MINISTÈRE
CHARGÉ
DES TRANSPORTS

Liberté
Égalité
Fraternité

dgac direction générale de l'Aviation civile

LA FAUCHE SUR LES AÉROPORTS

ENTRE GESTION DU RISQUE ANIMALIER ET VALORISATION DE LA BIODIVERSITÉ

GUIDE TECHNIQUE

MINISTÈRE
CHARGÉ
DES TRANSPORTS
Liberté
Égalité
Fraternité

dgac direction générale de l'Aviation civile

LA FAUCHE SUR LES AÉROPORTS

ENTRE GESTION DU RISQUE ANIMALIER ET VALORISATION DE LA BIODIVERSITÉ

GUIDE TECHNIQUE

service technique de l'Aviation civile

Département Environnement, Sécurité des Systèmes et des Opérations, Planification

RÉDACTEURS

Constance **ANELLI**

Maxime **LEFÈVRE**

Constance **ANELLI**, ingénieure des études et de l'exploitation de l'aviation civile, a commencé sa carrière à la DSAC en tant qu'inspectrice de surveillance des opérations aériennes. Fin 2021 elle a rejoint le STAC pour être en charge des questions liées à la prévention du risque animalier et à la biodiversité. Dans le cadre de sa fonction au sein de la division Environnement, elle est également en charge des travaux relatifs à l'adaptation des aéroports face au changement climatique.

Maxime **LEFÈVRE**, technicien supérieur des études et de l'exploitation de l'aviation civile, a commencé sa carrière à la Chambre d'Agriculture de Gironde en sortant de l'École Nationale des Ingénieurs des Travaux Agricoles de Bordeaux (aujourd'hui Bordeaux Sciences Agro) en tant qu'ingénieur agronome spécialisé dans les maladies de la vigne. Il s'est ensuite reconverti dans l'aéronautique en 2008, en tant qu'inspecteur de surveillance dans la sûreté du fret aérien. Après 13 années d'inspections en milieu aéroportuaire, il a tout naturellement rejoint le STAC en tant que chargé de projet biodiversité sur les aéroports, mettant à profit sa double compétence agronomique et aéroportuaire.

AIRFRANCE

SOMMAIRE

INTRODUCTION 6

1. CONTEXTE 7

1.1. LA GESTION DU RISQUE ANIMALIER 8

1.2. LA BIODIVERSITÉ, UNE RICHESSE EN FORT DÉCLIN 9

1.3. LA SÉCURITÉ AÉRIENNE ET LA BIODIVERSITÉ 12

2. LES PRAIRIES DE FAUCHE 14

2.1. INTÉRÊT ET ÉVOLUTION DES PRAIRIES 15

ZOOM SUR… LA PRÉSERVATION DES INSECTES POLLINISATEURS SAUVAGES 16

2.2. TYPES DE PRAIRIES AÉROPORTUAIRES EN FRANCE MÉTROPOLITAINE ET ULTRAMARINE 19

2.3. COMPOSITION DU COUVERT HERBACÉ SUR LES AÉRODROMES 23

ZOOM SUR… LA RÉCOLTE DE GRAINES SUR LES PRAIRIES AÉROPORTUAIRES 26

3. MODALITÉS ET PRATIQUES DE FAUCHE 33

ZOOM SUR… LE PÂTURAGE SUR LES AÉROPORTS 34

3.1. LES MATÉRIELS DE FAUCHE PAR OBJECTIF DE VALORISATION DES RÉSIDUS 35

ZOOM SUR… L'ENTRETIEN DES CLÔTURES AÉROPORTUAIRES 43

ZOOM SUR… LES PARCS PHOTOVOLTAÏQUES SUR LES AÉROPORTS 45

SOMMAIRE

3.2. HAUTEUR, FRÉQUENCE ET DATE DE FAUCHE SUR LES AÉRODROMES 46

ZOOM SUR... LE FAUCHAGE AUTOUR DU BALISAGE ET DES INSTRUMENTS DE RADIONAVIGATION 48

ZOOM SUR... LE CHOIX DES ZONES REFUGES 50

4. LA CONCEPTION D'UN PLAN DE GESTION DES ESPACES VERTS 55

4.1. MÉTHODOLOGIE 56

4.2. RÉCAPITULATIF DES PISTES DE RÉFLEXION PAR THÉMATIQUE 60

CONCLUSION 64

ANNEXE 1 – ZONES CLIMATIQUES EN FRANCE ET EN EUROPE 65

ANNEXE 2 – TYPES DE PRAIRIES AÉROPORTUAIRES EN FRANCE MÉTROPOLITAINE ET ESPÈCES BOTANIQUES CARACTÉRISTIQUES 68

ANNEXE 2.1. PRAIRIES MÉSOPHILES DE FAUCHE DE PLAINE ET MONTAGNE SUBALPINE 68

ANNEXE.2.2. PRAIRIES HUMIDES DE FAUCHE 71

ANNEXE.2.3. PELOUSES XÉROPHILES ET MÉSOPHILES 72

ANNEXE 3 – ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES 74

BIBLIOGRAPHIE 77

WEBOGRAPHIE 82

GLOSSAIRE 83

REMERCIEMENTS 85

RÉSUMÉ - MOTS-CLÉS

RÉSUMÉ

Les exploitants aéroportuaires sont chargés de l'entretien de leurs espaces verts, constitués principalement de prairies, d'abord entretenus dans l'objectif premier de garantir la sécurité des opérations. Face au déclin global de la biodiversité, l'engagement de tous est impératif, et les prairies aéroportuaires ont un fort potentiel de valorisation. Aussi, dans le cadre de l'entretien de ces espaces, réalisé par une action de fauche plus ou moins régulière, il est possible de mettre en œuvre certaines pratiques favorables à la biodiversité, tout en maintenant le niveau de sécurité sur l'aéroport.

Afin d'accompagner l'ensemble des exploitants vers une conciliation de ces deux objectifs, ce guide technique centralise, sur la base d'une analyse de la bibliographie existante et d'entretiens conduits avec une quarantaine de plateformes*, de nombreuses informations et recommandations relatives à la fauche sur les aéroports.

MOTS-CLÉS

Fauche, Aéroport, Risque animalier, Biodiversité, Tonte, Broyage, Prairie, Espaces verts.

EXECUTIVE SUMMARY

Airport operators are responsible for the maintenance of their meadows, with the primary objective of ensuring operational safety. Facing the global decline in biodiversity, the commitment of everyone is essential and airport meadows have a strong potential for valorization. Thus, in this context of green spaces maintenance, carried out by more or less regular mowing, it is possible to implement some best practices in favor of biodiversity, while maintaining the level of safety at the airport.

In order to assist all operators in reconciling these two objectives, this technical guide centralizes, on the basis of an analysis of existing literature and interviews conducted with about 40 airports*, information and airport mowing recommendations.

KEYWORDS

Meadow, Airport, Wildlife hazard, Biodiversity, Mowing, Grassland.

* Pour plus d'information concernant la collaboration avec les plateformes : **https://www.stac.aviation-civile.gouv.fr/fr/fauche**

INTRODUCTION

Les sites aéroportuaires français représentent une surface totale d'environ 500 km^2, couverte à plus de 70 % d'espaces enherbés principalement constitués de prairies. Les exploitants aéroportuaires sont chargés de l'entretien de ces dépendances vertes, dans l'objectif premier de garantir les conditions de sécurité des opérations.

Mais face au déclin global de la biodiversité, les prairies aéroportuaires voient leur valeur patrimoniale intrinsèque augmenter. Habitats en fort déclin au niveau national, les prairies sont des milieux qui peuvent abriter une grande diversité de taxons. Ces zones réservoirs représentent de multiples intérêts : corridors biologiques, supports d'alimentation pour les pollinisateurs, épuration des eaux, etc. Les espaces verts aéroportuaires représentent une réserve foncière importante, avec un fort potentiel de valorisation, s'insérant parfois dans un tissu urbain fortement densifié et très largement imperméabilisé.

La gestion du tapis herbacé est déterminante dans les potentialités d'accueil d'une flore et d'une faune riches et diversifiées. Sur une infrastructure aéroportuaire, l'entretien est réalisé par une action de fauche plus ou moins régulière permettant de maintenir le milieu à l'état de prairie. Dans le cadre de la réalisation de ces actions de fauche, il est possible de mettre en œuvre certaines pratiques favorables à la biodiversité, tout en maintenant le niveau de sécurité sur l'aéroport.

Si certains gestionnaires d'infrastructures aéroportuaires ont d'ores et déjà mis en place des actions dédiées à la protection et la valorisation de la biodiversité, tous ne disposent pas des mêmes moyens pour lancer ce type de démarche. S'adressant aux services en charge du péril animalier et à la gestion des espaces verts aéroportuaires et plus largement aux équipes techniques des exploitants aéroportuaires, ce guide technique centralise sur la base d'une analyse de la bibliographie existante et d'entretiens conduits avec un grand nombre d'aéroports de nombreuses informations relatives à l'entretien des espaces aéroportuaires, et plus spécifiquement de la fauche, à la fois d'un point de vue technique et d'un point de vue organisationnel. Ces informations constituent des bonnes pratiques, des pistes de réflexion pour les exploitants, qu'il conviendra d'adapter localement, chaque aéroport présentant des spécificités en matière de faune et de flore locale, avec les contraintes qui en découlent. Si la méthodologie relative à la conception d'un plan de gestion proposée peut être utilisée par tout aérodrome, la plupart des informations de ce guide concernent les milieux de France métropolitaine.

Figure 1 - Corbeaux freux à proximité d'une voie de circulation avion.

1. CONTEXTE

Les aéroports sont des sites ambivalents. Il s'agit de sites industriels sur lesquels se déroulent des opérations aériennes et un grand nombre d'activités annexes, et qui présentent la particularité d'être composés en grande majorité d'espaces non-artificialisés constitués principalement de prairies de fauche.

Les gestionnaires d'infrastructures aéroportuaires, qui ont pour mission d'assurer la sécurité des opérations, doivent donc composer avec un site à la fois fortement anthropisé, mais présentant également certaines caractéristiques d'un milieu naturel, avec une faune et une flore qu'il faut prendre en compte dans la gestion quotidienne.

Figure 2 - Lièvre sur une voie de circulation d'un aéroport.

1. CONTEXTE

1.1. LA GESTION DU RISQUE ANIMALIER

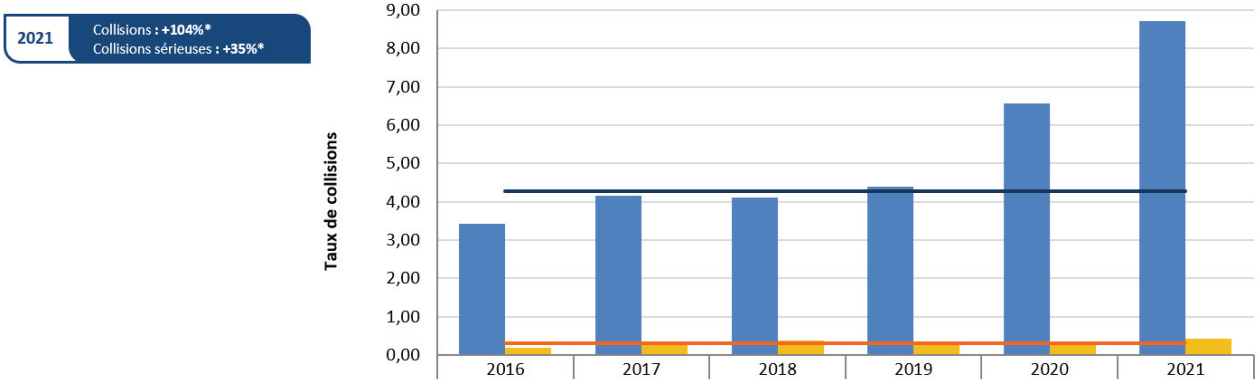
La gestion du risque animalier sur les aéroports fait l'objet d'un cadre règlementaire précis, et implique l'ensemble des acteurs présents sur la plateforme.

La présence animalière sur et autour des aérodromes peut représenter un danger important pour la circulation aérienne. Les normes de l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI) responsabilisent les exploitants d'aéroports face à ce risque. À ce titre les exploitants aéroportuaires concernés par le règlement (UE) 139/2014 ou l'arrêté du 10 avril 2007 sont tenus :

- d'évaluer le risque animalier sur l'aérodrome et aux abords de celui-ci,
- de mettre en place des moyens et d'élaborer des procédures pour limiter au maximum les risques de collision animalière, et
- d'informer l'autorité compétente si une évaluation du péril animalier met en évidence des conditions aux abords de l'aérodrome susceptible d'entrainer des dangers liés au péril animalier.

L'évaluation du risque animalier permet d'identifier les espèces animales jugées problématiques pour la sécurité aérienne sur chaque aérodrome. Les méthodologies, dont celle proposée par le STAC pour réaliser cette évaluation du risque, prennent en compte d'une part la fréquence et la gravité des collisions dans lesquelles les espèces sont impliquées, et d'autre part la présence des espèces sur l'aérodrome à travers les observations réalisées par le personnel de l'aéroport. Les moyens et procédures pour limiter les risques de collision animalière sont divers, et peuvent être actifs (effarouchements, prélèvements…) comme passifs. La gestion des espaces verts aéroportuaires constitue le principal moyen de gestion passif du risque, à travers la composition du couvert ou la stratégie de fauche.

L'évolution récente du taux de collisions animalières[1] en France entre 2016 et 2021 (Figure 3) suggère qu'une bonne prise en compte de ce risque par les exploitants d'aéroport est impérative compte tenu de la hausse observée avec la baisse du trafic en période de pandémie.



	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Taux de collisions	3,43	4,15	4,10	4,38	6,56	8,71
Taux de collisions sérieuses	0,20	0,28	0,38	0,36	0,30	0,42
Taux moyen de collisions 2016-2020			4,27			
Taux moyen de collisions sérieuses 2016-2020			0,31			

Figure 3 – Évolution du taux de collisions pour les vols commerciaux en France entre 2016 et 2021.

[1] Il prend en compte le nombre (N) de collisions survenues dans le volume des aéroports, toutes espèces animales confondues, sur des vols commerciaux, et le nombre total (T) de mouvements commerciaux sur les aéroports de France. Taux de collisions = (N/T) x 10 000.

1.2. LA BIODIVERSITÉ, UNE RICHESSE EN FORT DÉCLIN

La biodiversité désigne l'ensemble des êtres vivants ainsi que les écosystèmes dans lesquels ils vivent. Elle s'apprécie à travers différents indicateurs sur plusieurs dimensions :

- La diversité spécifique, qui prend en compte à la fois la richesse spécifique (c'est-à-dire le nombre d'espèces), et l'abondance relative des espèces dans un milieu donné ;
- La diversité génétique, qui désigne le degré de variété des gènes au sein d'une même espèce ;
- La diversité écosystémique, qui caractérise la diversité des biotopes (les milieux) et des biocénoses (l'ensemble des espèces d'un milieu).

Il existe aujourd'hui un consensus scientifique sur le fait que la Terre vit un effondrement rapide de sa biodiversité. Ce constat est illustré dans le dernier rapport publié par l'IPBES en 2019 [1], à travers les trois dimensions mentionnées ci-dessus.

1.2.1. CONCERNANT LA DIVERSITÉ SPÉCIFIQUE

L'IPBES indique que les espèces connaissent un déclin rapide depuis 1970 dans le monde :

- -40 % pour les espèces terrestres ;
- -84 % pour les espèces d'eau douce ;
- -35 % pour les espèces marines.

Il est à noter que la vitesse de déclin de la biodiversité diffère entre les régions du monde. Les oiseaux en France métropolitaine n'échappent pas à ce constat, comme le montre le bilan 1989-2019 publié en 2021 par la Ligue de Protection des Oiseaux (LPO), le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) et l'Office Français de la Biodiversité (OFB) [2]. En effet, les populations de 43 espèces sont en régression, comme par exemple l'Hirondelle de fenêtre, l'Alouette des champs ou le Chardonneret élégant. La figure 4 montre l'évolution depuis 1989 de l'abondance relative des oiseaux selon leur milieu de spécialisation. En particulier, on constate une baisse de près de 30 % en 30 ans dans les villes et les campagnes françaises (milieux bâtis et agricoles).

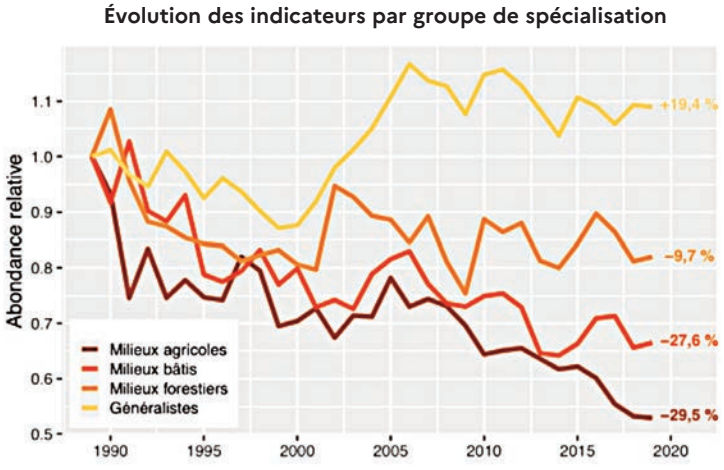


Figure 4
Évolution des indicateurs par groupe de spécialisations d'oiseaux.

1. CONTEXTE

Le déclin de la diversité spécifique alerte sur l'augmentation du risque d'extinction des espèces. Il est possible de connaitre le risque de disparition en France des espèces végétales et animales par le biais de la liste rouge nationale qui dresse un bilan objectif du degré de menace (« en danger critique », « en danger », « vulnérable », « quasi menacée » etc.) pesant sur ces espèces. Elle est disponible sur le site de l'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature). En moyenne 25 % des espèces évaluées par l'IPBES dans le monde sont menacées d'extinction [1].

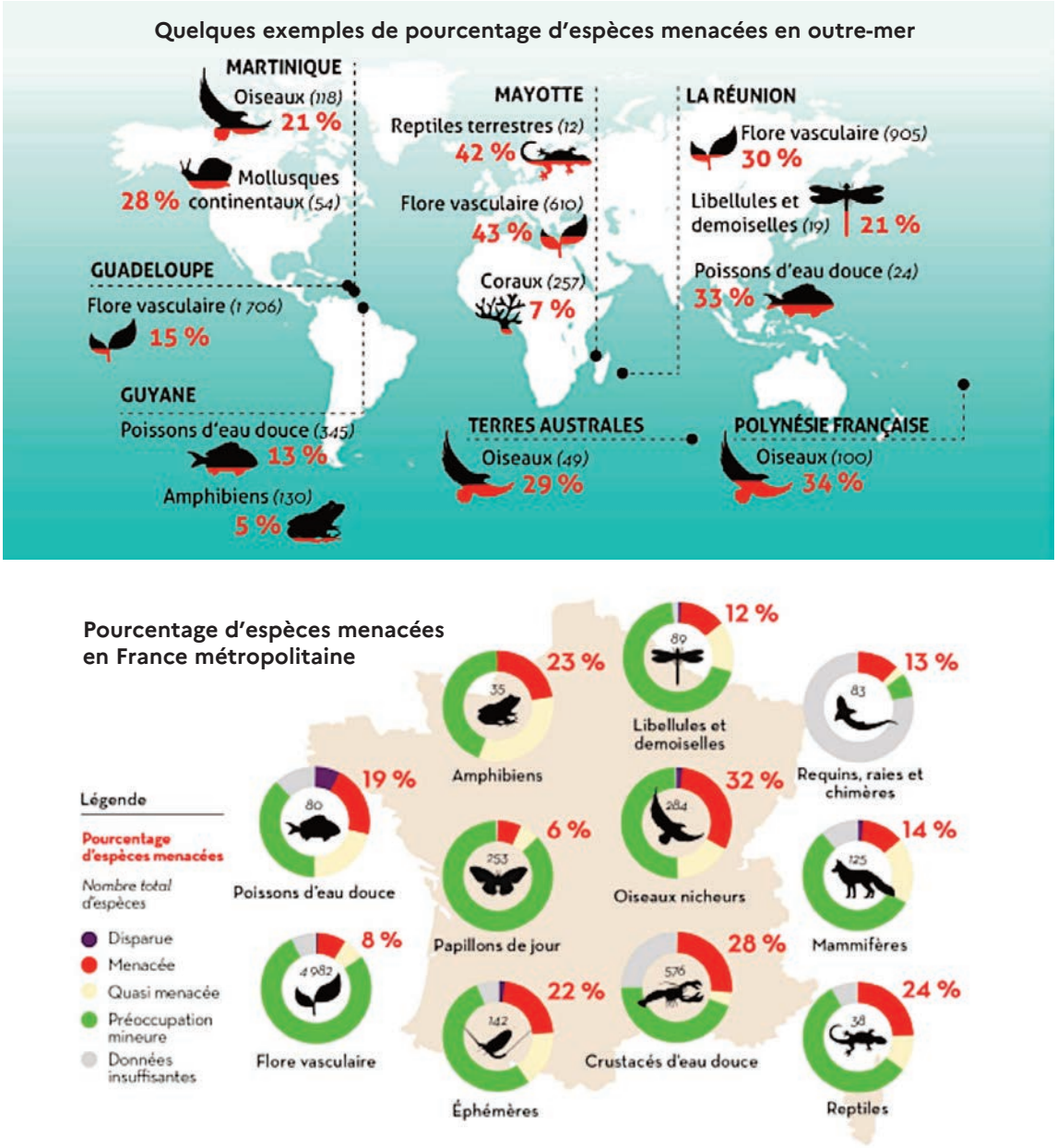


Figure 5 – Espèces menacées en France métropolitaine et Outre-mer.

En France métropolitaine et en Outre-mer, sur 13 842 espèces évaluées, 2 430 espèces sont aujourd'hui menacées (soit 17,6 %). De plus, 187 espèces ont disparu de France ou sont déjà éteintes au niveau mondial [3].

1.2.2. CONCERNANT LA DIVERSITÉ GÉNÉTIQUE

Le nombre de variétés et races locales de plantes et d'animaux domestiqués, et de leurs parents sauvages, a considérablement diminué au niveau mondial. Par conséquent, le nombre de variations génétiques garantissant la résilience face aux futurs changements climatiques, ravageurs ou agents pathogènes a baissé. [1]

1.2.3. CONCERNANT LA DIVERSITÉ ÉCOSYSTÈMIQUE

Les écosystèmes naturels ont décliné de 47 % en moyenne par rapport à leur état initial estimé au niveau mondial [1], remplacés par des milieux anthropisés (tissu urbain, agricole). Cette uniformisation des habitats entraîne des conséquences négatives très importantes sur un grand nombre d'espèces inféodées à des milieux spécifiques qui sont détruits. Seules certaines espèces adaptées à différents types de milieux (dites « généralistes ») voient leur effectif progresser. Dans le dernier bilan de la LPO [2], 32 espèces d'oiseaux ont des effectifs en augmentation, comme le Pigeon ramier, le Pigeon biset, le Faucon crécerelle, présents sur l'ensemble du territoire métropolitain. Ces oiseaux peuvent présenter un risque accru pour l'aviation, de par leur côté grégaire, leur prolifération à proximité des plateformes ou leur taille.

Autre menace pour les écosystèmes locaux : la diffusion d'espèces exotiques envahissantes (EEE) (espèces introduites par l'action de l'homme sur un territoire hors de son aire de répartition naturelle) qui entrent en concurrence avec les espèces locales. Leur nombre a augmenté d'environ 70 % depuis 1970 dans 21 pays analysés [1].

Dans son rapport, l'IPBES regroupe les principales causes de l'érosion de la biodiversité au niveau mondial en différents facteurs directs (appelés également « pressions ») :

- Le changement d'utilisation des terres/mers : expansion de l'agriculture intensive, utilisation de pesticides, expansion de l'aquaculture et de l'urbanisation entrainant une uniformisation du paysage, la baisse de la ressource alimentaire et la destruction de certains milieux spécifiques ;
- L'exploitation directe : surexploitation des ressources naturelles et des espèces.
- Le changement climatique : fréquence et ampleur des phénomènes météorologiques extrêmes ainsi que leurs conséquences (incendies, inondations, sécheresses, augmentation du niveau de la mer…) qui impactent entre autres la répartition des espèces, la dynamique des populations et le fonctionnement des écosystèmes.
- La pollution : affecte les espèces et la qualité des sols, de l'eau et de l'atmosphère (ex. plastiques dans l'eau, décharges sauvages de déchets toxiques sur le sol).
- Les espèces exotiques envahissantes : nuisibles aux espèces endémiques, aux fonctions écosystémiques, aux contributions de la nature aux populations, à l'économie et à la santé humaine.

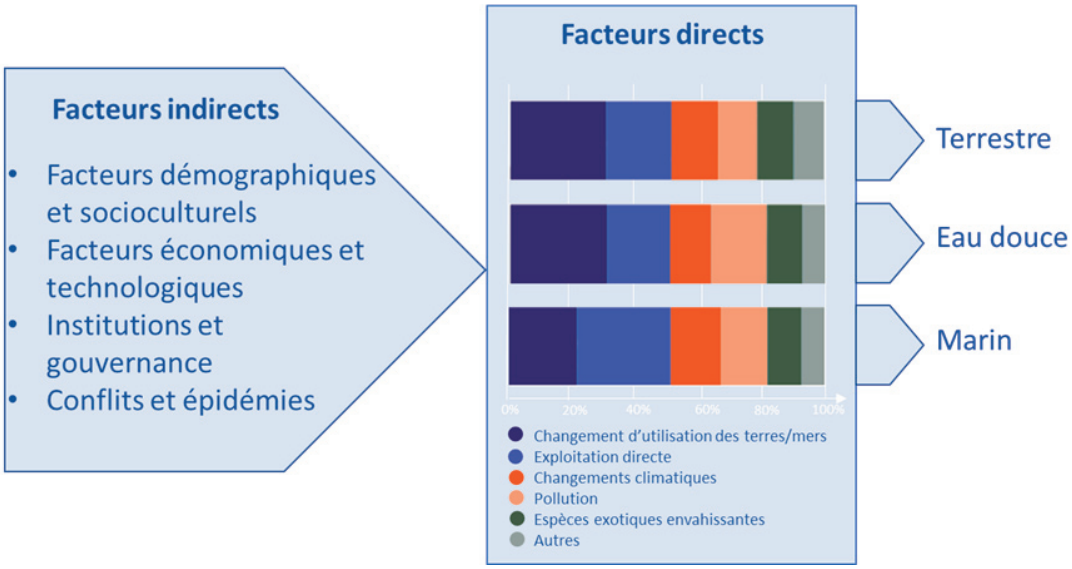


Figure 6 – Facteurs directs et indirects du déclin de la biodiversité.

Plus de 500 000 espèces terrestres dans le monde ne disposent pas d'un habitat suffisant pour assurer leur survie à long terme [1]. Aussi, la préservation des habitats serait un moyen de garantir la conservation de certaines espèces. Le bilan des oiseaux forestiers en France, moins défavorable que les oiseaux des milieux urbains ou agricoles et plutôt stable depuis l'an 2000, en est un exemple. En effet, le MNHN [4] indique que ce bilan positif pourrait s'expliquer par l'augmentation régulière de la surface forestière en France avec une progression d'environ 80 000 ha par an sur les trente dernières années.

1.3. LA SÉCURITÉ AÉRIENNE ET LA BIODIVERSITÉ

Les aéroports sont répartis sur l'ensemble du territoire, en métropole et en Outre-mer, et sont soumis à des conditions météorologiques très variées. En moyenne, plus de 75 % de leurs surfaces sont constituées d'espaces « semi-naturels » non imperméabilisés, et ils s'insèrent souvent à proximité d'agglomérations où les pressions urbaine et agricole sont de plus en plus fortes. Ils ont donc le potentiel d'être des réservoirs de biodiversité et sont susceptibles d'abriter des espèces patrimoniales. Des inventaires naturalistes réalisés sur un grand nombre d'aéroports ces dernières années ont permis d'observer plus de 9 000 d'invertébrés, recenser plus de 1 400 espèces de plantes, observer plus de 260 espèces d'oiseaux, enregistrer avec certitude près de 30 espèces de chiroptères, voir une vingtaine d'espèces de reptiles et une quinzaine d'espèces d'amphibiens [5].

Face au déclin de la biodiversité, les aéroports peuvent agir via la gestion de leurs espaces verts et notamment sur les prairies pour préserver et valoriser une biodiversité compatible avec leurs exigences en matière de sécurité.

1. CONTEXTE

Figure 7
Prairie aéroportuaire à sol pauvre, riche en Asphodèles et Orchidées.

Figure 8
Épeire des bois dans une prairie aéroportuaire.

Si ces objectifs de conciliation entre la protection du milieu et les exigences de sécurité peuvent paraitre contradictoires, il faut néanmoins noter que :

- Parmi les espèces de faune et de flore présentes sur un aérodrome, seules certaines représentent un danger pour les opérations aériennes. Pour ce point, l'évaluation du risque animalier réalisée par les exploitants est l'outil de référence pour déterminer les espèces qui représentent un danger pour les opérations.
- Certaines espèces, lorsque leurs effectifs sont maitrisés, peuvent rendre des services sur les aéroports, et contribuer ainsi à la lutte contre d'autres espèces représentant un danger plus important dans le cadre des opérations de gestion du risque animalier.

Il est donc possible de mettre en place des mesures permettant de valoriser une certaine forme de biodiversité sur l'aéroport sans remettre en cause la sécurité des vols, en utilisant une approche par gestion du risque plutôt que par élimination du danger.

Les aéroports ne sont pas les seules infrastructures présentant ce type de contraintes et qui s'interrogent sur leur impact vis-à-vis de la biodiversité et sur les moyens qu'ils peuvent mettre en œuvre pour réduire leurs externalités négatives sur l'environnement tout en maintenant un haut niveau de sécurité sur leurs réseaux. Les réflexions de ces gestionnaires (routes, ferroviaires, voies navigables, etc.) se croisent de façon naturelle avec celles des exploitants aéroportuaires sur de nombreux sujets, notamment :

- La transition d'un entretien uniforme des dépendances vertes à un traitement différencié, plus propice à la diversité du vivant ;
- La lutte contre les espèces exotiques envahissantes ;
- La recherche d'alternatives à l'utilisation de produits chimiques.

Dans la suite du guide, le lecteur pourra trouver un ensemble d'informations et de bonnes pratiques pour l'entretien des prairies aéroportuaires, permettant de favoriser une biodiversité ordinaire compatible avec les exigences en matière de sécurité des opérations. Les éléments qui sont présentés constituent des pistes de réflexion pour les exploitants aéroportuaires qu'il conviendra d'adapter localement, chaque aéroport présentant des spécificités en matière de faune et de flore locale, avec les contraintes qui en découlent.

2. LES PRAIRIES DE FAUCHE

Les prairies se définissent selon des critères multiples liés notamment à leur composition, la typologie du sol ou encore leurs modalités d'entretien. Les travaux de l'INPN (Institut National de Protection de la Nature) et du MNHN (Museum National d'Histoire Naturelle) dans le cadre du programme CORINE (COordination et Recherche de l'INformation en Environnement) Biotope fournissent une référence pour classer les principaux types de milieux existants en Europe et dans le monde.

Les exploitants aéroportuaires sont dans l'obligation d'assurer l'entretien de leurs prairies aéroportuaires. Cet entretien est réalisé en prenant en compte différents objectifs de sécurité (visibilité, accès, sûreté, risque animalier, intervention du SSLIA), et consiste essentiellement en des opérations de fauche régulières.

Dans cet ouvrage, le terme fauchage est utilisé pour regrouper l'ensemble des opérations permettant de réduire la hauteur de l'herbe (coupe, tonte, broyage). Il n'inclut toutefois pas le pâturage par du bétail.

Figure 9 – Prairie aéroportuaire.

2. LES PRAIRIES DE FAUCHE

2.1. INTÉRÊT ET ÉVOLUTION DES PRAIRIES

Une prairie est une surface naturelle composée de nombreuses espèces végétales, comptant peu de ligneux, et formée essentiellement de graminées et de plantes dicotylédones annuelles. En France, les praires dites naturelles (c'est-à-dire exclusivement parcourues par des animaux sauvages sans interventions humaines) ont aujourd'hui disparu, du fait de la disparition des grands herbivores sauvages qui en assuraient l'entretien. Pour se maintenir et ne pas se transformer en forêt (cf. ci-après), les prairies nécessitent une intervention humaine, via le pacage d'animaux herbivores ou via une action de fauchage mécanique.

Avec la disparition des prairies naturelles, il convient aujourd'hui de distinguer d'une part les prairies permanentes (installées depuis de nombreuses années et qui n'ont fait l'objet ni d'un semis de graines non locales ni d'un labour), d'autre part les prairies temporaires (ou prés de fauche) utilisées pour la culture fourragère ou qui se mettent en place dans le cadre de jachères.

Les prairies sont des surfaces qui présentent de nombreux intérêts :

- Agronomiques : à l'échelle du territoire, l'enherbement permanent diminue le ruissellement, favorise l'infiltration et joue donc un rôle important dans la protection des sols (lutte contre l'érosion) et la qualité de l'eau (par filtration).
- Biologiques : au-delà de leur richesse botanique, les prairies et en particulier les prairies permanentes abritent une biodiversité très riche, avec de nombreuses espèces inféodées à cette typologie de milieu. Elles peuvent notamment selon leurs modalités d'entretien être favorables à différents invertébrés :
  - Prairies fauchées : entre autres aux orthoptères, aux insectes pollinisateurs qui font l'objet d'un Plan National d'Action particulier (voir encart « ZOOM SUR... La préservation des insectes pollinisateurs sauvages »),
  - Pâturage : aux insectes coprophages attirés par les déjections.

Les prairies constituent donc des zones de ressources alimentaires très importantes pour l'avifaune comme pour les mammifères.

En France, la surface de prairies sur le territoire métropolitain a fortement régressé tout au long du XXe siècle avec la spécialisation des exploitations et la mécanisation. La superficie des prairies permanentes (STH, Surface Toujours en Herbe, voir carte suivante) est ainsi passée de 9,9 millions d'hectares en 1961 à 7,6 millions d'hectares en 2010 (figure 11). La biodiversité inféodée à cet habitat se retrouve ainsi fortement menacée (cf. § 1.2).

Du point de vue de l'exploitation aéroportuaire, la présence de la végétation herbacée en bord de piste joue un rôle technique non négligeable. L'herbe limite très fortement les effets de l'érosion pluviale lorsque les gouttes d'eau arrivent sur le sol à des vitesses de 25 à 30 kilomètres/heure. Sans herbe, elles auraient un effet destructeur de la surface du sol en créant de fines particules qui seraient, une fois séchées, emportées par le vent.

La végétation limite également l'érosion éolienne et évite que des poussières ne soient soulevées en direction de la piste. Les poussières peuvent également poser des problèmes lors d'ingestion de celles-ci par les réacteurs.

Lorsqu'une couche de végétation herbacée recouvre le sol, la portance du sol est augmentée. Plus la végétation se densifie, plus la portance augmente. Cette portance est importante en cas de sortie de piste d'un avion, tant pour ce dernier que pour les véhicules intervenants.

ZOOM SUR… LA PRÉSERVATION DES INSECTES POLLINISATEURS SAUVAGES

Quatre ordres principaux d'insectes pollinisateurs sont à distinguer en France métropolitaine : les hyménoptères (bourdons, abeilles, guêpes) qui constituent la majorité, les lépidoptères, les diptères et les coléoptères. En tout 20 000 espèces d'insectes en France métropolitaine sont essentielles à la reproduction sexuée des plantes à fleurs et à la production agricole de fruits et légumes.

Depuis plusieurs décennies, les populations d'insectes pollinisateurs sauvages et des colonies d'abeilles domestiques déclinent, partout dans le monde. Près de 8 insectes sur 10 (78 %) et plus du tiers des espèces ont disparu au 31 décembre 2021. Au moment de la rédaction de ce guide, 1 espèce sur 10 d'abeille et de papillon est menacée selon l'UICN. Différents facteurs y contribuent :

- La disponibilité et la qualité des ressources alimentaires et des habitats des pollinisateurs : espèces botaniques exotiques envahissantes et/ou ornementales remplaçant les espèces endémiques, avec une moindre disponibilité du nectar ;
- Les pratiques agricoles, l'artificialisation des sols et la gestion paysagère ;
- Les rotations culturales et l'utilisation de produits phytosanitaires ;
- Le changement climatique ;
- Les dangers biologiques : agents pathogènes, prédateurs (espèces animales exotiques envahissantes) ;
- La pollution lumineuse.

Les pollinisateurs font l'objet d'un nouveau plan national d'actions (PNA) : « France Terre de pollinisateurs pour la préservation des abeilles et des insectes pollinisateurs sauvages » 2021-2026 [8] pour accélérer la mise en place d'actions pour lutter contre leur déclin.

Les fleurs et les insectes pollinisateurs sont dépendants les uns des autres : les fleurs assurent l'alimentation des pollinisateurs, et ces derniers, par le transport du pollen, permettent la fécondation des fleurs. Pour assurer le cycle de vie des pollinisateurs sauvages, une diversité d'espèces végétales locales (préférence des insectes pollinisateurs pour les fleurs indigènes) et une diversité d'habitats doivent être proposées, sur l'ensemble des saisons et dans la diversité des espaces des dépendances vertes. Des habitats favorables et connectés sont nécessaires pour assurer les déplacements de pollinisateurs entre les sites d'alimentation et de nidification.

Figure 10 – Abeille sauvage dans une fleur de Mauve alcée sur un aéroport.

ZOOM SUR… LA PRÉSERVATION DES INSECTES POLLINISATEURS SAUVAGES

Pour proposer aux pollinisateurs sauvages des ressources florales et des espaces de nidification dans leur zone de déplacement sur l'ensemble de la saison, les travaux du CEREMA (Centre d'Études et d'expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement) indiquent qu'il peut être nécessaire de modifier, ajuster, voire changer les modalités d'entretien des espaces verts. Ces propositions sont développées dans un guide technique intitulé « Adapter la gestion des bords de routes pour préserver les insectes pollinisateurs sauvages ».

Les mesures suivantes font l'objet d'une « Fiche action » détaillée :

- Évaluer l'attractivité des dépendances vertes pour les insectes pollinisateurs ;
- Réaliser un plan de gestion définissant les types d'entretien ;
- Choisir un matériel adapté à la gestion des dépendances vertes ;
- Organiser une gestion différenciée des espaces ;
- Gérer les espaces herbacés à l'aide de différents leviers (fauchage/broyage et fréquence et hauteur à respecter, fauchage/broyage tardif et les zones refuges, export de la biomasse végétale, écopâturage) ;
- Gérer les espaces boisés et arbustifs : entretenir pour pérenniser ;
- Gérer les fossés et équipements d'assainissement : maintenir leur fonctionnement ;
- Gérer les espaces nus : surfaces techniques et sols nus à maintenir ;
- Structurer des espaces herbacés adaptés aux pollinisateurs ;
- Élaborer des espaces arborés et arbustifs attractifs ;
- Augmenter la part des espèces favorables.

Ces « Fiches actions » prévues pour les infrastructures linéaires de transport (ILT) peuvent dans une certaine mesure être utilisées de façon similaire dans le cadre des dépendances vertes aéroportuaires, du fait de la diversité de milieux que l'on y trouve (prairies naturelles, haies, bosquets, bassins de rétention d'eau…). Les dépendances vertes des aéroports forment, au même titre que celles des ILT, un corridor potentiellement important (trame verte et bleue) pour la préservation des écosystèmes, de la diversité des espèces, des populations de pollinisateurs et des fleurs pollinisées.

Les pollinisateurs sauvages locaux sont adaptés à des espèces végétales locales dont le développement doit être assuré de manière complète. Ces espèces végétales locales sont abondantes dans les écosystèmes aéroportuaires. De plus, la plupart des pollinisateurs occupent plusieurs habitats et alternent entre eux, nidifiant dans l'un et butinant dans d'autres, situés sur les dépendances ou à l'extérieur, selon la taille des dépendances. Les surfaces importantes des dépendances vertes aéroportuaires assurent de ne pas entraver leurs déplacements (entre les lieux de nidification, de repos et de nourriture) voire de les favoriser, sachant que le rayon d'action des pollinisateurs peut s'échelonner de 100 mètres à 3 kilomètres en fonction des espèces.

2. LES PRAIRIES DE FAUCHE

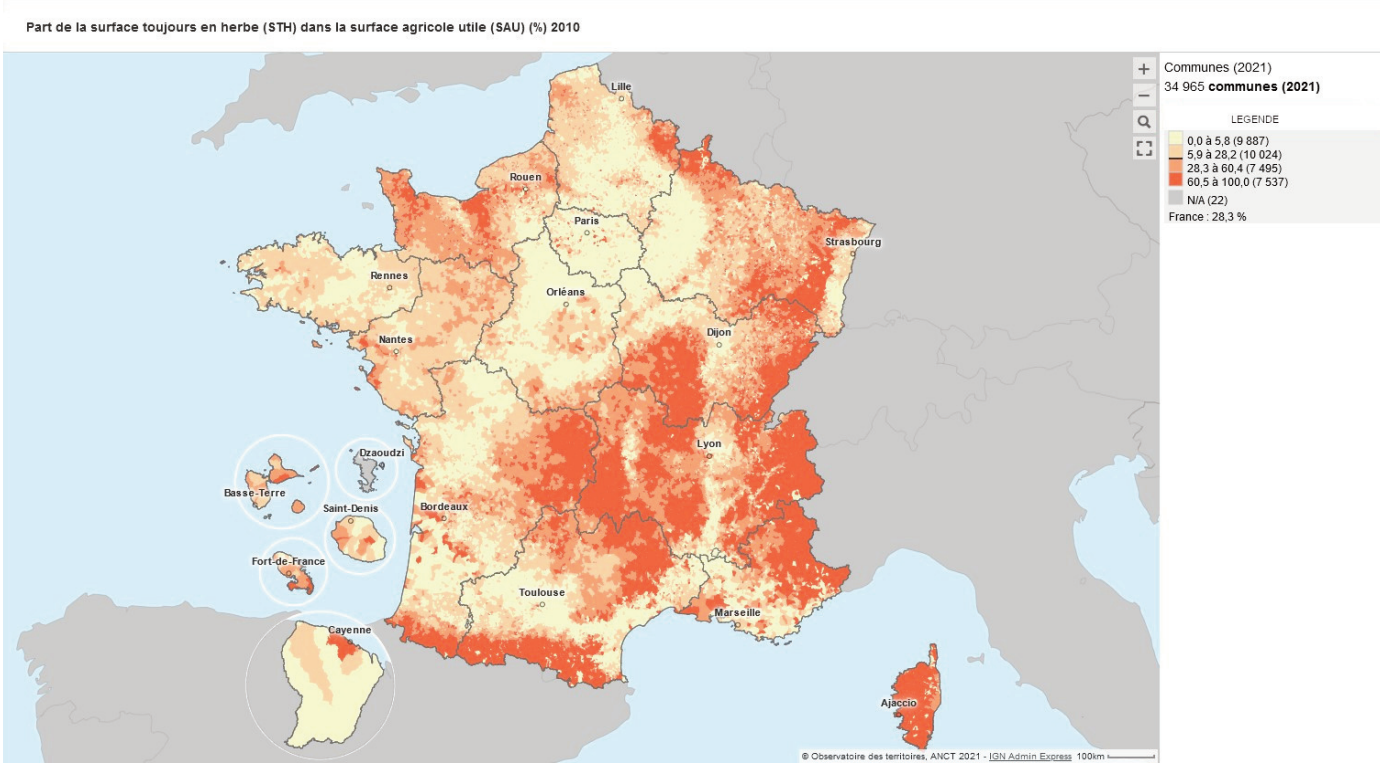


Figure 11 – Part de la surface toujours en herbe (STH) par rapport à la surface agricole utile (SAU) en 2010 en France.

Sans entretien (« naturel » ou « anthropique »), les prairies reprennent la dynamique naturelle d'évolution caractérisée par les successions écologiques [9, 10, 11].

Une succession écologique est un processus naturel d'évolution et de développement d'un écosystème depuis son stade initial vers un stade climacique.

Le stade climacique est l'état final d'une succession écologique. Il s'agit d'un état stable, caractérisé par un équilibre dynamique où l'énergie et les ressources ne servent plus qu'à maintenir l'écosystème en l'état. Chaque écosystème a son propre assemblage d'espèces climaciques, qui sont les organismes les mieux adaptés et qui persistent après le stade ultime de la succession.

Les mécanismes permettant une succession écologique peuvent être :

- La facilitation : les premiers colonisateurs favorisent l'arrivée des suivants par une modification de l'environnement (ex. création d'un sol) ;
- L'inhibition : les premiers colonisateurs compliquent l'arrivée des suivants par une modification de l'environnement. Les colonisateurs tardifs doivent donc les éliminer (ex. végétaux intolérants à l'ombre) ;
- La tolérance : les premiers colonisateurs n'ont ni effet positif ni effet négatif sur l'arrivée des suivants (ex. végétaux tolérant à l'ombre).

2. LES PRAIRIES DE FAUCHE

Ainsi, sans action d'entretien ou perturbation, la plupart des prairies de métropole vont passer des herbes à des broussailles, puis à des arbustes, puis à des arbres pour atteindre un stade climacique.

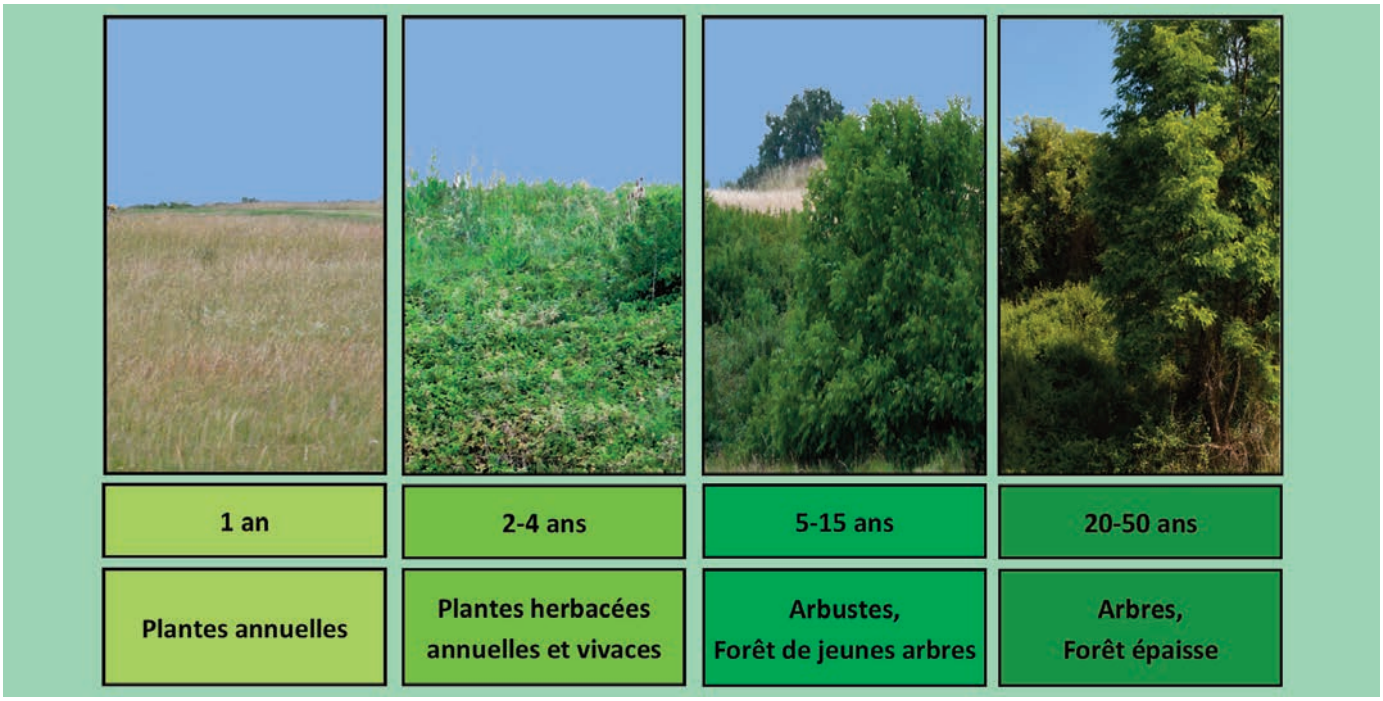


Figure 12 – Exemple de reprise de la dynamique naturelle après une mise à nu pour la culture.

C'est pourquoi pour maintenir le niveau de sécurité, les exploitants d'aéroport sont dans l'obligation de réaliser régulièrement des opérations d'entretien de leurs prairies.

2.2. TYPES DE PRAIRIES AÉROPORTUAIRES EN FRANCE MÉTROPOLITAINE ET ULTRAMARINE

En France métropolitaine, les surfaces herbeuses aéroportuaires sont principalement composées de :

- Pelouses sol pauvre en élément nutritif et sec, on parle alors de « pelouse xérophile » (sèche) ou « pelouse mésophile » (moins sèche) ;
- Prairies mésophiles (sol fertile et bien drainé) ;
- Prairies humides (sol peu drainé).

Les prairies aéroportuaires ultramarines ont une composition qui ne rentre pas forcément dans ces catégories, de par leurs climats ou leurs sols spécifiques : landes tourbeuses et landes sèches à Kalmia à l'aéroport de Saint-Pierre Pointe Blanche, pelouse sèche calcaire à soubassement volcanique à Lifou (Nouvelle-Calédonie), savane à Niaoulis à Koumac (NC), savane humide à Moué-île des Pins (NC), prairie australe subtropicale à Dzaoudzi (Mayotte), etc.

Dans la suite, seuls les principaux types de prairies aéroportuaires de métropole seront décrits.

2. LES PRAIRIES DE FAUCHE

2.2.1. LES PRAIRIES MÉSOPHILES DE FAUCHE

Les prairies mésophiles de fauche sont des formations végétales herbacées installées sur des sols relativement fertiles et bien drainés dans des conditions climatiques moyennes (humidité et température). Elles sont traditionnellement fauchées au début de l'été pour la production de foin. La repousse (regain) est soit pâturée par le bétail, soit fauchée à la fin de l'été.

Leur composition végétale comporte une large diversité de graminées et de dicotylédones, surtout dans les variantes peu fertilisées **(voir Annexe 2)**.

En fonction de l'altitude à laquelle elles se développent, il y a deux variantes :

- L'une, de basse altitude (< 300 m d'altitude), occupe généralement des sols limoneux assez profonds et naturellement bien pourvus en éléments minéraux ;
- L'autre, surtout présente en moyenne altitude (entre 300 et 550 m d'altitude), occupe des sols souvent plus superficiels ou plus rocailleux et plus pauvres en éléments minéraux.

Figure 13
Orchis bouc (*Himantoglossum hircinum)* dans une prairie aéroportuaire mésophile.

Au-delà de 550 m d'altitude, la prairie s'enrichit en espèces à distribution submontagnarde. On ne parle alors plus de prairies mésophiles, mais de prairies de fauche de montagne subalpines (entre 550 m et 1700 m) et de pelouses alpines (au-delà de 1700 m), où l'entretien est principalement réalisé par l'activité pastorale. Ces terres souvent collectives retrouvent à la faveur des pratiques renouvelées annuellement, leur fonction de conservatoire de la biodiversité animale et végétale.

Les prairies mésophiles de fauche sont menacées par la modification du régime d'exploitation (remplacement de la fauche par du pâturage intensif ou mise en culture de la parcelle).

Les aéroports français concernés par ce type de prairie sont essentiellement les aéroports de plaine de la zone océanique altérée et semi-continentale (**voir annexe 1** pour les zones biogéographiques), non soumis à des sécheresses régulières l'été en France, ainsi que les aéroports de moyenne altitude (<550 m) sur toute la France.

2. LES PRAIRIES DE FAUCHE

2.2.2. LES PRAIRIES HUMIDES DE FAUCHE

Les prairies humides sont constituées de grandes herbacées. Elles se trouvent dans les zones boréales, némorales, humides chaudes et tempérées. Leur caractéristique commune est leur sol humide une grande partie de l'année, voire toute l'année. Elles sont dominées par des espèces héliophiles, principalement des graminées dans le cas des prairies et des dicotylédones à larges feuilles dans celui des mégaphorbiaies. Elles constituent le plus souvent des végétations semi-naturelles maintenues au stade prairial par l'action humaine. D'une grande diversité floristique et faunistique **(voir Annexe 2)** les prairies humides jouent un rôle important pour la conservation d'espèces d'oiseaux et d'insectes menacées d'extinction.

On peut distinguer deux types de prairies humides :

- Dites « eutrophes », caractérisées par un sol riche en nutriments. Ces prairies qui présentent une flore riche sont généralement présentes sur des surfaces régulièrement inondées (par la proximité d'un cours d'eau, où par la pluviométrie pour les zones situées sur des dépressions topographiques).

  Les aéroports français concernés par les prairies humides eutrophes sont principalement des aéroports de plaine de la façade atlantique.

- Dites « oligotrophes », caractérisées par un sol pauvre en nutriments correspondant généralement à des tourbières, des landes ou des zones steppiques humides. Ces milieux abritent souvent des espèces rares à croissance et métabolisme lents. On compte peu de prairies de ce type sur le territoire métropolitain, et a fortiori sur les aérodromes. L'aéroport de Saint-Pierre Pointe-blanche sur le territoire de Saint-Pierre et Miquelon est l'un des rares concerné en Outre-mer.

2.2.3. LES PRAIRIES DE FAUCHE DE MONTAGNE

Les prés de fauche des étages montagnard et subalpin (de 550 m à 1700 m), aujourd'hui en régression partout, ont longtemps occupé des surfaces importantes pour la production de fourrage dans les montagnes françaises (Alpes, Pyrénées, Jura, Vosges, Massif central). Ils sont installés en conditions mésophiles sur des sols plus ou moins profonds, modérément fertiles et neutrophiles, voire à tendance calcicoles ou acidophiles à la suite d'une fertilisation accrue.

Les traitements mixtes fauche/pâturage modifient plus ou moins la composition floristique des prairies selon les combinaisons de traitement, la charge et la durée du pâturage. Ces variations peuvent conduire à des situations intermédiaires d'interprétation délicate entre des prés de fauche de montagne et des prairies mésophiles de montagnes. La fertilisation soutenue de ces prairies conduit à une perte importante de diversité floristique et à la forte dominance des graminées.

La diversité floristique de ces prairies est donc dépendante du maintien de pratiques de fauches régulières et retardées, accompagnées ou non d'un pâturage de printemps ou de regain à l'automne, et d'une fertilisation limitée.

2.2.4. LES PELOUSES XÉROPHILES, MÉSO-XÉROPHILES ET MÉSOPHILES

Les pelouses xérophiles (sèches) méso-xérophiles et mésophiles (moins sèches) apparaissent sur des sols calcaires ou calco-siliceux, peu épais, bien drainés ou secs, généralement pauvres en substances nutritives disponibles pour les espèces végétales et exposés à des conditions météorologiques rudes. On les trouve dans les régions méditerranéennes à faible pluviométrie, dans les régions montagneuses dites « alpines » (au-delà de 1700 m d'altitude), et également dans des zones sub-atlantiques aux sols calcaires bien drainants et bien exposés en France métropolitaine.

Elles sont constituées d'une végétation herbacée rase, la hauteur pouvant varier en fonction de la profondeur du sol et de l'exposition. Les espèces végétales sont dominées par des graminées ou des herbacées **(voir Annexe 2)**, à faible productivité fourragère. Lorsque la couverture buissonnante augmente (> 10%), on parle préférentiellement de garrigue dans la zone méditerranéenne.

Souvent considérés comme des friches, ces milieux abritent une riche variété faunistique et floristique, aux affinités méditerranéennes ou alpines, et possèdent un rôle paysager important. Elles accueillent de nombreuses espèces originales et remarquables, parmi lesquelles des orchidées, des insectes, des reptiles et des oiseaux. Les pelouses xérophiles et mésophiles abritent ainsi 26 % des plantes protégées en France et 30 % environ des végétaux connus sur le territoire métropolitain.

Figure 14 – Champ d'Orchis pyramidaux (*Anacamptis pyramidalis*) en pelouse mésophile.

La grande majorité des pelouses sont soit naturelles (pelouses dites « primaires »), issues de la colonisation progressive par les végétaux de milieux minéraux neufs en conditions contraignantes (dynamique bloquée naturellement), soit maintenues par l'action humaine (coupe forestière, pâturage). On parle alors de pelouses « secondaires ». Avec le fort recul du pastoralisme au cours du XXe siècle, ces pelouses, peu productives, ont été peu à peu délaissées, entrainant naturellement une fermeture progressive du milieu par l'installation de surfaces agricoles (cf. figure 11). En 50 ans, environ 50 % de ces milieux ont disparu en France.

Les pelouses xérophiles et mésophiles continuent d'exister dans les enceintes des aéroports, grâce à la nécessité de maintenir le milieu au stade prairial en raison des contraintes de sécurité.

2.3. COMPOSITION DU COUVERT HERBACÉ SUR LES AÉRODROMES

Les entretiens menés avec les aéroports dans le cadre de la rédaction de ce guide technique ont illustré la diversité des habitats présents en métropole et Outre-mer. Si les quatre types principaux de milieux décrits précédemment étaient fortement représentées, certains exploitants ont également indiqué la présence d'autres écosystèmes plus singuliers, comme les mangroves en Outre-mer.

Des exploitants ont en outre partagé le fait qu'ils sont parfois amenés à engager des actions sur leurs prairies afin d'en modifier leur composition. Les deux principales opérations consistent d'une part à réaliser des actions de semis et d'autre part à éliminer des espèces ciblées.

2.3.1. SEMER SA PRAIRIE EN ZONE AÉRONAUTIQUE

2.3.1.1. CONDITIONS DE SEMIS

Certains aéroports ont indiqué avoir mené des actions de modification de leur couvert végétal par le semis de gazon pour différents objectifs :

- Meilleure tenue à la sécheresse ;
- Meilleure résistance au souffle ;
- Hauteur maximale de végétation réduite pour limiter le fauchage ;
- Création d'un couvert hostile à certaines espèces animales.

Dans le courant des années 2010, deux exploitants ont réalisé des expérimentations sur le remplacement du couvert végétal par un semis spécifique. Ces expériences ont révélé plusieurs difficultés :

- Dans un cas, il a été constaté qu'environ 18 mois après le semis une part importante (plus de 70 %) de la végétation des parcelles concernées était issue non pas des graines semées mais des graines des espèces locales alentours.
- Dans le second cas, le gazon semé a également progressivement disparu des prairies, les parcelles semées étant entièrement colonisées par des espèces locales. Ceci s'explique par le potentiel grainier du sol qui reprend progressivement ses droits.

Ces expériences montrent les difficultés liées à la maitrise d'une végétation en milieu ouvert en utilisant des variétés exogènes.

Par ailleurs, l'uniformisation du couvert végétal n'est pas recommandée dans le cadre d'actions de valorisation de la biodiversité locale.

Dans certaines circonstances (notamment en cas de travaux) il peut être nécessaire de réaliser un semis pour éviter qu'une surface reste à nu pendant une durée trop longue. Pour ces cas, il est possible de privilégier l'utilisation de semis de graminées et/ou de prairies à fleurs non pas issues de gazons sélectionnés à grande échelle mais issues d'espèces locales. Les exploitants pourront se renseigner sur la marque Végétal Local de l'Office Française de la Biodiversité [12].

Le développement de pratiques favorables à la biodiversité a en effet mis en avant récemment les pratiques de ramassages de semences locales afin d'être utilisées pour constituer des couverts herbacés adaptés et résistants dans le cadre de projet d'aménagement. Ce type d'opération peut être réalisé en prélevant des graines qui sont ensuite utilisées sur un autre site, ou encore en épandant des résidus de fauches réalisées à maturité des graines (technique de la « fleur de foin », économique et efficace : le foin joue un rôle de paillage sur ses propres graines, garde l'humidité et favorise la germination).

La création ou le développement de filières de semences autochtones d'origine locale est fortement encouragée en Europe. Certains aéroports sont déjà engagés dans cette démarche, accompagnés par les conservatoires d'espaces naturels (CEN) qui utilisent ensuite ces graines sur d'autres sites. Les aéroports pourraient également utiliser ces techniques pour se constituer leurs propres semences utilisables par la suite sur d'autres parcelles du site aéroportuaire. (Voir encart « ZOOM SUR... La récolte de graines sur les prairies aéroportuaires »).

2.3.1.2. MÉTHODES DE SEMIS

La méthodologie de semis sur un aéroport doit être adaptée aux exigences de sécurité, et en particulier aux contraintes liées au risque aviaire. La réalisation préalable d'une action de labour sur la parcelle avant le semis est ainsi fortement déconseillée voire à proscrire compte-tenu de l'attractivité aviaire que cette pratique génère.

En milieu aéroportuaire, il convient donc de privilégier des méthodes de sursemis (réalisé à la main ou à l'aide de machines spécifiques), consistant à disséminer les semences en surfaces sans travail préalable du sol ou avec un travail d'hersage limité. Ces techniques permettent de renforcer et compléter la flore existante sans détruire la végétation éventuellement présente et tout en limitant l'attractivité aviaire liée au retournement du sol. Un léger enfouissement des graines limitera le nourrissage des oiseaux et le risque animalier.

Dans le but à la fois de diversifier les espèces florales et de maximiser la réussite de la germination, un mélange de semences locales est à privilégier (voir paragraphe précédent). Dans tous les cas il est conseillé de passer le rouleau immédiatement après le semis sur sols meubles pour maximiser le contact sol-graine et ainsi garantir un bon taux de germination.

Il existe des machines agricoles qui préparent le sol, sèment directement et roulent le terrain (=passent le rouleau tasseur) en un seul passage. Cette technique est très intéressante pour limiter la présence d'oiseaux après les travaux.

Figure 15 – Herse à disques Quivogne.

2.3.1.3. MOMENT DU SEMIS

Le printemps (avril-mai) est à privilégier, car :

- D'une part le risque de sécheresse en été est élevé ;
- D'autre part le risque de pertes en hiver est important, surtout pour les non-graminées.

À titre d'exemple, un aéroport interrogé a mentionné le cas d'une zone remblayée en 2020, où du raygrass a été semé à la fin des travaux en été 2021. Les mois suivants ont été particulièrement secs, et les graines ont eu du mal à germer. Elles sont restées dans le sol et sont ressorties au printemps 2022, avec de la perte.

Il existe également des possibilités de semis d'automne (octobre) avec certains mélanges dont les graines se stratifient avec le froid et donnent de bons résultats de couverture du sol dès le printemps.

2.3.2. ÉLIMINATION D'ESPÈCES VÉGÉTALES CIBLÉES

2.3.2.1. ÉLIMINER DES ESPÈCES ATTRACTIVES POUR LES OISEAUX

Des espèces botaniques sont identifiées comme étant attractives pour certains oiseaux. Éliminer ou réduire autant que possible la présence de ces espèces peut être un moyen de gestion du risque efficace si leur présence sur le site dégrade le niveau de risque animalier.

Par exemple, des plantes comme certains trèfles, certaines luzernes ou certaines vesces attirent les colombidés, même si toutes les espèces du genre *Trifolium, Medicago* et *Vicia* n'attirent pas forcément ces oiseaux. Des plateformes interrogées ont partagé leurs retours d'expérience au sujet de l'élimination de ces espèces :

- Pour lutter contre la luzerne, un exploitant a modifié la hauteur de coupe des zones concernées. Il est passé d'une fauche pluriannuelle à ras à une coupe annuelle à une hauteur de 20 cm, assez tôt dans l'année pour être réalisée avant la floraison de la luzerne. Cette expérience a bien fonctionné, et a permis de diminuer de manière significative la quantité de luzerne sur la plateforme.
- Une approche similaire pour lutter contre la vesce commune n'a en revanche pas porté ses fruits sur un autre terrain interrogé. L'exploitant a dû revenir à une fauche à ras combinée à un hersage de la zone envahie par cette espèce.

Figure 19
Vesce commune cultivée (*vicia sativa*).

ZOOM SUR… LA RÉCOLTE DE GRAINES SUR LES PRAIRIES AÉROPORTUAIRES

Les plateformes de Chambéry Mont-Blanc et Poitiers-Biard pratiquent la récolte de semences de graines de prairies de la zone aéroportuaire depuis respectivement 2021 et 2018. Cette opération a été initiée et est pilotée par le Conservatoire des Espaces Naturels (CEN) de leur région respective.

Certaines bandes de prairies, considérées comme préservées du développement urbain autour de l'aéroport, sont récoltées entre mai et septembre, selon l'estimation de maturité des plantes visées qui dépend principalement de la météo, avant la fauche. En 2021, le CEN Nouvelle Aquitaine a effectué des récoltes de graines sur 2 périodes : une en avril-mai, une en juin-juillet. Cela permet de diversifier les espèces récoltées.

Les semences sont récoltées par conditions météo de faible humidité car il faut absolument que les graines soient les plus sèches possibles, puis stockées avant de pouvoir être semées au printemps ou à l'automne.

La récolte est réalisée avec une brosseuse ou une moissonneuse-batteuse, par des agriculteurs, pour la prestation :

- Le brossage consiste à faire passer sur les prairies un outil spécial attelé sur un tracteur à une hauteur réglable entre 5 cm et 1 mètre du sol qui brosse les inflorescences et fait tomber les graines et les débris dans un réservoir. Si les graines ne sont pas assez sèches, la brosseuse sera inefficace. Les graines sont séchées sur bâche pendant une ou deux heures lors de la récolte, puis mises en sacs de 10 kg pour une facilité de stockage et de distribution.
- La moissonneuse-batteuse en revanche coupe les tiges, bat les épis et sépare les tiges des graines. En sortie, les tiges sont expulsées en partie, mais une partie reste avec les graines (70 % de débris pour 30 % de graines dans le mélange récolté). Le mélange graines/broyat de tiges est stocké dans un réservoir avant d'être envoyé dans un camion-benne. Afin d'assurer un séchage avant mise en sac, les graines sont séchées (grange ou bacs de séchage) pendant une semaine sur 2 à 4 cm d'épaisseur et mélangées au râteau.

Figure 16
Brosseuse Pictagraine attelée sur un tracteur en zone aéroportuaire.

Figure 17
Moissonneuse-batteuse en zone aéroportuaire.

La technique de la brosseuse est à peu près équivalente en termes de productivité à la moissonneuse-batteuse (qui dépend fortement de la végétation, 24 kg de graines/hectare environ – données CEN Nouvelle Aquitaine 2021). Les préconisations des professionnels en matière de semis de prairie naturelle étant 25 kg de graines/hectare à semer, une brosseuse comme une moissonneuse-batteuse permet de semer jusqu'à 1 ha de terrain pour 1 ha de parcelle récoltée.

ZOOM SUR… LA RÉCOLTE DE GRAINES SUR LES PRAIRIES AÉROPORTUAIRES

Si la moissonneuse-batteuse est plus rapide et permet de traiter facilement des grandes parcelles, son réglage pour une adaptation à la récolte de graines de prairie est en revanche plus difficile, la machine étant à la base adaptée à des champs de cultures uniformes type blé.

La brosseuse écrase moins le sol et diminue moins la qualité de l'herbe, qui pourra être fauchée ensuite pour faire du fourrage. La brosseuse est adaptée aux surfaces donneuses qui se trouvent en pente, ou inondées. De plus, elle est plus respectueuse de la faune des prairies naturelles que la moissonneuse-batteuse : les insectes et autres animaux pris par la brosseuse s'échappent facilement lors de la dépose régulière du contenu du réservoir sur la bâche, car ils n'ont pas été broyés et ont été moins traumatisés en amont. Ce n'est pas le cas de la moissonneuse-batteuse.

Figure 18 – Brosseuse et toile cirée où sont déposées les graines et où les tiges sont séparées des graines avec une fourche.

En Savoie, ces banques de graines sont utilisées dans les projets d'espaces verts de la ville de Chambéry et au-delà, dans l'ensemble du département. Dans la région de Poitiers, elles sont données gratuitement par le CEN aux agriculteurs et aux collectivités territoriales pour respectivement la re-végétalisation de sites naturels et la gestion des espaces verts, dans un but de diversification de la biodiversité. La prestation « Pictagraine » (nom donné à l'outil de brossage propriété du CEN) est en revanche payante et comprend l'expertise botanique en amont (nécessaire pour connaitre la prairie, les espèces présentes, l'estimation de la récolte à venir, la date optimum de la récolte avec un maximum d'espèces et un maximum de graines), la récolte, l'expertise en aval de la récolte (détermination à la loupe binoculaire des graines récoltées), le semis (nécessité d'un semoir adapté, les semoirs agricoles classiques ne fonctionnant pas) et l'expertise botanique post-semis.

Des études techniques, notamment celle de la Chambre d'agriculture du Tarn [13] et le projet Alp'Grain [14], mettent en valeur une différence économique significative entre le coût total à l'hectare de l'implantation de prairie naturelle issue de semences locales d'une part (coût moins élevé), et issue de semences commerciales traditionnelles d'autre part (coût plus élevé).

En réduisant les coûts liés aux importations de graines et en régénérant les écosystèmes locaux, les intérêts de cette pratique sont donc économiques et écologiques. Le patrimoine génétique des graines locales les rendant également naturellement plus résistantes que les graines importées, l'efficacité des semis et la symbiose avec la biodiversité locale (ex : adéquation de la sécrétion de nectar de la plante avec le moment de passage du pollinisateur spécifique à cette plante) en sont améliorées.

Par ailleurs, la récupération des graines pourrait également être un moyen de diminuer les ressources alimentaires des espèces d'oiseaux granivores et donc de limiter leur présence sur les aérodromes, au même titre que la fauche avant grainage.

Au-delà des espèces présentes naturellement, les cultures sont généralement déconseillées sur les prairies aéroportuaires puisque d'une part les cultures en elles-mêmes peuvent être attractives, et d'autre part les pratiques culturales peuvent également engendrer une augmentation du risque aviaire (labour par exemple).

Néanmoins, le remplacement des cultures par une prairie de fauche n'est pas toujours suffisant pour diminuer l'attractivité aviaire, les espèces attirées par ces deux milieux n'étant pas nécessairement les mêmes. Sur une plateforme interrogée, l'arrêt de la culture de blé (décision prise pour diminuer l'attractivité de certaines espèces d'oiseaux) et le remplacement par une prairie fourragère auraient entrainé une augmentation du nombre de rapaces sur la plateforme. Si le risque aviaire lié à certaines espèces était impacté négativement, il est donc probable que le contexte local de cet aéroport (la culture du blé et les pratiques culturales associées) ait eu un effet régulateur sur la présence des rapaces.

Enfin, il est à noter que le niveau de risque s'apprécie selon le niveau de trafic. Aussi, sur des aérodromes avec un trafic faible, les exploitants peuvent mettre en œuvre des pratiques spécifiques, qu'il est peu envisageable de suivre sur des aéroports avec un trafic plus régulier et plus élevé. Sur un aérodrome à faible trafic interrogé, une partie des espaces verts aéroportuaires (environ 30 %) est mise en culture par des agriculteurs partenaires (culture légumière de choux, artichauts). Avec ces pratiques en place, le risque aviaire reste à un niveau faible, avec un nombre de collisions très limité. Les agriculteurs conventionnés sont toutefois contraints de respecter certaines consignes données par l'exploitant (labour simultané de part et d'autre de la piste interdit par exemple).

2.3.2.2. ÉLIMINER DES ESPÈCES INVASIVES ET EXOTIQUES ENVAHISSANTES

Certaines espèces botaniques ne sont pas particulièrement attractives pour les oiseaux, mais sont en revanche identifiées comme étant des « espèces invasives » ou « espèces exotiques envahissantes » problématiques car :

- Elles génèrent des risques sur d'autres aspects de l'exploitation d'une plateforme aéroportuaire (gêne visuelle, dommage à des infrastructures sensibles…). Le fauchage seul ne permet généralement pas de les éliminer et nécessite des interventions ciblées.
- D'autres, introduites par l'homme sur un territoire hors de leur aire de répartition naturelle, entrent en concurrence avec les espèces autochtones. Elles ont un impact fort sur la biodiversité locale. On parle d'Espèces Exotiques Envahissantes (EEE) **(voir Annexe 3)**.

Dans les deux cas, il est nécessaire de limiter leur prolifération, dans un objectif de sécurité, ou dans un objectif de valorisation de la biodiversité ordinaire du site aéroportuaire. Sur les aérodromes, les principales espèces invasives rencontrées sont certaines espèces de Chardon, le Pyracantha, le Cornouiller sanguin, le Figuier de Barbarie, La Canne de Provence, ainsi que de nombreuses Espèces Exotiques Envahissantes **(voir Annexe 3)**.

2.3.2.2.1. ESPÈCES INVASIVES

Il est possible de mettre en œuvre des mesures appropriées pour lutter efficacement contre les plantes invasives, en engageant parallèlement des démarches d'information (afin de faciliter leur détection), et de formation à leur reconnaissance, dans un but de traitement et de prévention. Les précautions s'engagent, dès les phases de conception, par le choix de plantations d'espèces locales non invasives (en particulier dans les projets de végétalisation côté ville), et non celles à invasion biologique qui ont pour conséquence d'appauvrir la biodiversité sur un territoire. Par la suite, un inventaire des zones « contaminées » peut être entrepris régulièrement afin de pouvoir mettre en œuvre des mesures de lutte spécifique. Une intervention en amont de la grainaison est généralement recommandée afin d'éviter la dispersion des graines, et d'autre part l'export de la terre contenant des fragments de ces végétaux est à proscrire (contamination par multiplication végétative).

Souvent les invasions de type Chardon ou Cornouillier sont provoquées par des pratiques de gestion qui les favorisent : fauche par broyage pour le Cornouiller sanguin et autres petits ligneux, remaniement de terre pour les chardons qui vont avoir tendance en premier lieu à coloniser les milieux rudéraux.

Plusieurs conseils sont proposés ci-dessous pour se débarrasser spécifiquement des espèces citées précédemment.

Les chardons invasifs

Certains chardons, comme l'espèce Cirse des champs (*Cirsium arvense*) qui fait l'objet d'arrêtés préfectoraux ou encore l'espèce Chardon marie (*Silybum marianum*), deux espèces que l'on retrouve sur beaucoup de plateformes aéroportuaires, poussent rapidement, très haut et en groupes. Ils sont une source de gêne visuelle problématique pour la sécurité aéroportuaire. Ils nécessitent un arrachage, un broyage ou des coupes régulières avant la floraison pour éviter la formation des graines. La graine peut rester plus de 15 ans dans le sol. Les chardons peuvent constituer des murs de 2 mètres de haut, difficile à franchir. Ils génèrent beaucoup de biomasse, et dégradent la biodiversité.

Figure 20 – Chardon marie (*Sylibum marianum*) en fructification envahissant une zone aéroportuaire.

De nombreuses plateformes interrogées expérimentent différentes solutions pour limiter la prolifération des chardons :

- Fauche avant la floraison (faucheuse à disques/tambours) ;
- Hersage en surface à 15-20 cm de profondeur (herse à disques) suivi d'un export des racines et un nivellement de la surface, et suivi encore d'un deuxième hersage un an après, quand le stock de graines de chardons contenues dans le sol, remontées lors du premier hersage, a germé ;
- Arrachage à la main avant le grainage de juin.

Une des plateformes interrogées a pris le parti de laisser volontairement pousser le trèfle, malgré son caractère attractif pour les colombidés, sur les zones envahies de sa plate-forme après arrachage et/ou fauchage du chardon. Le principe recherché est de regarnir rapidement les zones laissées à nu lors de l'arrachage et ainsi éviter une recolonisation par le chardon. Ces expérimentations semblent porter leur fruit, le trèfle ayant tendance à prendre le pas sur le chardon naturellement.

Certaines plateformes aéroportuaires ont également testé le semis de la fétuque, ou un mélange adapté acheté chez un spécialiste du gazon, après passage de la herse, dans le but de se débarrasser des plantes invasives telles que les chardons. Les résultats n'ont pas été très probants, le gazon n'ayant pas permis d'empêcher la reprise du chardon, issue des graines résiduelles à la durée de vie longue.

Le Pyracantha et le Cornouiller sanguin

Ce sont des espèces dont la prolifération sur les aéroports en fait parfois des espèces invasives. Une des techniques éprouvées parmi les plus efficaces pour s'en débarrasser est l'arrachage du pied après broyage de la partie aérienne. Cette technique atteint ses limites pour des surfaces de prairies aéroportuaires conséquentes, surtout si l'arrachage est externalisé à des sociétés spécialisées (coût important de l'intervention).

La Canne de Provence

C'est également une espèce endémique française qui a un fort taux de multiplication végétative par les racines, et une croissance très rapide. Elle figure dans la liste des cent espèces envahissantes les plus nuisibles au monde. On la trouve en particulier, comme son nom l'indique, sur les aéroports du pourtour méditerranéen. Une attention particulière doit être portée au transport de terre contaminée par des restes/fragments de canne, et aux tiges laissées sur la terre humide, qui sont des facteurs majeurs de propagation. En effet, le moindre débris végétal de canne donne naissance à des rejets.

2.3.2.2.2. ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES (EEE)

La prévention, et donc l'apprentissage de la reconnaissance des Espèces Exotiques Envahissantes, est la base de la lutte contre les EEE. Des listes, hiérarchisées en fonction des risques potentiels des EEE, ont été élaborées dans la majorité des régions en France, afin de classifier les priorités d'action. Ces listes sont disponibles sur les sites des Conservatoires Botaniques régionaux. Plusieurs conseils sont proposés ci-dessous pour se débarrasser de deux espèces présentes sur plusieurs plateformes en France. Des conseils relatifs à d'autres espèces botaniques, moins courantes sur les plateformes mais dont la présence est à surveiller car EEE, sont disponibles en **Annexe 3**.

2. LES PRAIRIES DE FAUCHE

Les Renouées Asiatiques

Les Renouées sont des espèces exotiques envahissantes (EEE), provenant du continent asiatique. Il existe différents types de Renouées :

- Renouée du Japon (*Fallopia japonica*) ;
- Renouée de Sakhaline (*Fallopia sachalinensis*) ;
- Renouée de Bohême (*Fallopia bohemica*).

Aucune technique n'est parfaitement efficace pour contenir les Renouées. Les préconisations actuelles de la littérature sont :

- Effectuer des fauches répétées avant la fructification, en cas de suspicion de reproduction sexuée (qui n'est, en France, pas la principale source de reproduction, cette plante se reproduisant dans nos régions surtout par bouturage et dissémination des rhizomes).
- Poser des géotextiles ou des bâches étanches à l'eau et à la lumière, et procéder à des arrachages réguliers.
- Replanter des concurrents ligneux, méthode qui n'est pas adaptée sur toutes les zones de la prairie aéroportuaire.

Il faut porter une attention particulière au transport de terre contaminée par des restes/fragments de renouée, et aux tiges laissées sur la terre humide, qui sont des facteurs majeurs de propagation.

Deux plateformes interrogées ont fait état de la présence de cette espèce exotique envahissante. Une d'entre elles a opté pour l'arrachage systématique et l'export des résidus. Le bâchage/pose de géotextiles est également pratiqué. Ces techniques limitent la propagation, sans toutefois éradiquer l'espèce totalement.

Figure 21 – Plateforme aéroportuaire envahie partiellement par de la renouée du Japon (*Fallopia japonica*).

Le Raisin d'Amérique

Le Raisin d'Amérique (*Phytolacca americana*) ou Phytolaque d'Amérique est également une espèce exotique envahissante (EEE). Elle se dissémine uniquement par les graines produites (de proche en proche ou par les oiseaux frugivores). L'intervention est rapide : une coupe rase à la base ou une fauche avant floraison suffit à l'éliminer. Un arrachage précoce est idéal, pour qu'il ne reparte pas du pied. Il s'agit plus ici d'une problématique environnementale (espèce exotique prenant le dessus sur les espèces locales) que d'une problématique sécuritaire, bien que certaines plateformes soient envahies sur les abords de la zone aéroportuaire. La solution retenue par une de ces plateformes est de broyer les grappes de fleurs régulièrement avant fructification afin de limiter la dispersion par les oiseaux qui se nourrissent des graines.

3. MODALITÉS ET PRATIQUES DE FAUCHE

Une prairie peut être entretenue (maintenue dans son état prairial) principalement selon deux techniques : le pâturage (par des animaux) ou la fauche (par des outils mécaniques). En fonction des besoins, des interventions complémentaires peuvent également être réalisées (ébousage, étaupinage, nivellement, aération, sursemis, etc.).

Ce chapitre ne traitera que des prairies de fauche, principale modalité d'exploitation des prairies aéroportuaires. Toutefois, le pâturage reste possible sur certaines plateformes et dans certaines zones où les contraintes d'exploitation aéroportuaire sont compatibles avec cette technique (voir encart «ZOOM SUR… Le pâturage sur les aéroports »).

Les études réalisées par le passé sur les prairies aéroportuaires et les terrains assimilables tels que les accotements routiers, ainsi que les réponses des exploitants aéroportuaires de métropole et d'Outre-mer interrogés dans le cadre de la rédaction de ce guide, permettent de dégager des modalités pratiques de fauche en fonction des objectifs à atteindre. Les thèmes suivants sont ici abordés sous l'angle de la sécurité aérienne et de la biodiversité :

- Matériels de fauche par objectif de valorisation des résidus ;
- Hauteur, fréquence et période de fauche.

L'entretien des prairies peut être réalisé avec des moyens internes ou par un prestataire extérieur (agriculteurs ou société sous-traitante d'entretien des espaces verts). Parmi les exploitants interrogés, 76 % ont recours à un prestataire externe pour la gestion de leurs espaces verts, de manière partielle ou totale. Cela leur permet d'avoir accès à du matériel de professionnel dans lequel l'exploitant ne pourrait pas nécessairement investir.

Figure 22 – Faucheuse broyeuse en action sur une plateforme.

ZOOM SUR... LE PÂTURAGE SUR LES AÉROPORTS

D'un point de vue sécurité, le pâturage doit être cadré car il peut présenter des risques.

Selon l'article 6 de l'Arrêté du 10 avril 2007 relatif à la prévention du péril animalier sur les aérodromes, « le pacage des animaux n'est pas admis dans l'emprise de l'aérodrome, sauf si l'aire de pacage est équipée d'une clôture en tout point adaptée aux espèces animales concernées, ou si le gardiennage des animaux est assuré pendant les horaires d'ouverture de l'aérodrome ». En effet, ces mesures permettent d'éviter toute intrusion sur les pistes et les voies de circulation.

Par ailleurs :

- Le choix de l'emplacement est important puisque la présence d'animaux et de leurs excréments peut attirer certaines espèces d'oiseaux (corvidés, hérons garde-boeufs). Les animaux doivent donc être cantonnés à distance des aires de mouvement.
- La fauche réalisée par les ovins devrait être contrôlée car il est possible qu'ils ne mangent pas toutes les espèces botaniques présentes et les laissent en bouquets.
- Les contraintes d'exploitation aéroportuaire doivent être compatibles avec cette technique.

D'un point de vue écologique, le pacage a un impact négligeable puisqu'il s'agit d'un entretien sans carburant. Néanmoins, le niveau de fertilisation des parcelles (induit par le dépôt d'urine et de selles) et la pression de pâturage (piétinement des animaux sur la parcelle) qui y est appliquée doivent être contrôlés puisqu'ils ont un impact sur la sélection des espèces végétales présentes dans le milieu. En effet, un sol trop riche aura un impact défavorable pour permettre à des espèces remarquables de s'exprimer. La défoliation et le piétinement d'un chargement trop important (nombre d'UGB (Unité Gros Bétail) par hectare à contrôler) auront tendance à favoriser les plantes à stolons et agressives à croissance rapide. Concernant le chargement, il est à noter qu'un pâturage tournant (faire circuler les animaux dans plusieurs parcelles de dimensions restreintes, en rotation) a un impact positif sur la biodiversité puisqu'il laisse aux végétaux le temps de reconstituer leurs réserves (pas d'épuisement de la pâture).

Parmi les plateformes interrogées, deux d'entre elles ont créé une zone de pacage côté piste, à plus de 150 m de la piste. La zone est occupée par les ovins principalement entre avril et juin. Au-delà de l'apport d'engrais naturel et du fait qu'il s'agisse d'une tonte écologique, une des plateformes a indiqué utiliser ce procédé comme mesure de protection de la nidification de l'outarde canepetière sur certaines parcelles ciblées, le pâturage étant une technique moins agressive que les méthodes mécaniques (déplacement possible des femelles outardes pendant les heures de pâturage, peu de dommages sur les nids, repousse assez rapide du couvert végétal). Sur une autre plateforme, les ovins ont remplacé depuis peu les machines pour l'entretien annuel des friches dans le but d'éviter l'embroussaillement et de réduire les risques d'incendie estivaux.

Les exploitants comme les éleveurs peuvent donc trouver un intérêt économique à cette pratique, dans la mesure où l'impact sur le niveau de risque animalier est bien anticipé.

Le pâturage est également un moyen d'entretenir l'herbe des fermes photovoltaïques contraignantes pour le passage des moyens mécaniques (faible hauteur sous les panneaux, voir encart « ZOOM SUR... Les parcs photovoltaïques sur les aéroports »).

3. MODALITÉS ET PRATIQUES DE FAUCHE

3.1. LES MATÉRIELS DE FAUCHE PAR OBJECTIF DE VALORISATION DES RÉSIDUS

Le terme fauchage ou fauche regroupe l'ensemble des opérations permettant de réduire la hauteur de l'herbe : coupe, tonte ou broyage, avec évacuation éventuelle des résidus de fauche.

À la suite de la réalisation d'une action de fauche, l'évacuation des biodéchets est une étape clef de l'entretien puisqu'elle a un impact sur la sécurité des vols et sur la biodiversité. En effet, le maintien sur place des résidus de fauche présente plusieurs écueils :

- Risque d'envol des résidus, soufflés par les moteurs ou les hélices, vers l'aire de manœuvre. Le risque induit serait une ingestion de ces résidus par les moteurs des avions, ou une projection vers un autre élément.
- Risque de création de vides. Si les résidus d'herbe sont compacts et maintenus longtemps au sol, cela peut occasionner la création de vides par étouffement de la végétation.
- Enrichissement du sol en matière organique et en azote. Le risque induit est l'installation, à partir d'un certain taux d'enrichissement du sol, de plantes nitrophiles à croissance rapide plus difficiles à contrôler. Plus le sol sera pauvre (ou « maigre ») en nutriments, plus la flore sera diversifiée ([16]).
- Risque animalier. La décomposition des plantes attire de nombreux insectes qui vont servir de nourriture principalement aux oiseaux. La présence de ce « compost » devient un facteur attractif pour la faune.
- Risque d'incendie. Les résidus de fauche, notamment lors de broyage de prairies denses et intensives, qui se compostent vont atteindre des températures importantes dans le cadre du processus de fermentation. Un risque d'auto-embrasement est possible pour l'herbe sèche mais également en cas de sortie de piste d'un aéronef qui perdrait du kérosène.

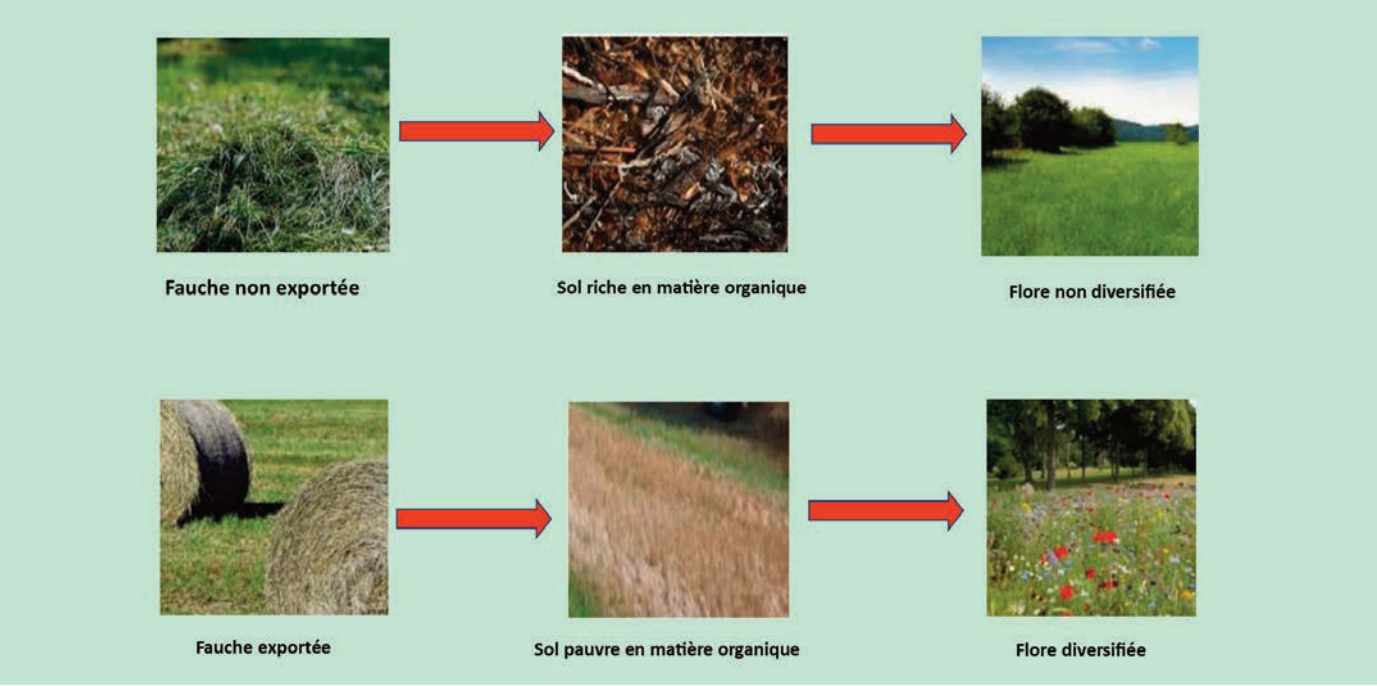


Figure 23 – La richesse de la biodiversité tient en la pauvreté du sol en nutriments.

3. MODALITÉS ET PRATIQUES DE FAUCHE

Au-delà de générer une prairie moins diversifiée, un sol riche (enrichi par les résidus laissés sur place), entraine une pousse plus rapide de la végétation, ce qui augmente de fait le nombre de passages nécessaire pour maintenir la végétation à une hauteur cible et donc le coût de la fauche. À l'inverse, une prairie aéroportuaire dont la fauche est exportée diminue la richesse de son sol, et de fait diminue la vitesse de repousse de l'herbe. Le nombre de passages de fauche dans l'année en est réduit, et par là même le coût engendré.

Le choix entre coupe, tonte et broyage dépend des objectifs de traitement des résidus de la fauche et des espèces présentes sur le terrain.

3.1.1. LA COUPE : VALORISATION DES RÉSIDUS EN FOURRAGE, LITIÈRE OU PAILLAGE

La fauche par coupe est adaptée pour les herbacées ou éventuellement les petits ligneux peu développés, mais peut être difficile lorsque le site ne permet pas l'accessibilité du matériel (endroits trop accidentés, etc.) ou lorsque des ligneux ou petits arbustes sont présents dans la prairie et rendent le matériel inadapté.

Permettant d'obtenir une bonne hauteur de tige entière, la coupe est l'opération à choisir si l'exploitant souhaite valoriser les résidus en fourrage, litière ou paillage. Ainsi 49 % des exploitants ayant répondu au questionnaire valorisent l'herbe en fourrage, en grande majorité des petites et moyennes plateformes (<30 000 mouvements/an), à destination de l'agriculteur amodiataire de la prairie aéroportuaire. Dans certains cas, la valorisation des résidus permet l'autofinancement de l'action de fauche.

Figure 24 – Ramassage du foin sur une prairie aéroportuaire.

3. MODALITÉS ET PRATIQUES DE FAUCHE

Par ailleurs, la coupe se faisant en un point unique et la tige tombant au sol, comparée au broyage et à la tonte à hauteur de fauche égale, le risque de destruction de la petite faune par coupe est plus faible puisque celle-ci pourra s'échapper de l'herbe tombée au sol avant son ramassage. En effet, de nombreux animaux vivent, se nourrissent ou nichent dans l'herbe et peuvent être impactés par le fauchage. La figure ci-dessous illustre une partie de cette faune.

1: Alouette des champs : niche au sol dans les prairies riches en fleurs du printemps à l'automne. 2 : Coccinelle : larve et adulte se nourrissent de pucerons. 3 : Epeire des bois : vit dans les bois et les prairies, passe l'hiver sous forme d'œuf. 4 : Chenille du Bombyx du trèfle : éclos entre octobre et mars selon les régions, se nourrit de fabacées et de graminées jusqu'à sa transformation en juillet-août. 5 et 5bis: Demi-deuil et Azuré commun : chenille se nourrit de graminées pour le premier, de légumineuses herbacées pour le second. Adultes sucent le nectar des fleurs. 6 et 6bis: Abeille solitaire et Bourdon : nid au sol ou dans un mur ou des tiges creuses, récoltent du nectar et du pollen sur les fleurs pour nourrir leurs larves, et pollinisent les pistils. 7 : Iule (Ommatoiulus moreleti) : de préférence dans les herbes hautes ou les tas de végétation. 8 : Oedérème noble (coléoptère) : dans les prairies fleuries, larve sur le sol dans du bois en décomposition ou des tiges, adulte d'avril à août, se nourrit de pollen. 9 : Araignée crabe attaquant un coléoptère : Tous deux vivent dans les prairies sous forme adulte du printemps à l'automne. 10 et 10bis : Dectique à front blanc et Grande sauterelle : oeufs au sol, larves au printemps, adultes dès juin. 11 : Cicadelle verte : larve se développe dans une écume (crachat de coucou) accrochée aux plantes de prairie.

Figure 25 – Échantillon de la faune pouvant être impactée par la fauche.

3. MODALITÉS ET PRATIQUES DE FAUCHE

Les matériels existants sont classés ci-après par type de coupe :

- Coupe par cisaillement : Faucheuses à barre de coupe ou à section.

Motofaucheuse ou barre de coupe accrochée à un véhicule, elle permet de couper par cisaillement les hautes et basses herbes tout en préservant leur tige, et est surtout adaptée à des fourrages de faible densité. Son faible poids ménage le sol et demande peu de puissance. Son rendement est d'environ 0,5 ha/h, mais peut aller jusqu'à 2 ha/h selon le type. La barre de coupe est équipée d'une lame mobile (ou de deux selon le modèle) et d'un support fixe. Sur les modèles à lame unique, seule la lame supérieure est animée d'un mouvement alternatif. Sous la lame, une barre support fixe est équipée de doigts qui divisent le fourrage, servent de contre-couteaux pour le cisaillement et de guide-lame.

Figure 26 – Barre de coupe à couteaux s 165/240.

Dans les modèles à double lame, les deux lames sont animées d'une course opposée et sont maintenues en contact par des guides oscillants.

- Coupe par impact : faucheuses rotatives à disques, à tambours.

Permet de couper l'herbe très haute avec un rendement plus élevé que les faucheuses à barre de coupe : environ 4 ha/h. La puissance nécessaire est plus élevée, son poids et sa robustesse sont plus importants. Cette coupe par impact est le système le plus couramment rencontré dans les exploitations agricoles. Elle est réalisée par des couteaux, montés sur des disques (appelés aussi assiettes) ou des tambours qui tournent à vitesse élevée. À hauteur de coupe égale, les faucheuses rotatives sont plus destructrices de la faune que la motofaucheuse ou barre de coupe accrochée à un tracteur.

Figure 27 – Attelage de faucheuse à 2 tambours x 4 couteaux, replié.

Le dispositif de coupe des faucheuses à tambours repose sur des couteaux qui s'écartent avec le mouvement rotatif des tambours suspendus, mouvement transmis par le haut. Les faucheuses les plus fréquemment utilisées comptent entre 4 et 6 tambours.

- Coupe par lacération : faucheuse à fléaux.

Elles sont efficaces en prairie où les types de plantes et d'herbes les plus dures sont présentes, notamment de la broussaille basse. Leur rendement est d'environ 2 ha/h. La coupe des tiges n'est pas franche, elle est donc plus dommageable à la repousse de l'herbe et provoque beaucoup d'effeuillages, en particulier chez les légumineuses.

Figure 28 – Faucheuse à fléaux Gaspardo.

Figure 29 – Couteaux à fléaux.

À noter qu'il est possible d'ajouter un conditionneur à une faucheuse (souvent rotative) afin que la fauche soit suivie d'un pressage du fourrage accélérant le séchage. Néanmoins, le conditionneur augmente le risque de décès ou d'incapacité de voler des abeilles (58 % avec conditionneur vs 8 % sans conditionneur) et diminue le taux de survie des orthoptères (après la fauche environ 42 % avec conditionneur vs 80 % sans conditionneur) [17].

3.1.2. TONTE, BROYAGE : VALORISATION EN COMPOSTAGE OU MÉTHANISATION

La tonte et le broyage permettant d'obtenir des petits résidus de fauche (volume des déchets verts réduits de moitié en moyenne par rapport à la coupe), ils devraient donc être utilisés dans le cadre d'une valorisation des résidus à travers le compostage ou la méthanisation.

Aucun exploitant interrogé ne valorise à ce jour ses résidus par méthanisation. Les exploitants pourraient se rapprocher de professionnels pour évaluer le potentiel de méthanisation de leur fauche. La méthanisation est un processus naturel biologique de dégradation de la matière organique en absence d'oxygène qui conduit à la formation de :

- Biogaz dont la combustion produit de la chaleur et de l'électricité (cogénération), voire aussi du froid (trigénération) ;
- Digestat qui sert de fertilisant et d'amendement naturels.

Les résidus de fauche présentent un potentiel de méthanisation non-négligeable, qui dépend de leur composition. Une prairie de fauche génère entre 6 et 9 tonnes/ha/an de résidus d'après les estimations [18]. Une tonne d'herbe valorisée par méthanisation permet de générer l'équivalent de 75 l de fuel en valeur énergétique, [19] soit un total de 450 l à 675 l/ha/an de fuel.

Il est à noter que :

- Pour que le processus soit rentable, la ferme de méthanisation doit être située à proximité de l'aéroport ;
- En réalisant une méthanisation par voie humide, à 37 °C pendant 30 jours, les résidus de plantes invasives éventuellement présents dans l'herbe collectée sont détruits et ne présentent donc pas de risques de dissémination lors de l'épandage du digestat [19].

Parmi les exploitants interrogés, 13 % pratiquent le compostage, soit directement sur leur plateforme (zone de compostage dédiée) soit en exportant leurs déchets verts vers une déchetterie. Si le compost produit en interne pourrait être vendu pour en tirer des bénéfices, aucun exploitant pratiquant le compostage en interne ne le commercialise à ce jour. Il est à noter que les conditions sanitaires pour pouvoir le vendre sont relativement strictes. En pratique, le compost est utilisé en interne, entre autres pour améliorer la qualité des parcelles qui elles sont destinées au fourrage. Néanmoins, l'exploitant a calculé que cela reste plus intéressant financièrement pour lui de pratiquer le compostage sur place que de se déplacer jusqu'à une déchetterie.

Figure 30 – Zone de compostage de l'herbe fauchée sur une plateforme.

3. MODALITÉS ET PRATIQUES DE FAUCHE

L'exploitant a recours à la tonte lorsqu'il a besoin de couper à ras l'herbe peu haute et de façon régulière. La tonte s'effectue généralement avec une tondeuse autoportée ou avec un rotofil (outil portatif muni d'un fil tournant autour un axe). Ce dernier est notamment utilisé dans les zones où le matériel agricole ne peut accéder (petits espaces, finitions).

Figure 31 – Tracteur-tondeuse autoportée.

3.1.3. MATÉRIELS ET INFRASTRUCTURES SPÉCIFIQUES

Il existe des matériels spécifiques aux prairies aéroportuaires qui allient faucheuse à fléaux (ou broyeur) et aspirateur, avec une benne de récupération des déchets à l'arrière. L'ensemble attelé à un tracteur permet de faucher et récupérer les résidus de fauche en un seul passage. À titre d'exemple, un de ces matériels disponibles dans le commerce a une largeur de travail de 6,9 m et une capacité d'emport de déchets verts de 30 m^3, permettant d'optimiser les opérations.

Dans tous les cas les machines et engins doivent si possible être équipés de pneus basse pression limitant le marquage des roues au sol. Les traces ou ornières créées par le passage d'engins sont rapidement colonisées par la faune.

Quel que soit le matériel utilisé, il conviendra de travailler dans de bonnes conditions d'hygrométrie du sol pour éviter une déstructuration de ce dernier.

Il existe également des matériels spécifiques à la fauche au niveau des clôtures aéroportuaires, défi permanent pour les exploitants (voir encart « ZOOM SUR... L'entretien des clôtures aéroportuaires »).

Parmi les infrastructures spécifiques, l'installation de panneaux photovoltaïques sur l'emprise de l'aéroport peut nécessiter de revoir également les matériels utilisés pour l'entretien des espaces verts et plus globalement l'ensemble des modalités de fauche (voir encart « ZOOM SUR... Les parcs photovoltaïques sur les aéroports»).

ZOOM SUR… L'ENTRETIEN DES CLÔTURES AÉROPORTUAIRES

L'entretien des clôtures sur un aérodrome est un sujet complexe pour les gestionnaires, de par la grande longueur des linéaires (en particulier sur les grands aéroports), les contraintes de sûreté, les relations avec les propriétaires fonciers en bordure d'emprise ou encore la récente interdiction des produits phytosanitaires qui peut imposer des changements dans les pratiques.

Si des alternatives chimiques peuvent être envisagées par l'utilisation de produit de biocontrôle, les solutions mécaniques sont à privilégier. Les techniques adoptées par les aérodromes sont le rotofil, la tondeuse autoportée, et/ou la faucheuse à couteaux pour clôtures, protégée par un disque aux bords caoutchoutés collant au plus près des clôtures, soit sur attelage avec pneumatiques, soit suspendue par un vérin hydraulique.

Figure 32 – Faucheuse à couteaux pour clôtures, montée sur vérin hydraulique.

La problématique principale est la quantité de travail humain à prévoir pour cette tâche, surtout pour des grandes plateformes disposant d'un linéaire de clôture important. Aussi, les solutions de coupe et arrachage manuels, qui sont les plus respectueuses de la biodiversité, sont aussi les plus coûteuses. Les solutions adoptées par les exploitants s'approchent donc d'un compromis entre respect de la biodiversité et gestion des ressources humaines et financières.

Parmi les possibilités évoquées lors de l'enquête auprès des exploitants, en 2021 une plateforme française a souhaité se procurer chez un fournisseur des graines de sedum ou orpin, plante grasse couvrante qui reste à moins de 10 cm de hauteur toute l'année, le long des clôtures. Le projet a été néanmoins mis en pause, le linéaire ayant été jugé trop important.

ZOOM SUR… L'ENTRETIEN DES CLÔTURES AÉROPORTUAIRES

Le bétonnage du pied de clôture, en tout ou partie, est une solution au coût élevé mais très durable. Cette pratique, bien que participant à l'artificialisation des sols, renforce la clôture et évite la détérioration des pieds de clôture par les mammifères fouisseurs (sangliers, lapins…) qui creusent et passent sous les grillages. C'est la solution adoptée par une plateforme interrogée pour lutter contre les intrusions de sangliers dans l'emprise.

Le désherbage thermique, à la flamme où par pulvérisation d'eau bouillante est une technique également évoquée. Néanmoins, le temps nécessaire et l'efficacité contestée posent question sur la pertinence de cette solution pour cet usage.

Un document intitulé « AÉROPORTS EN ZÉRO PHYTO : comment mener la transition zéro phyto en contexte aéroportuaire ? » [20] rédigé par l'UAF & FA est disponible sur le site de l'UAF.

Figure 33
Clôture avec bavolet et enfouissement du grillage dans du béton.

Figure 34
Clôture désherbée chimiquement.

ZOOM SUR... LES PARCS PHOTOVOLTAÏQUES SUR LES AÉROPORTS

Initiatives s'inscrivant pleinement dans la transition énergétique, de nombreux projets d'installation de parcs photovoltaïques voient le jour en France. À proximité des aérodromes, ces parcs étaient jusqu'à présent principalement installés sur les toits des parkings voiture. Aujourd'hui, plusieurs plateformes se questionnent quant à l'installation de parcs sur les zones en herbe, côté piste ou côté ville.

Au-delà des questions réglementaires liées à l'installation de telles infrastructures du point de vue de la sécurité des opérations et des contraintes environnementales, celle-ci va entrainer des changements dans l'entretien des parcelles concernées. En effet, l'action de fauche sur un parc photovoltaïque consiste à couper les herbes d'une part sous les panneaux pour éviter qu'ils soient endommagés par la végétation et d'autre part entre les panneaux, pour maximiser l'ensoleillement reçu et donc leur rendement énergétique. L'importance d'éviter toute projection de matière lors de la fauche sur les panneaux et la hauteur de passage réduite sous les installations peuvent nécessiter d'avoir recours à des techniques de fauche (hauteur et fréquence de coupe, matériel utilisé, etc.) différentes de celles habituellement utilisées sur l'aérodrome.

Par ailleurs, l'installation de panneaux photovoltaïques peut également avoir des conséquences au niveau de la gestion du risque animalier. Par exemple :

- Nidification des oiseaux sous les panneaux : la température agréable sous les panneaux solaires est susceptible d'attirer les oiseaux pendant la période de nidification. Néanmoins, à l'approche de l'été, la température pouvant atteindre 70 degrés sous les panneaux, il est possible que les oiseaux abandonnent leurs nids, et les œufs ne résisteraient pas à cette température.
- Création/modification des corridors animaliers. Les parcs photovoltaïques étant clôturés, les animaux pourraient être amenés à longer les clôtures. La localisation des passages d'animaux sur la plateforme pourrait être modifiée.

L'exploitant devra donc anticiper les impacts au niveau de la fauche et de la gestion du risque animalier sur la plateforme dès le début de projet.

Figure 35 – Parc photovoltaïque sur la plateforme d'Aurillac, pacage des moutons de mai à novembre.

3. MODALITÉS ET PRATIQUES DE FAUCHE

3.2. HAUTEUR, FRÉQUENCE ET DATE DE FAUCHE SUR LES AÉRODROMES

La fréquence, la date et la hauteur de coupe sont des facteurs qui influent directement à la fois sur la sécurité et la biodiversité. Les critères pris en compte par les exploitants interrogés dans leur choix de hauteur, de fréquence et de période de fauche sont principalement la sécurité (visibilité, risque animalier), la préservation de la biodiversité, les contraintes d'exploitation, le coût et la météorologie.

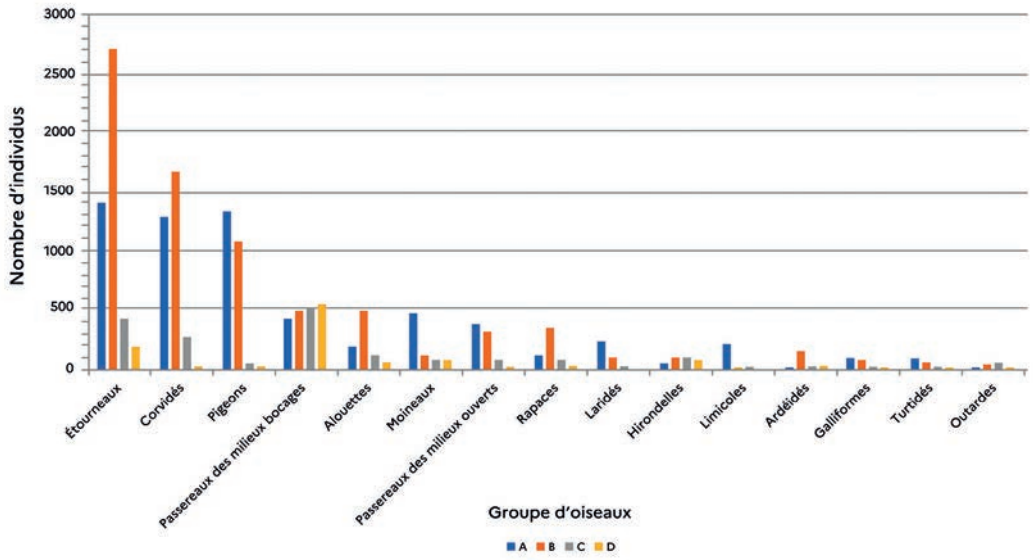
3.2.1. HAUTEUR DE FAUCHE

Il est généralement recommandé, lorsque la composition du couvert le permet, de faucher à une hauteur d'environ 20 cm voire davantage, afin d'une part de réduire l'attractivité aviaire de la zone et d'autre part de limiter la destruction de la biodiversité provoquée par le passage du matériel.

En effet, les recommandations pour l'entretien des prairies issues d'autres domaines que l'aéroportuaire [21] permettent de recenser plusieurs problématiques liées à une coupe rase du couvert herbacé :

- Un impact fort sur la biodiversité (destruction de la flore par une coupe trop agressive, et destruction de la petite faune) ;
- Augmentation des risques liés à l'érosion des sols (projection de matière, dégradation du sol) ;
- Accélération de l'installation de plantes invasives.

Par ailleurs, les résultats du protocole « hauteur de végétation et présence d'oiseaux » mené par l'association Aéro Biodiversité [5] montrent une présence accrue des oiseaux lorsque la hauteur de la végétation est inférieure à 20 cm. L'abondance est maximale en dessous de 5 cm de végétation car les oiseaux les plus grégaires se concentrent dans les zones les plus arasées. La figure 36 ci-après présente dans le détail les résultats du protocole par groupes d'espèces et hauteurs de végétation.



Effectifs d'oiseaux par groupes d'espèces et par catégorie de hauteur de végétation. A : 0-5 cm ; B : 5-20 cm ; C : 20-50 cm ; D : > 50 cm. Données de 2018 et 2019

Figure 36 – Effectifs d'oiseaux par groupes d'espèces et par hauteur de végétation.

3. MODALITÉS ET PRATIQUES DE FAUCHE

Néanmoins, pour des raisons de sécurité, la fauche courte est parfois rendue nécessaire dans certaines zones de la plateforme aéroportuaire. C'est le cas notamment autour des éléments du balisage et de la signalisation et des instruments de radionavigation (voir encart « ZOOM SUR... Le fauchage autour du balisage et des instruments de radionavigation »). De même, les spécifications techniques de l'OACI [23] préconisent de maintenir la végétation à une hauteur de 10 cm dans la zone dite « bande aménagée de piste » (surface nivelée et aménagée pour accepter le roulement accidentel d'un avion). Ces contraintes de sécurité imposent certaines mesures à l'exploitant.

Les exploitants devraient donc adapter la hauteur de fauche aux zones à entretenir. Cette pratique de la fauche différenciée est adoptée par 66 % des aéroports qui ont participé à l'enquête (avec un nombre de zones variables), les 33 % restant fauchant à ras quelle que soit la zone. Bien que leurs pratiques soient toutes uniques puisqu'adaptées au contexte local, il a été possible de distinguer quelques similitudes :

- Certains fauchent plus haut en bordure de piste (10 à 20 cm) que sur certaines zones éloignées des pistes (5-10 cm) afin d'attirer les oiseaux, en particulier les rapaces sur ces zones éloignées (13 % des aéroports interrogés). En effet, la plupart des espèces, et notamment les rapaces, privilégient les zones où l'herbe est plus rase car il y est plus facile de trouver de la nourriture et de surveiller les ennemis du fait de la bonne visibilité dans toutes les directions. Une plate-forme en Outre-mer a fait le choix de couper l'herbe à ras loin des pistes pour y attirer les hérons garde-bœufs qui étaient impliqués régulièrement dans des collisions.
- D'autres au contraire coupent à ras en bordure de piste et laissent une hauteur de 30, 40, voire 50 cm loin de pistes (54 % des aéroports interrogés). Si l'un d'entre eux a expliqué que l'herbe rase, voire inexistante, sur les abords des pistes lui permettait de gérer le risque lié aux outardes canepetières, les autres ont justifié ce choix par la contrainte règlementaire [23].

Figure 37 – Outarde canepetière femelle cachée dans la prairie haute sur un aéroport.

En cas de recours à un agriculteur, certains exploitants ont exprimé par ailleurs les difficultés à imposer auprès de celui-ci une fauche haute, pour des raisons de rendements (pas assez d'herbe récoltée).

ZOOM SUR... LE FAUCHAGE AUTOUR DU BALISAGE ET DES INSTRUMENTS DE RADIONAVIGATION

Sur un aéroport, certaines zones sont sensibles à une trop grande hauteur d'herbe :

- Au niveau du balisage lumineux et des panneaux de signalisation, car le couvert végétal ne doit pas entraver leur bonne visibilité ;
- Au niveau des surfaces autour de certains instruments de radionavigation, car les ondes radio se réverbèrent mal sur un sol non homogène.

Tout comme les panneaux indicateurs, le balisage lumineux en bord de piste constitue des obstacles à contourner délicatement lors de la fauche. La tonte de l'herbe autour de ces balises se pratique généralement avec un rotofil ou une tondeuse autoportée (travail de finition).

Pour les instruments de radionavigation, certains sont plus sensibles que d'autres à l'homogénéité du terrain alentour d'une part (réverbération du signal radio), et à la présence de masses métalliques (tracteur...) d'autre part. Pour cette dernière raison, les instruments de radionavigation nécessitant une attention particulière doivent être mis à l'arrêt lors de la fauche. Les instruments concernés sont :

- Le Glide (alignement de descente) : nécessité de faucher régulièrement sur une aire rectangulaire de 300 m de longueur, et de largeur allant du bord de piste à 55 m au-delà du glide.
- Le Localizer (alignement d'axe) : nécessité de faucher régulièrement devant les antennes sur une aire rectangulaire de 300 m de longueur, largeur de 60 m de part et d'autre de l'axe médian des antennes (derrière les antennes : rectangle de 10 m de profondeur, 60 m de part et d'autre de l'axe des antennes).
- Le VOR-DME (axe et distance) : nécessité de faucher régulièrement dans un rayon de 50 m autour de l'antenne, pour un bon fonctionnement des capteurs nécessaires à la surveillance du signal VHF se trouvant à environ 35 m de l'antenne.

Figure 38
Fauche courte en zone instruments de radionavigation (ici localizer de l'ILS), et fauche haute plus loin.

Figure 39
Fauchage de l'herbe autour d'un panneau de signalisation aéronautique avec une tondeuse.

En ce qui concerne les autres moyens de radionavigation (balise NDB ou Locator, Radiogoniomètre, DME implanté seul), aucun traitement particulier concernant la fauche n'est recommandé, la prairie peut rester haute.

3. MODALITÉS ET PRATIQUES DE FAUCHE

3.2.2. FRÉQUENCE DE FAUCHE

Du point de vue du risque animalier, l'action de fauche génère une augmentation ponctuelle du risque, les oiseaux étant attirés par les zones fraichement tondues, l'accès à la nourriture y étant facilité. Aussi, en réduisant le nombre de fauches annuel, ces périodes de risque accru sont mécaniquement moins nombreuses. Par ailleurs, une baisse de la fréquence de fauche permettra de maintenir une hauteur du couvert plus élevée (voir paragraphe précédent).

Du point de vue de la biodiversité, une prairie fauchée de façon extensive (fauche 0 à 2 fois par an) présente une diversité floristique et faunistique sensiblement plus importante qu'une prairie en gestion intensive. Des travaux ([15], [23], [24]), ont abouti à ce constat, et en particulier pour l'entomofaune avec une présence d'insectes jusqu'à deux fois plus importante dans des prairies en gestion extensive. Le lien entre la fréquence et la période de fauche est également essentiel pour valoriser au maximum la biodiversité, la diminution du nombre de fauches devant s'accompagner d'un décalage dans le temps de la première fauche pour maximiser son impact positif.

Par ailleurs, comme indiqué précédemment pour la hauteur, une fréquence de fauche trop élevée favorisera l'installation de plantes à stolons, de graminées à faible croissance ou de plantes invasives à croissance rapide.

Une gestion extensive permet également de réduire les coûts liés à la fauche, par une réduction du temps de travail nécessaire, et une réduction de l'usure du matériel. D'après une estimation réalisée ([25]), une coupe représente un coût par intervention environ 2 fois supérieur à celui d'une tonte à surface équivalente, mais représente un gain important à l'année (2 interventions contre plus d'une dizaine pour maintenir le couvert avec la tonte).

En pratique, plusieurs plateformes interrogées n'ont pas de fréquence d'intervention prédéfinie et réalisent une fauche dès que la hauteur de l'herbe ne permet plus d'avoir une visibilité suffisante pour le SPPA ou le SSLIA. D'autres au contraire disposent d'un contrat d'entretien avec un nombre fixe de fauches dans l'année, ce qui peut entrainer des problématiques en cas d'accélération de la pousse du couvert.

Hors des bandes aménagées, il ressort des échanges avec les exploitants que près de la moitié des plateformes interrogées (46 %) ne fauche généralement qu'une seule fois au cours de l'année, 27 % ont indiqué faucher 2 fois dans l'année, et 27 % fauchent au moins 3 fois ou plus. Aucun lien ne parait se dégager entre la localisation de l'aéroport d'un point de vue biogéographique (sec ou humide, froid ou chaud **voir Annexe 1**)) et le nombre de fauches dans l'année sur les zones éloignées des pistes. Néanmoins, certaines plateformes ont évoqué des contraintes spécifiques :

- La fréquence et l'intensité des pluies tropicales sur les plateformes de Nouvelle-Calédonie interrogées obligent les responsables à faucher très régulièrement (une fois par mois en saison humide) compte-tenu de la vitesse élevée de repousse ;
- L'équilibre entre le rendement fourrager et le coût du fauchage peut entrainer la réalisation d'une seconde fauche par l'agriculteur partenaire à la fin de l'été si l'herbe a suffisamment poussé.

Certaines plateformes vont plus loin dans la gestion extensive de leur prairie et dans la différenciation des modalités de gestion en mettant en place des « zones de refuge » (voir encart « ZOOM SUR... Le choix des zones refuges »).

ZOOM SUR... LE CHOIX DES ZONES REFUGES

Une zone refuge ou bande refuge est une zone qui n'est pas fauchée en même temps que le reste du site : fauche plus tard dans l'année ou fauche une année sur deux ou sur trois en fonction de la dynamique de végétation, et notamment de la dynamique d'apparition et de croissance de petits ligneux.

Son objectif est de protéger la faune et la flore présentes en leur proposant un site alternatif. En effet, la fauche peut avoir un effet néfaste sur les populations d'insectes, d'oiseaux et de petits mammifères. Chez certains insectes, les cycles de développement sont complexes, comme chez les papillons ou les abeilles solitaires dont les chenilles et les chrysalides passent souvent l'hiver dans les herbes fanées ou à ras du sol. Les zones refuges leur permettront de s'abriter en hiver. Pour les oiseaux, ces zones leur permettront de réaliser diverses étapes comme la nidification, l'alimentation, ou le repos avant la migration. Pour les espèces floristiques, ces zones leur permettent de réaliser leur cycle biologique complet. Il est important que ces zones refuges soient exempts d'EEE.

Il est recommandé qu'au moins 10 % de la prairie en herbe soient des zones refuges (plus un terrain est petit, plus la surface de la zone refuge devrait être importante) [26]. Si différents types de milieux coexistent sur le site (ex : prairies humides et prairies sèches), il peut être important de définir des zones refuges correspondant à chacun de ces milieux.

Dans le cas des prairies aéroportuaires, 28 % des plateformes interrogées ont fait le choix de laisser des zones dites « en friche » pendant une année entière voire deux ans. D'autres ont sélectionné des zones qu'ils fauchent plus tard dans l'année. Il s'agit systématiquement de zones éloignées des pistes d'atterrissage.

Si certains exploitants l'ont fait dans un objectif de préservation de la biodiversité, d'autres l'ont fait dans un but initialement uniquement sécuritaire puisqu'elles permettaient d'attirer loin des pistes la petite faune.

Il est important de maintenir une surveillance régulière de ces zones et de leur impact sur l'aéroport, aussi bien en termes de gestion du risque animalier que du point de vue biodiversité afin d'éviter l'installation d'espèces floristiques non souhaitées. La montée en compétences des agents dans l'identification des espèces végétales est importante pour la gestion des zones en friche.

Les exploitants ont notamment partagé la nécessité de faucher au moins tous les deux ans, de changer régulièrement de zones en friche et d'éventuellement réaliser des coupes sélectives des rejets et semi-ligneux :

- D'une part pour éviter un embroussaillement trop important de la zone qui complexifierait l'accès à la zone et donc son entretien ;
- D'autre part pour ne pas voir s'installer de manière durable de trop nombreux animaux (sangliers, oiseaux, chevreuils, renards...) qui pourraient entrainer une altération du niveau de risque animalier sur des plateformes.

ZOOM SUR... LE CHOIX DES ZONES REFUGES

Le maintien de la vigilance a conduit un exploitant à faire le choix de supprimer les zones en friche de son aéroport. Des difficultés rencontrées avec les vanneaux huppés l'ont conduit à ce choix afin d'offrir à la place un site possible à distance des infrastructures pour les vanneaux qui apprécient des couverts plus courts.

Figure 40 – Renard en bordure d'une zone en friche sur un aéroport.

Figure 41 – Zone refuge en contrebas du seuil de piste et du localizer sur un aéroport.

3. MODALITÉS ET PRATIQUES DE FAUCHE

3.2.3. PÉRIODE DE FAUCHE

En repoussant dans le temps la date de la première fauche, le nombre de fauches dans l'année sera mécaniquement réduit. Par ailleurs, la fauche tardive permet un meilleur accomplissement du cycle biologique de la flore et de la faune. Selon les enjeux locaux en matière de préservation de la biodiversité, des périodes particulières sont à prendre en compte dans la planification de la fauche.

Deux études notamment [27, 28] ont mis en avant de manière précise l'effet positif d'un report de la date de fauche après le 15 juillet sur le succès reproducteur des passereaux prairiaux et l'augmentation de la proportion de leurs territoires.

D'autres études [29, 30] réalisées récemment et s'intéressant plus particulièrement à l'entomofaune ont montré que la richesse spécifique et l'abondance de certaines espèces étaient nettement supérieures sur les prairies fauchées plus tardivement.

La note du SETRA [15] indique enfin que l'herbe repousse moins vite si les épis sont coupés. Pour cela, il faut attendre que ces derniers soient développés. Ainsi, faucher trop tôt ne permettra pas de limiter la repousse et la hauteur finale de l'herbe, et impliquera alors une seconde coupe dans l'année. Il faut donc tenir compte des facteurs de repousse de l'herbe dans la planification des périodes de coupe.

En cas de valorisation pour du fourrage, une coupe entre fin juin et mi-juillet semble constituer le meilleur compromis entre biodiversité et qualité fourragère.

Figure 42 – Gestion raisonnée de la fauche en bord de route, région wallonne.

D'un point de vue sécurité, la période de fauche doit également prendre en considération le niveau de trafic dans le temps. Il convient en effet d'éviter autant que possible les périodes de fort trafic pour réaliser la fauche, cette action étant généralement particulièrement attractive pour l'avifaune. En cas de problématique « rapaces » sur l'aérodrome, il convient de faucher suffisamment tôt, afin que l'herbe ait le temps de repousser avant juillet-août quand il y aura sur l'aérodrome les rapaces migrateurs et les juvéniles en quête de nourriture.

3. MODALITÉS ET PRATIQUES DE FAUCHE

Lors des échanges avec les exploitants, plusieurs ont exprimé mettre en œuvre différentes mesures relatives à ce sujet :

- Dans un cas, l'exploitant a indiqué ne pas faucher du 15 juin au 15 septembre, puisqu'il s'agit d'une part de la saison avec le niveau de trafic le plus élevé localement, et d'autre part car il s'agit de la période avec la plus forte présence aviaire.
- Dans un second cas, l'exploitant a indiqué réaliser la fauche préférentiellement de nuit. Cette pratique est particulièrement pertinente sur les aéroports où le niveau de trafic n'offre que peu d'accalmie pour réaliser la fauche de jour, mais reste contraignante (disponibilité des agents, coût plus élevé du travail de nuit, visibilité réduite, risque de dommages sur les infrastructures).

Lorsque cela n'est possible, des mesures supplémentaires de prévention du risque animalier peuvent être mises en place. Un exploitant a indiqué par exemple mettre en œuvre plusieurs mesures de gestion du risque spécifiques lorsque la fauche de jour est réalisée :

- Ajout systématique d'un agent du service de prévention du risque animalier sur le terrain,
- Augmentation du nombre de rondes,
- Elévation du niveau de risque animalier sur la plateforme diffusé aux usagers.

Enfin, il faut également noter que la période de fauche sera influencée par différents facteurs extérieurs comme la météorologie ou encore la qualité nutritive de l'herbe (lorsque les résidus sont valorisés en fourrage). Il est essentiel de prendre en compte l'ensemble de ces aspects pour déterminer de façon optimale et collective la période de fauche à retenir.

Figure 43 – Attractivité des hérons garde-bœufs lors de la fauche sur un aéroport.

3. MODALITÉS ET PRATIQUES DE FAUCHE

3.2.4. LA FAUCHE DIFFÉRENCIÉE : PLANIFICATION DES HAUTEURS, FRÉQUENCES ET PÉRIODES DE FAUCHE

La fauche différenciée, appelée aussi fauche « adaptée » ou « raisonnée », est un moyen de gestion des prairies consistant à adapter les modalités de fauche sur les différentes parcelles qui composent une zone afin de réaliser le bon entretien, au bon endroit et au bon moment.

Ce type de planification de la fauche repose sur un travail préalable de sectorisation des espaces verts, en fonction des enjeux et des objectifs à atteindre localement (sécurité, biodiversité, rendement fourrager, etc.). Les modalités d'entretien peuvent alors être adaptées au niveau de la période, de la fréquence, de la hauteur et de la technique de fauche. Cette planification se traduit dans un plan de gestion propre à chaque aérodrome (voir paragraphe 4 « La conception d'un plan de gestion »).

La gestion différenciée permet également de limiter la sur-intervention sur certaines parcelles, et est ainsi généralement génératrice d'économies, qu'il est possible de réinvestir sur des travaux d'entretien de finition.

Figure 44 – Fauche différenciée : courte sur bande aménagée et longue plus loin.

4. LA CONCEPTION D'UN PLAN DE GESTION DES ESPACES VERTS

Un plan de gestion des espaces verts (appelé parfois plan de fauche) est un document dans lequel l'exploitant d'aéroport planifie ses actions relatives à l'entretien des surfaces en herbe. Il doit contenir principalement :

- La sectorisation des espaces verts aéroportuaires ;
- Les objectifs d'entretien associés à chacun des différents secteurs ;
- Les modalités d'entretien sur chaque secteur (fréquence d'intervention, hauteur, période cible, moyens d'intervention).

Il est recommandé que chaque aéroport dispose d'un tel plan. Ce document permet de formaliser les opérations réalisées et de tracer les actions effectuées, il permet ainsi la création d'un historique et son analyse et également de faciliter la coordination des opérations avec l'ensemble des acteurs impliqués. Au demeurant, il est l'outil idéal pour répondre aux objectifs du développement durable, en garantissant la sécurité d'exploitation, le développement de la biodiversité et la limitation des coûts d'entretien.

Un plan de gestion des espaces verts détaillé peut participer au plan de gestion des habitats conformément aux normes OACI [31, 32] et EASA pour les aérodromes certifiés [33].

Dans les chapitres précédents, il a été mis en évidence qu'un grand nombre de facteurs entre en ligne de compte dans la gestion des espaces verts aéroportuaires (nature du couvert herbacé et des milieux environnants, conditions climatiques, type et agencement des infrastructures aéroportuaires, objectifs cibles du gestionnaire, etc.). Aussi, chaque plan de gestion est unique, et traduit l'ensemble de ces facteurs. Néanmoins, il est possible de suivre sur tous les aéroports une méthodologie basée sur le principe du pilotage de l'entretien par objectif.

Figure 45 – Faucheuse en action sur un aéroport.

4. LA CONCEPTION D'UN PLAN DE GESTION DES ESPACES VERTS

4.1. MÉTHODOLOGIE

Au préalable, il est impératif de réunir pour cette réflexion l'ensemble des acteurs de l'aéroport concernés par la question de l'entretien des espaces verts aéroportuaires (SPPA, SSLIA, responsables aires aéronautiques, des espaces verts, navigation aérienne). En effet, comme nous avons pu le voir dans les paragraphes précédents, les liens sont étroits et cette coordination joue un rôle primordial dans les résultats obtenus. Les équipes managériales de l'exploitant peuvent également être impliquées, en particulier dans la définition des objectifs d'entretien associés à chaque secteur lorsqu'une politique volontariste de préservation et de valorisation de l'environnement est portée localement.

Les trois étapes suivantes semblent indispensables pour aboutir à un plan de gestion correctement construit :

- 4.1.1 Analyser le terrain et les contraintes de la plateforme ;
- 4.1.2 Sectoriser le terrain et définir les objectifs par secteur ; et
- 4.1.3 Définir et formaliser les modalités d'entretien par secteur/objectif

4.1.1. ANALYSER LE TERRAIN ET LES CONTRAINTES DE LA PLATEFORME – CONNAITRE POUR AGIR !

La connaissance de l'écosystème local (sur et autour de l'emprise) est primordiale. Plus le niveau de connaissance de la faune, de la flore et des habitats sera fin, plus le plan de gestion pourra être efficace comme moyen de gestion du risque animalier et de valorisation de la biodiversité. La connaissance de la topographie peut également jouer un rôle dans la définition des secteurs et des objectifs.

Les exploitants disposent généralement d'une bonne connaissance de l'avifaune et des mammifères présents sur leur plateforme dans le cadre de la prévention du risque animalier. En complément de l'information relative à leur présence dans l'emprise, il est utile d'établir une cartographie de leur géolocalisation au sein de l'emprise aéroportuaire. Cette information complémentaire permet de mieux appréhender leur comportement, le type de milieu qui les attire, etc.

En ce qui concerne la petite faune (invertébrés, pollinisateurs, papillons, amphibiens, reptiles, etc.), il est moins fréquent que des données d'inventaire exhaustives soient disponibles localement. Pourtant, les données relatives à ces espèces sont également très riches en information aussi bien du point de vue du risque animalier que de la biodiversité. Les insectes par exemple, qui représentent plus des 2/3 des organismes vivants sur terre, jouent un rôle important dans les deux thématiques puisqu'ils sont à la fois une importante source de nourriture pour de nombreuses espèces d'oiseaux et ont un rôle essentiel dans la richesse organique d'une prairie.

Comme pour la faune, une connaissance fine des habitats présents dans et autour de l'emprise ainsi que de la flore qui les compose est également une donnée très pertinente. Certaines informations sont généralement connues des services de prévention du péril animalier dans le cadre de la surveillance du périmètre de l'aérodrome qui est effectuée régulièrement. Pour obtenir ces informations, la majorité des exploitants fait appel à des prestataires extérieurs spécialisés en biodiversité, généralement des bureaux d'études ou des associations naturalistes. L'illustration ci-après présente un exemple de cartographie des milieux recensés sur l'aéroport de Bastia-Poretta.

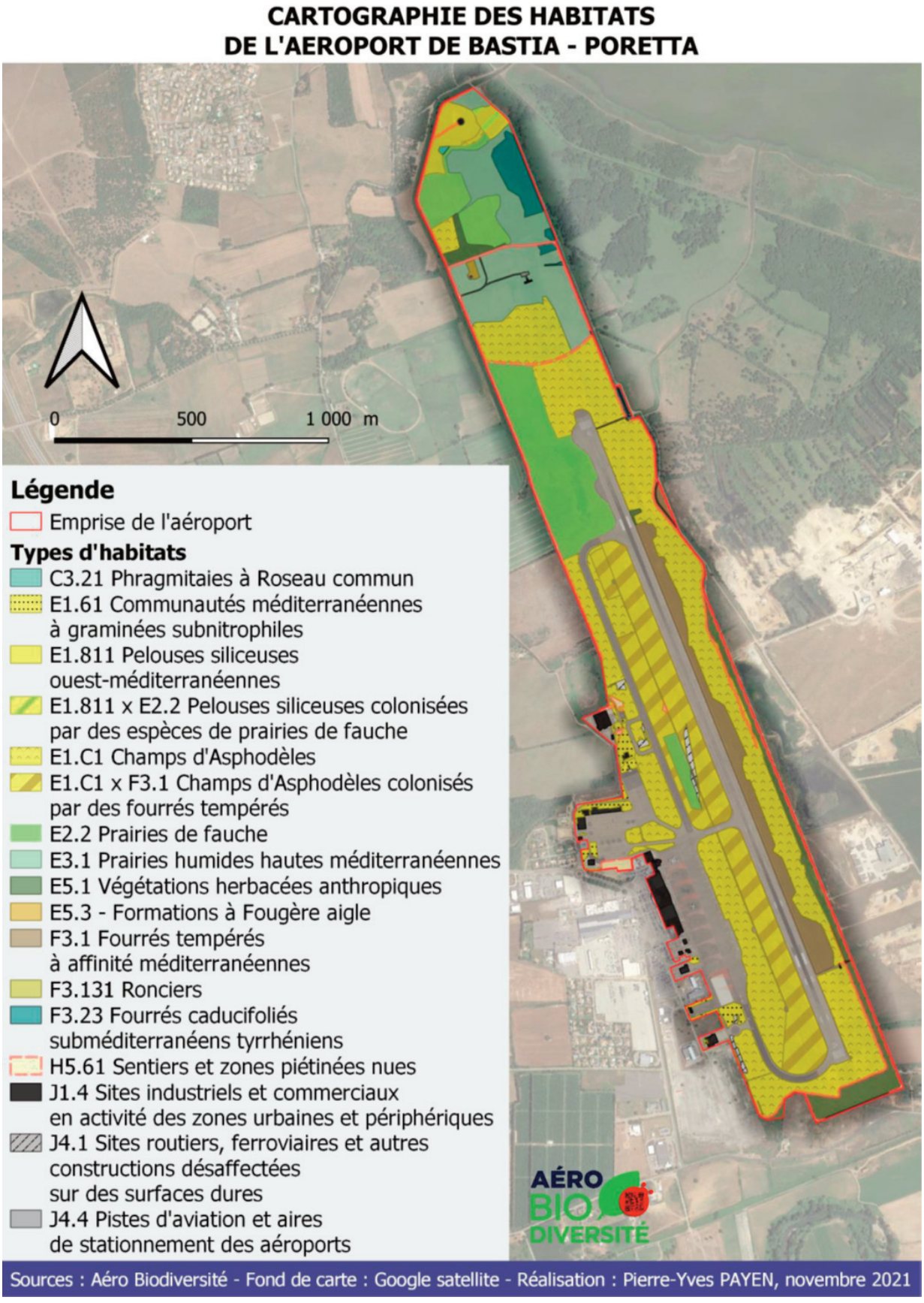


Figure 46 – Cartographie des habitats de l'aéroport de Bastia-Poretta.

Une rigueur dans les suivis faune-flore est essentielle, puisqu'il est indispensable de pouvoir comparer dans le temps l'évolution d'une situation. Ainsi, un certain nombre de protocoles scientifiques existent et sont disponibles sur le site du MNHN ou de Vigie nature (exemples : PROPAGE pour le suivi des papillons de jour, FLORILEGES pour le suivi de la flore urbaine).

Dans le cadre d'une démarche d'analyse aboutie et exploitable, il est nécessaire de faire réaliser ces inventaires par des agents dont les connaissances en écologie sont solides. Si les agents des services aéroportuaires ne sont pas en mesure de réaliser ces inventaires et d'assurer un suivi rigoureux, l'exploitant peut faire appel à des associations ou des entreprises qui les réaliseront.

Néanmoins, la participation des agents aéroportuaires est encouragée d'une part pour leur permettre d'améliorer leur niveau de connaissance, et également afin de pouvoir réaliser des actions de suivi tout au long de l'année. Dans le cas où cela est réalisé uniquement en interne, il est préconisé que le suivi de la biodiversité floristique et des espèces animales non dangereuses pour la sécurité aérienne soit réalisé en dehors des vacations opérationnelles des agents pour ne pas dégrader le service de la prévention du risque animalier.

En complément de l'inventaire naturaliste des espèces présentes dans l'emprise, un inventaire des infrastructures, et surtout des contraintes d'exploitation associées est également primordial. Ce travail permettra d'alimenter la réflexion à l'étape suivante (sectorisation et définition des objectifs). Cet inventaire technique concerne toutes les différentes composantes (linéaire de clôtures, typologie et superficie des surfaces imperméabilisées, aides à la navigation, balisage et signalisation, etc.).

4.1.2. SECTORISER LE TERRAIN ET DÉFINIR LES OBJECTIFS PAR SECTEUR

La sectorisation du terrain découle :

- De l'analyse du terrain et des infrastructures aéroportuaires ; puis
- De la définition des objectifs liés aux particularités identifiées.

Le nombre de secteurs sera plus ou moins important en fonction des caractéristiques identifiées lors de l'analyse du terrain et des infrastructures.

Pour définir les objectifs, l'exploitant devrait lister l'ensemble des facteurs importants pour la gestion de son environnement. La mission principale des exploitants d'aéroports étant d'assurer la sécurité des opérations, cette dernière sera systématiquement le premier facteur à prendre en considération dans la gestion des espaces. Néanmoins, sans dégrader la sécurité, des objectifs de valorisation de la biodiversité peuvent être définis sur certains secteurs où la contrainte de sécurité n'impose pas de modalités d'entretien trop strictes.

De manière générale, l'exploitant peut donc s'interroger sur les deux facteurs suivants (dont les objectifs seront à adapter) :

- Les risques liés à la sécurité : risque animalier à prévenir, visibilité du balisage à maintenir, systèmes de radionavigation à libérer et à maintenir en bon état de fonctionnement, risque d'incendie à prévenir, etc.
- Les facteurs écologiques : espèces floristiques patrimoniales à préserver, espèces invasives à éliminer, diversité floristique à améliorer, etc.

Concernant le risque animalier à prévenir, les objectifs devraient se baser sur l'évaluation du risque animalier de la plateforme. Les efforts devraient se concentrer sur les espèces dont le niveau de risque animalier est élevé. Il serait ainsi opportun de citer ces espèces dans les objectifs de chaque secteur.

De manière générale, plus le niveau de détail des objectifs sera important, plus le plan de gestion pourra être adapté au plus près des besoins.

4.1.3. DÉFINIR LE PLAN DE GESTION

Le but de cette étape est d'aboutir à un document contenant entre autres une carte permettant de visualiser les différents secteurs à faucher et les conditions de fauche associées. Chaque secteur pourra par exemple être identifié sur la carte par un numéro ou une couleur.

Les conditions de fauche sont définies à partir des objectifs précédemment définis.

Afin de déterminer les meilleures actions à entreprendre, l'exploitant pourra s'interroger sur la mise en œuvre des pistes de réflexion issues des précédents chapitres et récapitulées ci-après dans le paragraphe 4.2. de ce chapitre. Il est important de noter qu'il n'existe pas de solution par défaut, et que l'exploitant réalisera certainement des expérimentations dont les résultats, fructueux ou non, serviront à affiner son plan de gestion dans le futur. Cette démarche doit s'inscrire dans une logique d'amélioration continue.

Pour chaque secteur, les conditions de fauche suivantes peuvent être définies :

- Les hauteur/fréquence/période de coupe ;
- Le matériel utilisé et le type de fauche réalisé ;
- Les modalités de valorisation des résidus ;
- Le service ou prestataire responsable de l'action de fauche.

Tout autre élément, tels que les éventuelles consignes relatives à la méthodologie de conduite de la fauche (ex. débuter par telle zone, etc.), ou l'éventuelle convention avec le prestataire, peut être également intégré dans le plan de gestion.

En cas de recours à un prestataire, il est important que l'exploitant rédige une convention de gestion afin de limiter le risque de litige et de sécuriser ses relations avec celui-ci. L'idéal est une convention à durée d'un an, afin que chaque année le gestionnaire définisse exactement ce qui est attendu de l'amodiataire, en particulier dans le cas d'une gestion différenciée (rappel des secteurs d'intervention cartographiés), ainsi que le prix convenu (si la prestation est rémunérée). Le retour d'expériences de certains exploitants a démontré la nécessité de prévoir, dans la convention, des obligations et des garanties de la part du prestataire, et plus particulièrement des obligations de résultats plutôt que des obligations de moyens.

Le plan de gestion peut être construit sur plusieurs années, certaines parcelles pouvant ne pas faire l'objet d'un entretien annuel (cf. chapitre 3), mais de façon moins régulière. Une vision à long terme de la gestion des espaces verts peut donc tout à fait être inscrite dans le plan de gestion.

Par ailleurs, celui-ci doit faire l'objet d'une révision régulière, en fonction notamment de l'évolution de la faune et de la flore présentes. Cela nécessite donc de réaliser un suivi écologique à intervalles réguliers et d'analyser les changements constatés sur les aspects biodiversité et sécurité, qui seront facilités par l'utilisation des protocoles scientifiques précédemment cités. La fréquence de mise à jour est à définir par l'exploitant en fonction des évolutions et de leurs vitesses.

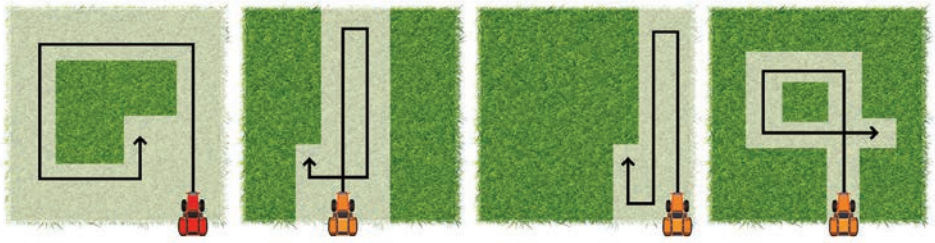
4. LA CONCEPTION D'UN PLAN DE GESTION DES ESPACES VERTS

Il est recommandé de produire un certain nombre d'indicateurs qui faciliteront le suivi (nombre d'espèces différentes (diversité spécifique), quantité/surface occupée par une espèce particulière, fréquence d'observation d'une espèce, nombre de collisions animalières, etc.). L'organisation d'une réunion d'échanges avec l'ensemble des acteurs sur une base annuelle est recommandée et est l'occasion de dresser un bilan des actions menées.

En complément d'un bilan annuel, l'exploitant se doit de définir dans le plan de gestion des jalons temporels pour lui permettre une gestion « en temps réel » des éléments qui peuvent être amenés à être révisés au fur et à mesure de l'année en cours. En effet, si le plan de gestion est essentiellement un document de planification stratégique des opérations d'entretien, il ne faut en aucun cas délaisser la vision tactique afin d'être en mesure de réagir à temps à des conditions changeantes (conditions climatiques, présence non anticipée de certaines espèces, etc.). L'exploitant peut ainsi se fixer des cibles sur certains indicateurs (ex : hauteur du couvert), des alertes spécifiques (observations d'espèces à risque), ou des points d'étapes temporels fixes.

4.2. RÉCAPITULATIF DES PISTES DE RÉFLEXION PAR THÉMATIQUE

4.2.1. CIRCUIT DE FAUCHE

Pratiques \ Impacts	Sécurité	Biodiversité
Faucher de manière non-centripète Sur les grandes surfaces à fauche, éviter une fauche centripète qui piège les oiseaux et mammifères au centre de la parcelle. Ci-dessous trois méthodes de fauche qui permettent la fuite des oiseaux et mammifères. Fauche centripète — Fauche favorable  Figure 47 – La fauche favorable.	Neutre	Positif
Débuter la fauche loin des pistes et ne pas faucher en simultané sur les deux côtés de la piste Débuter la fauche par des surfaces éloignées de la piste permet d'éviter la concentration d'oiseaux en bordure de cette dernière. Faucher en simultané des zones sur les deux côtés de la piste pourrait engendrer des mouvements de croisement de la piste par les oiseaux.	Positif	Neutre
Réduire la vitesse de travail Afin de laisser le temps aux animaux de fuir, réduire la vitesse de travail à 5-10 km/h.	À évaluer	Positif

4.2.2. MATÉRIEL

Pratiques \ Impacts	Sécurité	Biodiversité
Couper plutôt que tondre et broyer Lorsque cela est possible, privilégier le matériel de coupe qui, à hauteur de fauche égale, détruit moins les insectes, amphibiens, petits mammifères et oiseaux présents au sol que le matériel de tonte ou de broyage. La coupe permet par ailleurs une meilleure valorisation des résidus de fauche.	**Neutre**	**Positif**
Mettre en place une barre d'effarouchement Mettre en place une barre d'effarouchement sur le matériel pour faire fuir oiseaux et petite faune.	**Neutre**	**Positif**
Ne pas utiliser de conditionneur Afin d'augmenter le taux de survie d'insectes (abeilles, orthoptères…). (Cf. § 3.1.1)	**Neutre**	**Positif**

4.2.3. PÉRIODE, FRÉQUENCE ET HAUTEUR DE FAUCHE

Pratiques \ Impacts	Sécurité	Biodiversité
Faucher avant la période où le trafic aérien est le plus bas Faucher avant une période où il y aura peu de trafic sur la plateforme, puisque le niveau de risque animalier sera plus important pendant et juste après la fauche. Sur les aérodromes à fort trafic, la fauche peut ainsi être réalisée de nuit, seule période où le niveau de trafic est suffisamment faible pour assurer le niveau de sécurité. Néanmoins, la fauche nocturne a un impact fort en matière de biodiversité. En effet, les pollinisateurs et insectes nocturnes sont plus nombreux que les diurnes (64 % des invertébrés vivent partiellement ou exclusivement la nuit [35]), et la faune diurne dormant la nuit serait encore plus dérangée.	Positif	À évaluer
Faucher haut L'herbe courte attire beaucoup d'animaux : bonne vision pour repérer ses proies/sa nourriture et prévenir l'arrivée éventuelle de prédateurs, repos facile. Un couvert court limite également le nombre d'insectes et petite faune. L'herbe haute (plus de 20 cm) permet d'abriter certains animaux se reproduisant au sol, de nombreux mammifères, oiseaux, reptiles et insectes mais faute de visibilité elle est moins attractive pour les rapaces qui ne voient pas leurs proies ainsi que les oiseaux grégaires qui ne se sentent pas en sécurité ou qui ont du mal à trouver leur nourriture (mouettes, goélands). Selon les besoins, il est possible de privilégier la période de fauche plutôt que la hauteur de fauche : faucher dans une période qui permet une repousse rapide de l'herbe (par ex. mi-septembre).	À évaluer	Positif
Faucher moins souvent Moins il y a de coupes dans l'année, moins il y a de moments où le risque aviaire sera ponctuellement augmenté. De plus, les expériences ont montré que la réduction du nombre de fauches a un effet positif sur la biodiversité.	Positif	Positif
Faucher tardivement Cela permet de respecter le cycle de la nature (achèvement du développement de certaines espèces faune/flore). Faucher tardivement a pour conséquence une réduction du nombre de fauches dans l'année, et donc des coûts associés.	À évaluer	Positif
Créer des zones refuges Qu'elles soient ponctuelles sur quelques mois de l'année (cf. faucher tardivement), ou mises en place sur plus long terme (friches), les zones refuges protègent les espèces floristiques et faunistiques en leur laissant un espace de vie préservé de toute interruption dans leur cycle d'évolution. Un éventuel entretien est nécessaire pour contrôler la pousse des ligneux et petits arbustes, et un changement régulier de zones est également nécessaire pour que le plus d'espèces puissent s'exprimer. Attirant certains animaux (cf. faucher haut), les zones refuges placées loin des pistes peuvent permettre de contrôler le risque animalier sur certaines plateformes.	À évaluer	Positif

4.2.4. COUVERT HERBACÉ

Impacts / Pratiques	Sécurité	Biodiversité
Privilégier les graines locales en cas de semis ou sursemis En cas de semis ou de sursemis, les graines locales sont à privilégier. Cela permet de : ▸ Réduire les coûts liés aux importations de graines, ▸ Régénérer les écosystèmes locaux, ▸ Gagner en efficacité (meilleure résistance, symbiose avec la biodiversité locale).	Neutre	Positif
Limiter/Éliminer les espèces invasives et exotiques envahissantes Par leur multiplication rapide, elles menacent la biodiversité et particulièrement les espèces autochtones. Les repérer, limiter leur propagation voire les éliminer auront un effet positif sur la biodiversité locale. Les éliminer améliore la visibilité sur la plateforme et à long terme diminue la fréquence de passage de machines.	Positif	Positif

4.2.5. TRAITEMENT DES RÉSIDUS DE FAUCHE

Impacts / Pratiques	Sécurité	Biodiversité
Valoriser les résidus de fauche Exporter les résidus de fauche pour faire du fourrage, de la litière, du compostage, de la méthanisation, etc., c'est : ▸ Réduire le risque d'envol des résidus et donc d'aspiration de ces résidus par les moteurs des avions. ▸ Appauvrir le sol en nutriments et donc favoriser une diversification de la flore. ▸ Réduire le risque de création de vides au sol. ▸ Limiter le risque animalier en éliminant le facteur attractif que représente l'herbe laissée sur place. ▸ Éviter le risque d'incendie par auto-embrasement.	Positif	Positif

CONCLUSION

Les informations collectées lors de la rédaction de ce guide technique tendent à montrer qu'il existe un point d'équilibre sur les sites aéroportuaires dans l'entretien des espaces verts. En effet, la mise en œuvre d'actions favorables à la biodiversité est possible tout en assurant un haut niveau de sécurité des opérations, en particulier vis-à-vis du risque animalier. Une gestion raisonnée des prairies aéroportuaires, adaptée selon une analyse fine du terrain et consignée dans un plan de gestion, est un levier indéniable pour valoriser certaines espèces faunistiques et floristiques tout en contribuant à la gestion du risque animalier.

En gardant à l'esprit que, du fait de l'unicité de la composition des milieux (faune et flore), de l'agencement des infrastructures, de la localisation de l'aérodrome, du trafic, etc., des adaptations sont nécessaires, les pistes de réflexion et la méthodologie présentées dans ce guide peuvent permettre d'accompagner l'ensemble des exploitants dans ce changement.

Au-delà du sujet de la gestion des prairies aéroportuaires abordé dans ce guide technique, les exploitants d'aéroports sont invités à multiplier les initiatives favorables à la valorisation de leur patrimoine naturel et à son insertion dans leur environnement. Cela peut passer notamment par le développement des échanges avec les collectivités environnantes ou d'autres acteurs pertinents (CEN, DREAL, CEREMA) pour améliorer l'insertion de l'aéroport dans son environnement, par la mise en œuvre d'une démarche de labellisation des pratiques de gestion, ou encore par la prise d'engagements contractuels dans la préservation de l'environnement à travers une obligation réelle environnementale (ORE), outil juridique créé par la loi pour la reconquête de la biodiversité en 2016 [36].

ANNEXES

ANNEXE 1 – ZONES CLIMATIQUES EN FRANCE ET EN EUROPE

Une zone biogéographique désigne en biogéographie une zone géographique climatiquement et écologiquement relativement homogène du point de vue des formations végétales et des températures. C'est une unité écologique des systèmes de classification écologique des terres. Les zones biogéographiques d'une région sont la conséquence de la zone climatique (précipitation + température) et de la latitude de cette région, ainsi que de la composition des sols et de la roche mère.

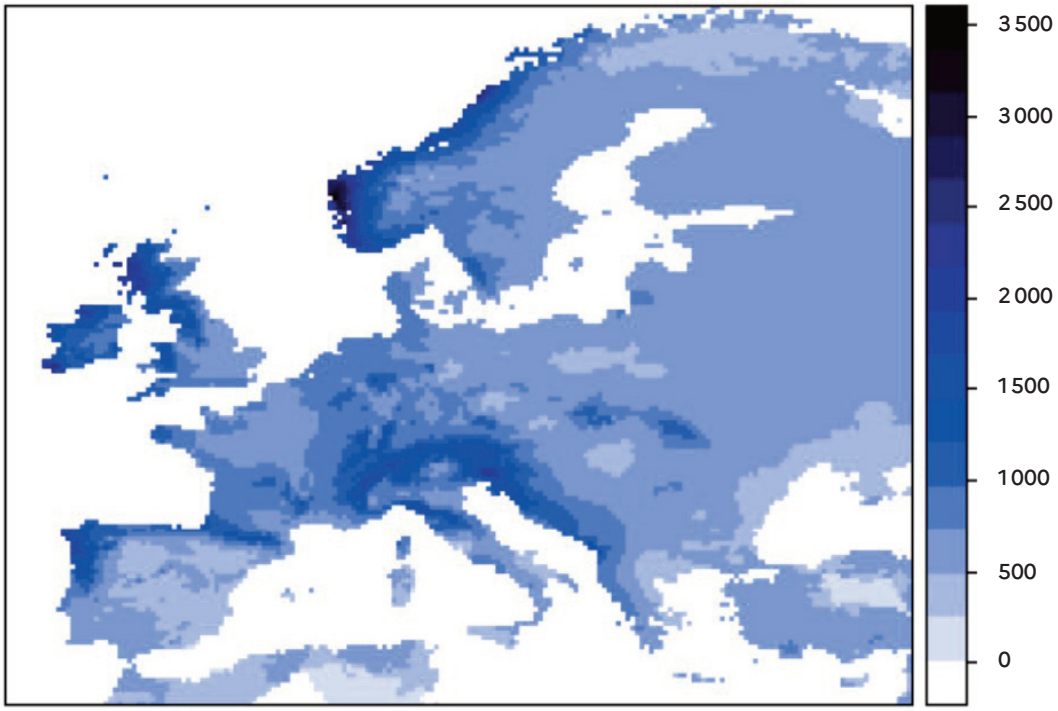


Figure 48 – Moyenne de précipitations annuelles en Europe. Données sur une moyenne de 17 ans (entre 6 et 63 ans selon les stations).

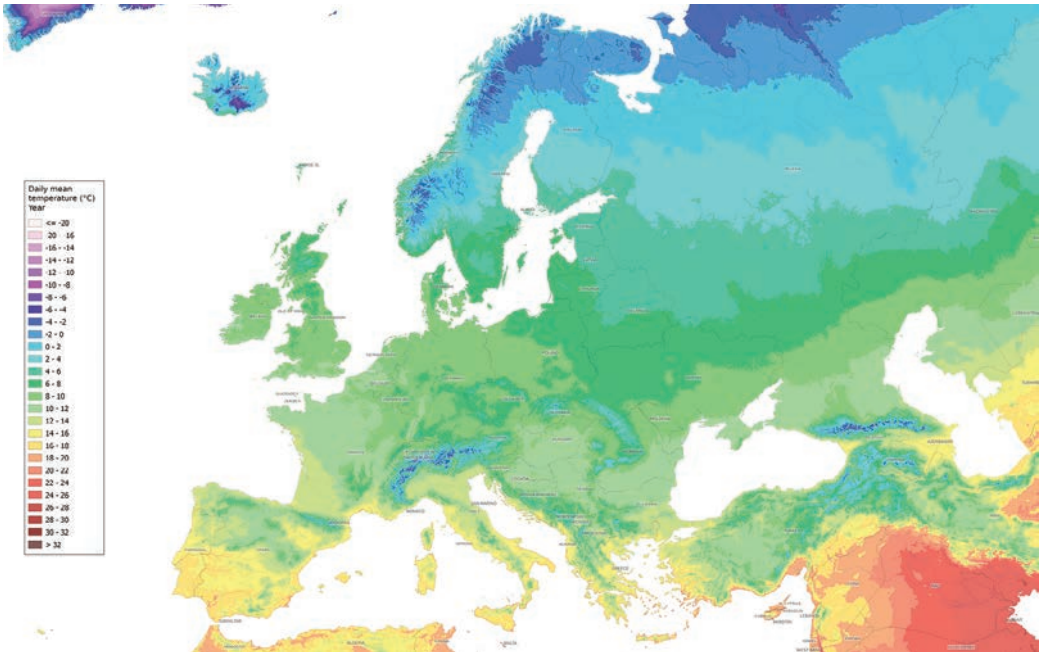


Figure 49 – Températures moyennes sur l'année 2020 en Europe.

En combinant les zones de précipitations et les zones de température, et d'autres paramètres comme la composition chimique d'un sol, des zones biogéographiques homogènes peuvent être établies :

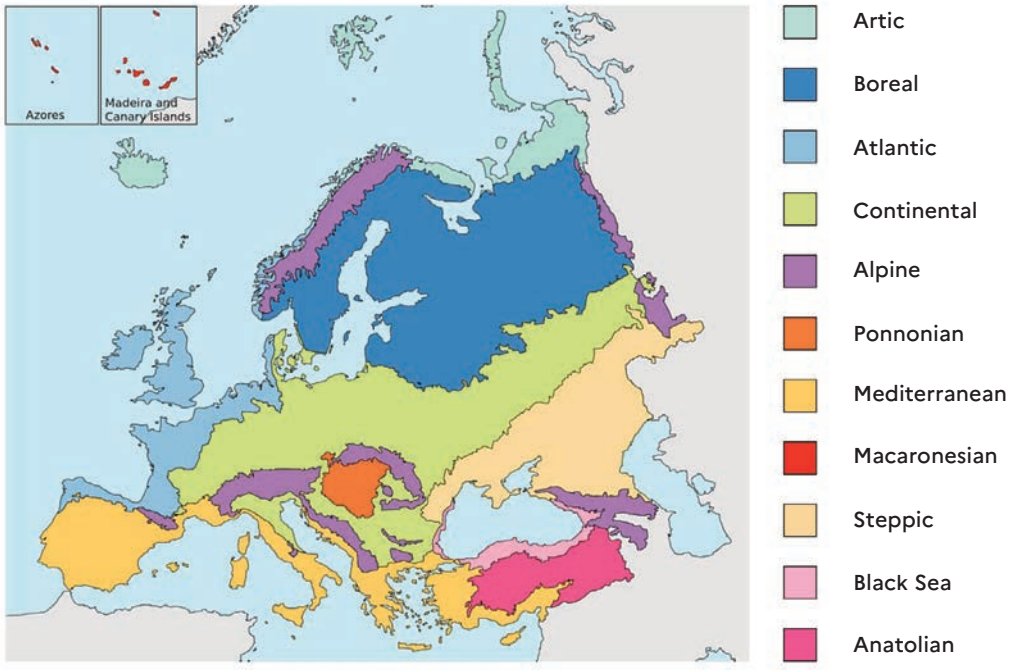


Figure 50 – Régions biogéographiques d'Europe.

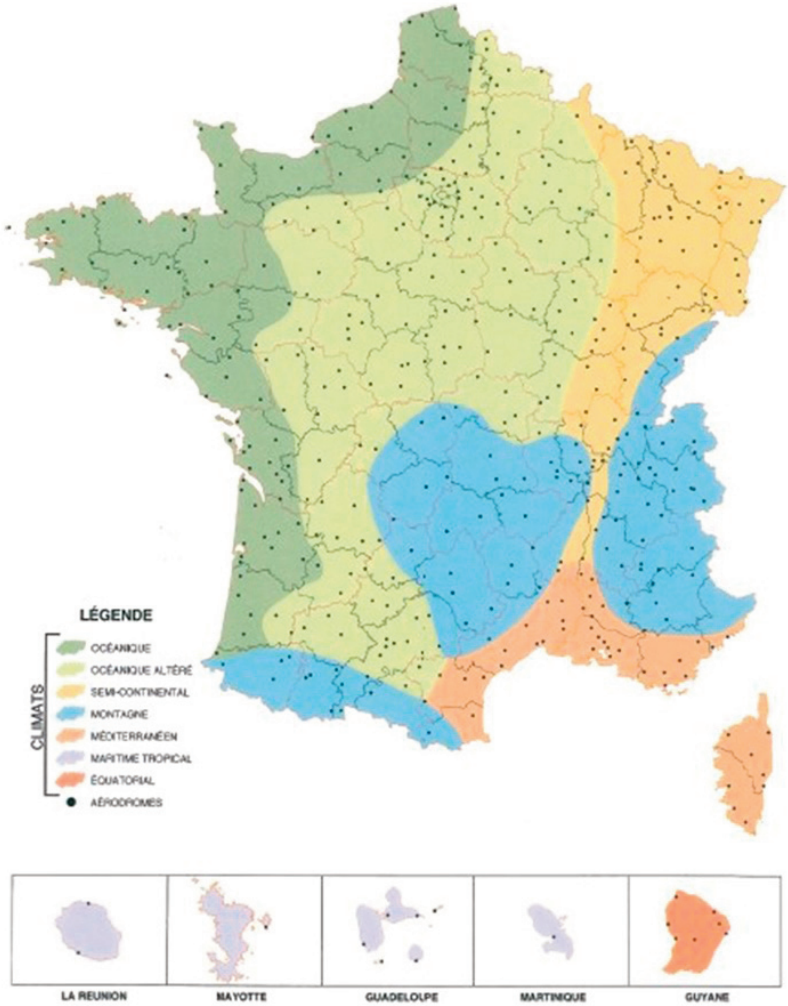


Figure 51 – Régions biogéographiques de France et d'Outre-mer.

Les types de prairies naturelles correspondent aux régions biogéographiques d'un milieu. Ainsi en France métropolitaine :

- Les pelouses sèches correspondent aux milieux méditerranéens ou montagnards au-dessus de 1700 m d'altitude, ou encore aux milieux calcicoles ou acidiclines sub-océaniques ;
- Les prairies de fauche de montagne correspondent également aux milieux de montagne, mais au-dessous de 1700 m ;
- Les prairies humides de fauche plutôt aux milieux climatiques océaniques et aux zones peu drainées (quantité d'argile dans le sol au-dessus d'une certaine valeur, voir tableau) ;
- Les prairies mésophiles de fauche se retrouvent un peu partout, dès que les conditions de chaleur et d'humidité et les conditions de nitrification du sol ne sont pas exacerbées, ni dans un sens ni dans l'autre, et que le drainage du sol est effectif (quantité d'argile dans le sol sous une certaine valeur, voir tableau).

Perméabilité moyenne de sols de textures différentes (cm/heure) :	
Sable	5,0
Limon sableux	2,5
Limon	1,3
Limon argileux	0,8
Argile silteuse	0,25
Argile	0,05

ANNEXE 2 : TYPES DE PRAIRIES AÉROPORTUAIRES EN FRANCE MÉTROPOLITAINE ET ESPÈCES BOTANIQUES CARACTÉRISTIQUES

ANNEXE 2.1 PRAIRIES MÉSOPHILES DE FAUCHE DE PLAINE ET MONTAGNE SUBALPINE

La composition du tapis végétal des prairies mésophiles de fauche est principalement dictée par la richesse du sol en éléments minéraux, par sa capacité à retenir l'eau des précipitations et par le régime d'entretien.

Les prairies de basse altitude (dites « planitiaires ») sont, en régime de fauche bisannuel, normalement dominées par le fromental ou avoine élevée (Arrhenatherum elatius). Il est accompagné de graminées bonnes fourragères telles que :

- Le dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*)
- La fétuque des prés (*Festuca pratensis*)
- Le pâturin des prés (*Poa pratensis*)
- La fléole des prés (*Fleum pratensis*)
- Le vulpin des prés (*Alopecurus pratensis*)
- L'avoine dorée (*Trisetum flavescens*)
- L'avoine pubescente (*Avenula pubescens*)

Figure 52 – Fromental.

Figure 53 – Dactyle aggloméré.

Figure 54 – Fléole des prés (1er plan) et fétuque des prés (second plan).

et de dicotylédones qui peuvent, surtout dans les variantes de prairies peu fertilisées, être abondantes, telles que :

- La centaurée des prés (*Centaurea jacea*)
- La grande marguerite (*Chrysanthemum maximum*)
- Le crépis des prés ou crépis bisannuel (*Crepis biennis*)
- Le salsifis des prés (*Tragopogon pratensis*)
- La mauve musquée (*Malva moschata*)
- Le plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*)
- La renoncule âcre (*Ranunculus acris*)
- L'achillée millefeuille (*Achillea millefolium*)
- La carotte sauvage (*Daucus carota*)
- La knautie des champs (*Knautia arvensis*)
- Le grand boucage (*Pimpinella major*)

Figure 55 – Centaurée des prés.

Figure 56 – Achillée millefeuille.

Figure 57 – Knautie des champs.

Les prairies dont le regain est pâturé comportent également :

- L'Ivraie vivace ou ray-grass (*Lolium perenne*)
- Le trèfle rampant (*Trifolium repens*)
- La crételle des prés (*Cynosurus cristatus*)
- La porcelle enracinée (*Hypochaeris radicata*)

Sur les sols fortement amendés, ce sont surtout :

- Le cerfeuil sauvage (*Anthriscus sylvestris*)
- La berce (*Heracleum spp*)

qui dominent parmi les dicotylédones.

Figure 58 – Ray Grass anglais.

Figure 59 – Cerfeuil sauvage.

ANNEXE 2.2 PRAIRIES HUMIDES DE FAUCHE

La végétation des prairies humides de fauche eutrophes est souvent composées de grandes dicotylédones type :

- Œnanthe à feuilles de silaus (*Oenanthe silaifolia*)
- Lychnis fleur de coucou (*Silene flos-cuculi*)
- Cardamine des prés (*Cardamine pratensis*)
- Fritillaire pintade (*Fritillaria meleagris*)

Figure 60 – Lychnis à fleur de coucou.

ou en zone encore plus humide :

- Le scirpe des marais (*Eleocharis palustris*)
- L'œnanthe fistuleuse (*Oenanthe fistulosa*)
- Le jonc à fruits luisants (*Juncus articulatus*)
- L'agrostide stolonifère (*Agrostis stolonifera*)
- Le gaillet des marais (*Galium palustre*)

Figure 61 – Fritillaire pintade.

Figure 62 – Jonc à fruits luisants.

Le niveau d'hydromorphie peut être évalué avec la présence de certaines renoncules prairiales.

Ainsi :

- La renoncule flammette (*Ranunculus flammula*)

indique les sols les plus humides.

Viennent ensuite :

- La renoncule rampante (*Ranunculus repens*)
- La renoncule âcre (*Ranunculus acris*)
- La renoncule bulbeuse (*Ranunculus bulbosus*)

sur les sols plus secs.

Leur absence ne permet en revanche pas de conclure sur le caractère humide ou non de la prairie.

Figure 63 – Renoncule flammette.

ANNEXE 2.3 PELOUSES XÉROPHILES ET MÉSOPHILES

On y retrouve des plantes caractéristiques de milieux secs/calcicoles ou acidiclines.

En pelouse de milieu alpin, on y observe :

- L'euphorbe de Séguier (*Euphorbia seguieriana*)
- L'œillet velu (*Dianthus armeria*)
- La spirante d'automne (*Spiranthes spiralis*)
- La ciste à feuilles de sauge (*Cistus salviifolius*)
- La fétuque d'Auvergne (*Festuca arvernensis*)
- L'immortelle stoechas (*Helichrysum stoechas*)
- Le nombril de Vénus (*Umbilicus rupestris*)
- La fléole des sables (*Phleum arenarium*)

Figure 64 – Œillet velu.

Figure 65 – Spirante d'automne.

En milieu méditerranéen (pelouses xérophiles ou mésophiles), on trouvera plutôt :

- L'orchis pyramidal (*Anacamptis pyramidalis*)
- Le sérapias à labelle allongé (*Serapias vomeracea*)
- L'orchis singe (*Orchis simia*)
- La marguerite de la Saint-Michel (*Aster amellus*)
- Le xéranthème fermé (*Xeranthemum inapertum*)
- Le fumana couché (*Fumana procumbens*)
- L'Asphodèle blanc (*Asphodelus albus*)

Figure 66 – Orchis pyramidal.

Figure 67 – Serapias à labelle allongé.

En milieu sub-océanique, on trouvera des pelouses sèches calcicoles et acidiclines composées notamment de :

- La Fétuque rouge (*Festuca rubra*)
- L'Agrostide capillaire (*Agrostis capillaris*)
- Le Pâturin des prés (*Poa pratensis*)
- Le Gaillet des rochers (*Galium saxatile*)
- Le Liondent hispide (*Leontodon hispidus*)
- La petite Pimprenelle (*Sanguisorba minor)*
- Le Panicaut champêtre (*Eryngium campestre*)
- L'Œillet à delta (*Dianthus deltoides*)
- La petite Oseille (*Rumex acetosella*)
- Le Lotier corniculé (*Lotus corniculatus*)

Figure 68 – Panicaut champêtre et papillon Azuré en pelouse xérophile calcicole sub-océanique.

ANNEXE 3 – ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES
(SOURCE : [38], [39], [40], [41])

Voici une liste non exhaustive des principales espèces de plantes exotiques envahissantes (EEE) à surveiller dans les prairies de fauche telles que les prairies aéroportuaires, et quelques conseils de gestion à suivre pour les éliminer ou limiter leur propagation.

- Ailante glanduleux (*Ailanthus altissima*)
- Amarante réfléchie (*Amaranthus retroflexus*)
- Ambroise à feuilles d'armoise (*Ambrosia artemisiifolia*)

Conseils de gestion : arracher avant le mois d'août, période de pollinisation de la plante. Tonte, broyage ou fauche à privilégier en cas de grande quantité. Le compostage des plants, même avec des graines, ne pose aucun problème. Attention au transport de terre des zones contaminées.

- Arbre à papillon (*Buddleja davidii*)
- Balsamine de l'Himalaya (*Impatiens glandulifera*) et Balsamine du Cap (*Impatiens capensis*)

Conseils de gestion : arrachage manuel de la plante entière pour les populations réduites. Fauche avec une débrousailleuse en cas d'invasion. Attention à couper ras sous le premier nœud et à ne pas couper en plusieurs tronçons afin d'éviter les risques de bouturage.

- Berce du Caucase (*Heracleum mantegazzianum*)

Conseils de gestion : Arrachage manuel sur les jeunes plants (la plante a une durée de vie de 3 ans), sinon sur de grandes populations, fauche avant floraison (avril de la 3ème année), et réduire la terre autour du collet pour assécher la plante. Se munir de gants et nettoyer les outils de coupe (sève irritante pour la peau en présence d'ultra-violets).

- Euphorbe de Jovet (*Euphorbia maculata*)
- Figuier de Barbarie (*Opuntia Ficus indica*)

Conseils de gestion : Le contrôle mécanique des oponces peut être envisagé. Réalisé à la pelle mécanique, il permet d'arracher l'ensemble de la plante et d'éviter les rejets. Le traitement manuel est réalisé à l'aide de fourches. La partie aérienne est d'abord coupée, puis les racines sont arrachées.

- Herbe de la Pampa (*Cortaderia selloana*)

Conseils de gestion : cette plante disséminant les nombreuses graines de ses plumeaux avec le vent, il est conseillé de couper les plumeaux avant grainaison.

Figure 69 – Herbe de la pampa.

- Paspale dilaté (*Paspalum dilatatum*) et Paspale à deux épis (*Paspalum distichum*)

Conseils de gestion : c'est une graminée qui dissémine ses graines avec le vent. L'éliminer s'avère fastidieux et peu utile en prairie aéroportuaire, étant donné qu'elle affectionne uniquement les milieux très humides (bords de cours d'eau ou de bassins).

- Raisin d'Amérique (*Phytolacca americana*)

Conseils de gestion : couper à la base ou faucher avant floraison. Un arrachage précoce est idéal, pour qu'il ne reparte pas du pied ; broyer les grappes de fleurs régulièrement avant fructification afin de limiter la dispersion par les oiseaux qui se nourrissent des graines.

Figure 70 – Raisin d'Amérique en fleurs et début de fructification.

- Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*)

Conseils de gestion : effectuer des fauches répétées avant la fructification, en cas de suspicion de reproduction sexuée (qui n'est, en France, pas la principale source de reproduction : cette plante se reproduit dans nos régions surtout par bouturage et dissémination des rhizomes) ; poser des géotextiles et procéder à des arrachages réguliers ; replanter des concurrents ligneux, méthode qui n'est pas adaptée sur toutes les zones de prairies aéroportuaires. Il convient de faire attention au transport de terre contaminée par des restes/fragments de renouée, et aux tiges laissées sur la terre humide, qui sont des facteurs majeurs de propagation.

Figure 71 – Renouée du Japon en fleurs.

- Robinier faux-acacia (*Robinia pesudoacacia*)

- Séneçon en arbre ou Bacharis (*Bacharis halimiifolia*) et Séneçon sud-africain (*Senecio inaequidens*)

Conseils de gestion : arrachage manuel pour les jeunes pieds de l'année, déterrage au collet des plus gros pieds pour éviter les rejets de souche, coupe et gyrobroyage envisageable en cas de forte colonisation, jusqu'à épuisement des souches et de la banque de graines. Si l'arrachage n'est pas possible la coupe doit être faite impérativement avant la floraison (février-mars).

- Solidage du Canada (*Solidago canadensis*) et Solidage géant (*Solidago gigantea*)

Conseils de gestion : Arrachage manuel des plantes avant la floraison et élimination par incinération. Attention de directement mettre dans un contenant les plantes arrachées. Si les surfaces sont trop importantes, il convient d'effectuer deux fauches rases par année avant la maturité des graines, et d'éliminer les déchets de fauche.

- Souchet vigoureux (*Cyperus eragrostis*)
- Sumac de Virginie (*Rhus typhina*)

Conseils de gestion : Le Sumac de Virginie se reproduit essentiellement de façon végétative et s'étend rapidement par drageonnement. Des fragments racinaires détachés de la plante sont capables de former un nouvel individu. Une intervention rapide est nécessaire (taille ou arrachage, selon les moyens à disposition). Attention à ne pas couper en plusieurs tronçons les racines afin d'éviter les risques de bouturage.

- Vergerette annuelle (*Erigeron annuus*) et Vergerette ou Conyze du Canada (*Erigeron canadensis*)

Conseils de gestion : Contrôler les zones nues, arracher immédiatement les nouvelles plantes, végétaliser rapidement les terrains nus avec des espèces indigènes. Ne pas faucher la vergerette après maturation des graines qui se disséminent par le vent sur plusieurs kilomètres (floraison juin à octobre).

Figure 72 – Vergerette du Canada.

BIBLIOGRAPHIE

[1] IBPES, « Rapport de l'évaluation mondiale de la biodiversité et des services écosystémiques, résumé à l'intention des décideurs » ;

[2] OFB, Vigie Nature, MNHN, BirdLife, LPO, Agir pour le Biodiversité, « Suivi des oiseaux communs en France - Résultats 2019 des programmes participatifs de suivi des oiseaux communs », https://www.vigienature.fr/sites/vigienature/files/atoms/files/syntheseoiseauxcommuns2020_final.pdf ;

[3] UICN Comité Français, OFB, MNHN, « La liste rouge des espèces menacées en France : 13 ans de résultats », https://uicn.fr/wp-content/uploads/2021/03/bilan-13-ans-liste-rouge-nationale.pdf

[4] Muséum National d'Histoire Naturelle, « Près de 30 espèces d'oiseaux en moins dans 30 ans dans les villes et les campagnes françaises », https://www.mnhn.fr/fr/actualites/pres-de-30-d-oiseaux-en-moins-en-30-ans-dans-les-villes-et-les-campagnes-francaises ;

[5] Aéro Biodiversité, Résultats des relevés, https://aerobiodiversite.org/resultats ;

[6] Cerema, « Adapter la gestion des bords de route pour préserver les insectes pollinisateurs sauvages. », Bron : Cerema, 2021. Collection : Références. ISBN : 978-2-37 180-520-0 (pdf)

[7] H.Mouret, D.Provendier, S.Malaval, J.Millet, « Face au déclin des pollinisateurs sauvages, des clés pour agir localement », OFB, revue Biodiversité des clés pour agir, n° 1, avril-juin 2022 : https://www.ofb.gouv.fr/sites/default/files/Fichiers/Plaquettes%20et%20rapports%20instit/revue-biodiversite1-pollinisateurs.pdf

[8] Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires, 2022, « Plan National Pollinisateurs 2021-2026 », https://www.ecologie.gouv.fr/lancement-du-nouveau-plan-national-pollinisateurs-2021-2026

9] Kindt A., Institut du Développement Durable et Responsable, « Dix principes et concepts essentiels en écologie, application des principes aux milieux urbains », http://www.biodiversite-positive.fr/succession-ecologique-dynamique-des-milieux/ ;

10] Maire O., cours année 2101-2011, Licence 3 biologie des organismes, « Les successions écologiques, développement et évolution des écosystèmes », https://www.doc-developpement-durable.org/file/Culture/Arbres-Bois-de-Rapport-Reforestation/forets-preservation-restoration/successions-ecologiques/Les-successions-ecologiques.pdf ;

[11] Gloaguen J.-C., Rozé F., Touffet J., Clément B., Forgeard F., « Etude des successions après abandon des pratiques culturales en Bretagne », https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/12538078.1994.10515230 ;

[12] Site de la marque Végétal Local de l'Office Française de la Biodiversité, https://www.vegetal-local.fr/

[13] Chambre d'Agriculture du Tarn, « Méthode de récolte et d'implantation de semences issues de prairies naturelles », guide technique, 22p., https://tarn.chambreagriculture.fr/fileadmin/user_upload/Occitanie/074_Inst-Tarn/1-PRODUCTIONS_TECHNIQUES/Elevage/Prairies_et_fourrages/guide_illustration_YP.pdf ;

[14] Koch E-M., Spiegelberger T., Barrel A., Bassignana M., Curtaz A., « Les semences locales dans la restauration écologique en montagne, Production et utilisation de mélanges pour la préservation », 98 p., https://www.actu-environnement.com/media/pdf/news-28789-semences-locales-montagne.pdf ;

BIBLIOGRAPHIE

[15] ADSTD, Noremat, Grand Lyon SETRA, CETE de l'Est, CETE Normandie Centre, Note d'information du Setra – Série Chaussées Dépendances n° 122 « Fauchez mieux, le fauchage raisonné. », septembre 2009, https://dtrf.cerema.fr/pdf/pj/Dtrf/0005/Dtrf-0005639/DT5639.pdf?openerPage=notice ;

[16] Čop, Vidrih & Hacin, 2009, « Influence of cutting regime and fertilizer application on the botanical composition, yield and nutritive value of herbage of wet grassland in Central Europe. », Grass and Forage Science 64, 454-465 ;

[17] AGRIDEA, « Techniques de récolte des prairies et diversité des espèces », https://agridea.abacuscity.ch/abause-rimage/Agridea_2_Free/1440_4_F.pdf ;

[18] CEMAGREF, 1994, « Projet de gestion des déchets verts », 77p., p.7, https://www.hauts-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/projet-gestion-dechets-verts-2001.pdf ;

[19] Fiche Noremat, mai 2019, 6p., « Fauchage avec exportation : produire de l'énergie avec l'herbe de nos routes » https://www.noremat.fr/fr/pages/bonnes_pratiques_pdf/fauchage_avec_collecte.pdf ;

[20] UAF & FA, Groupe AFP, DGAC, Syrphea Conseil, 2022, « Aéroports en zéro phyto : comment mener la transition zéro phyto en contexte aéroportuaire ? », https://xrm.eudonet.com/XRM/at?tok=B68DF156&cs=SEZCpsM48jhJwwZT3ibD4p_cIdIy6I994IDkZhdpk63MS23VcqfkzNl9mhdax0HR&p=26qteH2RHB6-a3FNhtbpT5aIItTif81rYq6kccPVcOcKMQ5P97LuucBf6vdfLP8ralnilmHos4I%3d ;

[21] Collectif du Lac de Créteil, Enfora, EPTB Gardons, « Gérer les espaces enherbés avec la fauche différenciée : intérêts économique, social et écologique », 18 p., https://laccreteil.fr/IMG/pdf/605614.pdf?2061/53444f1412a8925ce9bf0048bfb6d1e866fca8ab ;

[22] Doc 9137 OACI Manuel des services d'aéroport, 9ème partie « Maintenance », 01.03.2011.

[23] Association Nord Nature Chico Mendes, « Qu'est-ce que le projet "Gestion différenciée et biodiversité" ? », https://www.nn-chicomendes.org/nos-actions/la-mission-gestion-differenciee/gestion-differenciee-et-biodiversite ;

[24] BdM, Portail wallonie.be, "Le fauchage en gestion différenciée", guide du Pôle Wallon de fauchage différencié, http://biodiversite.wallonie.be/fr/la-gestion.includehtml?IDC=3655 ;

[25] Fiche Airele, econetwork.eu, 19p., « Gestion différenciée des espaces verts : Une démarche environnementale et paysagère à coût maîtrisé pour les entreprises et parcs d'activités », https://www.finistere.fr/var/finistere/storage/original/application/817ab153420596113f4d5f2ff879a999.pdf ;

[26] NATAGORA, « Prairies de fauche, prairies fleuries. Fiche de gestion – réseau nature. », https://reseaunature.natagora.be/fileadmin/Projet_Reseau_Nature/Fiches_conseils/Gestion_Prairies_Fleuries_Fauches.pdf ;

[27] Belghali S., Le Goff C., Ferrier C., Lacondemine A., Soufflot P., Broyer J., « Fauche retardée en faveur de l'avifaune prairiale : 11 ans d'expérimentation dans le Val de Saône », magazine Faune Sauvage/OFB, n°327 juillet-septembre 2020, pp. 45-50, https://www.researchgate.net/publication/359295105_Fauche_retardee_en_faveur_de_l%27avifaune_prairiale_11_ans_d%27experimentation_dans_le_Val_de_Saone ;

[28] Broyer J., Belghali S., Le Goff C., Ferrier C., Soufflot P., 2020, « Spatial convergence of meadow passerine territory distribution with mowing delay : an experiment in lowland grasslands. », Journal of ornithology 161 : 769-778, http://doi.org/10.1007/s10336-020-01764-x ;

[29] Humbert et al, 2012, « Does delaying the first mowing date benefit biodiversity in meadowland ? », « L'influence de la date de fauche d'une prairie retardée sur la biodiversité », Environmental Evidence, 1-9 ;

BIBLIOGRAPHIE

[30] Buri P., Humbert J.-Y., Stańska M., Hajdamovicz I., Tran É., H. Entling M., et al., 2016, « Delayed mowing promotes planthoppers, leafhoppers and spiders in extensively managed meadows. », Insect Conservation and Diversity ; Buri P., Humbert J.-Y., Unternährer D. & Arlettaz R., 2018, « Des régimes de fauche alternatifs pour favoriser la biodiversité des prairies. » Recherche Agronomique Suisse 9, 314-321 ;

[31] Annexe 14 de l'OACI chapitre X « Entretien de l'aérodrome », 9ème édition, 15.11.2022 ;

[32] Doc 9137 OACI Manuel des services d'aéroport, 3ème partie « Prévention et atténuation du risque faunistique », 5ème édition, janvier 2020 ;

[33] Règlement UE n° 139/2014 partie ADR.OPS : AMC1 ADR.OPS.B.020 Réduction des dangers liés aux impacts d'animaux et GM2 ADR.OPS.B020 (d) qui traite du programme de gestion du risque animalier et qui propose un processus de gestion des sols et des habitats sur l'aérodrome, 12.02.2014 ;

[34] Guide technique "Evaluation et suivi de la biodiversité sur un aérodrome", Service Technique de l'Aviation Civile, Septembre 2020 ;

[35] Site Nuit France, article La Nuit Naturelle, http://www.nuitfrance.fr/?page=nuit-naturelle&partie=biodiversite-nocturne ;

[36] Magazine OFB n° 1 avril-juin 2022, « Biodiversité, des clés pour agir », pp.46-48 ;

[37] C. Tapia, S. Guerreiro, M. Mendizabal, C. Kilsby, octobre 2015, « High level quantified assessment of key vulnerabilities and priority risks for urban areas in the EU », 123 p., https://www.researchgate.net/publication/293619546_High_level_quantified_assessment_of_key_vulnerabilities_and_priority_risks_for_urban_areas_in_the_EU ;

[38] Haury J., Matrat R., Hudin S., Lambert E., Anras L., Dutartre A., Bottner B., Gentil E., Gressette S., Loriot S. et al. (HAL Open Science), « Manuel de gestion des plantes exotiques envahissant les milieux aquatiques et les berges du bassin Loire-Bretagne », 01/12/2018, 156 p. ;

[39] Centre régional de phytosociologie agréé, conservatoire botanique national de Bailleul, « Plantes exotiques envahissantes du Nord-Ouest de la France, 30 fiches de reconnaissance et d'aide à la gestion », http://cen-normandie.fr/sites/default/files/fichiers/30_fiches_de_reconnaissance_-_plantes_exotiques_envahissantes_du_no_de_la_france_-_cbnbl-.pdf ;

[40] Cornic C., Urien E., Abraham H., Roche H., Monjoin T., « Rapport National Aéro Biodiversité 2021 », 2021, 86 p., https://aerobiodiversite.org/wp-content/uploads/2022/02/Rapport-National-2021.pdf ;

[41] Site des espèces exotiques envahissantes : http://especes-exotiques-envahissantes.fr/ ;

Bosshard A., 1999, Thèse, « Renaturierung artenreicher Wiesen auf nährstoffreichen Böden », en français « Restauration de prairies riches en espèces sur un sol riche en éléments nutritifs », https://biodivers.ch/fr/index.php?title=Milieux_prairiaux/Revalorisation_et_cr%C3%A9ation_de_prairies_riches_en_esp%C3%A8ces_par_enherbement_direct_et_ensemencement&mobileaction=toggle_view_mobile ;

DGARNE, DEMNA, FUSAGx, UCL, ULg, « Catalogue des espèces et habitats des sites Natura 2000 de la région Wallonne », 2 p. http://biodiversite.wallonie.be/fr/liste-des-especes-de-la-directive-habitats-en-wallonie.html?IDD=1671&IDC=832 ;

Amor E., Faverot P., Conservatoire d'Espaces Naturels Rhône-Alpes, Les cahiers techniques, octobre 2017, « Les prairies humides de fauche », 16p., p 4. ;

BIBLIOGRAPHIE

Béguin L., Le Mell B., Girard L., Da Silva L., Ferrer M.-L., association Nature Vivante, 2013-2014, « Connaissance et préservation des pelouses sèches – Isère Rhodanienne et Bonnevaux », 136 p., https://www.scot-rivesdurhone.com/wp-content/uploads/2015/07/Inventaire-pelouses-s%C3%A8ches.pdf ;

M. Duru, P. Cruz, J.-P. Theau, C. Jouany, P. Ansquer, R. Al Haj Khaled, O. Therond, 2007, « Typologies de prairies riches en espèces en vue d'évaluer leur valeur d'usage : bases agro-écologiques et exemples d'application », 24 p. ;

Louvel J., Gaudillat V. & Poncet L., 2013. EUNIS, European Nature Information

System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p., https://inpn.mnhn.fr/docs/ref_habitats/EUNIS_trad_francais.pdf ;

Revue RELIEF n° 13 « Prairies » ;

Fournier F, Sasson A., ORSTOM, UNESCO, « Ecosystèmes forestiers tropicaux d'Afrique », https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers07/16575.pdf ;

Base de données des produits phytopharmaceutiques utilisables dans le cadre de la loi Labbé : https://www.ecophyto-pro.fr/n/base-de-donnees-des-produits-utilisables-dans-le-cadre-de-la-loi-labbe/n:325 ;

Site Pesweb Canada – fiche de données de sécurité du flazasulfuron : https://pestweb.ca/assets/files/productdocuments/doc_031AB860C95FF1F9D362D739387593D0E1BB18B4.pdf ;

Pruvôt A., Zakeossian M., service Protection de la ressource d'Eau de Paris, Thieblemont E., Julié K., service Communication d'Eau de Paris, « Valoriser la biodiversité à Eau de Paris », guide technique, http://www.eaudeparis.fr/uploads/tx_edpevents/GuideGestionEcologique.pdf ;

Crémer S., extrait de « La gestion des prairies » note de cours 2014-2015, « L'entretien des prairies », http://www.fourragesmieux.be/Documents_telechargeables/Entretien_prairie_Cremer_2015.pdf ;

Luxen P., Knoden D., Crémer S., « L'entretien des prairies permanentes », Fourrages Mieux, Région Wallone, Département d'économie rurale du Luxembourg, https://www.latelierpaysan.org/IMG/pdf/entretien-prairies.pdf ;

Coulombel A., Pierre P., Deleau D., Osson B., « Quel entretien pour les prairies permanentes ? », ITAB, Chambre d'Agriculture de la Mayenne, ARVALIS Institut du végétal, GNIS, https://abiodoc.docressources.fr/doc_num.php?explnum_id=1576 ;

Cornic C., De Chateauvieux K., Guerrier T., Herledan V., Jullien L., Monjoin T., Muller D., Oury Y., Seitre J., Seitre R., Urien E., « Rapport Aéro Biodiversité 2020 », 2020, 79 p., https://aerobiodiversite.org/wp-content/uploads/2021/02/Rapport_National_2020.pdf ;

Schweigert N., Felgines A., Guide technique du STAC, septembre 2020, « Évaluation et suivi de la biodiversité sur un aérodrome », 62 p., p. 14-16. ;

Schiess-Bühler C. (AGRIDEA), Frick R. (ART), Tänikon R., Stäheli B. (AGRIDEA), Furi R. (ALP), « Techniques de récolte des prairies et diversité des espèces », AGRIDEA, 8P., https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjv0JKuzOb3AhVKif0HHYxIAgUQFnoECAcQAQ&url=https%3A%2F%2Fagridea.abacuscity.ch%2Fabauserimage%2FAgridea_2_Free%2F1440_4_F.pdf&usg=AOvVaw3rO0DRJCvqhHY6USlliKqU ;

BIBLIOGRAPHIE

Deleau D. (Arvalis-Institut du Végétal), Desmoniere E. (AFPF), Knoden D. (Fourrages-Mieux), Pavie J. (Idele), Pierre P. (Idele), Osson B. (Gnis), Uijttewaal A. (Arvalis- Institut du végétal), Duhaut A.-L. (FrCUMA Bretagne) « Entretien mécanique des prairies : pourquoi ? Comment ? Et pour quels bénéfices ? », AFPF (Association Francophone pour la Prairie et les Fourrages), 16p., https://afpf-asso.fr/_objects/tao_medias/file/guide-entretien-20022020-erratum-3814.pdf?1582190193 ;

Fourrages Mieux ASBL, synthèse 2012, « Le matériel de fauche », 2p., http://www.fourragesmieux.be/Documents_telechargeables/FT_Materiel_de_fauche.pdf ;

Zoneshumides29.fr, « les outils de fauchage », http://www.zoneshumides29.fr/telechargement/GTAGZH_Outils_fauchage_032012.pdf ;

N.H., Le Sillon Belge, article « Quelles questions dois-je me poser avant d'acquérir une nouvelle faucheuse ? », 14/04/2018, https://www.sillonbelge.be/2321/article/2018-04-14/quelles-questions-dois-je-me-poser-avant-dacquerir-une-nouvelle-faucheuse ;

Hauteclair P., février 2018, Fiches de gestion réseau nature, Natagora, « Prairies de fauche, prairies fleuries », 24 p., https://reseaunature.natagora.be/fileadmin/Projet_Reseau_Nature/Fiches_conseils/Gestion_Prairies_Fleuries_Fauches.pdf ;

Vonesch A., Astric A., Brunissen E., Forestier N. & Leroy M.-M., réseau Alsace Nature, 48 p., « 10 principes de gestion des zones herbeuses pour épargner la faune et la flore », https://ftp.alsacenature.org/COM/RESEAUX-THEMA/agri/10Principes-gestion-herbe-WEB.pdf ;

Dumont B., Farruggia A. (INRA, Unité expérimentale de Marcenat), Garel J.P. (INRA, Unité de recherches sur les herbivores), « Pâturage et biodiversité des prairies permanentes », 2007, 8 p., http://www.journees3r.fr/IMG/pdf/2007_01_environnement_01_Dumont.pdf ;

Marion B., « Impact du pâturage sur la structure de la végétation : Interactions biotiques, traits et conséquences fonctionnelles », Université Rennes 1, 2010, 236 p., https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00566651/document ;

V.V., Pôle wallon de gestion différenciée asbl, portail anthropologia.org, « Le fauchage », novembre 2015, 6 p., https://www.arthropologia.org/user/pages/02.association/05.ressources/36.guide-fauchage-gestion-differenciee/Guide%20fauchage%20gestion%20diffe%CC%81renciee.pdf ;

AGRIDEA, « Des bandes de prairie non fauchées pour favoriser la biodiversité », 2007, https://www.agraroekologie.ch/wp-content/uploads/2017/01/1472_4_F.pdf ;

Pillet S., BTEE SA, 2019 : « Biodiversité et compensation écologique sur les aérodromes. Aide à l'exécution. » Office fédéral de l'environnement et Office fédéral de l'aviation civile, Berne. L'environnement pratique n° 1906, 61 p. ;

Besse L., 2011, Service Technique de l'Aviation Civile, « Péril animalier et environnement des aérodromes » ;

Brussolo T., De Julien De Zelicourt S., Printemps A., DGAC, 2013, « Clôtures aéroportuaires dans le cadre de la prévention du péril animalier – Guide à l'attention des gestionnaires de la faune sur les aérodromes », pp. 17-19 ;

Etude commandée par la DGAC en 2016 et réalisée sur l'aéroport de Roissy-CDG par APEX, CREXECO, VertAgroSup et Cart&Cie, « Prévention du risque animalier – développement d'un couvert herbacé destiné à la prévention du risque animalier sur les aérodromes » ;

Etude commandée par la DGAC en 2018 et réalisée sur la plate-forme de la DGA à Fonsorbes (31) par CREXECO. « Prévention du risque animalier – développement d'un couvert herbacé destiné à la prévention du risque animalier sur les aérodromes » ;

Pillet S., BTEE SA, première édition 2015 : « Manuel international de recommandations pour la gestion du risque animalier sur les aéroports », 184 p., ISBN 978-2-9 700 977-0-9 ;

WEBOGRAPHIE

Site de la marque Barenbrug :

- Choix des gazons : https://gazon.barenbrug.fr/professionnel/paroles-dexperts/les-gazons-comment-les-choisir ;
- Culture du Koeleria Macrantha Barkoel - mars 2018 - juillet 2019 : https://gazon.barenbrug.fr/professionnel/paroles-dexperts/culture-du-koeleria-macrantha-barkoel-mars-2018-juillet-2019 ;
- Station de recherche : https://www.youtube.com/watch?v=az9a8MdX61Q ;

Base de données en ligne des variétés de gazon : https://www.choixdugazon.org/ ;

Site de la SEMAE, interprofession des semences et plants : https://www.semae.fr/semences-fourrageres-gazon/ ;

Agriculture84.fr, « Les différentes sortes de faucheuses », 4 décembre 2020, https://agriculture84.fr/faucheuses/ ;

Régions biogéographiques d'Europe : https://www.pngwing.com/en/free-png-dszxp ;

Zones climatiques en France : https://www.researchgate.net/figure/Map-of-European-climate-zones-and-recommended-energy-crops-Source-4FCROPS-Continental_fig4_312591611 ;

Vidéo : « L'entretien des terrains sportifs pour tendre vers le zéro phyto » : https://www.youtube.com/watch?v=KiUxMBrlKm8 ;

Site santé Canada, Projet de décision d'homologation PRD2019-15 de l'acide pélargonique : https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/securite-produits-consommation/pesticides-lutte-antiparasitaire/public/consultations/projets-decision-homologation/2019/acide-pelargonique-herbicide-beloukha/document.html ;

Webmedia L'ADN, article : « La SNCF abandonne le Glyphosate au profit de l'acide pélargonique » : https://business.ladn.eu/news-business/actualites-annonceurs/groupe-sncf-abandonne-glyphosate-pour-desherbant-naturel/ ;

Perméabilité des sols : https://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/FAO_Training/FAO_Training/General/x6706f/x6706f09.htm ;

Chambre d'Agriculture du Tarn : https://tarn.chambre-agriculture.fr/agroenvironnement/biodiversite/biodiversite-utile/prairies-naturelles/ ;

GLOSSAIRE

A

AESA
Agence de l'Union Européenne pour la Sécurité Aérienne.

C

CEN
Conservatoire des Espaces Naturels, s'occupe notamment de la récolte de graines de prairies naturelles sur les aéroports.

CEREMA
Centre d'Etudes et d'expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement.

CUMA
Coopérative d'Utilisation du Matériel Agricole.

D

DREAL
Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement.

E

EEE
Espèces Exotiques Envahissantes.

ERC
Séquence Éviter – Réduire – Compenser.

I

ILT
Infrastructures Linéaires de Transport.

IPBES
Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques.

L

LPO
Ligue de Protection des Oiseaux.

M

MNHN
Muséum National d'Histoire Naturelle.

O

OACI
Organisation de l'Aviation Civile Internationale.

OFB
Office Français de la Biodiversité.

ORE
Obligations Réelles Environnementales.

S

SAU
Surface Agricole Utile.

SETRA
Service d'Etudes sur les Transports, les Routes et leurs Aménagements.

SPPA/SPRA
Service de prévention du péril animalier/Service de prévention du risque animalier.

SSLIA
Service de sauvetage et de lutte contre les incendies d'aéronefs.

STH
Surface Toujours en Herbe.

U

UGB
Unité Gros Bétail.

UICN
Union Internationale pour la Conservation de la Nature.

V

VOR-DME
VHF Omnidirectional Range – Distance Measuring Equipement (2 matériels couplés).

GLOSSAIRE

A

Acidicline ou acidocline
Aimant les sols plutôt acides.

Adventice
Appelée également mauvaise herbe, elle désigne une plante qui pousse dans un endroit sans y avoir été intentionnellement installée.

Annélides
Communément appelés les vers.

Arachnides
Sous-embranchement des arthropodes. Exemples: araignées, acariens, scorpions.

Arthropodes
Invertébré au corps formé de segments articulés.

Asphodèles
Plantes vivaces dont les fleurs sont groupées en grappes fleurissant du bas vers le haut.

Avifaune
Ensemble des oiseaux.

C

Calcicole
Végétation qui aime les sols calcaires.

Colombidés
Famille d'oiseaux comprenant notamment les pigeons et les tourterelles.

Conditionneur
Ajouté à une faucheuse, cet outil permet d'accélérer le séchage du fourrage en cassant la fibre.

D

Dicotylédone
Par opposition à Monocotylédone, famille de plante dont la graine possède deux cotylédones, c'est à dire deux feuilles primordiales présentes dans la graine avant même qu'elle ne germe.

E

Entomofaune
Ensemble des insectes.

G

Graminée
Toute plante à fleurs minuscules groupées en épis, à tige creuse.

H

Herbicide
Produit qui détruit les adventices.

I

Inflorescence
Disposition des fleurs sur la tige d'une plante à fleur. Par exemple, l'épi est une inflorescence simple.

Intrants
Produits apportés aux terres qui ne proviennent ni de l'exploitation agricole, ni de sa proximité. Ils ne sont pas naturellement présents dans le sol, ils y sont rajoutés pour améliorer le rendement des cultures.

L

Ligneux
Plante contenant suffisamment de faisceaux lignifiés pour que ses tiges soient résistantes, ressemblent à du bois.

M

Mégaphorbiaie
Friche humide composée de plantes hautes.

Mésophile
Qualifie des plantes qui prospèrent au mieux dans des conditions moyennes du gradient sécheresse-humidité

Méso-xérophile
Qualifie des plantes qui croissent dans des milieux secs, mais qui ne résistent toutefois pas aux sécheresses extrêmes.

Milieux rudéraux
Espaces généralement liés à des sols graveleux filtrants colonisés par des espèces végétales pionnières tolérant les sols très pauvres et secs.

O

Orthoptères
Insectes caractérisés par des ailes alignées avec le corps (ex. criquets).

P

Pelouse silicole
Pelouse qui pousse bien en milieu siliceux acide.

Pelouse calcicole
Pelouse qui pousse bien en milieu calcaire.

Plante à stolons
Plante générant des tiges aériennes rampantes (exemple : fraisier).

Plante dicotylédone
Plante dont la graine a deux feuilles embryonnaires.

Plantes transgéniques
Plantes génétiquement modifiées.

Prairie acidocline ou acidicline
Flore se développant sur sols plutôt acides.

Prairie basicline
Flore se développant sur sols plutôt basiques.

S

Sol limoneux
Sol riche en limons. Ce sol particulier a été déposé par les alluvions. Il s'oppose au sol sableux comme au sol argileux.

T

Trame verte et trame bleue
Politique d'aménagement du territoire visant à préserver les écosystèmes et lutter contre la perte de la biodiversité. Pour cela, la trame forme un réseau d'éléments naturels ou semi-naturels, terrestres ("trame verte") et aquatiques ("trame bleue"), dont les objectifs sont entre autres de préserver voire restaurer les continuités écologiques indispensables au déplacement des espèces et au bon fonctionnement des écosystèmes, tout en permettant le développement des activités humaines.

X

Xérophile
Pelouse qui pousse bien en milieu siliceux acide

Z

Zone némorale
Entre la zone boréale et la zone méditerranéenne en Europe.

REMERCIEMENTS

Le STAC remercie l'ensemble des exploitants qui ont participé à l'enquête menée sur leurs pratiques de fauche. La qualité des échanges a été indispensable à la construction de cette publication.

Le STAC remercie également les CEN de Nouvelle Aquitaine et de Savoie ainsi que l'entreprise Semence Nature d'avoir partagé leurs pratiques relatives à la récolte des graines sur les prairies aéroportuaires.

Le STAC remercie enfin l'association Aéro Biodiversité et la société BTEE SA pour leurs précieux retours à la relecture du guide.

Conception : STAC/Département Administration, Système d'Information et Diffusion

Couverture : © Constance **ANELLI** DGAC/STAC

Crédit photos : © Constance **ANELLI** DGAC/STAC, Fig. 12, 25, 27, 38, 41, 69
© Sylvain **CAMBON** DGAC/STAC, Fig. 39
© Yann **DELBORT** Communauté d'Agglomération du Bassin d'Aurillac, Fig. 35
© François **GIANNONE** DGAC/STAC, Fig. 43
© Marta **GIORDANO** DGAC/STAC, Fig. 15, 28 30
© Maxime **LEFÈVRE** DGAC/STAC, Fig. 8, 10, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 29, 31, 55, 57, 58, 64, 65, 66, 68, 70, 71, 72
© Benoît **MARS** DGAC/STAC, Fig. 33
© Richard **METZGER** DGAC/STAC, Fig. 1, 2, 7, 9, 24, 34, 37, 40, 44 ,45
© F. **NAVEAU** SPW, Fig. 42
© Roland **SEITRE** Aéro Biodiversité, Fig. 25
©AdobeStock, Fig. 52, 63
© DGAC/STAC, Fig. 67
© https://greentech.eu/fr, Fig. 26
© DGAC/STAC, Fig. 67

Illustrations : © Constance **ANELLI** DGAC/STAC, Fig. 6
© Maxime **LEFÈVRE** DGAC/STAC, Fig. 12, 23, 25, 32
© DGAC/STAC, Fig. 3, 47, 51
© LPO, MNHM, OFB, Fig. 4
© UICN, Fig. 5
© Ministère de l'Agriculture, IGN, GeoGla, Fig. 11
© Aéro Biodiversité, Fig. 36
© Aéro Biodiversité/Aéroport Bastia-Poretta, Fig. 46

© High level quantified assessment of key vulnerabilities and priority risks for urban areas in the EU [36], Fig. 48
© https://imgur.com/a/wbsFqUG, Fig. 49
© https://www.pngwing.com/en/free-png-dszxp, Fig.50

Mars 2023

Direction générale de l'Aviation civile
service technique de l'Aviation civile
CS 30012 - 31 avenue du Maréchal Leclerc
94 385 Bonneuil-sur-Marne CEDEX FRANCE
Téléphone : 01 49 56 80 00
www.stac.aviation-civile.gouv.fr
www.ecologie.gouv.fr