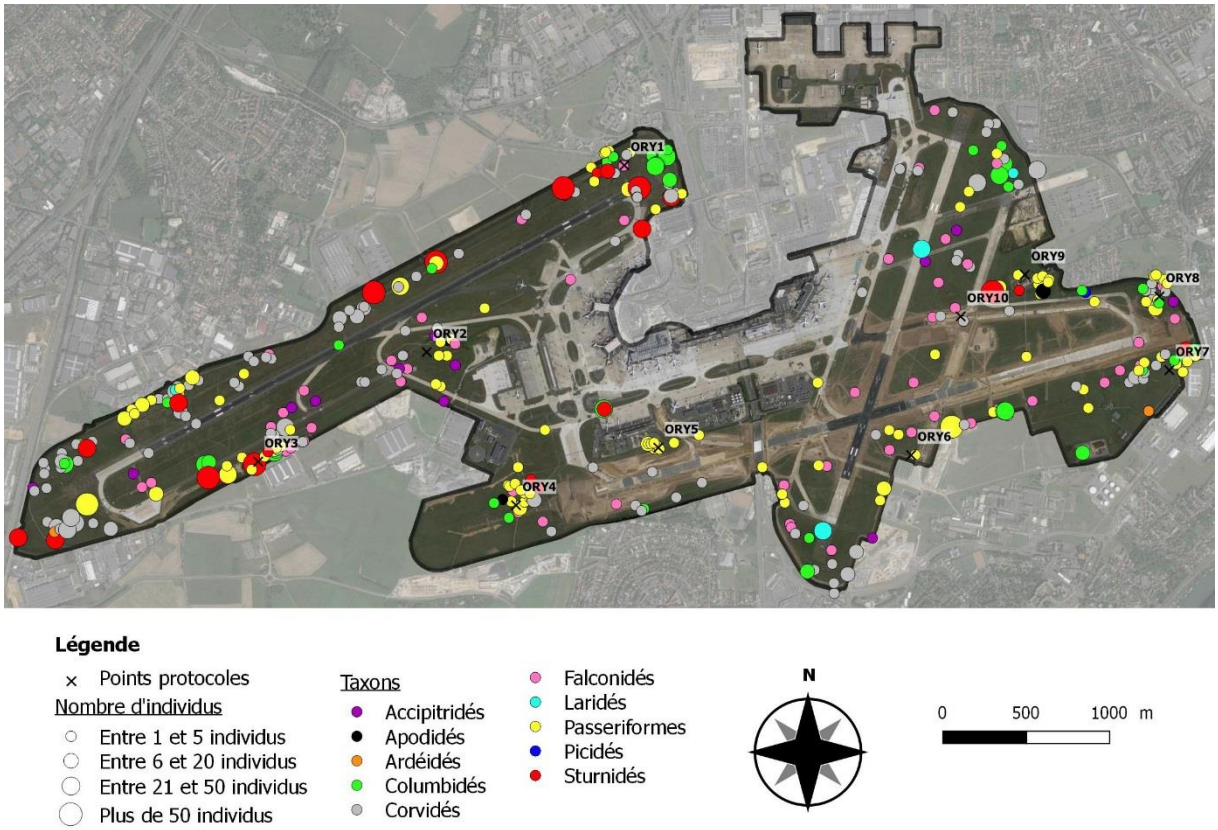


Figure 3: Exemple de la répartition des ordres et familles d'oiseaux sur la plateforme de Paris - Orly

Après la collecte des données de cette année, la base de données a été réagencée avec l'ajout d'une colonne qui prend en compte la gravité du danger de collision par espèce. La gravité du danger (masse d'une espèce et nombre d'individus observés au même endroit et au même moment, moyenné sur une année) constitue avec la fréquence du danger (présence de l'espèce sur l'aéroport sur une année), le risque aviaire. Nous avons décidé pour cette année de nous concentrer sur la gravité du danger car il s'agit d'un indice plus facile à calculer. En effet, la masse moyenne de chaque espèce a été estimée et le nombre d'individus moyen a été calculé à partir de nos données, tous aéroports confondus. Ainsi, une matrice élaborée à partir de la gravité permet d'estimer le niveau de risque pratique. Ce dernier est défini pour chaque espèce animale sur trois niveaux gradués de 1 à 3 (risque faible à fort). Afin de limiter les erreurs d'encodage, cet indice est automatiquement ajouté au tableau à chaque nouvelle ligne. Il en est de même pour le nom latin des espèces et leur nom vernaculaire qui est directement lié à un code unique préalablement défini pour chaque espèce.

Une analyse statistique descriptive a été réalisée sur cette base de données afin de résumer les informations par aéroport. Il est difficile de connaître la répartition des hauteurs de végétation des catégories A, B, C ou D sur la plateforme, c'est pourquoi il est nécessaire d'analyser les nombres moyens d'individus observés pour chaque hauteur de végétation plutôt que les nombres absolus (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**a). Les moyennes permettent ainsi de lisser ce biais car lorsqu'une hauteur de végétation est davantage répartie sur la plateforme, il y a plus de chances d'y observer des événements, c'est pourquoi travailler sur la somme des individus observés ou le nombre d'évènements ne serait pas correct. Le nombre moyen d'individus observés par hauteur de végétation permet de mettre en évidence la présence d'espèces grégaires en fonction des hauteurs de végétation. Ces espèces représentent des risques dans les zones aéroportuaires notamment lorsqu'elles se retrouvent aux abords des pistes. L'analyse statistique descriptive a également été réalisée sur le nombre d'évènements et d'individus caractérisés par leur indice de gravité pour chaque hauteur de végétation dans laquelle ils ont été recensés. Toujours pour pallier le manque d'informations concernant la représentativité des différentes hauteurs de végétation sur la plateforme, le mieux serait de calculer la proportion d'individus ou d'événements selon leur indice de gravité pour chacune d'entre elles (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**b et c).

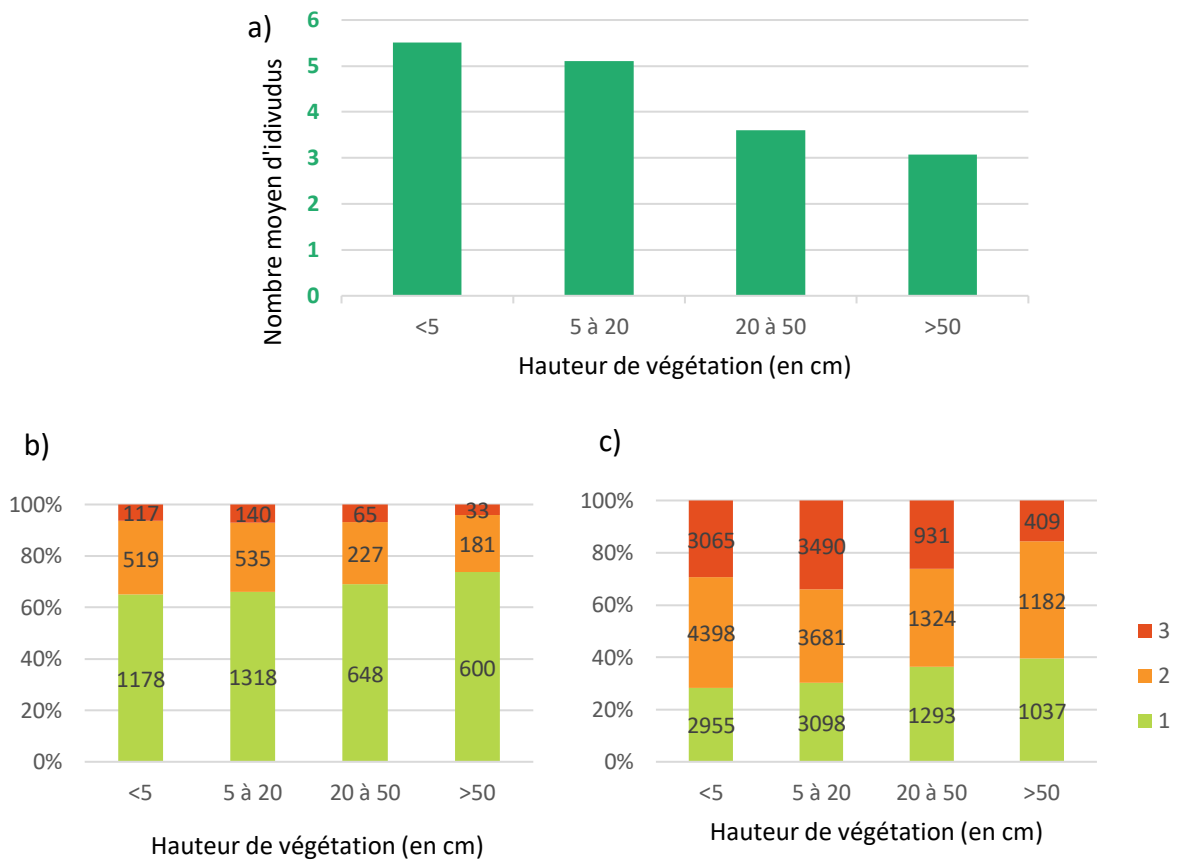


Figure 4: Evaluation du risque aviaire selon la hauteur de végétation via (a) le nombre de moyens d'individus et la proportion d'événements (b) et d'individus (c) selon leur gravité de collision (1 à 3 respectivement gravité faible à élevée). Les barres de la figure a représentent les écarts-types. Les chiffres sur les barres d'histogrammes les nombres d'événements (b) et d'individus (c).

Globalement les figures montrent que toutes plateformes confondues, le nombre moyen d'individus tend à diminuer (-2,5 individus) en fonction de la hauteur de végétation, de même pour les évènements (-7%) et nombre d'individus à risque élevé et modéré (-10%) (figure abc). Très peu d'évènements sont observés concernant les hauteurs de végétation supérieures à 20 cm tout risque confondu (figure b). Il se peut que cet effet soit lié au fait que les individus soient peu visibles à cette hauteur de végétation et/ou resteraient cachés auquel cas ils ne représentent pas un risque majeur. Cependant cet effet peut aussi être lié au fait qu'il ne s'agisse pas des hauteurs de végétation les plus représentées sur les plateformes. Ici, on est confronté à deux facteurs confondants difficiles à démêler.

La gravité du risque a été calculée mais celle-ci doit être prise avec précaution. En effet, la précision de ce risque est variable, le Faucon crécerelle par exemple, se retrouve en catégorie de risque faible (1), cependant malgré son caractère solitaire et sa petite taille, il est souvent à l'origine de collisions sur les plateformes aéroportuaires. Cette espèce est fréquente sur toute la surface des plateformes, toutes hauteurs de végétation confondues car les espaces verts représentent pour lui de très bons

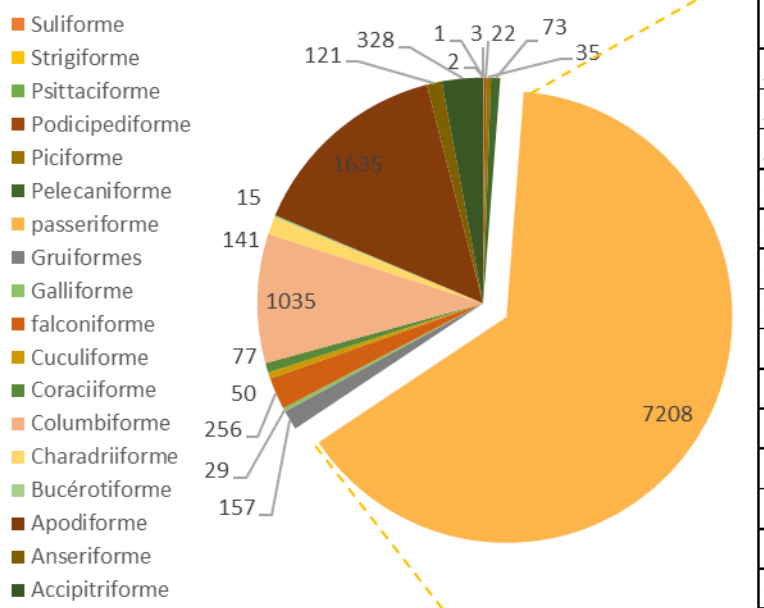
terrains de chasse. Cette classification du risque n'est donc pas absolue et doit être abordée avec précaution. Il serait intéressant à l'avenir que les ornithologues de l'association produisent un indice de risque animalier adapté à chaque plateforme.

i. Hauteurs de végétation et présence d'oiseaux - biais observateurs

Pour rappel, le protocole EPOC consiste à repérer à l'ouïe ou à vue, les oiseaux pendant 5 min sur généralement 10 points de la plateforme durant la saison de reproduction (mars à juin) au cours de 1 voire 2 passages.

La base de données EPOC est celle qui a subi le plus de modifications. Comme pour la base de données Hveg/oiseaux, plusieurs variables sont reliées à un code unique donné à chaque espèce (le nom latin, le nom vernaculaire, l'ordre…). Le fait d'entrer ce code dans le tableau permet d'automatiquement remplir les cellules de la ligne et d'uniformiser la totalité du tableau. Les conditions durant lesquelles le protocole EPOC est réalisé n'ont pas toujours été notées, parfois elles ont été obtenues à partir de stations météorologiques différentes, ou selon le ressenti de chacun sur le terrain. Pour pallier ce problème de disparité dans les données, la température, les précipitations et la vitesse du vent sont directement prélevées sur un site internet pour chaque relevé avec une précision à l'heure près.

Une fois la base de données EPOC complète et corrigée, des analyses statistiques descriptives et inférentielles ont été réalisées. Les statistiques inférentielles consistent à décrire via un échantillon, une population et cela grâce à des modèles statistiques. Dans un premier temps, il était nécessaire de vérifier les conditions durant lesquelles le protocole EPOC a été réalisé en regardant si : (1) les conditions météorologiques et (2) les horaires des relevés n'ont pas eu un effet sur le nombre d'individus et d'espèces observés. De manière générale, sauf quelques rares exceptions (par exemple TLS pour les horaires, DCM pour les précipitations…), aucunes corrélations n'ont été constatées entre le nombre d'individus et d'espèces et les conditions météorologiques et les horaires d'observations. À la suite de cela, plusieurs graphiques et tableaux ont été produits pour décrire la base de données afin de voir la répartition des différents ordres ou familles de passereaux par plateforme, mais aussi le nombre d'espèces menacées d'extinction par aéroport.



Familles des Passeriformes	Nombre d'individus
Acrocephalidés	48
Aegithalidae	2
Alaudides	1532
Certhiides	9
Cettiides	57
Cisticolides	220
Corvides	2242
Emberizides	458
Fringillidés	644
Hirundinides	941
Laniidés	26
Motacillides	332
Muscicapides	565
Oriolides	7
Paridés	101
Passéridés	400
Phylloscopidés	132
Prunellides	14
Régulidés	2
Sittidés	8
Sturnidés	2845
Sylviides	386
Troglodytidés	21
Turdidés	213

Figure 5: Répartition des oiseaux selon leur ordre systématique sur les aéroports. Un focus est réalisé sur les Passériformes, l'ordre le plus répandu sur les plateformes. Ici seul le maximum d'individus par espèce par aéroport et par année a été utilisé.

Sur les plateformes, on voit généralement des Passériformes, des Apodiformes (Martinets…) et des Columbiformes (Pigeons…). Les Passériformes étant très nombreux sur les plateformes, nous avons décidé de détailler également les différentes familles de cet ordre. Ainsi, les familles comptant le plus d'individus sont les sturnidés (i.e. les étourneaux…), les corvidés (i.e. les corbeaux…) et les alaudidés (les alouettes…) : des espèces essentiellement grégaires (Figure 5).

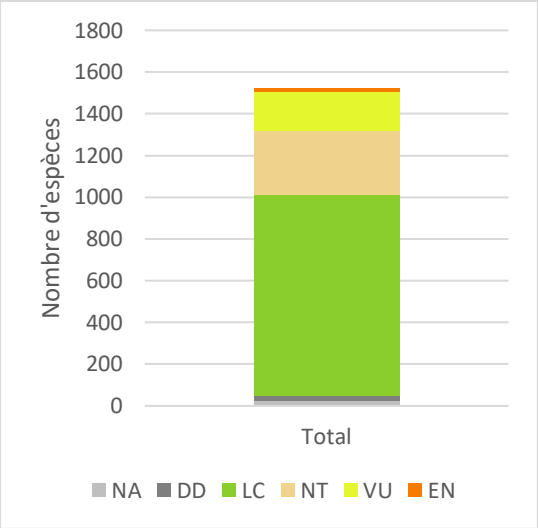


Figure 6: Nombre d'espèces selon leur statut de conservation pour tous les aéroports toutes les années confondues.

Concernant les analyses statistiques inférentielles, des modèles linéaires généralisés à effet mixte ont été réalisés suivant une distribution de Poisson lorsque la variable à expliquer concerne le nombre d'individus ou Binomiale lorsqu'il s'agit de présence/absence des espèces (proportion). L'utilisation de ces modèles permet d'évaluer l'influence des différences spatiales et temporelles sur nos résultats d'observations. Ces modèles sont composés d'une part d'effets fixes comprenant la variable temporelle "Année" et la variable spatiale "point de relevés" et d'autre part d'un effet aléatoire "espèce" nécessaire pour capturer les variations liées aux différences comportementales des espèces. Seul le maximum d'individus par espèce et par année sont pris en compte pour ne pas surestimer la présence d'une espèce observée au cours de deux passages et de ne pas sous-estimer celles présentes sur seulement un passage. L'année 2020 ayant été atypique, les EPOC n'ont pas pu être effectués comme le préconise le protocole sur la majorité des plateformes : un seul passage a pu être assuré en dehors de la période durant laquelle les EPOC sont habituellement effectués. Il a fallu réaliser des modèles avec et sans ces données. Les données de 2020 ont été conservées seulement lorsqu'elles apportent de la puissance aux modèles statistiques en validant les tendances observées par les modèles sans les données de 2020.

Pour toutes les plateformes, il est très difficile de savoir si les effets observés font l'objet de réelles différences interannuelles ou s'il ne s'agit que de variations liées aux observateurs (cf. voir chapitre sur le biais observateur pour plus de détails) car ces deux variables sont confondues. Ainsi, un moyen de corriger ce problème est de réaliser des tendances générales traversant les années sans adapter le modèle aux variations annuelles. Cette méthode est valable uniquement lorsque l'aéroport a été suivi sur un minimum de 4 années tel que sur AJA, BIA, ORY, PGF, BVE, DCM, CDGsud. Sur ces plateformes, l'effet temporel est peu marqué et diffère selon la prise en compte ou non des données de 2020. Le tableau X récapitule les résultats de la variable temporelle. Certains aéroports sont restés stables en

nombre d'individus et d'espèces au cours du temps (AJA, BIA, PGF, CDGsud) alors que d'autres, notamment ORY et BVE ont montré une augmentation de la proportion en espèces recensées. Le nombre d'individus a diminué au cours du temps sur DCM.

Tableau 2: Récapitulatif des résultats de la variable temporelle des modèles.

Aéroports	**Année de suivi**
AJA	5 (2016-2020) →→
BIA	5 (2016-2020) →→
ORY	6 (2015-2020) →[1]↗
PGF	6 (2015-2020) →→
BVE	5 (2016-2020) →↗*
DCM	6 (2015-2020) ↘*→
CDG doublet sud	4 (2017-2020) →*→

Nombre moyen d'individus (→) ; Nombre moyen d'espèces : (→) ; ↗ augmentation et ↘ diminution du nombre moyen d'individus ou d'espèces.

Beaucoup d'aéroports ont montré une hétérogénéité spatiale dans le nombre d'individus ou d'espèces observés, notamment les plateformes où le modèle a pu être affiné au fil des années. La diversité spécifique semble être étroitement liée à la présence de mosaïques d'habitats même très localisés (bosquets, haies…) à l'intérieur et à l'extérieur de la plateforme. Une forte abondance en individus sur une zone met en évidence un nombre d'individus pour une ou plusieurs espèce(s)* plus élevé par rapport aux autres points rendant le modèle directement sensible aux espèces grégaires. Certains individus peuvent être présents de manière isolée sur la plateforme ou former de grands groupes de plusieurs dizaines voire centaines d'individus.

Pour certains aéroports, aucune structuration spatiale n'a été observée. Il se peut que cela soit lié à une faible taille d'échantillonnage ou au fait que ces plateformes ne couvrent pas une grande surface par rapport à d'autres aéroports de plus grande taille dont le suivi a débuté depuis plusieurs années (Tableau 3). Lorsque l'aéroport a été suivi sur peu de temps et qu'une hétérogénéité spatiale se dessine, cela montre que les différences en nombre d'individus ou en proportion d'espèces sont très marquées (TUF, LFCQ). Pour BVE, DCM et PGF, ces aéroports ne montrent aucune hétérogénéité spatiale dans la proportion en espèces ou dans le nombre d'individus et cet effet n'est pas lié à un suivi récent de ces plateformes mais plutôt à leur écologie ou à leur gestion. Finalement sur 20 plateformes, 35% montrent une hétérogénéité spatiale au niveau de l'abondance et de la proportion d'espèces.

Tableau 3: Analyse de la répartition des espèces observées sur chaque plateforme sur les différents points de suivi (X : présence d'un effet significatif, (X) : tendance non significative mais pertinente).

		AJA	BIA	BVE	CCF	CDG Nord	CDG Sud	DCM	LBG	LDE	LFCD	LFCQ	LFEV	LFOR	LFQW	ORY	PGF	POX	PUF	TLS	TUF
Hétérogénéité spatiale	Nombre d'individus				X		X			X		X						(X)		X	X
	Proportion d'espèces	X	X				X		X							X		X		X	
Homogénéité spatiale	Nombre d'individus	X	X	X		X		X	X		X		X	X	X	X	X		X		
	Proportion d'espèces			X	X	X		X		X	X	X	X	X	X		X		X		X
Nombre d'années de suivi EPOC		5	5	5	2	2	4	6	2	2	1	1	1	1	1	6	6	2	1	3	1

D'autres modèles ont été réalisés afin d'analyser les cortèges d'individus et d'espèces selon leur affinité avec un habitat. Ces indicateurs ont été obtenues via le CESCO (Centre d'Ecologie et des Sciences de la Conservation) à partir des données du protocole STOC (Suivi Temporel des Oiseaux Communs) à l'échelle nationale. Ainsi, des groupes d'espèces seraient indicatrices des milieux agricoles, forestiers, bâtis et d'autres sont généralistes (détails des espèces indicatrices sur le site Vigie Nature).

Sur certaines plateformes, il n'y a pas de cortèges d'individus ou d'espèces qui ressortent en particulier. Cet effet peut être lié au fait que certains groupes sont équitablement répartis sur l'ensemble de la plateforme ou que la taille d'échantillonnage n'est pas assez importante pour que des moyennes fiables soient calculées notamment sur celles dont le suivi a débuté seulement cette année ou dont la surface est faible (par exemple les nouveaux aérodromes). De manière générale, les analyses statistiques ont révélé que sur 40% des aéroports, il y a significativement plus d'espèces agricoles. Sur 30% des aéroports, la prévalence des espèces généralistes est au moins supérieure à l'un des autres cortèges. Sur 20% des aéroports ce sont les espèces des milieux bâtis qui sont au moins supérieures à l'un des autres cortèges. Sur 5% des aéroports, les espèces forestières sont parmi les cortèges dominants. Concernant les abondances, il y a 20% des aéroports dont les modèles sont significativement en faveur des individus agricoles par rapport à au moins un autre cortège, contre 15% pour les individus généralistes et 5% pour les individus agricoles. Lorsque les abondances et les richesses en espèces de tous les aéroports sont additionnées, on remarque qu'il y a une prévalence des espèces agricoles et généralistes (Figure 7a), ainsi qu'une prévalence des individus des milieux bâtis (Figure 7b), ce qui confirme les tendances observées par les modèles.

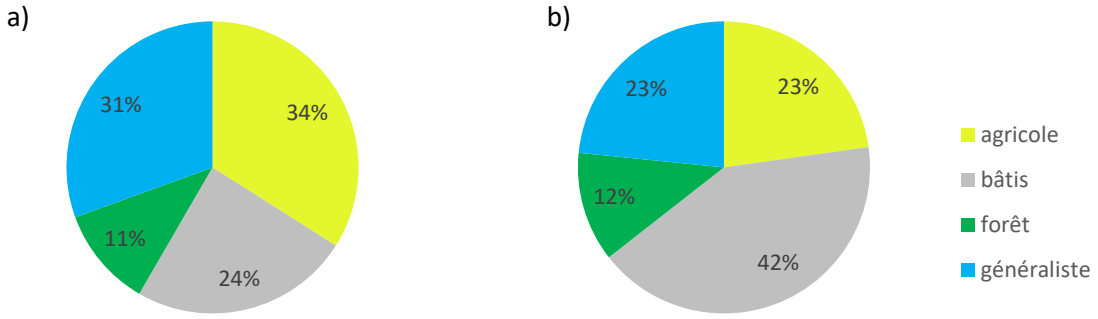


Figure 7: Proportion d'espèces (a) et d'individus (b) observés sur les plateformes de tous les aéroports et de toutes les années de suivi.

Pour certaines espèces, il n'est pas possible d'attribuer un préférendum d'habitat ce qui réduit la taille d'échantillonnage. Il est possible que cette perte d'échantillon puisse produire un biais surtout si aucun habitat est attribué à une espèce grégaire (comme le goéland ou l'étourneau). De plus, certaines espèces des milieux humides peuvent être présentes sur les aéroports mais aucune catégorie n'est prévue pour celles-ci. Malgré le fait que ces indicateurs soient réalisés de manière rigoureuse, ils sont parfois en désaccord avec l'écologie des espèces probablement car l'échelle considérée pour leur production n'est pas assez localisée. Il serait intéressant de reconduire ces analyses avec des indices préalablement déterminés par les ornithologues de l'association.

L'ensemble de ces résultats avifaunistiques démontre que les aéroports ne sont pas des surfaces inertes avec une faible biodiversité mais des milieux dynamiques composés parfois d'habitats variés et localisés, attractifs pour des cortèges d'espèces variés. Ces milieux peuvent être des zones où des espèces menacées d'extinction peuvent y effectuer au moins une partie de leur cycle de vie. Certaines espèces peuvent représenter un risque aviaire mais une bonne gestion des habitats sur la plateforme pourrait limiter considérablement ces risques.

---

j. Pelotes de réjection

Les poteaux ne remportent toujours pas beaucoup de succès avec les rapaces des aéroports. De plus, le nombre de pelotes récoltées et analysées est resté très faible cette année.

III. Gestion des plateformes pendant la pandémie

1. Observations des décisions de gestion

La réponse en matière de gestion des espaces verts des aéroports face à la réduction, voire l'arrêt de l'activité aérienne, a été très variable d'une plateforme à une autre. Pour beaucoup d'aéroports, la gestion des espaces verts est restée inchangée que ce soit dans le nombre et les modalités d'interventions. Tout au plus, les fauches ont été légèrement repoussées à la fin du printemps pour un certain nombre d'entre eux. Beaucoup de partenaires ont toutefois opté pour une fauche de jour plutôt que de nuit en raison de l'arrêt de l'activité aérienne. Habituellement, beaucoup de plateformes interviennent de nuit pour réduire le risque aviaire, les fauches étant propices à attirer de nombreux oiseaux à risque qui en profitent pour se nourrir.

A l'inverse, des aéroports ont dû s'adapter à la réduction d'activité, notamment à travers des restrictions budgétaires sur le volet gestion des espaces verts qui a imposé aux gestionnaires de faire des choix dans les mesures afin de réduire les coûts. Par exemple, à Orly, une nouvelle stratégie a été mise en place dans cette perspective. Elle consiste en une fauche export dans les 12 premiers mètres de part et d'autre des pistes avec une hauteur de coupe réglée à 15 cm et une fauche broyée avec laisser sur place (l'export est coûteux) sur 12 à 150 m de part et d'autre des pistes (hauteur de coupe réglée à 40 cm). Les parcelles présentant une priorité en matière de sécurité ont été fauchées à partir de juin. Les parcelles les plus en périphérie ont été fauchées plus tardivement avec le maintien de bandes enherbées en bordure, qui ont pu servir de refuges pour la petite faune tout en réduisant les coûts.

Pour le moment, rien ne permet de dire si les changements opérés en matière de gestion seront maintenus dans le temps.

2. Comment mieux intégrer la biodiversité dans la gestion des espaces verts des aérodromes et des aéroports ?

La gestion des espaces verts est un des facteurs qui influence le plus la biodiversité des milieux aéronautiques. Au-delà de la dimension écologique, elle va également conditionner la sécurité aérienne en limitant, ou non, le risque animalier selon comment la gestion est menée.

Un des principaux outils qui semblent manquer aux gestionnaires, c'est l'établissement d'un plan de gestion écologique qui intègre à la fois la dimension risque animalier et biodiversité. La rédaction d'un plan de gestion pourrait être un bon outil pour repenser et améliorer la gestion des prairies

aéronautiques. L'objectif de ce plan est d'identifier la fonction des différents espaces, synthétiser les enjeux (risque animalier, espèces remarquables ou ordinaires, problématiques liées aux espèces exotiques envahissantes…) et d'établir un plan d'actions et un calendrier à partir de cette synthèse.

Tableau 4: Objectif et contenu d'un plan de gestion.

Structure du plan	Description	Exemples
Analyser l'existant	Le plan de gestion doit disposer d'un état des lieux. Il constitue une synthèse des données existantes concernant l'aérodrome. C'est à partie de cet état des lieux que toute la stratégie de gestion est déclinée. Il doit intégrer toutes les composantes des aérodromes (contexte administratif, environnement physique et biologique, contexte territorial…). C'est une approche descriptive du site.	– Décrire le territoire dans lequel s'inscrit l'aéroport (environnement, paysage, géographie, pédo-hydrologie…) – Synthétiser les connaissances du patrimoine naturel de la plateforme (inventaires, diagnostics…) – Classer les espaces aéronautiques selon une typologie (cartographie des habitats de l'aérodrome) – Définir les fonctions des espaces verts aéronautiques (instruments radio-électrique, balisage, seuil de piste…) – Identifier les problématiques liées aux parcelles aéronautiques (développement d'espèces exotiques envahissantes, les contraintes réglementaires, accessibilité, risque animalier…)
Déterminer des objectifs	Les objectifs constituent des choix de gestion à moyen et long terme. Ils encadrent la stratégie d'action mise en œuvre sur le terrain. Ces objectifs doivent être évalués et réviser si besoin.	– Préserver les zones à forte potentialité écologique – Supprimer l'usage de produits phytosanitaires – Réduire l'attractivité des espaces vis-à-vis des espèces à risque – Revaloriser les déchets verts – Réduire l'utilisation d'intrants
Décliner un programme d'intervention	Le programme d'intervention permet d'organiser un ensemble de mesures/actions, coordonné et phasé dans le temps. Les mesures peuvent être décrites sous forme de fiches-action et doivent être priorisées.	– Synthétiser le programme d'intervention sous forme de cartes à partir des enjeux (sécurité, environnementaux, économiques…) identifiés sur les différents secteurs de la plateforme – Etablir un calendrier d'intervention global annuel voire pluriannuel – Récapituler les tâches d'entretien courant et préciser les modalités (fauche, broyage, tonte, export…) et le nombre d'interventions (annuel, bisannuel, pluriannuel…)
Suivre et évaluer	Le suivi permet, année après année, de faire une mise au point, de rendre compte des progrès apportés et de rester cohérent avec les objectifs fixés. De plus il permet d'inscrire la démarche dans le temps. L'évaluation consiste à mesurer les effets engendrés par les mesures de gestion. Elle porte sur l'efficacité des mesures de gestion aux regards des objectifs ainsi que la mise en œuvre des actions et des résultats obtenus.	– Assurer des suivis scientifiques des taxons et des milieux à travers des protocoles adaptés – Assurer le suivi technique et financier (durée et coût de l'intervention, moyens humains déployés…) – Produire des indicateurs de suivi et d'évaluation qui permettent de « mesurer » la progression vers un résultat attendu formuler dans le plan de gestion – Renouveler un plan de gestion avec une actualisation de l'état des lieux, une redéfinition des objectifs (ou poursuite si non atteint lors du précédente document) et actualisation du dispositif de suivi.

Certains aéroports établissent déjà des plans de fauche et adoptent des systèmes de fauche différenciée. Pour d'autres, ces documents ne nous sont pas accessibles ou sont inexistants.

Contrairement aux apparences, les milieux aéronautiques sont des espaces loin d'être uniformes. Ils sont constitués d'une mosaïque de biotopes avec des dynamiques variables et une attractivité variable vis-à-vis des espèces à risque pour l'activité aérienne. Ces différences qui existent entre les habitats ainsi que la faune et la flore qui leurs sont associés, se doivent d'être pris en compte par les gestionnaires.

3. Prise en compte de la biodiversité dans la gestion d'un aérodrome/aéroport : exemple des fauches

La gestion des habitats naturels est une composante critique dans la gestion du risque animalier sur les aérodromes. A juste titre, une végétation non gérée est généralement propice au développement de végétations ligneuses, fourrés et massifs arborés, attractifs pour des espèces à risque et présentant un danger, en particulier lorsque ces entités paysagères se trouvent à proximité des pistes et autres zones critiques. La fauche (coupée et broyée) constitue le principal moyen de gestion des habitats aéronautiques.

Dans les domaines de la conservation de la biodiversité, la fauche est un outil de gestion, voire de restauration, de nombreux milieux dont la richesse biologique dépend de la pauvreté du sol (=en nutriments). Les milieux ouverts, tels que les prairies et les pelouses, sont des habitats en déclin sur le territoire national en raison de la disparition de pratiques « traditionnelles » telles que la fauche et le pastoralisme, ainsi que par l'intensification des pratiques agricoles. Ainsi, le maintien des pratiques de fauche contribue à la préservation d'espèces inféodées à ces milieux dynamiques, qui ne peuvent se développer sans le maintien d'une végétation « basse » et non-boisée. C'est le cas de nombreuses orchidées que l'on retrouve, parfois par milliers, dans les espaces aéroportuaires.

Il convient de rappeler qu'il est difficile de généraliser des pratiques de gestion pour l'ensemble des aérodromes et des aéroports. Chaque environnement aéroportuaire est unique et soumis à des facteurs environnementaux qui leurs sont propres : historique des parcelles (engazonnement, sols issus de remblais, pratiques agricoles…), la nature du sol, le climat… Autant de facteurs qui influencent la nature même de la végétation, sa dynamique et sa composition. Par exemple, les modalités et la périodicité des interventions ne vont pas être les mêmes pour des biotopes de type pelouse calcicole/siliceuse dont le sol est peu profond et des prairies mésophiles. Les pelouses se développent lentement et nécessitent des interventions moins régulières. La gestion des « prairies » aéronautiques est à penser au cas par cas.

Toutefois certaines mesures, applicables dans la majorité des cas, vont à la fois dans le sens de la réduction du risque animalier et de la préservation de la biodiversité.

a. Pratiquer la fauche haute et coupée

La bibliographie et les suivis hauteur de végétation-oiseaux mettent en évidence que les espèces à risque sont beaucoup plus présentes lorsque la hauteur de végétation est inférieure à 20 cm. En effet, des prairies basses voire rases sont des zones de chasses favorables aux rapaces, les proies étant bien visibles. Ce sont des espaces également attractifs pour certains oiseaux grégaires, tels que les pigeons, les laridés (mouettes et goélands) ou encore les étourneaux. Ces conditions permettent un accès facile à leur ressource alimentaire, tout en leur permettant de rester vigilant face à d'éventuels prédateurs. A contrario, une végétation suffisamment haute rend l'accès à la ressource difficile pour ces espèces et constitue une obstruction visuelle aux espèces prédatées qui par conséquent éviteront ces espaces. En revanche, des espèces prairiales qui ne présentent pas de risques pour l'aviation, telles que l'Alouette des champs, les tariers ou le Bruant proyer, seront favorisées par une végétation haute. Il en est de même pour les espèces végétales ou les insectes inféodés aux prairies.

Une hauteur de coupe trop rase influence la capacité de repousse de certaines plantes par la réduction de la surface foliaire occasionnée par la coupe. Les conséquences sont :

- Une banalisation de la végétation en favorisant des espèces plus généralistes et plus compétitives (plantes à rosettes et rhizomes)
- Une sensibilité accrue de la végétation au dessèchement (situation aggravée en cas de sécheresse)
- Une réduction de la vitesse de croissance après coupe favorise l'attractivité vis-à-vis des espèces à risque
- Une réduction brutale des ressources nectarifères pour les pollinisateurs

Par ailleurs, une fauche haute apporte des avantages économiques, car elle permet une économie de carburant par rapport à une coupe rase. Le matériel de coupe s'use moins rapidement (pas de raclage du sol, moins de chocs contre des obstacles…).

La fauche coupée est à privilégier à la fauche broyée. La fauche broyée a un impact important sur la petite faune. L'appareil broie les végétaux et détruit la faune invertébrée, amphibiens, petits mammifères, oiseaux… qui s'y trouvent ou nichent au sol. Par ailleurs, le broyage enrichit le sol favorisant le développement de plantes généralistes au détriment d'espèces végétales plus exigeantes.

Une fauche raisonnée et raisonnable est favorable à la biodiversité sur les aéroports tout en limitant les collisions aviaires avec les avions. De plus, cette pratique respecte le cycle de reproduction des végétaux et la qualité des habitats.

b. Privilégier la fauche tardive

Ce paragraphe est destiné aux biotopes de type prairie qui composent une majorité des aérodromes et aéroports partenaires. Les recommandations suivantes ne sont pas forcément adaptées pour des habitats tels que les pelouses sèches (Brive, Castres...), les garrigues (Perpignan) ou les landes basses (Andernos, partiellement Pau) qui caractérisent certaines plateformes.

Une fauche précoce (début à milieu de printemps) limite la production de graines et conduit à un appauvrissement de la flore. Cette pratique favorise les espèces les plus compétitrices, en particulier les graminées, au détriment de nombreuses dicotylédones.

Dans un objectif à la fois de gestion du risque animalier, de gestion écologique des milieux et de valorisation fourragère, il est recommandé deux fauches. La première est à réaliser après le pic de floraison afin de conserver la diversité floristique des prairies, l'essentiel des espèces ayant pu accomplir leur cycle de reproduction. Les prairies sont des espaces fréquentés par de nombreux insectes et de nombreux passereaux nicheurs ne présentant pas de risque pour la sécurité aérienne. La fauche précoce supprime brutalement la totalité des ressources, ce qui n'est pas sans conséquence notamment pour l'entomofaune, en particulier pour les pollinisateurs.

Une coupe entre fin juin et mi-juillet constitue le meilleur compromis entre biodiversité et qualité fourragère. Sur le plan de la sécurité, une fauche en début d'été est cohérente puisque la plupart des jeunes oiseaux sont encore incapables de voler et d'occasionner un risque pour l'activité aérienne lors de cette période. La seconde coupe est à privilégier en automne, à partir de fin septembre voire octobre selon les régions.

En l'absence d'enjeux agricoles (valorisation fourragère), il peut être envisagé 1 à 2 fauches annuelles en fonction des enjeux de sécurité des parcelles qui constituent les aérodromes. La première fauche est recommandée après le 15 juillet et la seconde, si nécessaire, au cours de l'automne. Pour les plateformes dont l'emprise s'étend sur plusieurs centaines d'hectares, il est préférable de raisonner par secteur, tel que cela se fait sur un certain nombre d'entre elles. La sectorisation permet d'étaler les fauches sur plusieurs semaines à plusieurs mois. Les secteurs non-fauchés constituent alors des zones refuges le temps de la repousse de la végétation des secteurs déjà fauchés. De plus, ce plan de fauche en « mosaïque » permet de diversifier la faune et la flore sans privilégier un cortège d'espèce plus qu'un autre.

La fauche des prairies est à prévoir lors des derniers jours de juin pour permettre le développement optimal d'un maximum d'espèces végétales.

c. Exporter et valoriser les produits de fauche

Les milieux ouverts les plus floraux et diversifiés sont en général les plus pauvres en nutriments (on les qualifie d'oligotrophes ou mésotrophes). Le fait de laisser la matière organique sur place après une fauche contribue à enrichir le milieu. Cela a pour conséquence de favoriser les espèces les plus compétitives, en particulier les graminées, mais aussi les espèces nitrophiles à croissance rapide et plus difficiles à contrôler, ainsi que de réduire la diversité floristique et donc d'uniformiser les habitats.

En apparence, maintenir les résidus de fauche sur place permet de réduire les coûts d'intervention, lorsqu'ils ne sont pas valorisés ou valorisables. Sur le court terme, c'est financièrement intéressant pour le gestionnaire, mais sur le long terme, la fertilisation engendre un accroissement de la vitesse de développement de la végétation et finalement implique un entretien plus régulier de celle-ci, donc des coûts plus importants. Plus le sol est maigre, moins la végétation est abondante et moins elle nécessite d'être fauchée, soit autant d'économie pour le gestionnaire et un bénéfice pour la biodiversité.

Ainsi, l'export évite l'enrichissement du sol en matière organique, appauvrit le sol en azote, favorise la germination des graines et réduit le développement de la végétation.

L'export de la végétation impose une réflexion sur le devenir de ces résidus. Des circuits de valorisation existent. La plupart des aéroports qui valorisent les résidus de fauche le font à travers des conventions avec des agriculteurs pour qu'ils assurent les fauches et/ou récupèrent les foins pour leur usage. Le compostage est une autre solution. Les résidus de fauche peuvent également intégrer des circuits de valorisation énergétique : méthanisation, combustion directe (chaudières collectives), fabrication de granulés…

En exportant les résidus de fauche, on évite l'apport excessif de nutriments dans le milieu. Ainsi, la flore présente sur la plateforme conserve sa diversité et sa patrimonialité. De plus, cette matière organique est utilisable par les agriculteurs ou peut être convertie en énergie utile.

d. Maintenir des bandes enherbées/zones refuges

Sur les plateformes de nombreuses espèces sensibles aux conditions environnementales sont fréquemment observées. Dégradations et fragmentations des habitats, gestion inappropriée,

pollutions, perte de leurs niches écologiques sont autant de perturbations qui vont déranger ces espèces.

Les bandes enherbées sont des zones refuges non modifiées durant le développement de la biodiversité et qui favorisent la présence d'espèces tardives. Non fauchées jusqu'à la fin de l'été dans les prairies, ces espaces situés le plus souvent en bordure des parcelles forment un réseau biologique indispensable pour la faune et la flore. Leur implantation stratégique dans le maillage écologique favorise la réalisation des cycles de développement de cette biodiversité sensible et remarquable comme par exemple l'Azuré du Serpolet, le Cuivré des marais ou encore de nombreuses orchidées.

En limitant les actions d'entretien de la végétation sur quelques secteurs, les espèces remarquables sensibles aux modifications de leurs milieux y trouveront un refuge et une aubaine pour accomplir leur cycle de développement.

IV. Aérodromes

1. Introduction

L'adhésion en 2020 de la Fédération française aéronautique (FFA), qui nous a rejoint avec 5 aérodromes pour tester la démarche sur une année, constitue une étape importante dans l'évolution de l'association. Nous avons ainsi pu travailler sur les plateformes d'Andernos les Bains (LFCD), Chartres-Métropole (LFOR), Graulhet-Montdragon (LFCQ), Gray-Saint-Adrien (LFEV) et Vesoul-Frotey (LFQW).

L'avenant à la convention que nous avons signé prévoyait un travail permettant d'accomplir le même suivi que sur les aéroports, mais étalé sur deux ans afin de réduire les coûts et laisser plus d'autonomie locale. Cette première année devait servir de proposition au comité scientifique et la méthode aurait aussi pu être élargie à certains aéroports.

Le principe était donc d'assurer deux visites au cours de la saison afin de dresser un état initial. Soit en ciblant préférentiellement les protocoles EPOC - avril/mai/juin - soit préférentiellement les protocoles Vigie Chiro - juin/juillet et août/septembre -, tout en instaurant les protocoles de suivis à l'année les plus abordables pour les amateurs : protocoles de l'OAB, SPIPOLL et mesures des hauteurs de végétation. A chaque visite de l'association, les relevés habituels opportunistes et les relevés de présence d'oiseaux en fonction des hauteurs de végétation devaient permettre d'arriver à un bon niveau de connaissance sur la durée. L'année suivante les dates de visites auraient été inversées. Les relevés phytosociologiques auraient pu être assurés en juin et/ou juillet selon le temps disponible. Et une fois tous les trois ans, un relevé de vers de terre en début de saison aurait pu être programmé en plus.

Bien sûr, la pandémie est venue bousculer tout cela. Pour autant, la grande souplesse et l'enthousiasme dont ont fait preuve les personnels et volontaires des aéroclubs ont permis de sauver la saison autant qu'il était possible.

Nous avons certes commencé tardivement le travail avec ces nouveaux partenaires, mais nous avons tout de même pu effectuer deux visites par aérodrome (3 pour Graulhet, d'autant plus facile en raison de sa proximité avec Castres-Mazamet) et nous avons adapté exceptionnellement les protocoles pour cette année en fonction des dates de visite réelles.

Il s'est rapidement confirmé que les équipes locales étaient en mesure de s'approprier facilement certains protocoles de sciences participatives. Notre première relation avec ce public est très prometteuse pour la suite, et nous pouvons envisager d'augmenter le nombre d'aérodromes adhérents pour les saisons à venir, notamment grâce au degré d'autonomie dont ils peuvent faire

preuve. Dans le cadre du partenariat « central » avec la FFA, il serait possible de proposer des sessions de formation aux protocoles de sciences participatives pour les membres des aéroclubs afin d'augmenter leur degré d'autonomie, et ainsi élargir notre champ d'action.

Une particularité de certains aérodromes est leur faible surface par rapport aux aéroports. Nous avons adapté nos protocoles pour que les résultats puissent rester comparables et analysables, notamment en limitant le nombre de points d'études. Ainsi, nous n'avons généralement créé que 5 à 6 points pour les protocoles EPOC et de suivi des hauteurs de végétation contre 10 pour les aéroports. Si nous avions fait 10 points, ceux-ci n'auraient pas été assez espacés et nous aurions comptabilisé plusieurs fois les mêmes oiseaux lors des EPOC par exemple. Nous avons aussi limité le nombre de lots de planches à invertébrés terrestres et de nichoirs à pollinisateurs (1 lot de chaque par aérodrome, contre 2 à 5 sur certains aéroports).

L'adhésion de 5 aérodromes cette année a été une nouveauté pour Aéro Biodiversité. Leur dynamisme et leur bonne volonté ont permis une prise en charge rapide des protocoles en autonomie.

2. Questionnaires

En termes de méthodologie, il nous a semblé intéressant d'en savoir plus sur les différents enjeux de ces plateformes. Ainsi, il a été convenu de l'envoi d'un questionnaire (voir Annexe) à tous ses adhérents par la FFA. Il visait à obtenir une meilleure connaissance des aérodromes et de leur gestion environnementale. D'une part pour mieux appréhender ces territoires particuliers, d'autre part pour aider au choix de structures sur lesquelles l'association pourrait travailler.

Quoique plusieurs centaines de clubs aient été contactés, seuls 17 ont répondu. Malheureusement, la période d'envoi des questionnaires a coïncidé avec le confinement et pour plusieurs clubs la période n'était donc pas favorable tandis que le chômage partiel nous empêchait d'en assurer un suivi plus appuyé.

Les réponses couvrent un échantillonnage très varié appartenant à toutes les régions d'une diagonale centrale du pays (aucune réponse pour Bretagne et Normandie d'une part, PACA et Corse d'autre part), avec 2 pôles : Ile de France et Auvergne Rhône Alpes.

L'analyse des résultats très fragmentaires est difficile, avec par exemple une très grande variabilité du nombre de mouvements par aérodrome (1500 à 70 000 par an) et des surfaces (15 à 300 ha, certains aéroclubs exerçant sur des aéroports). A titre de comparaison, on peut noter que certains aéroports adhérents de l'association comptent beaucoup moins de mouvements que ces aéroclubs (Tours 7000

mouvements, Castres 12000 mouvements). L'aérodrome de Pontoise atteint 45 000 mouvements annuels.

Etablir des moyennes n'aurait pas de sens avec un tel échantillonnage. Les critères environnementaux sont plus homogènes et intéressants. La moyenne en espaces verts des plateformes ayant répondu à cette question s'établit à 73.5% de qui se rapproche de la moyenne nationale estimée par l'association en 2018.

Toutes les structures ayant répondu ont au moins une piste en herbe et 4 n'ont pas de piste en dur.

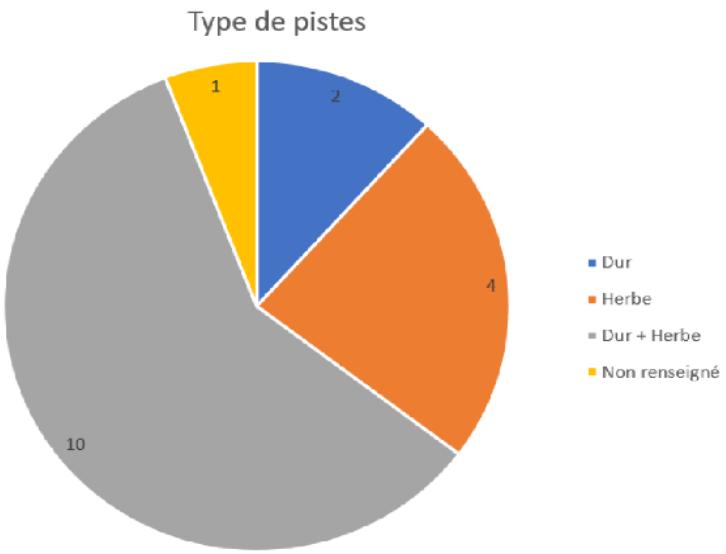


Figure 8: Types de pistes.

On note que pour ceux qui connaissent la gestion de la plateforme, la plupart se passe de pesticides, y compris par exemple Ermenonville qui annonce plus de 23 000 mouvements (dont 10 000 par le club qui a répondu) et exerce sur une surface de 60ha sans pesticides. En fait, parmi ceux qui savaient répondre à cette question, un seul, qui est en réalité un aéroport hébergeant un aéroclub, dit utiliser du glyphosate mais pas sur la piste en herbe (probablement sur les bas de clôtures et/ou pieds de balises).

Les rythmes de fauches sur la piste en herbe sont aussi très variés, allant de 2 (pourtant en Sarthe, région humide) à 20 ! Il serait nécessaire d'affiner en fonction par exemple du type de vol majoritaire car des ULM ou planeurs ont besoin d'une piste plus finement entretenue que les petits avions.

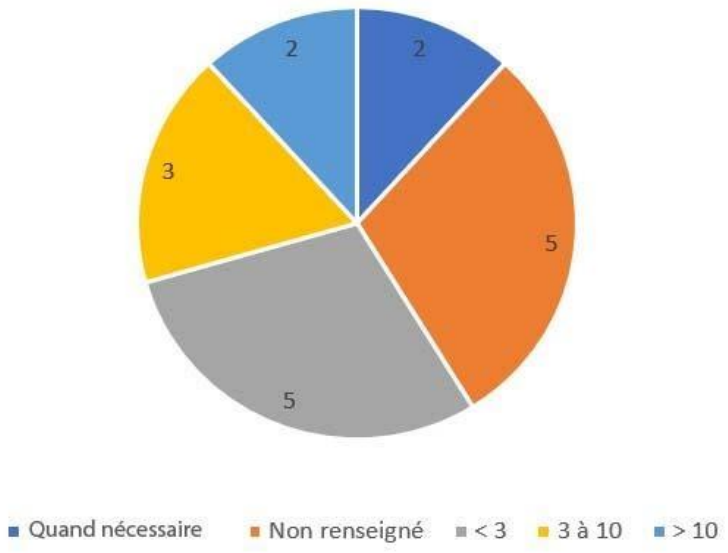


Figure 9: Nombre de fauches par an.

Les fauches en dehors de la piste s'avèrent aussi assez variables, mais plusieurs n'opèrent qu'une seule fauche annuelle. La moitié pratique l'export ce qui laisse sous-entendre que le travail est probablement confié à un agriculteur.

En ce qui concerne les problématiques rencontrées, les sangliers sont souvent cités, comme les lapins (et quelques oiseaux mais sans grand problème apparemment). Et côté action biodiversité, la plupart n'en ont aucune, à l'exception des deux du Forez (lien LPO, animations) et de l'intéressante collecte de graines de Peyresourde pour l'entretien des prairies du domaine skiable proche. Les espèces patrimoniales citées sont très globalisées et démontrent une assez pauvre connaissance à ce stade de la biodiversitéprésente.

Presque la moitié des aéro-clubs ayant fait l'effort de répondre annoncent être en mesure de fournir des volontaires pour accompagner des sorties terrains axées sur la biodiversité.

Pour l'avenir, il est possible de soumettre à nouveau ce questionnaire aux adhérents de la FFA mais par une version en ligne peut-être plus pratique pour les différents membres.

Il est aussi important de noter que l'association a été contactée régulièrement tout au long de la saison par plusieurs structures très volontaires qui souhaitaient agir ou agissaient déjà pour la biodiversité. Roland et Julia Seitre ont ainsi eu l'occasion d'aller visiter l'aérodrome de Sarlat-Domme et l'altiport de Peyresourde qui présentent assurément des atouts.

Grâce aux réponse obtenues, nous avons pu récolter des informations importantes sur les méthodes de gestion des différentes plateformes, notamment celles appliquées aux pistes en herbe.

3. Les 5 aérodromes de 2020

Aérodrome d'Andernos (LFCD)

L'aérodrome d'Andernos est situé en Gironde, dans la partie nord du bassin d'Arcachon. La plateforme montre d'emblée des conditions environnementales particulières, qui induisent une faune et une flore assez spécifiques. Le substrat sableux est favorable au développement d'habitats assez typique du bassin aquitain : landes mésophiles à hygrophiles, landes à Avoine de Thore, des zones tourbeuses relictuelles… des biotopes toutefois peu observés en contexte aéronautique. Parmi les espèces remarquables observées, on peut citer le Rossolis intermédiaire (*Drosera intermedia*) caractéristique des marais tourbeux, ou encore la Sabline des montagnes (*Arenaria montana*) et le Siméthis de Mattiazzi (*Simethis mattiazzii*) typiques des landes siliceuses du sud-ouest. Deux papillons d'intérêt patrimonial fréquentent probablement la plateforme : le Damier de la Succise (*Euphidryas aurinia*) et le Fadet des laîches (*Coenonympha oedippus*), connus dans la périphérie de l'aérodrome et dont les plantes hôtes sont présentes sur son emprise.

L'aéroclub s'est très rapidement approprié le projet de l'association et s'investit d'ores et déjà dans les protocoles de sciences participatives. La gestion des espaces verts prend déjà la forme d'une gestion différenciée avec des modalités et des intensités de gestion variables d'un secteur à un autre de l'aérodrome. Toutefois, une réduction de l'intensité de gestion semble encore possible sur certains secteurs de la plateforme.

Figure 10 : Station d'orchidées sauvages sur le taxiway, 11/06/2020.

Aérodrome de Graulhet – Montdragon (LFCQ)

L'aérodrome de Graulhet - Montdragon est situé sur un plateau de la commune de Graulhet, au centre du Tarn, dans une zone de transition entre les Ségalas (contreforts du Massif Central) et la plaine toulousaine à l'ouest. C'est un aérodrome qui concentre une grande diversité d'activité : ULM, vol à voile, aéromodélisme… Le programme d'Aéro Biodiversité a tout de suite suscité beaucoup d'enthousiasme et d'intérêt, avec la présence d'une vingtaine de participants, issus des différentes associations usagers de l'aérodrome et des collectivités locales, à la réunion de présentation du mois de juillet.

La plateforme est caractérisée par une végétation de prairie mésophile (=bien drainées) à méso-hygrophile (=sol légèrement humide) ainsi qu'une prairie eutrophe (=riche en éléments nutritifs) au sud. Quelques orchidées, non-observées lors de nos passages cette année, ont été signalées par les locaux : l'Orchis bouffon (*Anacamptis morio*) et le Sérapias à labelle allongé (*Serapias vomeracea*). Entre les fauches de fin de printemps et la sécheresse estivale, nous n'avons qu'entre-aperçu le potentiel floristique de la plateforme. Les linéaires bocagers du sud de la plateforme présentent un vrai intérêt pour les passereaux. D'importants groupes de milans noirs et de goélands sont régulièrement de passage sur la plateforme, probablement en raison de la présence d'une déchetterie à 3 km de l'aérodrome.

Figure 11: Premières observations sur l'aérodrome en compagnie de volontaires, 10/07/2020.

Aérodrome de Vesoul-Frotey (LFQW)

L'aérodrome de Vesoul est situé sur le plateau du Sabot de Frotey sur les communes de Frotey-lès-Vesoul et de Comberjon dans le département de la Haute-Saône. Il se situe à moins d'1km de la réserve nationale naturelle du Sabot de Frotey qui abrite une grande diversité d'espèces que l'on peut retrouver sur l'aérodrome. L'aérodrome de Vesoul est constitué d'une piste goudronnée de 1440 mètres entourée par des pelouses sèches calcicoles exploitées par un agriculteur, et un maillage forestier. Une zone de loisir (motos/quad) est également présente dans les environs immédiats.

Les habitats naturels de l'environnement de cet aérodrome abritent une communauté typique des habitats chauds et secs, peu habituelle en région Bourgogne-Franche Comté. En témoignent la présence d'espèces remarquables comme l'Engoulevent d'Europe (*Caprimulgus europaeus*) qui niche à proximité et vient y chasser, et la Spiranthe d'Automne (*Spiranthes spiralis*) découverte cette année au Sud de la piste ULM. Les prochaines années permettront une meilleure mise en lumière de la biodiversité remarquable de cette plateforme. Le programme de l'association a été bien accueilli par l'aérodrome avec la prise en main efficace des protocoles de science participative par un volontaire naturaliste bénévole co-gestionnaire de la réserve naturelle du Sabot de Frotey.

*Figure 12: La deuxième visite au mois de septembre a permis l'observation de spiranthes d'automne (*Spiranthes spiralis*) à proximité des abords de pistes, 16/09/2020.*

Aérodrome de Gray Saint-Adrien (LFEV)

L'aérodrome de Gray Saint-Adrien est situé en Haute Saône dans la commune de Gray. Il dispose de 4 pistes dont une piste bitumée de 800m venant d'être prolongée d'environ 200m en 2019. La plateforme est caractérisée par des prairies de fauche sur lesquelles le foin est récolté une fois par an par un agriculteur. Il est situé dans un contexte péri-urbain et les parcelles attenantes sont essentiellement agricoles, avec majoritairement des prairies de fauche et des cultures de céréales d'hiver (blé tendre par exemple). Le côté sud-ouest de l'aérodrome est boisé.

La végétation est naturelle avec une pelouse argileuse sur substrat calcaire pouvant accueillir une communauté végétale très diversifiée dont plusieurs espèces d'orchidées : Ophrys abeille (*Ophrys apifera*), Orchis bouffon (*Anacamptis morio*), Platanthère à deux feuilles (*Platanthera bifolia*)... L'environnement de l'aérodrome présente une mosaïque d'habitats (forêts, lisières, haies, prairies, bâtiments) qui profite à de nombreuses espèces, notamment des chauves-souris venant chasser dans les milieux ouverts et lisières de bois de la plateforme. Presque la moitié des espèces de ce groupe France a été détectée en seulement 2 enregistrements cette année, ce qui est particulièrement remarquable par rapport à toutes les plateformes sur lesquels intervient l'association. Une bonne dynamique s'est mise en place dès la première visite avec la présence de journalistes et de l'équipe de l'aéroclub qui a été très motivé et investi dans le suivi des protocoles de sciences participative tout au long de la saison.

Figure 13: De nombreux volontaires étaient présents lors des visites, l'occasion pour eux de découvrir le patrimoine naturel de leur plateforme, 18/06/2020.

Aérodrome de Chartres-Métropole (LFOR)

Situé aux portes de la ville de Chartres, à cheval sur les communes de Chartres et Champhol l'aérodrome de Chartres-Métropole est situé dans une zone dynamique. Les champs bordent l'aérodrome à l'est tandis que le tissu urbain progresse d'ouest en est depuis quelques années. Une piste en dur et une piste en herbe ont été aménagées sur le site pour des vols de loisirs et la formation de nouveaux pilotes.

Six personnes étaient présentes lors de la réunion de présentation du programme Aéro Biodiversité qui a suscité enthousiasme et intérêt. La suite des relevés a été bien prise en charge par l'aéroclub et la métropole.

La végétation est naturelle avec des prairies sur substrat argileux et calcaire pouvant accueillir une communauté végétale diversifiée dont quelques d'orchidées (*Anacamptis pyramidalis*) L'environnement de l'aérodrome présente une mosaïque d'habitats (forêts, lisières, fossés, prairies, bâtiments) qui profite à de nombreuses espèces, notamment des chauves-souris venant chasser dans les milieux ouverts et lisières de bois de la plateforme. Entre les fauches répétées et la sécheresse estivale, nous n'avons qu'entre-aperçu le potentiel naturel de la plateforme.

Figure 14 : Les abords fleuris des pistes sont propices à l'entomofaune, abondante dans ces végétations sur la plateforme, 10/06/2020.

V. Travail thématique : trames vertes, Azuré du Serpolet, biais observateurs et chiroptères

1. Trames vertes – Résumé du rapport de Théo Bousquet, étudiant AgroParisTech, stage mai-juin 2020

Figure 15: Prairie sur l'aéroport de Perpignan Sud de France, 07/07/2020.

La fragmentation du territoire est l'une des grandes menaces qui pèsent sur la biodiversité. Elle limite les déplacements nécessaires aux cycles et aux rythmes de vie des espèces (reproduction, alimentation, repos, migration…). Les échanges génétiques, capital pour la résilience et la résistance des populations s'en trouvent entravés. La Trame Verte et Bleue (TVB) est un projet adopté lors du Grenelle de l'Environnement en 2007 et consiste à déterminer, maintenir et rétablir des corridors biologiques et des réservoirs de biodiversité afin de faciliter les déplacements des populations et ralentir la perte de biodiversité. Les réservoirs de biodiversité (ou cœurs de nature) constituent, à l'échelle du territoire d'étude, des espaces où la biodiversité est la plus riche et la mieux représentée et où les conditions indispensables à son maintien et son fonctionnement sont réunies. Une espèce peut ainsi y exercer l'ensemble de son cycle de vie : alimentation, reproduction, repos.

Les corridors biologiques sont des voies de déplacement empruntées par la faune et la flore (dispersion des graines et du pollen) reliant les réservoirs de biodiversité. Ces liaisons permettent la migration et la dispersion des espèces. Les corridors biologiques peuvent prendre plusieurs formes et n'impliquent pas nécessairement une continuité spatiale ou des espaces contigus.

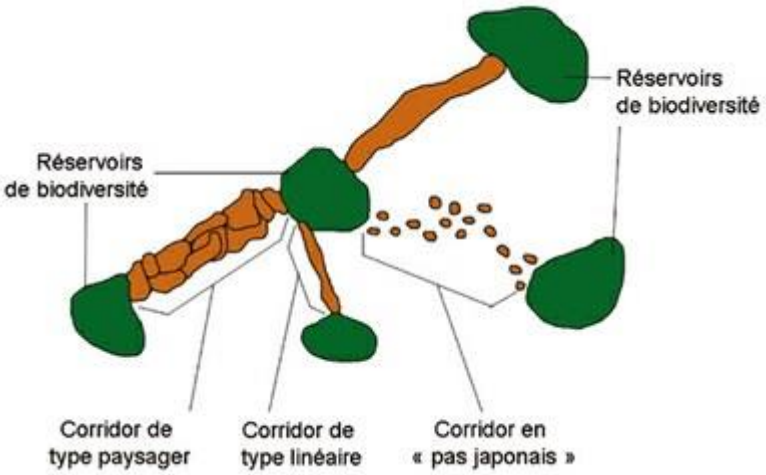


Figure 16: Exemples de continuités de la trame verte (représentation schématique d'un réseau écologique).

Pour Aéro Biodiversité, outre le travail effectué à l'intérieur des zones réservées aéroportuaires, il est nécessaire de comprendre le rôle et la place que peuvent avoir les aéroports dans un tel réseau écologique. Nous avons sélectionné quatre aéroports du sud-ouest de la France (Toulouse-Blagnac –TLS-, Perpignan Sud de France –PGF-, Carcassonne Sud de France –CCF- et Castres –Mazamet –DCM-) en raison de leur localisation et leur proximité. A ce jour, la Trame verte et bleue (TVB), quelle que soit l'échelle géographique, n'intègre pas PGF, TLS et DCM comme des surfaces d'intérêt écologique. Ces aéroports sont toujours considérés dans les schémas d'urbanisme comme des espaces urbanisés ou artificialisés. Même au niveau du Plan Local d'Urbanisme (PLU), ils ne font ni partie des réservoirs de biodiversité, ni des corridors de la TVB. CCF en revanche, est identifié comme un élément important de la sous-trame des pelouses sèches.

De manière générale, il est étonnant que les aéroports ne soient pas inscrits comme des surfaces à enjeu dans la TVB. Les prairies constituent les habitats les plus représentatifs des plateformes aéroportuaires. Ce sont des milieux ouverts qui, selon les modalités et l'intensité de la gestion, peuvent être floristiquement très diversifiés et permettent d'accueillir de nombreux arthropodes, petits oiseaux ou autre petite faune qui y trouvent un habitat favorable à leur développement.

Cette diversité spécifique reflète également une grande diversité des habitats, qui finalement ne se limitent pas qu'aux prairies. On observe en effet notamment des pelouses calcicoles sur DCM, des pelouses siliceuses sur TLS et du matorral sur PGF. Les paragraphes suivants fournissent les bases pour

reconsidérer les aéroports comme étant des surfaces d'intérêt biologique qui devraient être intégrées dans la TVB et ceci à partir d'une analyse cartographique des habitats qui les entourent.

Figure 17 : Prairie à Perpignan Sud de France, 06/07/2020.

❖ **<u>La Région Occitanie</u>**

- **<u>Languedoc-Roussillon</u>**

A l'échelle régionale, les aéroports ne semblent pas être considérés comme des zones attractives ou de maintien de la biodiversité. En effet, PGF et CCF sont catégorisés en tant que zone à empreinte humaine forte et de faible importance écologique. Ces deux aéroports sont cependant séparés par une zone d'intérêt écologique peu fragmentée : le massif des Corbières. Ce massif est caractérisé par des milieux ouverts à semi-ouverts thermophiles.

➢ *L'aéroport de Perpignan (PGF)*

A l'échelle régionale, PGF se trouve au cœur de la plaine du Roussillon, couverte par des vignobles. Il s'agit d'un milieu de faible importance du fait de l'intensité des pratiques agricoles et de la faible présence d'infrastructures agroécologiques (haies, mares, arbres). Cependant, à l'échelle du grand ensemble paysagé, l'intérêt de l'aéroport de PGF devient plus évident. Celui-ci se situe à proximité d'espaces Natura 2000, ZICO et ZNIEFF, dont les friches humides de Toremilla. Il s'agit essentiellement

de milieux humides, de grottes et de collines intéressants pour de nombreuses espèces d'oiseaux et de chiroptères. Mais PGF s'intègre surtout dans un ensemble de pelouses et de milieux naturels semi-ouverts qui peuvent abriter de nombreuses espèces patrimoniales et pour lequel il peut représenter une continuité.

A l'échelle de la métropole, PGF s'intègre très bien dans le réseau écologique. Une continuité importante est identifiée au nord du territoire pour la sous-trame des milieux xériques ouverts (c-à-d milieux avec aridité persistante) mais PGF n'est pas pris en compte dans le PLU de Perpignan alors qu'il renforce cette continuité. Son rôle est d'autant plus important que les espaces verts sur l'aéroport, annuellement fauchés, ne sont pas soumis aux pressions que subissent les milieux xériques. Ces milieux sont en déclin et soumis à une menace de fermeture à mettre en parallèle avec la déprise agricole. Les continuités des milieux xériques sont aujourd'hui relativement préservées mais menacées de fragmentation par l'urbanisation. Ces milieux possèdent notamment une diversité floristique importante qu'il est important de conserver en maintenant leur ouverture et en restant vigilant face à une potentielle fragmentation. L'aéroport ajoute également une importance pour la continuité écologique des espaces verts.

- *L'aéroport de Carcassonne (CCF)*

A l'échelle régionale, l'aéroport de CCF est à la périphérie de la plaine du Lauragais et des Collines de la Piège qui abritent les principales surfaces en terres arables de la région avec quelques pelouses et prairies pâturées. Ce territoire constitue un point de passage important entre les contreforts de la Montagne Noire et les Pyrénées. Il y a donc des enjeux de continuité entre le Lauragais et les collines de la Piège. CCF est aussi situé à la périphérie du sillon audois très fragmenté et anthropisé, à faible intérêt écologique. Ces milieux concentrent la plus grande surface régionale de vignes. Le sillon audois constitue toutefois un corridor pour l'avifaune entre le Massif central et les Pyrénées. Les éléments fragmentant ce territoire, l'urbanisation, les voies de communications et les infrastructures énergétiques, constituent donc un enjeu fort de continuité. A l'échelle régionale, l'aéroport CCF peut participer à des zones de continuité intéressantes mais cet effet se vérifie davantage à plus grande échelle. En effet, l'aéroport de CCF est avant tout identifié comme un milieu appartenant à la sous-trame des pelouses sèches. Cette sous-trame étant peu représentée et très morcelée sur le territoire, l'aéroport ne s'inscrit pas dans un réseau de continuité des milieux de pelouses sèches. Il représente cependant une des seules surfaces conséquentes de ce milieu sur le territoire et pourrait ainsi avoir un rôle de réservoir. De plus, entouré de zones urbanisées, il joue un rôle dans la pénétration de la nature en ville, il s'agit d'une conception plus « urbaine » de la TVB.

- **Midi-Pyrénées**

Dans cette région, on note un fort enjeu de conservation, de préservation et d'amélioration des réseaux écologiques. Une attention particulière est consacrée à (1) l'amélioration des déplacements des espèces de la plaine (le bassin de vie toulousain et ses alentours) et (2) la nécessité de flux d'espèces entre Massif central et Pyrénées pour assurer le fonctionnement des populations. Nous pensons que les aéroports TLS et CCF pourraient s'inscrire dans cette démarche.

➢ *L'aéroport de Toulouse (TLS)*

Au niveau de la région, cet aéroport se trouve dans une zone défavorable aux continuités écologiques, il est donc nécessaire de rétablir un réseau écologique pertinent. Au regard du contexte des Midi-Pyrénées, la plaine dite « céréalière » apparaît comme la zone la moins préservée du point de vue écologique. Les éléments naturels, notamment boisés sont relictuels et fragmentés. Le maintien des espaces naturels et agricoles comme support de continuité~~s~~ représente ici une véritable nécessité. Les sous-trames considérées pour cet enjeu sont celles des milieux boisés de plaine et celle des milieux ouverts et semi-ouverts de plaine dans laquelle TLS pourrait s'intégrer. Les quelques réservoirs de biodiversité de la sous-trame des milieux ouverts et semi-ouverts de plaine identifiés sont surtout présents dans le grand sud toulousain et jouent donc un rôle important pour l'ensemble des continuités car ils se situent au cœur des secteurs les plus soumis à la pression d'artificialisation des sols et d'uniformisation des pratiques agricoles.

Dans ce contexte de plaine, la place de la nature en ville doit être examinée de façon tout à fait particulière ; ainsi, les espaces verts urbains, les jardins partagés, les alignements d'arbres, qui ne peuvent être représentés à une échelle régionale, doivent plutôt être considérés au niveau local comme des supports possibles de la biodiversité dite « ordinaire ». La prégnance du noyau urbain toulousain génère un obstacle fort, au passage et à l'implantation de nombreuses espèces de faune et de flore et ceci même à l'échelle régionale. TLS peut représenter un réservoir de biodiversité, ou a minima un corridor en « pas japonais » pour la sous-trame des milieux ouverts. Il se situe au milieu du noyau urbain, où cette trame est très fragmentée, et sans réservoir de biodiversité proche, ce qui en fait une continuité et un élément de « nature en ville » important. Cependant, la ville de Blagnac, dans le cadre de son Agenda 21, est engagée pour un retour de la Nature en ville, à travers diverses actions comme la réalisation d'un inventaire faune/flore sur toute la commune, l'instauration du « zéro phyto » pour l'entretien des espaces verts depuis 2017, ou encore réserver des « îlots sauvages » dans les parcs de la ville, accompagné d'un travail de communication sur ces différents aspects.

- *L'aéroport de Castres (DCM)*

La ville de Castres se situe dans un secteur de grande importance pour les continuités écologiques des milieux ouverts et semi-ouverts de plaine entre le Massif Central et les Pyrénées. Il s'agit également d'un secteur assez riche en réservoirs de biodiversité avec la Montagne noire et les contreforts du plateau d'Anglès particulièrement boisés. Ces vastes entités plus ou moins homogènes sont particulièrement favorables au maintien d'espèces nécessitant des domaines vitaux importants (rapaces, mammifères). À une échelle plus locale, DCM se trouve dans une zone à fort potentiel pour la sous-trame des milieux ouverts et semi-ouverts, à faible potentiel pour la sous-trame forestière et à proximité d'un corridor écologique de la sous-trame des milieux cultivés.

La reconsidération des aéroports PGF, CCF, TLS et DCM dans la TVB au moins à l'échelle locale est nécessaire d'après l'analyse cartographique. Leur valeur écologique n'est pas assez prise en compte notamment pour la sous-trame des milieux ouverts à semi-ouverts. Cependant, il est nécessaire d'approfondir les recherches pour déterminer précisément les rôles que peuvent jouer ces aéroports dans la TVB via une approche « espèces », qui consiste à analyser les inventaires de biodiversité réalisés par l'association depuis quelques années. Il serait également intéressant de réaliser ce travail sur les autres plateformes aéroportuaires réparties sur l'ensemble du territoire national.

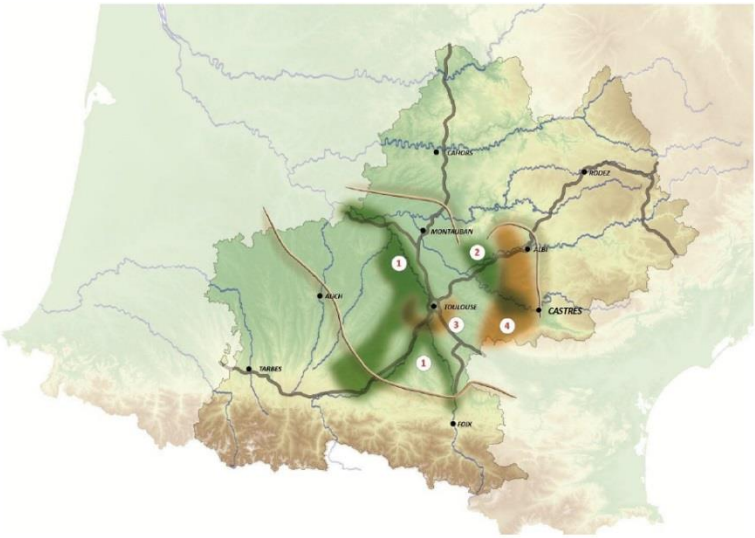


Figure 19: Représentation schématique des secteurs concernés par l'enjeu « L'amélioration des déplacements des espèces de la plaine : le bassin de vie toulousain et ses alentours » En vert : sous-trame des milieux boisés de plaine. En orange : sous-trame des milieux ouverts et semi-ouverts de plaine.

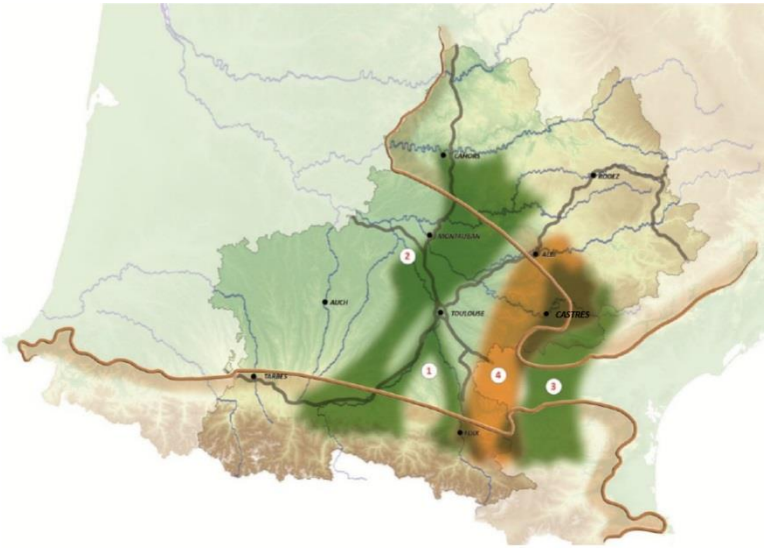


Figure 18: Représentation schématique des secteurs concernés par l'enjeu « Besoin de flux entre Massif central et Pyrénées pour assurer le fonctionnement des populations ». En vert : sous-trame des milieux boisés de plaine. En orange : sous-trame des milieux ouverts et semi-ouverts de plaine.

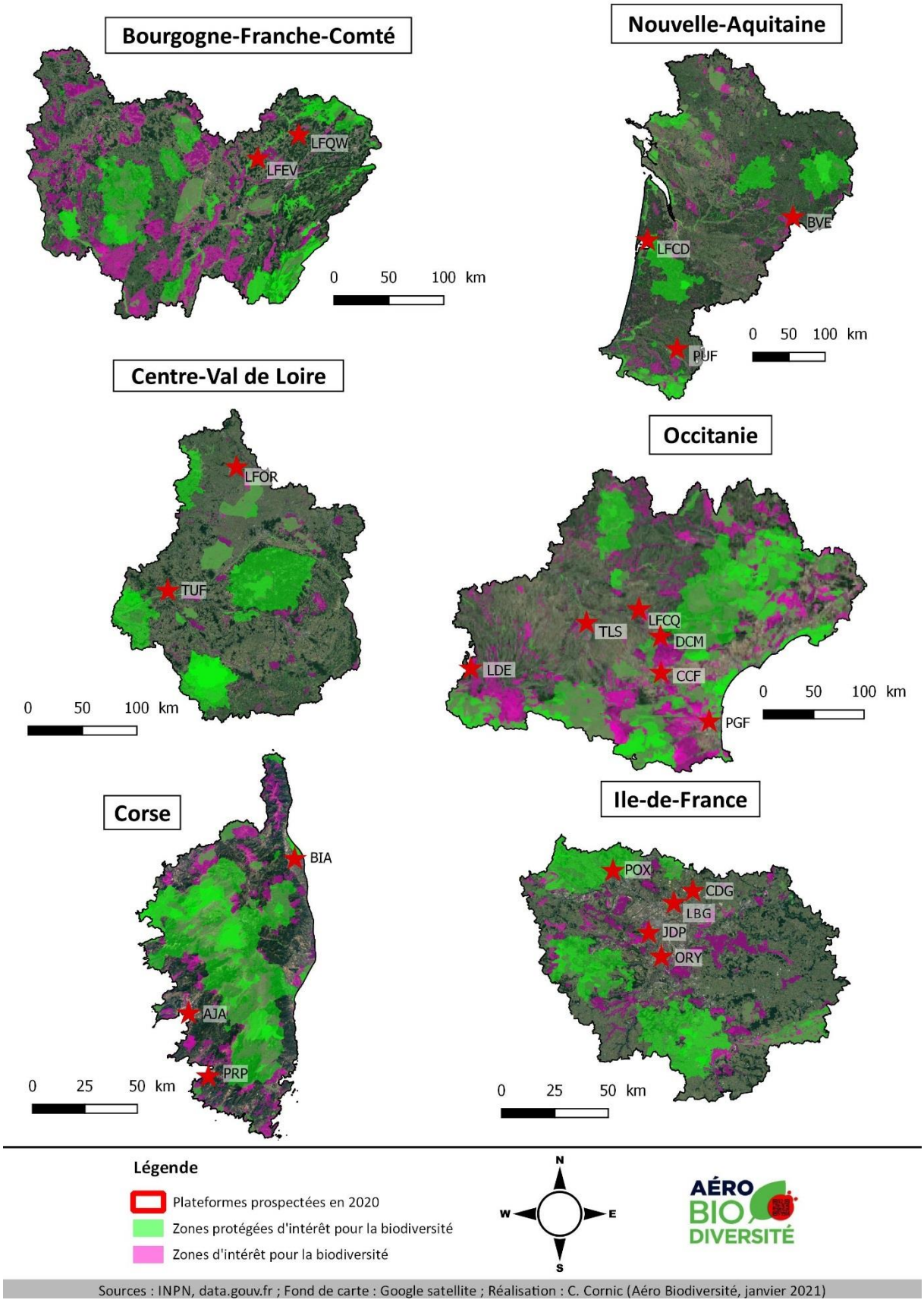


Figure 20 : Contexte régional des zones d'intérêts pour la biodiversité entourant les différentes plateformes prospectées en 2020 par Aéro Biodiversité.

2. Azuré du Serpolet – travail spécifique en 2019-2020 sur les aéroports de BVE, DCM, TUF, LDE

a. Contexte de l'étude

En 2019, les suivis de biodiversité ont révélé la présence d'un papillon rare et menacé à l'échelle européenne, l'Azuré du Serpolet (*Phengaris arion*), sur quatre plateformes : Brive, Castres, Tours et Tarbes. La bibliographie mentionnait déjà la présence de ce papillon à proximité de deux plateformes : Castres et Brive, où sa présence avait gêné la création de l'aéroport. En effet, l'espèce est inscrite en Annexe IV de la Directive Habitats-Faune-Flore et en Annexe II de la Convention de Berne du 19 septembre 1979 relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe. Les populations sont en régression dans les différentes zones qu'elles occupent, généralement à cause de la perte de leurs habitats à la suite des changements des pratiques agricoles, l'embroussaillement des milieux et la fragmentation des habitats. C'est donc une espèce d'intérêt communautaire qui est strictement protégée à l'échelle nationale également. Toute atteinte aux individus mais aussi à leurs milieux de vie est ainsi interdite. L'espèce se rencontre dans plusieurs régions où elle est parfois grandement menacée.

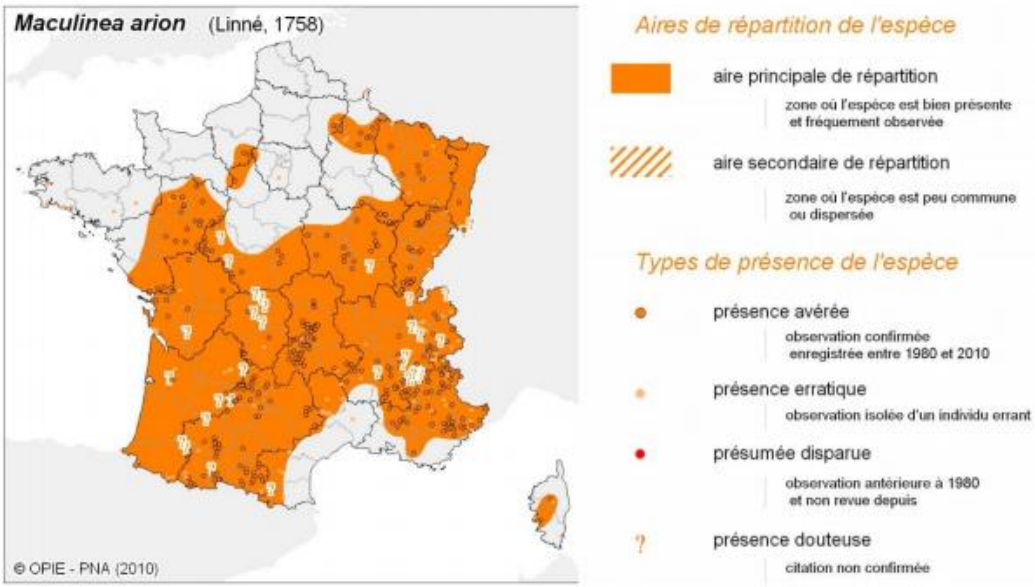


Figure 21: Carte de répartition de Phengaris arion en France (OPIE, 2010).

Au regard des enjeux liés à la conservation des populations de cette espèce, l'équipe d'Aéro Biodiversité a alors proposé un protocole de suivi de cette espèce sur les différentes plateformes, à partir de protocoles déjà connus et standardisés, adaptés au contexte aéroportuaire et à l'écologie locale du papillon.

Les objectifs de ces études étaient :

- De confirmer la présence mais surtout la reproduction de l'espèce sur le site étudié. La reproduction est une étape clé dans le maintien des populations. Les sites de reproduction sont très importants pour le maintien des espèces ;

- D'essayer de semi-quantifier la population présente ;

- De repérer les zones favorables au maintien de la population. Pour cela il s'agira de s'intéresser à la présence de sa plante hôte et à la présence de l'espèce de fourmi nécessaire à son développement ;

- D'éventuellement proposer des mesures de gestion pour maintenir la population voire de la favoriser.

Eléments d'écologie

L'Azuré du Serpolet est le plus grand papillon de la famille des Lycaenidae, reconnaissable par sa couleur grisée, accompagnée d'une teinte bleutée vers l'abdomen, mais surtout par la présence d'ocelles noires cerclées de blanc en forme de patte de chien sur les ailes antérieures.

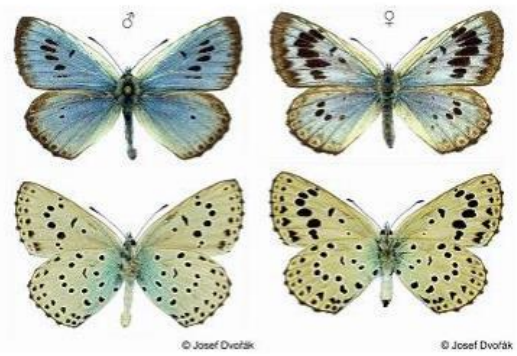


Figure 22: Dimorphisme sexuel chez Phengaris arion *(ANTOINE A., 2016)*

Affectionnant les milieux variés composés de pelouses sèches, de prairies maigres qui ont tendance à l'embroussaillement, voire la présence de pré-bois, l'Azuré du Serpolet se concentre dans les zones permettant de retrouver cette mosaïque d'habitats. Les individus se dispersent sur quelques kilomètres et des couloirs à végétation basse sont nécessaires pour la dispersion et pour assurer une bonne connectivité entre les populations.

De plus, les espèces du genre *Maculinea/Phengaris* ont un cycle de vie complexe, elles ont besoin d'une plante hôte pour pondre leurs œufs et se nourrir (Origan ou thyms pour *Phengaris arion*) ainsi que la présence de fourmis du genre *Myrmica (M. sabuleti* ou *M. scabrinodis* pour *Phengaris arion*), pour achever le développement des larves. Sans ses éléments présents en quantité suffisante, les populations ne peuvent pas subvenir à leurs besoins et donc ne survivent pas.

b. Applications du protocole

En 2019, l'ensemble du protocole proposé a été testé sur les quatre plateformes. Suite aux résultats encourageants, nous avons mis en place en 2020 une version plus étendue du protocole sur

l'aéroport de Brive. Cinquante prélèvements de *Myrmica* ont été fait sur une seule zone. Le but étant de préciser nos résultats, notamment l'abondance des fourmis sur une parcelle étudiée.

Etude floristique

Selon les régions, l'Azuré du Serpolet fréquente des habitats variés : pelouses calcicoles légèrement embroussaillées, pelouses pré-forestières, friches embroussaillées par exemple.

La présence d'origan ou des espèces du genre Thymus est toutefois indispensable car l'Azuré du Serpolet les utilise pour se nourrir mais aussi pour pondre (plante-hôte). L'Origan semble être la plante-hôte pour les stations en dehors de la zone méditerranéenne tandis que qu'ailleurs, les espèces du genre *Thymus* sont notés comme hôte. Il existe néanmoins des zones où les deux genres peuvent être hôte, comme à Castres.

- Présence d'habitats favorables

La cartographie des habitats n'a pas été pleinement réalisée pour les nouvelles plateformes de 2019 (Tours et Tarbes). Il n'est donc pas possible de connaître précisément la surface recouverte par les habitats favorables sur ces aéroports. Seules des estimations peuvent être données. À Brive et Castres, les relevés datent de 2018, la végétation n'a pas considérablement évoluée depuis.

Tableau 5: Surface occupée par les habitats favorables à la présence de l'Azuré du Serpolet.

Plateforme	Brive	Castres	Tours	Tarbes
Surface d'habitats favorables	9,26 ha soit 7,8% de la plateforme	3,31 ha soit 4,94 % de la plateforme	*0,27 ha connu pour le moment*	*0,25 ha connu pour le moment*
Types d'habitat	Pelouses calcicoles légèrement embroussaillées par *Prunus spinosa*, *Rosa canina* ou *Rubus sp*	Mosaïque entre des pelouses calcaires du mésobromion et des fourrées à *Prunus spinosa*	*Pelouses sèches en bordures forestières*	*Friche xérophile*
			A étoffer	*A étoffer*

- Présence de la plante-hôte

Sans un recouvrement d'environ 50% au moins, les stations étudiées sont dites non favorables à la présence de l'Azuré du Serpolet. D'après des relevés floristiques, seule la parcelle étudiée sur l'aéroport de Tours semble alors pouvoir accueillir durablement une population d'azuré. Le recouvrement sur les autres plateformes est en moyenne proche de 25%.

Tableau 6: Recouvrement des plantes hôtes sur les aéroports étudiés (Relevés Braun-Blanquet).

Plateforme / Recouvrement	Tours (2019)	Brive				Castres* (2019)	Tarbes (2019)
		T1 (2019)	T2 (2019)	T3 (2019)	Q1 (2020)		
Coefficient de recouvrement de la plante hôte	70%	20%	25%	29%	20%	Thymus : 30% Origan : 10%	20%

** : La plante-hôte sur l'aéroport de Castres n'a pas été définie*

Etude des populations de fourmis hôtes

La femelle d'Azuré du Serpolet pond environ une soixantaine d'œufs, déposant chacun d'eux sur un bouton floral d'Origan. Après plusieurs stades de croissance, la chenille qui se nourrissait du bouton floral devient carnivore. Elle tombe au sol et est récupérée par les fourmis du genre *Myrmica*, qui se déplacent jusqu'à 2 mètres autour de leur fourmilière. Elles l'emmènent dans leur nurserie où la larve se nourrira des œufs de fourmis et continuera à se métamorphoser jusqu'à sa transformation en imago.

Figure 23: Individu de Myrmica *récolté à Brive en 2020.*

Il faut donc que la fourmilière soit assez grande pour nourrir la larve mais il faut aussi qu'il y ait une assez grande quantité de fourmilières pour nourrir l'ensemble des œufs pondus. Une densité de 5 fourmilières pour 100m² semble, d'après les études, être le minimum pour assurer la survie des populations.

Le protocole proposé pour le suivi des fourmilières sur les aéroports est inspiré du protocole national et standardisé *Myrmica*. Nous l'avons seulement simplifié pour l'adapter au temps disponible et aux contraintes de chaque plateforme. En 2019, des transects de 40 mètres de long ont été effectués à différents endroits sur les plateformes de Castres, Brive et Tours. Nous avons découvert la population de Tarbes en fin d'été, ce qui n'est pas une période recommandée pour le suivi *Myrmica*.

Un appât composé de rillettes de saumon et de miel a été disposé tous les 4 mètres sur ces transects, les fourmis ainsi attirées ont été collectées et placées dans des tubes à essai remplis d'alcool. L'espacement de 4 mètres permet d'éviter le recouvrement de plusieurs colonies puisque les fourmis s'éloignent des fourmilières sur un rayon de 2 mètres autour de leur fourmilière.

En 2020, la reprise tardive du terrain n'a pas permis de renouveler certains relevés. Des prélèvements ont eu lieu uniquement à Brive, sur un quadrat de près de 800m².

Tableau 7 : Nombre de fourmis-hôte récoltées lors des phases d'échantillonnage.

Plateforme	Tours (2019)		Brive				Castres* (2019)				Tarbes (2019)
Suivi Myrmica	T1	T2	T1 (2019)	T2 (2019)	T3 (2019)	Q1 (2020)	T1	T2	T3	T4	
Nombre de fourmilière de *Myrmica sabuleti*	0**	0**	1	0	1	5	0	0	0	1**	Pas de suivis *Myrmica*
											A réaliser prochainement

* : Il existe d'autres hôtes possibles dans la région de Castres (*Myrmica scabrinodis*)
** : Des individus de *Myrmica speciodes* ont été observés sur ces transects. Bien que le rôle de cette espèce dans la reproduction de l'Azuré du Serpolet reste flou, il existerait des hybridations avec des individus de *M. sabuleti*.

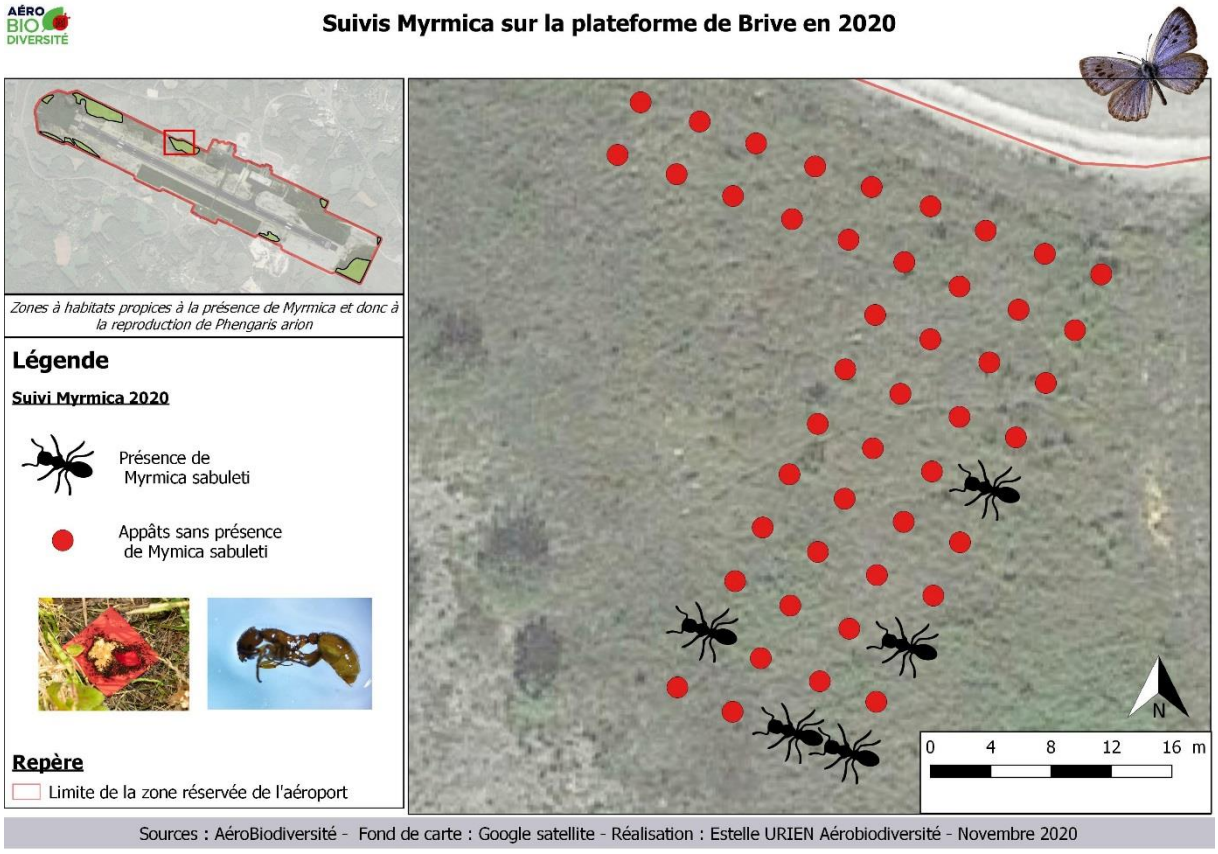


Figure 24 : Résultats du protocole de suivi des fourmis-hôte obtenus en 2020.

Les relevés ont déjà été importants à Brive, la plateforme ne semble pas abriter un nombre important de fourmis-hôtes. Il faudra mettre en place de nouveaux suivis sur les autres plateformes.

Etude de la reproduction sur les sites

Pour préciser le rôle des plateformes dans la dynamique des populations observées, nous avons également procédé à la recherche d'œufs sur les plantes hôtes. Nous nous sommes inspirés des protocoles de suivis du Cuivré des marais, nous avons donc prospecté aléatoirement des pieds d'Origan (environ une cinquantaine de pieds sur chaque parcelle) en quête de pontes.

Aucune ponte n'a été observée malgré la présence d'accouplements à Tours notamment. La reproduction du papillon sur les aéroports n'a pas été prouvée. Il faudra renouveler le suivi les prochaines années.

c. Perspectives

Réalisation de nouveaux relevés

Par manque de temps en 2020, nous n'avons pas pu conduire ou reconduire les relevés sur 3 plateformes : Tarbes, Tours et Castres. De nombreux paramètres n'ont pas été étudiés sur ces plateformes.

- Recherche de nouveaux sites potentiels sur les plateformes

En précisant les cartographies d'habitats à Tarbes et Tours, de nouvelles zones potentiellement favorables à la présence de *Phengaris arion* seront identifiées. Il faudra y réaliser des relevés floristiques pour calculer le recouvrement des plantes-hôtes.

- Recherche de pontes

Lors de l'observation d'imagos pendant les mois de juin-juillet-août, nous pourrons reprendre les recherches de pontes sur les sites, ce qui confirmerait la réalisation d'une partie du cycle de développement sur place.

- Protocole *Myrmica*

Il faudra entamer les premières recherches de *Myrmica* sur la plateforme de Tarbes dès que possible. Sur les plateformes de Tours et Castres, de nouvelles zones pourront être prospectées également.

Les relevés sur la plateforme de Brive ont déjà été nombreux. De nouveaux relevés pourraient être fait dans 2 ou 3 ans pour ne pas exercer une pression de prélèvement trop importante.

d. Contextualisation des données

En lien avec le rapport d'étude des trames verte et bleue sur le territoire de l'Occitanie, nos données doivent être contextualisées afin de bien les comprendre. Sur les différents aéroports suivis, la présence de l'espèce était connue de la bibliographie, sauf pour Tarbes où les observations de 2019 sont les premières pour la zone.

- Brive

L'espèce était connue sur l'emprise de l'aéroport avant sa construction, sans présence certifiée de reproduction (Société Entomologique du Limousin). Sur un autre site, présent à environ 2,5 km de l'aéroport, des pontes ont été observées.

Sur l'aéroport de Brive, les nombreux relevés de 2019-2020 semblent indiquer qu'il n'y a pas de reproduction sur la plateforme. La densité en fourmis et la quantité d'origans ne sont pas assez importantes et aucune ponte n'a été observée. La plateforme serait donc plutôt une zone de nourrissage pour l'espèce. Toutefois celle-ci joue un rôle clé dans le maintien des populations aux alentours en apportant des ressources alimentaires supplémentaires. Si d'autres populations étaient identifiées aux alentours de la plateforme, l'aéroport pourrait être un élément clé dans la dispersion des populations.

- Tours

L'espèce est connue à proximité de la plateforme depuis plusieurs années (INPN). Lors des relevés de 2019, des accouplements ont été observés aux alentours de la tour de contrôle militaire, sans ponte certifiée. Aucune *Myrmica sabuleti* n'a été prélevée lors des relevés. Au vu de la taille de la plateforme et des différents habitats présents, il est possible que la plateforme joue un rôle dans la reproduction de la population locale. Il faudra renouveler les recherches de fourmis-hôte et les recherches de pontes l'année prochaine puis, selon les résultats, nous pourrons préciser le rôle de la plateforme dans la dynamique de la population locale.

- Castres

Nous avons entamé des relevés en 2019 à la suite de l'observation d'imagos à proximité de l'aéroport, par une association locale. Les relevés de 2019 ont révélé la présence d'adultes parcourant la plateforme. Aucune ponte n'a été constatée. Les pelouses calcicoles sont nombreuses autour de l'aéroport, notamment dans le camp militaire.

Il faudra renouveler les recherches de fourmi-hôte et les recherches de pontes l'année prochaine pour évaluer l'ensemble des paramètres (*Myrmica* notamment). L'aéroport pourrait jouer un rôle de nourrissage et un rôle dans le maintien de la population locale.

Les relevés de suivi de l'Azuré du Serpolet ont mis en avant le rôle clé que joue les aéroports dans le maintien des populations d'espèces sensibles. Les vastes espaces aéroportuaires offrent en effet un large panel de ressources nécessaires à l'accomplissement du cycle de vie de nombreuses espèces.

3. Biais observateurs

Nos deux protocoles liés aux oiseaux ont été profondément revus cette année, sur le fond comme sur la forme. Le travail de Doriane sur la saisie de données, leur harmonisation, leur étude statistique, et les évolutions de la méthode proposées par l'équipe portant notamment sur la spatialisation des données ont apporté une véritable solidité à ces protocoles.

Les biais d'observateurs sont monnaie courante lorsqu'il s'agit d'inventorier les espèces sur le terrain. Ils ont fait l'objet de discussions notamment en science du comportement et dans les inventaires ornithologiques à partir des années 1970 où plusieurs articles ont été publiés sur ce sujet (Burghardt *et al*., 2012). D'après l'article de Balph et Balph (1983) « On the Psychology of Watching Birds: the Problem of Observer – Expectancy Bias », sur une revue de 359 articles scientifiques, près de 50% des études présentent un risque de biais et 70% des observateurs obtenaient des résultats qui allaient dans le sens de leurs propres attentes.

En ornithologie, les principaux paramètres en lien avec les observateurs pouvant générer des biais sont :

- Les capacités de concentration, d'acuité visuelle ou auditive qui varient naturellement d'un observateur à l'autre (Farmer *et al*., 2014 ; Fannes et Bystrak, 1981).
- L'âge joue un rôle significatif dans les résultats d'observation. Dans beaucoup d'études analysant le suivi des populations d'oiseaux sur le long terme, les mêmes observateurs sont mobilisés, et la qualité de leur capacité auditive, en particulier dans les hautes fréquences, diminue avec l'âge (Farmer *et al*., 2014). Un biais intra-observateur est ici mis en évidence.
- Une personne expérimentée observera davantage d'espèces qu'une personne novice (tant en abondance qu'en richesse spécifique).
- Une personne qui maîtrise le protocole d'observation sera plus efficace qu'une personne qui le découvre (Fannes et Bystrak, 1981 ; Eglington

et al., 2010).

- Lorsque la question de recherche est prédéfinie, cela peut aussi engendrer des biais. Si par exemple l'hypothèse principale est : « il y a plus d'oiseaux à risque de collision dans les hauteurs de végétation basse », même si c'est probablement vrai, cet attendu peut potentiellement introduire un biais en surestimant cet effet sans le vouloir.

Les interactions entre observateurs (et autres accompagnateurs de l'aéroport) peuvent également être source de biais.

Certains biais peuvent être corrigés ou limités en se préparant avant d'aller sur le terrain ou en adaptant les protocoles aux compétences de chacun. Pour les biais qui ne peuvent être corrigés ou limités, le fait de savoir qu'ils existent et les prendre en compte dans l'interprétation en nuançant les conclusions est déjà un point positif.

Dans notre cas, les biais d'observateurs peuvent avoir un impact considérable. Alors que dans d'autres protocoles de science participative le nombre d'observateurs est conséquent ce qui produit un effet de masse qui pourrait compenser ces biais. En effet, dans l'association, un seul ornithologue est souvent rattaché à une sélection d'aéroports durant la saison auquel s'ajoutent quelques membres du personnel d'aéroport pour participer aux suivis ornithologiques. A chaque saison, il peut de plus y avoir des changements de saisonnier ou de personnel. Ainsi, dans notre situation, il faut être plus rigoureux si on veut analyser correctement les données accumulées au cours des années sans qu'elles se retrouvent parasitées par tous ces biais.

Dans ce rapport, nous allons présenter les résultats d'un test effectué par les ornithologues à Bastia le 13/03/2020 et discuter des effets observés. Trois collaborateurs de l'association ont compté le nombre d'oiseaux par espèce lors d'une prospection en voiture et sur des points dont la localisation est fixe (BIA1 à BIA10). Nous n'avons pas pu démêler l'effet lié aux observations en « voiture », des observations réalisées sur les points fixes et donc le fait d'être avantagé lorsqu'on est dans la voiture située en première position durant la visite de la plateforme.

Tableau 8: Nombre d'individus observés par espèce par les 3 ornithologues.

Espèces	Kilien	Chloé	Louise
Alouette des champs	1	6	0
Bécassine des marais	0	2	0
Bouscarle de Cetti	0	0	3
Bruant proyer	20	4	18
Busard des roseaux	1	0	1
Buse variable	0	0	1

Chardonneret élégant	46	0	14
Cisticole des joncs	0	3	9
Corneille mantelée	6	3	5
Etourneau unicolore	40	58	25
Faucon crécerelle	4	3	3
Goéland leucophée	0	0	2
Grande Aigrette	0	0	6
Grive sp.	2	0	0
Héron cendré	0	0	1
Milan royal	0	1	7
Pigeon biset	0	0	4
Pinson des arbres	90	1	2
Pipit farlouse	20	0	4
Pipit rousseline	0	0	1
Rougequeue noir	1	2	0
Tarier pâtre	5	3	3
Tourterelle turque	0	0	1

Des analyses statistiques révèlent que les nombres d'individus observés restent globalement dans les mêmes ordres de grandeur entre observateurs pour 83% des espèces et cela même pour le milan royal, l'alouette des champs et la grande aigrette, où les chiffres semblent au premier abords bien différents. Il y a donc 17% des espèces où les nombres d'observations n'ont pas été similaires entre observateurs. Cela peut s'expliquer par le fait que les oiseaux ont été principalement observés en voiture (Chardonneret élégant, Pinson des arbres, Pipit farlouse). Quant au Bruant proyer, l'analyse statistique ne révèle pas de différence puisque Kilien et Louise ont quasiment vu le même nombre d'individus (principalement en voiture), ce qui compense le fait que Chloé en ait vu moins. Ensuite, pour certaines espèces, les effectifs sont très faibles, mais leur observation est rare pour les trois observateurs. Les observations sont néanmoins bien différentes pour les étourneaux unicolores. Les ornithologues ont expliqué que cet effet serait lié à un problème de doublon. Alors qu'un oiseau avait déjà été comptabilisé, selon l'ornithologue, celui-ci pouvait être à nouveau compté.

Concernant la richesse spécifique, seules 6/23 espèces (26%) ont été vues par les trois ornithologues et 10 par un seul ornithologue (43%). Ainsi pour l'abondance par espèce entre observateurs, peu de tests sont significatifs mais concernant la richesse spécifique, les ornithologues n'ont pas toujours vu les mêmes espèces.

Il faut malgré tout rester vigilant quant à l'interprétation de ces résultats, car :

- Les effectifs sont faibles pour la majorité des espèces.
- C'était la première fois que Chloé et Louise allaient sur le terrain pour l'association.
- Il n'y a eu qu'un passage sur les points. En répétant les passages, certaines espèces « manquées » ont plus de chance d'être observées. Pour Bastia, il y a 10 points sur l'aéroport, le fait de compiler toutes ces données fait perdre de l'information sur la localisation des individus comptés.
- Ces tests utilisés pour l'analyse statistique (Khi²) sont très conservateurs et les différences d'effectifs doivent être grandes pour avoir un effet significatif. C'est pourquoi il est possible que les différences entre observateurs soient sous-estimées.

Il y a bien des différences entre ce que les ornithologues ont pu observer concernant l'abondance et la richesse en espèces. Il est intéressant de réaliser ce test chaque année, notamment lorsque de nouveaux ornithologues intègrent l'association, et de réaliser une réunion afin de clarifier certains points des protocoles comptabilisant les oiseaux (Hveg/oiseaux et EPOC). Il est important que les ornithologues partagent aussi leurs méthodes d'observations. Dans la mesure du possible, si des saisonniers sont présents plusieurs années de suite, le mieux est qu'ils continuent à effectuer les protocoles sur les plateformes qu'ils ont commencé à suivre.

---

4. Chiroptères

Les chiroptères ou chauves-souris sont des mammifères volants occupant divers biotopes en fonction de leur taille et leurs habitudes alimentaires. Elles jouent un rôle essentiel dans le fonctionnement des écosystèmes. Sensibles aux changements de pratiques et de gestion, elles sont de bonnes bio-indicatrices de la qualité des milieux. Une diversité et une densité d'espèces élevées témoignent d'une bonne qualité des milieux en termes de ressources, mais aussi en termes de mosaïque paysagère.

a. Protocole Vigie-Chiro

Les prairies aéroportuaires représentent de bons terrains de chasse pour ces espèces. Aéro Biodiversité participe donc au suivi de sciences participatives Vigie Chiro Point Fixe qui consiste à poser un enregistreur à ultrasons pendant 2 nuits (espacées d'au minimum un mois), entre le 15 juin et le 31 septembre. Ce protocole étant un suivi à long terme, chaque année l'enregistreur doit être posé au même endroit à des dates identiques (+/- 10 jours).

b. Analyse des données

Jusqu'à 2019, les enregistrements étaient analysés via le logiciel Tadarida (développé par le MNHN), qui renvoyait une liste d'espèces et un nombre de contact minimum ainsi qu'un nombre de contacts probables.

Cette année, les résultats fournis par le logiciel Tadarida (de 2016 à 2020) ont été approfondis en utilisant le logiciel Galaxy. Ce logiciel permet d'obtenir des informations complémentaires comme le risque d'erreur en pourcentage de chaque identification d'une nuit d'enregistrement. Le niveau d'activité des chauves-souris est également calculé : celui-ci va dépendre du nombre de contacts et de l'espèce. Pour certaines espèces, une activité forte correspond à une centaine de contacts minimum (pipistrelles par exemple), alors que pour d'autres (rhinolophes par exemple) seuls quelques contacts permettent de classer le niveau d'activité de l'espèce comme fort. De plus, il est possible d'avoir plus d'informations sur l'activité des espèces sur un site avec le nombre de contacts par espèce par nuit mais également par heure, ce qui permet de savoir à quels moments de la nuit les espèces occupent le site.

c. Améliorations futures

Cette année par manque de temps, ces nouvelles données n'ont pas été interprétées statistiquement. Cependant, il serait possible dans le futur d'envisager un comparatif spatial (national, régional…) ou temporel sur nos différentes années de suivi. Dans le futur, il serait également intéressant de vérifier manuellement les identifications classées comme « douteuses » (car l'espèce n'est pas présente dans la zone géographique prospectée) ou « probables » (+10% de risque d'erreur) afin de pouvoir confirmer ou corriger ces identifications. Ainsi, dans les rapports de plateforme de 2020, les données sont surtout informatives.

Les chiroptères sont connus pour être sensibles aux modifications du paysage et de bons indicateurs de la qualité des milieux. Ainsi, l'étude plus approfondie du contexte des aérodromes, et notamment leur place dans la Trame Verte et Bleue locale, pourrait nous permettre de suivre l'évolution du paysage et son impact sur les populations dans le temps. De plus, la plupart des espèces recensées sur les aérodromes ne nichent pas sur la plateforme. L'étude des contacts heure par heure pourra ainsi nous donner une indication approximative de la distance entre le lieu de gîte et le lieu de chasse (représenté ici par les aérodromes).

La pollution lumineuse influence beaucoup les espèces de chauve-souris. Il serait intéressant de faire de la bibliographie sur la trame noire autour des plateformes prospectées également.

d. Bilan des années 2016-2020

Depuis 2016 (les données de 2015 n'ayant pas pu être analysées via Galaxy), 22 espèces différentes ont été identifiées au total de manière certaine (>5% de risque d'erreur) sur l'ensemble des 27 aéroports ayant été prospectés au cours de ces 5 ans. Cela représente environ 60% des espèces présentes en France.

Tableau 9: Synthèse du nombre d'espèces de chiroptères certaines recensées et d'aéroports prospectés par année.

Années de suivi	2016	2017	2018	2019	2020
Nombre d'espèces certaines recensées	17	16	19	19	21
Nombre d'aéroports pour cette année	10	11	10	15	20

Les espèces les plus fréquentes sur les aéroports sont la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Noctule de Leisler. Le Murin de Capaccini n'a été contacté de façon certaine qu'une fois en 2016 sur l'aéroport d'Agen. L'Oreillard montagnard et l'Oreillard roux ont été contacté de façon certaine uniquement 2 ans sur les 5 : respectivement en 2019 (PUF) puis 2020 (LDE) et 2018 (MXN) puis 2020 (PUF, TUF, LFOR).

Tableau 10: Nombre d'occurrences (nombre de nuits) pour chaque espèce (identification certaine <5% risque d'erreur) tous aéroports confondus.

Espèces certaines	2016	2017	2018	2019	2020	Total d'occurrence
Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)	8	11	10	15	19	**63**
Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*)	7	11	9	14	18	**59**
Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*)	7	8	9	12	15	**51**
Murin de Natterer (*Myotis nattereri*)	1	6	5	9	14	**35**
Sérotine commune (Eptesicus serotinus)	3	6	5	6	9	**29**
Noctule commune (*Nyctalus noctula*)	1	6	5	3	10	**25**
Pipistrelle soprane (*Pipistrellus pygmaeus*)	4	5	4	5	7	**25**
Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*)	3	4	5	4	8	**24**
Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii)*	4	2	5	1	8	**20**
Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*)	5	1	3	1	8	**18**
Oreillard gris (*Plecotus austriacus*)	4	3	3	1	7	**18**
Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*)	3	3	2	1	5	**14**
Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*)	4		1	2	6	**13**
Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii)*		4	2	3	2	**11**
Vespère de Savi (Hypsugo savii)	3	2	2	3	1	**11**
Molosse de Cestoni (*Tadarida teniotis)*	2	1	1	1	4	**9**
Grand murin (*Myotis myotis*)		1		2	3	**6**
Oreillard roux (*Plecotus auritus*)			1		4	**5**

Murin à moustaches (*Myotis mystacinus*)			2	1	1	**4**
Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*)	1		1		2	**4**
Oreillard montagnard (*Plecotus macrobullaris*)				1	1	**2**
Murin de Capaccini (Myotis capaccinii)	1					**1**

Les aéroports recensant la plus grande diversité de chiroptères sont Brive, Gray et Tours. Ces aéroports n'ont pas le même nombre d'années de suivi. Cependant les habitats de ces plateformes sont diversifiés et le paysage environnant est varié (milieux arborés et buissonnants).

Tableau 11: Nombre d'espèces certaines recensées par aéroport ainsi que le nombre d'années de suivi étudiées.

Aéroport	Nombre d'années de suivi	Nombre d'espèces certaines recensées
Brive-Vallée de Dordogne	5	16
Gray–Saint-Adrien	1	15
Tours-Val-de-Loire	2	15
Agen - La Garenne	3	14
Castres-Mazamet	5	14
Tarbes-Lourdes Pyrénées	2	13
Pau-Pyrénées	2	13
Montpellier Méditerranée	3	12
Ajaccio-Napoléon Bonaparte	5	11
Graulhet-Montdragon	1	10
Morlaix - Ploujean	3	10
Strasbourg	3	10
Vesoul-Frotey	1	10
Carcassonne	2	9
Paris - Charles-de-Gaulle	4	8
Perpignan	5	7
Pontoise - Cormeilles-en-Vexin	2	7
Bastia – Poretta	5	6
Paris – Issy-les-Moulineaux	2	6
Chartres-Métropole	1	6
Paris – Orly	5	6
Propriano - Tavaria	2	6
Andernos-les-bains	1	5

Toulouse – Blagnac	4	5
Metz-Frescaty	2	4
Paris – Le Bourget	2	4

Les espèces certaines ayant déjà été détectées avec une activité très forte sont la Noctule commune (Orly, Brive, Gray), la Noctule de Leisler (Orly, Brive), le Murin de Natterer (Le Bourget, Tours), la Pipistrelle de Kuhl (Issy, Carcassonne), la Vespère de Savi (Orly), l'Oreillard montagnard (Pau) et la Sérotine commune (Agen). La Barbastelle d'Europe, le Grand Rhinolophe, le Minioptère de Schreibers, le Molosse de Cestoni, le Murin à oreilles échancrées, le Murin de Capaccini, le Murin de Daubenton, le Murin de grande taille, la Noctule commune, la Noctule de Leisler, l'Oreillard gris, l'Oreillard roux, le Petit Rhinolophe, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius, la Pipistrelle soprane ont des activités fortes sur certaines plateformes. Toutes les autres espèces ont au moins eu une activité modérée sur les plateformes.

2020 est l'année pour laquelle la moyenne d'espèces certaines retrouvées par aéroport est la plus forte. Le nombre moyen d'espèces certaines retrouvées sur les aéroports varie entre 5.7 et 7.6, ce qui est assez constant malgré une petite différence.

Tableau 12: Nombre moyen d'espèces identifiées comme certaines (<5% de risque d'erreur) par aéroport pour chaque année.

Année de suivi	2016	2017	2018	2019	2020
Moyenne d'espèces certaines par aéroport	6,8	6,2	7,5	5,7	7,6

Un comparatif SM2/SM4 a également été mené sur quelques plateformes et les données montrent une différence. Le SM4 identifie plus d'espèces que le SM2 pour une nuit d'enregistrement strictement similaire en conditions : micro similaire, température, vent, nébulosité, localisation… Ces résultats indiquent un biais dans les données selon le matériel utilisé. Une réflexion serait à avoir concernant le matériel utilisé pour le protocole. Ces résultats suggèrent qu'il faudrait utiliser uniquement les SM4 à l'avenir afin d'avoir une homogénéité dans l'acquisition des données et pouvoir comparer les différentes données lors des analyses.

L'apport de GALAXY cette année a permis de préciser la présence et l'activité des chiroptères sur les plateformes aéroportuaires. Le nombre d'espèces recensées en 2020 a été particulièrement élevé, avec notamment une forte activité en septembre sur les plateformes ancrées dans une mosaïque paysagère diversifiée.

VI. Communication

Cette année particulière est marquée par deux extrêmes en matière de communication : la suspension de notre communication pendant les périodes de confinement et l'aboutissement des travaux de la nouvelle version du site internet qui devrait être mis en ligne début 2021.

1. Site internet

Le nouveau site internet de l'association se veut à la fois vitrine, aide à l'engagement et information sur les résultats obtenus en sept années de projet.

Toujours résolument illustré de photos exclusivement prises sur les aéroports partenaires, il se présente comme le précédent avec 6 grands chapitres : Qui sommes-nous ?, La démarche, les programmes scientifiques, les résultats, les aéroports partenaires, les supports de communication.

- **Qui sommes-nous ?**

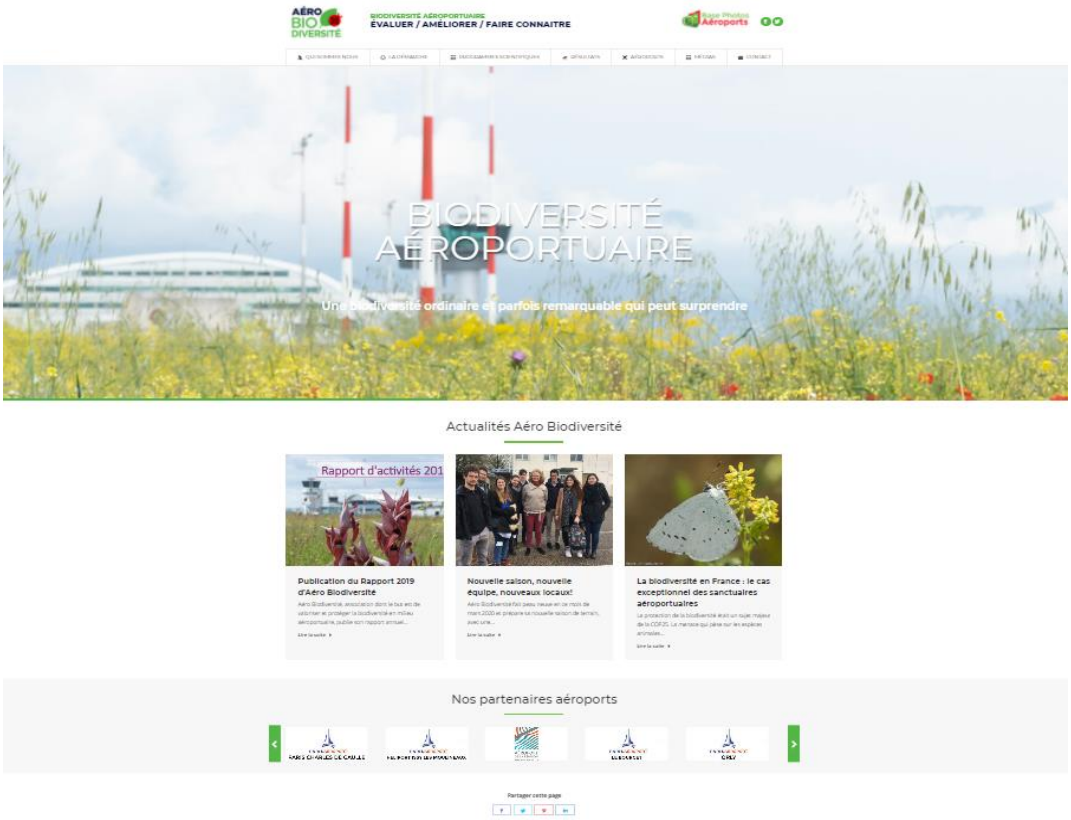
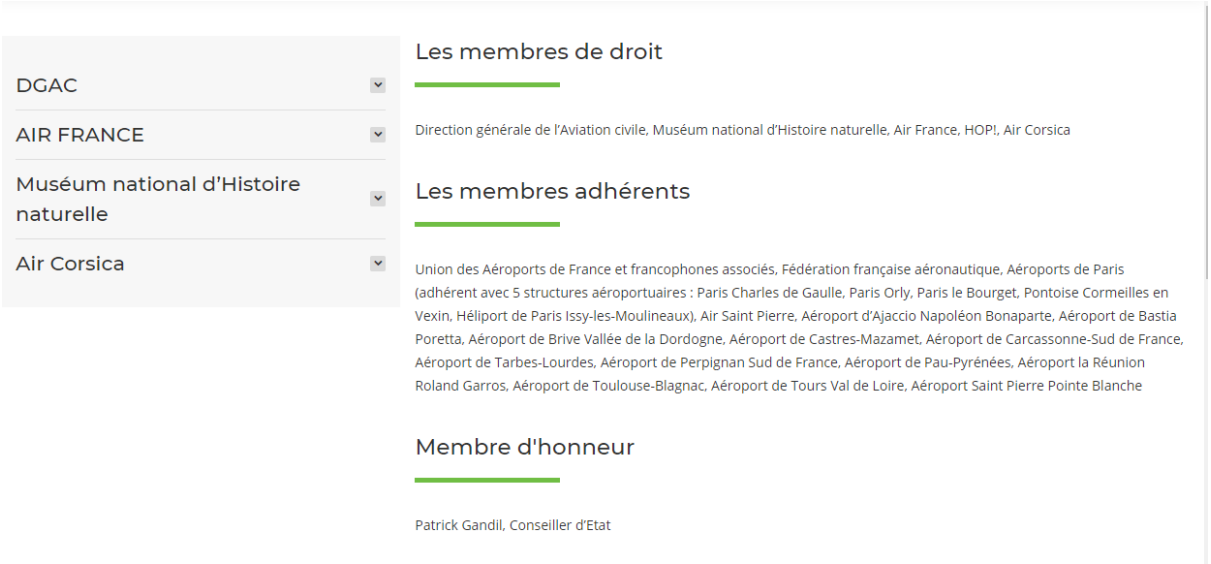


Figure 25: Page d'ouverture du site internet 2020.

La page des membres adhérents de l'association, avec une mise en exergue des membres de droits, est aussi une occasion de retracer l'historique des acteurs principaux qui ont permis la naissance de l'association.



DGAC

AIR FRANCE

Muséum national d'Histoire naturelle

Air Corsica

Les membres de droit

Direction générale de l'Aviation civile, Muséum national d'Histoire naturelle, Air France, HOP!, Air Corsica

Les membres adhérents

Union des Aéroports de France et francophones associés, Fédération française aéronautique, Aéroports de Paris (adhérent avec 5 structures aéroportuaires : Paris Charles de Gaulle, Paris Orly, Paris le Bourget, Pontoise Cormeilles en Vexin, Héliport de Paris Issy-les-Moulineaux), Air Saint Pierre, Aéroport d'Ajaccio Napoléon Bonaparte, Aéroport de Bastia Poretta, Aéroport de Brive Vallée de la Dordogne, Aéroport de Castres-Mazamet, Aéroport de Carcassonne-Sud de France, Aéroport de Tarbes-Lourdes, Aéroport de Perpignan Sud de France, Aéroport de Pau-Pyrénées, Aéroport la Réunion Roland Garros, Aéroport de Toulouse-Blagnac, Aéroport de Tours Val de Loire, Aéroport Saint Pierre Pointe Blanche

Membre d'honneur

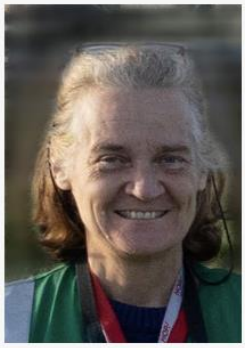
Patrick Gandil, Conseiller d'Etat

Figure 26: Page "Adhérents".

Tandis que la page prévue pour révéler l'équipe, restera l'image d'une équipe historique avant les changements prévus pour 2021. Roland et Julia avaient intégré l'association à sa création en 2015, Vincent et Kilien ont commencé à y travailler en 2018, Estelle, Yoann et Thomas en 2019, Doriane, Chloé et Louise en 2020.

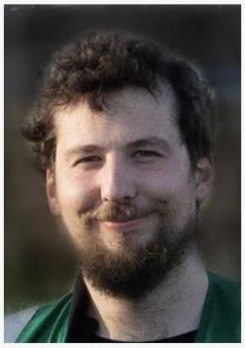
Roland Seitre, Directeur

Directeur de Aéro Biodiversité
Docteur-Vétérinaire
Attaché au MNHN en ornithologie/mammalogie
Expérience circum planétaire des relations entre l'homme et la nature,
Journaliste et photographe, conférencier



Julia Seitre, Coordinatrice administrative et scientifique

Docteur-Vétérinaire
Expérience diverse de laboratoire, journalisme, conférencière, pour la sauvegarde de la biodiversité

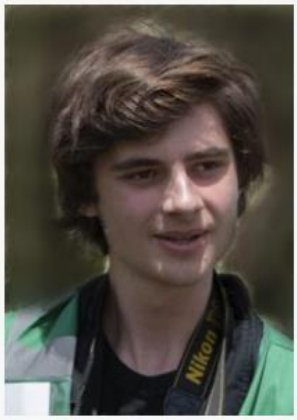


Vincent Herledan, Chargé d'études

Ecologue spécialisé en Gestion et Conservation de la Biodiversité
Chargé d'études botaniques depuis 3 ans avec un fort intérêt pour l'entomologie.

Doriane Muller, Chargée d'études en analyse de données.

Master en Conservation et Restauration de la Biodiversité
Expérience professionnelle comme Ingénieure d'Etudes



Thomas GUERRIER

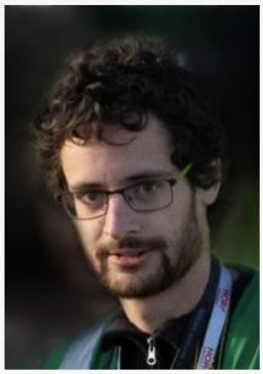
Apprenti en BTS Gestion et Protection de la Nature

Kilien DE CHATEAUVIEUX

Chargé d'études naturalistes en 3ème saison
Ingénieur en Agriculture, spécialité Ecologie, Sols, Eaux et Territoires
Dominante ornithologie et entomologie (diptères/hyménoptères)

Estelle URIEN

Master 2 Gestion et Conservation de la Biodiversité
Chargée d'études naturalistes en seconde saison
Dominantes écologie, botanique et entomologie
Expérience professionnelle des zones humides et haies



Yoann OURY

Ingénieur agronome spécialisé en écologie
Chargé d'études naturalistes, dominantes botanique et entomologie

Louise JULIEN

Master 2 Biodiversité et Gestion de l'Environnement
Chargée d'études naturalistes, dominantes écologie et ornithologie

Chloé CORNIC

Maste2 Ecologie-Ethologie
Chargée d'études naturalistes dominantes ornithologie/entomologie

Objectifs

1. EVALUER PAR LA SCIENCE PARTICIPATIVE | 2. AMÉLIORER LA BIODIVERSITÉ | 3. PROMOUVOIR LA BIODIVERSITÉ

Figure 27: Les objectifs décrits dans la page "Démarche".

- **Les programmes scientifiques et les résultats**

Les pages Programmes et Résultats se veulent résolument pratiques, de sorte que chacun, en fonction de ses intérêts particuliers, puisse y trouver un maximum d'informations sur les protocoles scientifiques mis en place pour le suivi des indicateurs de biodiversité, ainsi que les résultats obtenus en toute transparence. Les méthodologies sont détaillées et des fiches de saisie disponibles.

Protocoles de Sciences Participatives

Dix protocoles standardisés et répétés au cours de chaque saison sur plusieurs années sont actuellement installés chez les partenaires de l'association. Ils ont pour vocation d'être participatifs, ce qui signifie que nous souhaitons toujours les accomplir en présence de volontaires locaux et que les personnels de l'aéroport peuvent, pour certains, se les approprier et en assurer le suivi mensuel même sans encadrement de nos scientifiques.

- Observatoire Participatif des Vers de Terre (OPVT)
- Planches à invertébrés de l'Observatoire Agricole de la Biodiversité
- Nichoirs à pollinisateurs de l'Observatoire Agricole de la Biodiversité
- Evolution des Populations d'Oiseaux Communs (EPOC)
- Transect papillons de l'Observatoire Agricole de la Biodiversité
- Vigie-Chiro Point Fixe
- Suivi Photographique des Insectes POLLinisateurs (SPIPoll)
- Hauteur de végétation
- Avifaune et hauteur de végétation
- Poteaux à rapaces et pelotes de réjection

Evolution des Populations d'Oiseaux Communs (EPOC)

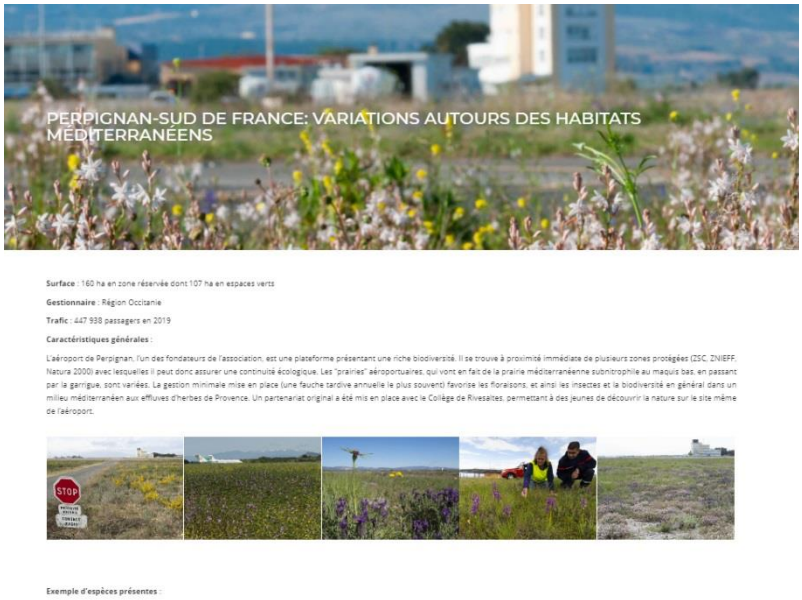
L'association mesure des indices d'abondance, deux fois par an au printemps (répartis avant et après le 8 mai), sous forme de points d'écoute de cinq minutes sur les dix points délimités sur chaque aéroport qui couvrent spatialement la diversité des écosystèmes représentés. Ces points d'écoute et d'observation sont réalisés par les ornithologues de l'équipe et sont ouverts à nos participants qui souhaitent parfaire leurs connaissances ornithologiques. Les espèces vocales et par ailleurs discrètes seront représentées à leur juste présence mais les données surprendront les personnels d'aéroports qui ne les repèrent généralement pas et ne les retrouvent pas dans les collisions.
Ce relevé standardisé (mis en place de façon identique chaque année), permet d'obtenir des informations calibrées sur la présence des oiseaux, sur la probabilité d'observer les jeunes (plus enclins aux collisions au cours de l'été) ainsi que sur les tendances d'évolution des effectifs de ces animaux après plusieurs années d'inventaire. Ce relevé pourrait alors devenir un indicateur de l'efficacité des mesures mises en place pour améliorer la biodiversité tout en prévenant le risque animalier.

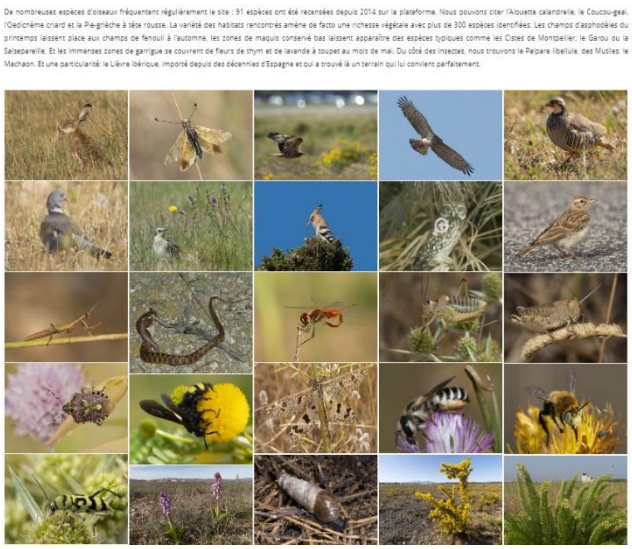
Le protocole en détail

Figure 28: Exemple de la présentation de la page EPOC en page d'ouverture des "Programmes".

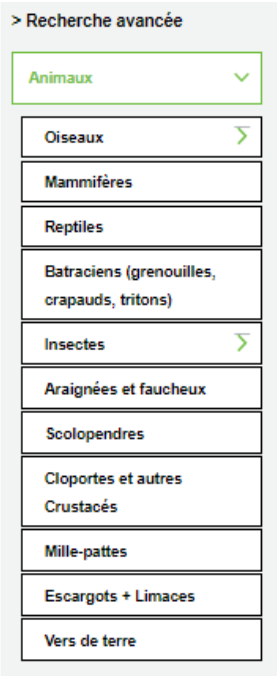
- **Les aéroports partenaires**

L'onglet « Aéroport » est celui qui présente chacune des structures participant à nos programmes, tel que l'association s'y est engagée dans sa Charte. Ces pages s'appuient beaucoup sur l'iconographie réalisée sur les plateformes.





2. Base de données photos



La base de photo en ligne s'est enrichie de 4600 photos représentant près de 2000 espèces des prairies françaises.

Un filtre de « Recherche avancée » a été ajouté, qui s'appuie sur des noms communs et accessibles à tous.

Parallèlement la recherche par aéroport est toujours possible, avec une saisie en quelques lettres seulement.

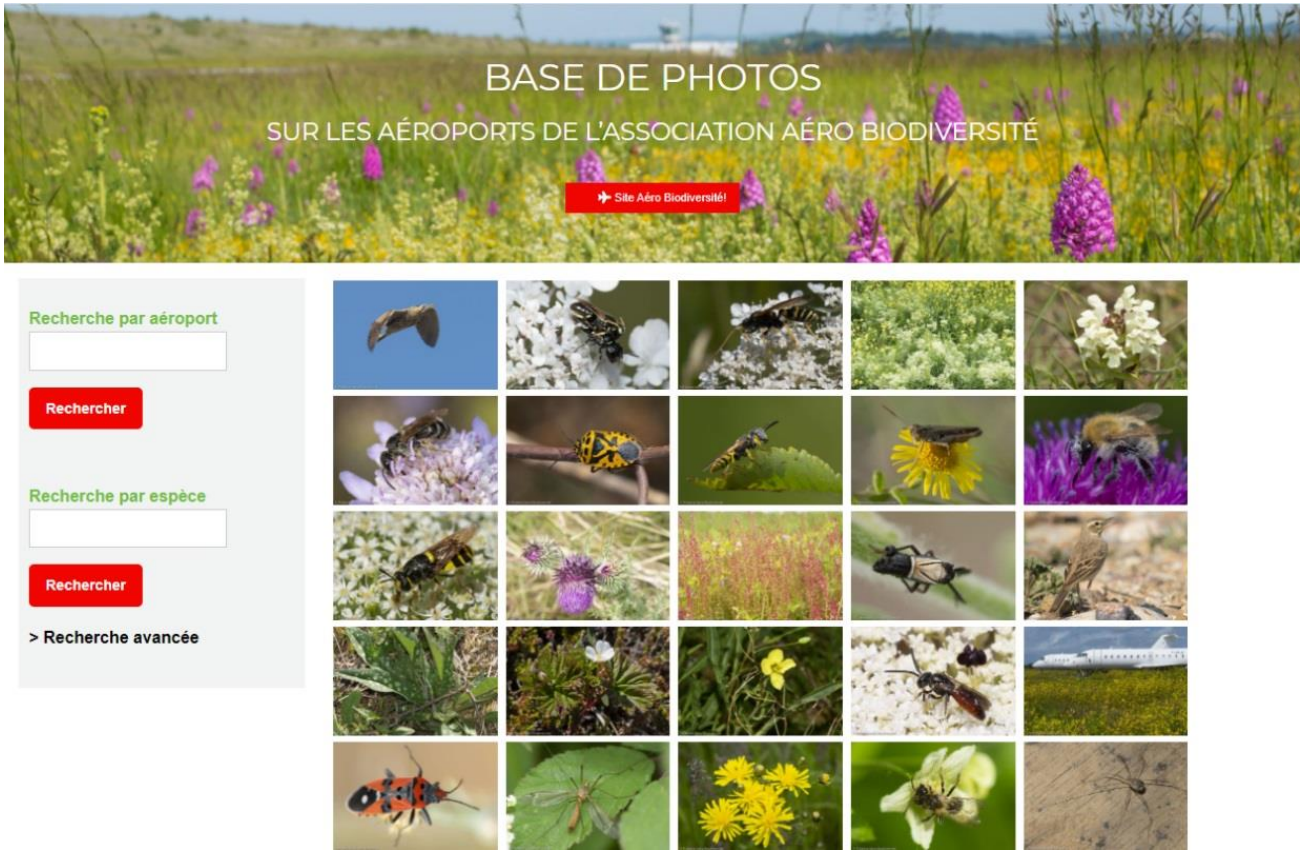


Figure 29: Page d'ouverture de la base photo.

3. Presse

En raison de l'interruption de notre rythme habituel de communication, les supports médias ont été très réduits cette année.

Nous avions publié 3 Communiqués de Presse entre janvier et février mais n'en avons ajouté qu'un seul ensuite, en juin à la reprise du travail de terrain :

- 16-01 : la FFA rejoint l'association Aéro Biodiversité
- 17-01 : la biodiversité en France : le cas exceptionnel des sanctuaires aéroportuaires
- 04-03 : Publication du rapport 2019
- 11-06 : De retour sur les pistes pour évaluer l'impact du confinement

Ces communiqués ont engendré un peu de presse mais l'essentiel des publications de l'année tourne autour de notre implication toute neuve sur les aérodromes, en particulier avec 2 interventions de la presse locale à Gray et Graulhet.

Graulhet. L'aérodrome, acteur de la biodiversité

ladepeche.fr/2020/07/18/laerodrome-acteur-de-la-biodiversite-8984180.php

.L'aérodrome, acteur de la biodiversité. Photo DDM, J-C C

Saint-Adrien, terre sacrée des bêtes volantes

lapressedegray.com/actualite-25435-saint-adrien-terre-sacree-des-betes-volantes.html

06h46 - 25 juin 2020

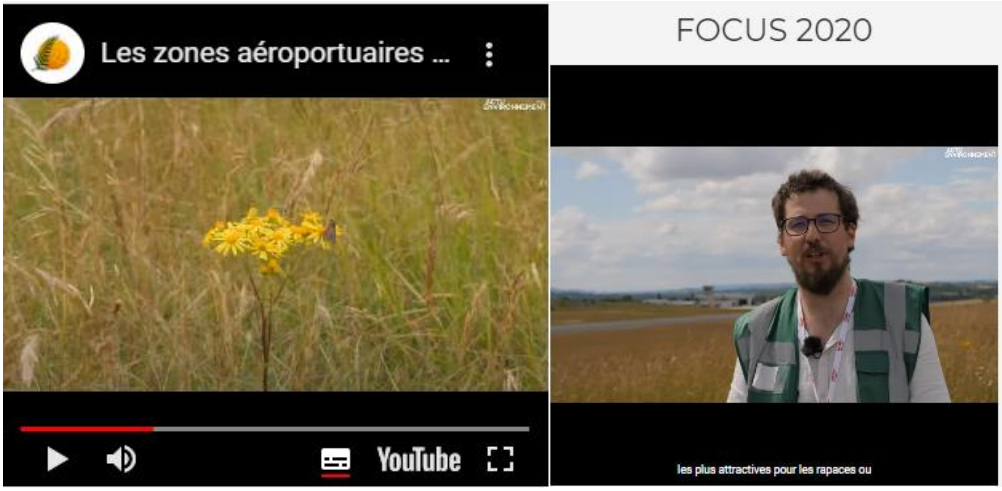
Les passionnés d'aviation n'auront sans doute jamais examiné d'aussi près le plancher des vaches. - © Didier Cheminot

Gray. Parmi cinq autres plateformes retenues par la Fédération française aéronautique, l'aérodrome graylois va servir de cadre, deux années durant, à une étude floristique et faunistique conduite par l'association Aérobiodiversité. Le but : y préserver la vie des insectes, oiseaux, invertébrés, mammifères mais aussi végétaux qui y élisent domicile.

On peut aussi noter quelques articles nationaux en presse spécialisée aérienne (Air Contact, Aérobuzz) ou environnement (Geo Ado, Wapiti) et une interview de Roland tout en Espagnol pour RFI Amérique du sud.

En juin, dès notre reprise, la Web Télévision d'Actu Environnement est venue filmer Vincent et Chloé et une vidéo très réussie est visible sur Youtube :

https://www.youtube.com/watch?v=F4USxrA8pNc&feature=emb_logo



Et nous remercions notre partenaire UAF qui a placé le rapport annuel 2019 de l'association en page d'ouverture de son site internet.

VII. Administration

1. Réunions de l'association et du Comité Scientifique :

L'association se réunit à 2 occasions seulement, suite à l'annulation du Conseil d'Administration du printemps :

- Assemblée Générale Ordinaire **le 4 février**
- Conseil d'Administration en visio-conférence **le 12 octobre**

Le Comité Scientifique, lui aussi, ne se réunit qu'une fois **le 29 septembre**, une partie de ses membres y assistant en visio-conférence. Les conditions de visite de l'année empêchent toute participation des membres du comité aux visites de terrain.

Plusieurs réunions et participations à divers évènements sont annulés. Nous devions en particulier mettre en valeur notre nouveau partenariat avec la FFA et l'UAF, en participant aux journées techniques de l'UAF début mai et à l'Assemblée Générale de la FFA en mars.

Nous avions aussi prévu de participer à nouveau au week-end SPIPOLL très formateur et excellent lieu d'échanges sur les suivis des indicateurs de la biodiversité. Mais ce dernier, prévu en mai, a été également annulé.

2. Fonctionnement de l'association

Figure 30: De gauche à droite : Yoann OURY, Vincent HERLEDAN, Estelle URIEN, Doriane MULLER, Thomas GUERRIER, Julia SEITRE, Kilien DE CHATEAUVIEUX, Louise JULLIEN, Chloé CORNIC. Photo de Roland SEITRE.

Nous avons fonctionné avec 10 salariés cette année. Roland Seitre, directeur, reste à quart temps à l'association jusqu'à son départ fin octobre.

Julia Seitre, coordinatrice administrative et scientifique et Vincent Herledan sont les deux autres postes permanents. Julia a quitté l'association début novembre et Vincent est parti vers de nouveaux horizons fin décembre.

Thomas Guerrier, apprenti en BTS Gestion et Protection de la Nature en alternance, a pu poursuivre son cursus en grande partie en visio mais a participé à plusieurs visites de terrain avec l'association.

Doriane Muller, embauchée en janvier pour travailler sur nos données et leur exploitation statistique, au départ pour 4 mois, a poursuivi ses travaux toute l'année.

Yoann Oury, qui avait déjà fait la saison 2019 avec nous comme chargé d'études botanistes, nous a rejoint en 2020 mais a interrompu son contrat en septembre après avoir accepté un service civique sur l'île de Kerguelen où il a eu juste le temps de partir avant le reconfinement !

Kilien de Chateauvieux, chargé d'étude ornithologue, et Estelle Urien, chargée d'étude botaniste ont fait respectivement leur troisième et seconde saison de 8 mois.

Louise Jullien et Chloé Cornic assurent leur première saison comme chargées de mission en tant qu'ornithologue.

A partir de septembre, nous sommes rejoints par Hélène Abraham, témoin du projet de la première heure en tant que directrice du marketing de HOP ! Elle vient assurer la transition administrative de l'association suite au départ de ses deux cadres.

Début mars, toute l'équipe participe à l'installation dans les nouveaux locaux loués dans un bâtiment de la DGAC tout près d'Orly à Paray Vieille Poste. Nous avions pu récupérer en février du matériel auprès d'ADP (ancien matériel d'Aigle Azur) et d'Air France et l'ensemble de l'installation n'a donc rien coûté à l'association, merci à nos partenaires.

L'association qui commence à avoir quelques cartons de matériel et archives, se retrouve spacieusement installée dans 75m². A peine cette installation faite, nous partons pour une semaine de formation et cohésion d'équipe en Corse. Et aussitôt après en confinement.

VIII. CONCLUSION

L'année 2020 a été une année très particulière à tous points de vue. Le confinement de mi-mars à la mi-mai n'a pas permis de réaliser les travaux de terrain dont nous avions l'habitude. Tous les aéroports ont vu leur trafic s'effondrer dans le monde et la France n'a pas été une exception. Beaucoup d'aéroports ou d'aérodromes ont été fermés complètement pendant le premier confinement et les avions de nombreuses compagnies aériennes ont été stationnés pour de longues périodes d'immobilité.

Le déconfinement n'a pas conduit à la reprise de l'activité telle qu'espérée. Et si la période estivale a vu des liaisons aériennes reprendre, ce sont avant tout les vols intérieurs ou domestiques qui ont été les plus demandés, les Français passant surtout leurs vacances en France (plus que les habitants des pays du nord de l'Europe, moins chanceux que les français en matière de mers, de paysages et de variété d'espaces). La rentrée scolaire et économique de septembre, même si certains signaux pouvaient donner lieu à des signes d'espoir, ceux-ci ont été de courte durée et le reconfinement partiel de novembre est venu rappeler que les enjeux de l'épidémie, tant qu'un vaccin ne serait pas disponible, devaient être maitrisés afin que le monde hospitalier puisse faire face et soigner les malades dans des conditions raisonnables.

L'année 2020 a aussi été une année de grande sécheresse, comme le montre le graphique ci-contre publié par l'AFP fin septembre.

L'été 2020 (21 juin – 20 septembre) a été le plus sec depuis le début des mesures de précipitations en France en 1959 selon Météo France qui a souligné qu'il s'agit du troisième été consécutif record en la matière. Ce déficit de précipitations (sécheresse météorologique), associé à une chaleur qui classe cet été parmi le top 10 des étés les plus chauds, conduit à une sécheresse des sols (sécheresse agricole) particulièrement marquée sur un grand quart nord-est du pays. Sur cette partie du territoire, *« les terres se retrouvent dans une situation qui ne se produit en moyenne qu'une fois tous les 25 ans »*, a précisé Météo-France à l'AFP.

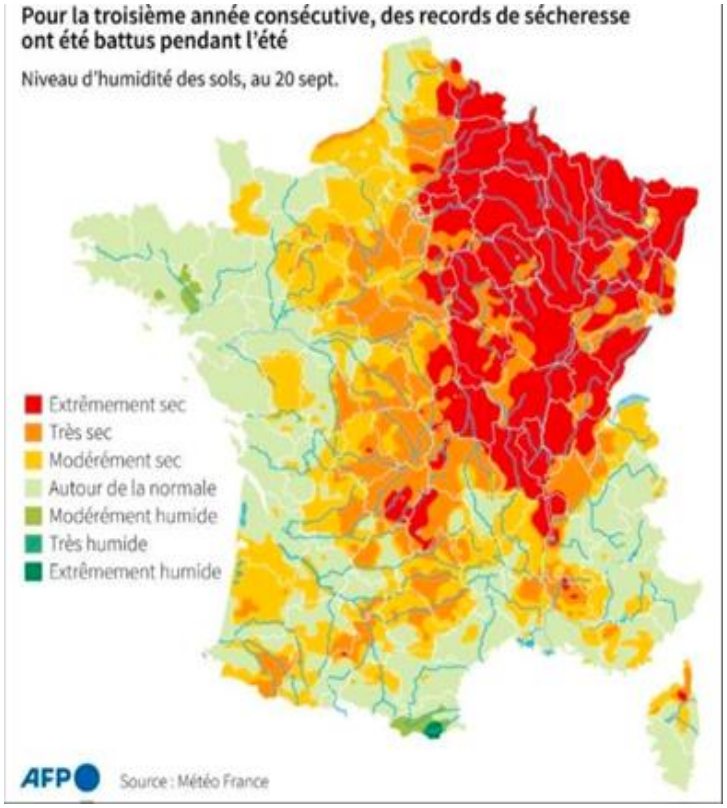


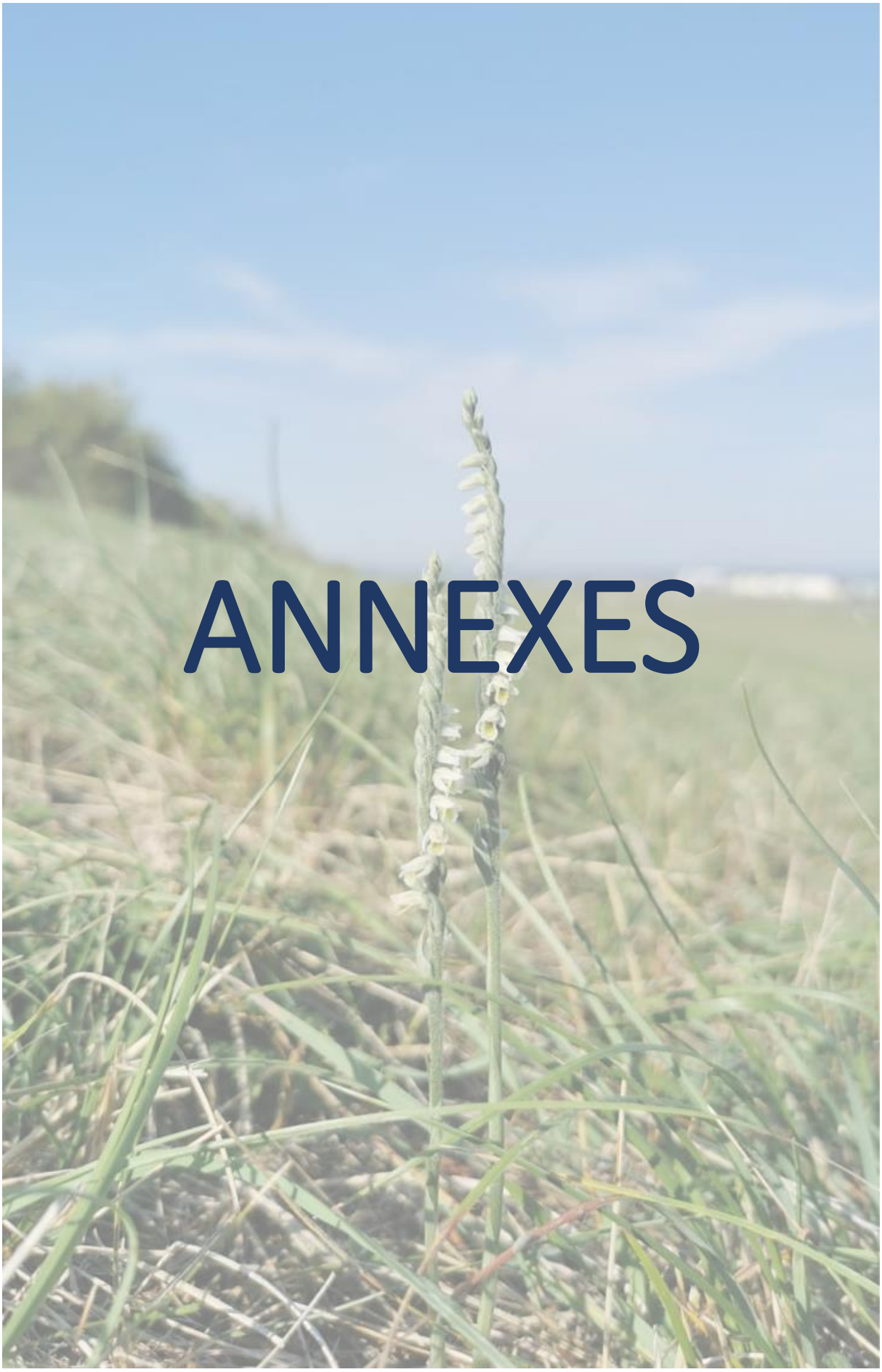
Figure 31: Niveau d'humidité des sols (20 septembre 2020).

Dans ces conditions, l'Association Aéro Biodiversité s'est adaptée à la situation et les travaux ont été effectués à des dates très différentes en 2020 puisque le printemps n'a pas été exploité cette année. De plus, nos partenaires aéroports faisant face à une très forte chute d'activité, de nombreux salariés ont été mis au chômage partiel et n'étaient pas disponibles lors des relevés sur le terrain. Le nombre de volontaires cette année a donc été faible en comparaison des années précédentes. En conséquence, certaines analyses et les comparaisons entre années ont été rendues très difficiles par rapport aux années précédentes. Cependant, des nouveautés ont été introduites comme la mesure des hauteurs de végétations, l'identification de « mailles » d'analyses ou encore la localisation précise des observations avifaunistiques qui seront intéressantes à poursuivre en 2021 afin d'affiner nos analyses et préconisations.

Enfin de nouveaux partenaires enthousiastes nous ont confortés dans notre démarche et l'accueil que nos équipes ont reçu sur les cinq aérodromes sélectionnés pour la première année du partenariat avec la Fédération Française d'Aéronautique (FFA) nous encourage à poursuivre, plus que jamais, nos travaux.

2020 restera donc une année atypique dans la vie de notre Association. Nous poursuivrons l'alimentation des bases de données du Muséum national d'Histoire naturelle comme les années précédentes avec les données récoltées cette année. Il faut noter que le confinement a apporté à tous un élément majeur : rendre la biodiversité plus visible que jamais, le temps passé à observer la nature depuis les fenêtres ou les jardins des français confinés n'ayant jamais été aussi important. Et ce gain-là est pour nous une prise de conscience majeure et encourageante. Car il n'y a pas que le CO_2 dans la vie !

Nous préparons déjà l'année 2021 dont nous espérons pouvoir poursuivre nos travaux avec une orientation stratégique nouvelle mais qui s'inscrira dans la continuité de nos valeurs et de nos travaux. Notre comité scientifique sera sollicité pour nous accompagner comme il l'a fait jusqu'ici. De nouvelles équipes vont nous rejoindre et la gouvernance va évoluer également. Avec toujours la passion de la vie qui s'exprime dans cette biodiversité et l'envie de partager cette passion avec tous les volontaires qui, nous l'espérons, pourront nous accompagner l'an prochain. Mais aussi avec toujours plus de partenaires intéressés par notre démarche.



ANNEXES

Annexe 1 : Questionnaire Aérodromes 2020

Questionnaire Aéro Biodiversité

La Biodiversité, l'ensemble du vivant qui, par sa productivité et les services rendus, permet la vie sur la planète et le développement de notre société humaine, diminue gravement. Le travail de l'association Aéro Biodiversité sur une vingtaine d'aéroports français a démontré l'existence d'une biodiversité d'intérêt à l'échelle nationale. Car ces espaces industriels sont composés à 75% d'espaces verts en moyenne.

La Fédération Française Aéronautique est très intéressée par cette démarche, et vient d'adhérer à l'association afin de participer à un mouvement de meilleure connaissance du rôle environnemental que jouent ou pourraient jouer les aéroclubs et des possibilités d'amélioration de la biodiversité prenant en compte les contraintes locales. Et ainsi sortir de l'opposition simpliste entre nature et industrie ou loisirs.

Parallèlement au travail de terrain prévu et pour donner suite rapidement à cette adhésion, nous diffusons ce questionnaire qui nous aidera dans les démarches à venir.

Nom de l'aéroclub :
Personne à contacter :
Tel : ; mail :
Nom de la plateforme :
Type de piste(s) :
Nombre de mouvements :

Emprise de l'aérodrome :
Surface espaces verts (même approximative) :

Gestion de l'aérodrome :

<u>Utilisation de pesticides :</u>

Sur la piste :

□ Oui □ non □ je ne sais pas

Ailleurs sur les Espaces verts :

□ Oui □ non □ je ne sais pas

Si oui, types de produits :

Fauches (nombre de fauches par an) :

Piste en herbe :
Autres zones espaces verts : parking+ bretelle d'accès+ taxiway
Export des résidus de fauche : □ Oui □ non □ je ne sais pas

Problématiques biodiversité connues sur l'aérodrome (collisions, espèces protégées, espèces invasives végétales ou animales…) :

Avez-vous mené, directement ou indirectement, des actions en faveur de la biodiversité dans le cadre de l'activité de l'aérodrome ? Si oui, sous quelle forme ? (Étude réglementaire, animation, partenariat avec une association pour inventorier la biodiversité de l'aérodrome, adaptation de la gestion des espaces verts…)

L'association travaille beaucoup grâce à des protocoles de science participative accessibles à tous les types de public. Des volontaires pourraient facilement prendre en main certains de ces protocoles qui prennent quelques minutes chaque mois de mars à octobre. A votre connaissance, y a-t-il dans votre club des personnes susceptibles de prendre ces protocoles en charge ?

□ Oui □ non □ je ne sais pas

Contacts : adresse du club dédiée à ce sujet

À tout moment, l'association peut échanger avec le club sur des observations ou des photos réalisées sur la plateforme et intéressant le projet mené en commun. Avez-vous connaissance d'espèces « remarquables » (animales ou végétales) sur l'aérodrome ?