

Direction  
générale de  
l'Aviation  
civile

Service  
technique de  
l'Aviation civile

Septembre 2020

# Évaluation et suivi de la biodiversité sur un aéroport

## Guide technique



MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE  
ET SOLIDAIRE



Ministère de la Transition Écologique et Solidaire

[www.stac.aviation-civile.gouv.fr](http://www.stac.aviation-civile.gouv.fr)

STAC



# Évaluation et suivi de la biodiversité sur un aéroport

## Guide technique

Service technique de l'Aviation civile

Département Aménagement, Capacité, Environnement

### Rédacteurs :

Nathalie **SCHWEIGERT**, DGAC/STAC

*Chargée de projets Biodiversité et prévention du risque animalier*

Ce guide méthodologique est rédigé sur la base d'une première étude du STAC réalisée en 2017 par Audrey FELGINES, élève en 2<sup>e</sup> année de DUT Génie Biologique option Génie de l'Environnement.

### Comité de relecture :

Benoît **MARS**, DGAC/STAC

*Chef de la subdivision « Prévention du risque animalier »*

Béatrice **QUENIN**, DGAC/STAC

*Adjointe au chef de la division Environnement*

Gwenola **LE-GALL**, DGAC/DTA

*Bureau de l'environnement/Chef de programme*



## Résumé

L'évaluation de la biodiversité sur les aéroports est une démarche mise en place volontairement par les exploitants d'aéroport. Elle permet d'identifier, sur chaque plate-forme, les habitats et les espèces animales et végétales présents et de mettre en place des actions de suivi de leur état. Cette démarche, conduisant à une meilleure connaissance de l'écosystème de l'aéroport, permet d'optimiser la prévention du risque de collisions animalières et facilite la prise en compte de la biodiversité dans la planification des évolutions de l'aéroport (aménagement, travaux...).

L'évaluation de la biodiversité, présentée dans ce document, est basée sur la mesure de plusieurs indicateurs qui peuvent être obtenus grâce à différentes méthodes d'inventaire. Cette approche doit permettre à l'exploitant souhaitant valoriser la biodiversité présente sur l'aéroport de définir un ensemble d'actions adaptées aux enjeux de la préservation des habitats et espèces animales et végétales identifiés en tenant compte des impératifs de sécurité aérienne.

## Mots-clés

Biodiversité, évaluation, suivi, méthodologie, risque animalier, diagnostic environnemental, aéroport, aéroport, indicateurs.

# Sommaire

<b>Résumé</b>	<b>3</b>
<b>1. Préambule</b>	<b>6</b>
1.1. Rappel du contexte	6
1.2. Objet du document	6
<b>2. Introduction sur la biodiversité</b>	<b>7</b>
2.1. Définition de la biodiversité	7
2.2. Les services rendus par la biodiversité	8
2.3. État actuel de la biodiversité en France	9
<b>3. Le cadre réglementaire de la biodiversité</b>	<b>10</b>
3.1. La réglementation européenne	10
3.2. La réglementation française	11
3.3. La réglementation du risque animalier sur les aérodromes français	13
<b>4. La biodiversité sur les aérodromes français</b>	<b>14</b>
4.1. Les aérodromes : des espaces propices à la biodiversité	14
4.2. Biodiversité et sécurité aérienne : un équilibre à trouver	16
4.3. Focus sur la biodiversité aéroportuaire	17
<b>5. Principes généraux de l'évaluation et du suivi de la biodiversité</b>	<b>19</b>
5.1. Objectifs de l'évaluation de la biodiversité sur les aérodromes	19
5.2. Utilisation d'indicateurs de biodiversité	20
5.3. Processus d'évaluation et de suivi de la biodiversité	22
<b>6. Méthodes de diagnostic de la biodiversité aéroportuaire</b>	<b>23</b>
<b>6.1. Méthode des Indicateurs de Qualité Écologique et de Potentialité Écologique</b>	<b>24</b>
6.1.1. Synthèse bibliographique – Contexte écologique du site	24
6.1.2. Inventaires de terrain – Protocole	25
6.1.3. Calcul de l'IQE et de l'IPE	26

<b>6.2. Autres méthodes</b>	<b>28</b>
6.2.1. Synthèse bibliographique – Contexte écologique du site	28
6.2.2. Inventaires de terrain – Protocoles	28
6.2.3. Calcul des indicateurs	34
<b>6.3. Comparaison des différentes méthodes de diagnostic</b>	<b>35</b>
<b>7. Choix de la méthode</b>	<b>36</b>
7.1. Améliorer la sécurité aérienne	36
7.2. Favoriser la biodiversité sur l’aérodrome	37
7.2.1. Analyse des enjeux, pressions et opportunités	37
7.2.2. Planification des mesures et mise en œuvre	38
7.2.3. Valorisation et suivi de la biodiversité	38
7.3. Améliorer la planification des aménagements futurs	42
7.4. Intégrer l’aérodrome dans son territoire	42
7.5. Participer à la connaissance de la biodiversité française	43
7.6. Comparaison des différentes méthodes pour répondre aux objectifs	44
<b>8. Conclusion</b>	<b>46</b>
<b>9. Bibliographie</b>	<b>48</b>
<b>10. Glossaire</b>	<b>49</b>
10.1. Acronymes utilisés	49
10.2. Glossaire	50
<b>Annexe A - Surface « naturelle » des aérodromes</b>	<b>52</b>
<b>Annexe B - Notation de l’IQE (et IPE) – Détails du calcul</b>	<b>56</b>

# 1. Préambule

## 1.1. Rappel du contexte

La biodiversité est un univers en constante évolution, dont nous ne connaissons encore qu'une infime partie. Cependant, l'érosion actuelle de cette biodiversité est préoccupante : la communauté scientifique constate que le rythme d'extinction des espèces est 100 à 1000 fois supérieur au taux naturel<sup>1</sup>. Ainsi, au niveau mondial, 27 % des espèces sont menacées d'extinction selon la liste rouge de l'UICN<sup>2</sup>. La France, riche de son patrimoine métropolitain et des outre-mer, figure parmi les 10 pays hébergeant le plus grand nombre d'espèces animales et végétales menacées et a donc un rôle important à jouer dans la préservation de la diversité biologique.

De ce fait, la biodiversité est de plus en plus au cœur des préoccupations de l'État, comme cela est décliné dans le Plan Biodiversité publié en juillet 2018.

Les aérodromes, dont une grande partie de leur surface n'est pas imperméabilisée, représentent des espaces propices à l'accueil de la biodiversité. Les exploitants d'aérodromes peuvent donc s'impliquer volontairement dans une démarche de valorisation de la biodiversité sur leur plateforme.

Toutefois, les oiseaux et autres animaux présents sur les aérodromes peuvent représenter un danger pour la circulation aérienne. Leur présence peut être directement liée à un habitat particulier ou à une ressource alimentaire (animale ou végétale) disponible sur l'aérodrome. La prévention du risque animalier, encadrée par plusieurs réglementations (Nationale, Européenne et Internationale), repose sur la gestion immédiate du danger (effarouchement des individus dangereux) mais également sur la gestion des milieux « naturels » de l'aérodrome pour limiter la présence d'espèces dangereuses. Cela doit donc être pris en compte pour toute action mise en place.

Dans ce cadre, le présent guide décrit différentes méthodes d'évaluation et de suivi de la biodiversité permettant de mieux connaître l'écosystème de l'aérodrome et ainsi d'améliorer la connaissance de la biodiversité sur ces espaces, sa prise en compte dans la gestion et l'aménagement de la plateforme et la maîtrise du risque animalier.

## 1.2. Objet du document

Le présent document propose différentes méthodes d'évaluation et de suivi de la biodiversité pouvant être mises en place par les exploitants d'aérodromes qui souhaitent agir en faveur de la biodiversité. Les méthodes proposées répondent à différents objectifs et demande une implication en moyens humains et financiers plus ou moins importante.

Basées sur des relevés de terrain et des indicateurs, ces méthodes permettent de caractériser la biodiversité présente sur l'aérodrome. Ces inventaires constituent également une base de données et d'indicateurs nécessaires pour mettre en place des actions de valorisation de la biodiversité adaptées au contexte écologique et industriel existant et effectuer leurs suivis.

Au préalable, ce guide méthodologique propose une vision d'ensemble de la problématique de la biodiversité sur les aérodromes français et des références réglementaires dans lesquelles elle s'inscrit.

<sup>1</sup> Site internet du MTEs (25/07/2019) <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/biodiversite-presentation-et-enjeux>

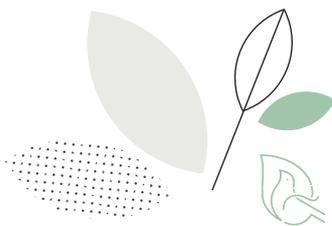
<sup>2</sup> UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature (10/09/2019) <https://uicn.fr/liste-rouge-mondiale/>

## 2. Introduction sur la biodiversité

### 2.1. Définition de la biodiversité

La loi « Biodiversité » du 8 août 2016 codifié à l'article L110-1 du Code de l'Environnement définit la biodiversité comme étant « la variabilité des organismes vivants de toute origine, y compris les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques, ainsi que les complexes écologiques dont ils font partie. Elle comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces, la diversité des écosystèmes ainsi que les interactions entre les organismes vivant ».

La biodiversité est donc un concept beaucoup plus vaste que la simple collection d'espèces animales et végétales: c'est la diversité de la vie à tous ses niveaux d'organisation, du gène aux espèces et aux écosystèmes. Ces niveaux connaissent une dynamique et des interactions permanentes et sont le cadre de l'évolution du vivant.



#### DIVERSITÉ ÉCOSYSTÉMIQUE

La diversité des milieux de vie à toutes les échelles: des océans, prairies, forêts... au contenu des cellules en passant par les mares et les arbres. Un écosystème regroupe une communauté d'êtres vivants, le milieu dans lequel ils vivent et les interactions entre les organismes et avec leur milieu.

#### DIVERSITÉ SPÉCIFIQUE

La diversité des espèces qui vivent dans ces milieux, qui sont en relation les unes avec les autres et avec leur milieu de vie. il y a actuellement environ 2 millions d'espèces connues et on estime qu'il en existe entre 10 et 20 millions.

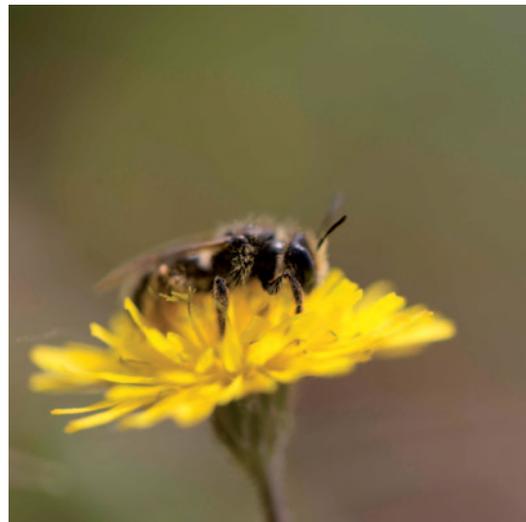
#### DIVERSITÉ GÉNÉTIQUE

La diversité des individus au sein de chaque espèce: chaque être vivant a des caractéristiques génétiques uniques

## 2.2. Les services rendus par la biodiversité

La biodiversité dans sa globalité assure des fonctions indispensables à la vie sur Terre bien qu’invisibles: la production des matières premières que nous consommons (alimentation, bois, fibres, médicaments...), de l’oxygène que nous respirons, l’épuration naturelle des eaux, la séquestration naturelle de carbone dans le bois, les sols, les mers et les sous-sols, la pollinisation, le recyclage de déchets, la régulation du climat, la fertilisation des sols ou encore des services culturels indirects liés aux paysages et aux loisirs de nature et constitue notre cadre de vie, nous offrant autant de lieux pour se ressourcer, se promener, s’émerveiller...

Ces services rendus par la biodiversité sont appelés « services écosystémiques ». Parmi ces derniers, la communauté scientifique distingue quatre grands types de services, présentés dans le tableau ci-dessous :



<i>Services d’approvisionnement</i>	<i>Services de régulation</i>	<i>Services culturels</i>
<i>Produits tirés des écosystèmes</i>	<i>Avantages issus du rôle régulateur des écosystèmes</i>	<i>Avantages non matériels dérivés des écosystèmes</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nourriture</li> <li>- Eau potable</li> <li>- Air (oxygène)</li> <li>- Matériaux et Fibres</li> <li>- Agro carburants</li> <li>- Composés médicinaux et pharmaceutiques</li> <li>- Ressources ornementales</li> <li>- Ressources génétiques</li> <li>- Extraction et exploitation de produits minéraux (granulats, combustibles fossiles...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Régulation du climat global et local</li> <li>- Régulation de la qualité de l’air et de l’eau</li> <li>- Régulation des espèces nuisibles, des infections et des maladies</li> <li>- Pollinisation</li> <li>- Détoxification et dégradation des déchets</li> <li>- Régulation des risques naturels (incendies, inondations, ouragans, glissements de terrain...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Services à dimension culturelle                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Base des relations sociales</li> <li>• Valeurs spirituelles et religieuses</li> <li>• Systèmes de connaissances</li> <li>• Valeurs d’éducation et d’héritage culturel</li> <li>• Inspiration</li> <li>• Valeurs esthétiques</li> </ul> </li> <li>- Services à dimension de loisirs                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tourisme</li> <li>• Sports en extérieur</li> </ul> </li> </ul>
<b><i>Services nécessaires pour la protection de tous les autres services écosystémiques</i></b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Offre d’habitats</li> <li>- Formation et rétention des sols</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Photosynthèse</li> <li>- Cycle de l’eau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cycle des éléments nutritifs</li> <li>- Production primaire (de biomasse)</li> </ul>

Tableau 1: Services écosystémiques rendus par la biodiversité (Source UICN)

### 2.3. État actuel de la biodiversité en France

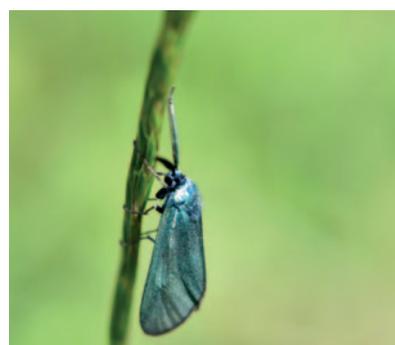
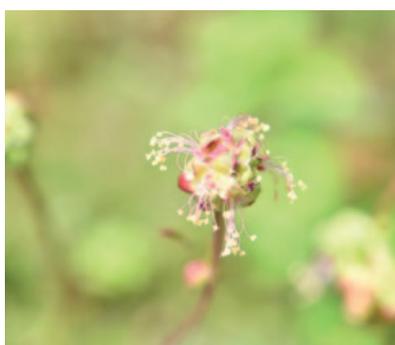
La France possède une grande diversité de reliefs, de sols, de climats et de paysages. En métropole, la France constitue un véritable carrefour écologique abritant 4 des 5 principales zones biogéographiques de l'Europe de l'Ouest : atlantique, continentale, méditerranéenne et alpine. De ce fait, l'Hexagone est le pays le plus diversifié de l'Union Européenne et il occupe le premier rang européen pour la diversité des amphibiens, des oiseaux, des mammifères, et près de la moitié de la flore européenne y est représentée. Notre territoire abrite en outre plus de 75 % des types d'habitats naturels identifiés comme prioritaires au niveau européen.

Grâce à ses territoires en outre-mer et son pourtour méditerranéen, la France se situe parmi les 15 pays qui abritent la plus grande richesse biologique de la planète. Par ses nombreux territoires et collectivités d'outre-mer, la France est présente dans les deux hémisphères et dans les trois grands océans. L'ensemble de ces espaces s'inscrit dans 5 des 34 points chauds de la biodiversité mondiale, c'est-à-dire « les zones prioritaires pour la conservation des écosystèmes », du fait de la grande valeur du patrimoine spécifique qu'elles contiennent et d'un haut niveau de dégradation ayant pour origine les activités humaines. Ainsi, la France est parmi les 10 pays hébergeant le plus grand nombre d'espèces menacées (5 % des espèces menacées d'extinction au niveau mondial sont présentes sur le territoire national).

Actuellement, la biodiversité disparaît à un rythme alarmant. Les paysages se fragmentent, les milieux sont pollués, les ressources naturelles s'épuisent... Derrière ces disparitions, ce sont des chaînes entières d'interactions, et donc d'autres espèces, qui sont vouées à disparaître, et des services écosystémiques qui se dégradent.

De récentes études démontrent également l'érosion de la biodiversité en France et en Europe : une perte de 30 % des oiseaux de plaine<sup>3</sup> sur les 15 dernières années, une diminution de 80 % des insectes volants sur les 30 dernières années<sup>4</sup> et une disparition de 33 % des surfaces de prairie sur les 40 dernières années<sup>5</sup> sont ainsi mises en évidence.

**Au regard du déclin actuel de la biodiversité, la situation particulière de la France lui confère une grande responsabilité en matière de biodiversité.**



<sup>3</sup> CNRS et MNHN (2018) Communiqué de presse – Le printemps 2018 s'annonce silencieux dans les campagnes françaises

<sup>4</sup> C.A. Hallmann et al. (2017) More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas

<sup>5</sup> J.-L. Peyraud, A. Peeters, A. De Vliegheer (2012) Place et atouts des prairies permanentes en France et en Europe

## 3. Le cadre réglementaire de la biodiversité

Le cadre réglementaire applicable à la protection de la biodiversité est le fruit d'une évolution des politiques sur trois niveaux : international, européen et national. Il s'est mis en place progressivement, continue d'évoluer et devient de plus en plus complet.

Au niveau international, il n'existe pas de réglementation pour la protection de la nature mais il y a des conventions ou traités qui engagent les pays les ratifiant. Ainsi, depuis le début du XXe siècle, la France contribue à la prise en compte de l'environnement, des ressources naturelles, de leur préservation et de leur protection en signant une trentaine de conventions internationales ou d'accords en lien avec la protection de la nature, engageant ainsi sa responsabilité vis-à-vis de la communauté internationale.

Les conventions signées par la France les plus importantes sont les suivantes :

- **1971 : Convention de Ramsar** relative aux zones humides d'importance internationale, particulièrement comme habitat des oiseaux d'eau.
- **1972 : Convention de l'Unesco** pour la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel.
- **1973 : Convention de Washington** sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES).
- **1979 : Convention de Bonn** relative à la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage.
- **1979 : Convention de Berne** relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe.
- **1992 : Convention sur la diversité biologique** (Sommet de la Terre à Rio de Janeiro) qui reconnaît pour la première fois au niveau du droit international que la conservation de la diversité est "une préoccupation commune à l'humanité" et qu'elle fait partie du processus de développement. Lors de la 10<sup>e</sup> Conférence des parties, à Nagoya en octobre 2010, le plan stratégique 2011-2020, avec 20 sous-objectifs (« Objectifs d'Aichi ») a été adopté et la plateforme intergouvernementale sur la biodiversité et les services écosystémiques IPBES (surnommée le « GIEC de la biodiversité ») a été créée.

D'autres conventions signées par la France sont liées à la protection de la biodiversité sans en être l'objet principal, comme la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques signée en 1992 ou le protocole de Kyoto (visant à la réduction des émissions de gaz à effet de serre) signée en 1997.

### 3.1. La réglementation européenne

Dans le domaine de la biodiversité, l'Union Européenne a notamment élaboré deux directives qui ont abouti à la création du réseau européen Natura 2000. Son objectif est de maintenir ou rétablir des habitats naturels et des espèces d'intérêt communautaire dans un état de conservation favorable, tout en prenant en compte les exigences économiques et sociales du territoire :

- **1979 : Directive « Oiseaux » (directive 79/409/CEE abrogée en 2009 par la directive 2009/147/CE)** relative à la conservation des oiseaux sauvages ainsi que leurs œufs, nids et habitats.
- **1992 : Directive « Habitats-Faune-Flore » (directive 92/43/CEE)** relative à la conservation des habitats naturels, de la faune et de la flore sauvages.

En application de ces directives et après transposition en droit national, les États ont désigné des sites Natura 2000. En France, il existe ainsi 1 776 sites Natura 2000 terrestres et marins couvrant 12,9 % du territoire métropolitain.

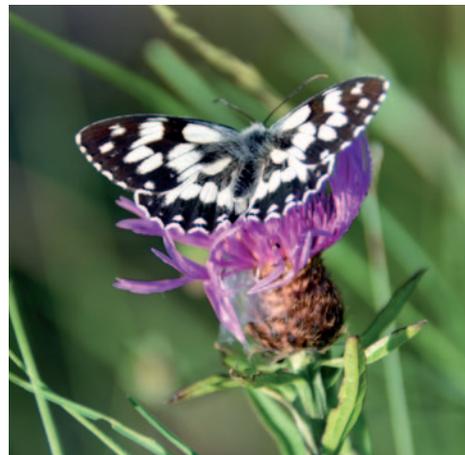
L'Union Européenne s'est également engagée à enrayer la diminution de la biodiversité sur son territoire à travers un premier plan stratégique en faveur de la biodiversité adopté en 2001 ayant pour horizon 2010 et un second adopté en 2011 ayant pour horizon 2020. Ces deux stratégies s'appuient fortement sur le réseau Natura 2000.

Bien qu'elle ne soit pas dédiée explicitement à la biodiversité, une autre directive en lien avec la protection de la nature est la Directive Cadre sur l'Eau (Directive 2000/6/CE) qui fixe comme objectif l'atteinte du bon état chimique et écologique des eaux en 2015 (possibilité de dérogation à 2021 et 2027). En 2013, 43 % des masses d'eau de surface françaises étaient en bon ou très bon état écologique et 48 % en bon état chimique<sup>6</sup>.

### 3.2. La réglementation française

La France possède de nombreux textes législatifs et réglementaires (lois, décret d'application) relatifs à la protection de l'environnement (eau, air, biodiversité). Il existe également de nombreuses réglementations qui touchent à la biodiversité sans qu'elle en soit l'objet principal. C'est le cas notamment des réglementations sur l'eau (loi LEMA de 2006), sur les ICPE...

Ces textes sont tous regroupés dans le Code de l'Environnement, entré en vigueur en 2000 et mis à jour à chaque nouvelle loi sur le sujet, qui débute par : « Les espaces, ressources et milieux naturels terrestres et marins, les sites, les paysages diurnes et nocturnes, la qualité de l'air, **les êtres vivants et la biodiversité font partie du patrimoine commun de la nation**. Ce patrimoine génère des services écosystémiques et des valeurs d'usage. »<sup>7</sup>



Les dates et textes clés de la protection de la biodiversité en France sont les suivants :

- **1976 : Loi relative à la protection de la nature**

- Cette loi déclare d'intérêt général la protection des espaces naturels, la préservation des espèces animales et végétales et le maintien des équilibres biologiques. Elle crée également le statut d'espèces protégées dont les listes nationales sont précisées ultérieurement par différents arrêtés<sup>8</sup>.
- Elle donne les moyens de les protéger par la mise en place des études d'impacts pour les travaux ou projets d'aménagement pouvant porter atteinte à l'environnement. L'étude d'impact comprend au minimum une analyse de l'état initial du site et de son environnement, l'étude des modifications que le projet y engendrerait et les mesures envisagées pour les éviter, les réduire et, si possible, les compenser (séquence Éviter-Réduire-Compenser).

- **1996 : Lancement des premiers Plans Nationaux d'Actions (PNA) en faveur d'espèces menacées**

- Les PNA visent à définir les actions nécessaires à la conservation ou à la restauration des espèces les plus menacées.

<sup>6</sup> ONEMA (2015) *L'état des eaux de surface et des eaux souterraines*.

<sup>7</sup> Article L110-1 du Code de l'environnement.

<sup>8</sup> *La protection de certaines espèces est définie par des listes nationales (arrêtés ministériels) qui peuvent être complétées au niveau régional ou départemental (arrêtés préfectoraux). Ces arrêtés interdisent toute destruction, perturbation intentionnelle ou déplacement de ces espèces. Toute activité, projet ou chantier pouvant induire des impacts négatifs sur des espèces protégées doit donc faire l'objet d'une demande de dérogation.*

- Exemples de PNA en cours<sup>9</sup> :
  - PNA en faveur du Milan royal (2018-2027)
  - PNA en faveur de l'Outarde canepetière (2019-2028)
  - PNA en faveur des chiroptères en France métropolitaine (2016-2025)
  - PNA en faveur des pollinisateurs sauvages (2016-2020)
- **2004 : Adoption de la première Stratégie Nationale pour la Biodiversité**

La Stratégie Nationale pour la Biodiversité (SNB) est la concrétisation de l'engagement français au titre de la convention sur la diversité biologique de 1992 et du Plan stratégique pour la biodiversité de l'UE en 2001. La première SNB 2004-2010 avait pour objectif d'ici 2010 de restaurer un bon état écologique, de stopper la perte de biodiversité sauvage et domestique, et de restaurer et maintenir les capacités d'évolution. L'objectif n'ayant pas été atteint, une nouvelle stratégie a été adoptée en 2011 : la SNB 2011-2020. Cette deuxième vise un engagement plus important des acteurs dans tous les secteurs d'activité, à toutes les échelles territoriales, en métropole et outre-mer.
- **2005 : Charte de l'Environnement adossée à la constitution française**

La charte de l'Environnement énonce notamment trois grands principes relatifs à la protection de l'environnement : le principe de prévention, le principe de précaution et le principe de pollueur-payeur.
- **2007 : Grenelle de l'Environnement**

Le Grenelle de l'Environnement a réuni des représentants de l'État, des collectivités locales, des ONG, des entreprises et des salariés afin de faire émerger en France des actions en faveur de l'écologie, de l'environnement et de la biodiversité.

Les deux lois dites « Grenelle I » et « Grenelle II » ont été adoptées en 2009 et 2010 suite à ces grandes consultations. Dans le domaine de la biodiversité, elles créent notamment la trame verte et la trame bleue pour préserver les continuités écologiques.
- **2016 : Loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages**
  - La loi « Biodiversité » renforce la séquence Éviter-Réduire-Compenser existante en précisant qu'il faut :
    - en premier lieu éviter les atteintes à la biodiversité et aux services qu'elle fournit ;
    - à défaut, en réduire la portée ;
    - enfin, en dernier lieu, compenser les atteintes qui n'ont pu être évitées ou réduites.
  - La loi assigne aux mesures de compensation une obligation de résultats avec un objectif d'absence de perte nette, voire de gain, de biodiversité. Les projets qui ne répondraient pas à ces obligations ne pourront être autorisés en l'état.

Elle permet la réalisation des mesures compensatoires par un opérateur de compensation et la mise en place de « sites naturels de compensation ».

Dans le cas où un maître d'ouvrage ne satisfait pas à ses obligations, les mesures compensatoires prescrites peuvent être réalisées d'office aux frais de ce dernier. Si les mesures de compensation sont inopérantes pour respecter l'équivalence écologique, des prescriptions complémentaires peuvent être demandées. Toute personne soumise à exécuter des mesures compensatoires peut également être soumise à la constitution de garanties financières.
- **2018 : Plan national Biodiversité**
  - Le Plan national Biodiversité vise à renforcer l'action de la France pour la préservation de la biodiversité et à mobiliser des leviers pour la restaurer lorsqu'elle est dégradée. L'objectif est d'améliorer le quotidien des Français à court terme et de garantir celui des générations à venir.
  - Un des axes de ce plan est de mettre la protection de la biodiversité au cœur de la stratégie des entreprises et de définir un indicateur d'impact sur la biodiversité comparable à la « tonne de CO<sub>2</sub> » pour le climat.

### 3.3. La réglementation du risque animalier sur les aérodromes français

La biodiversité présente sur les aérodromes peut être à l'origine d'un risque pour la circulation aérienne. Afin de prévenir les dangers liés aux impacts d'animaux, les exploitants d'aérodrome mettent en œuvre la prévention du risque animalier selon la réglementation et les recommandations en vigueur dans ce domaine.

Les principaux textes et documents de référence (internationaux, européens et français) sont les suivants :

- Annexe 14 de l'OACI, volume 1 : Conception et exploitation techniques des aérodromes, partie 9.4 Lutte contre le risque d'impacts d'animaux (sixième édition : juillet 2013)
- Doc 9137 : Manuel technique des services d'aéroport, 3e partie, Prévention et atténuation du risque faunique (quatrième édition : 2012)
- Règlement (UE) n° 139/2014 de la commission du 12 février 2014 modifié :
  - Articles 9 et 10,
  - Annexe IV – PART-ADR.OPS : ADR.OPS.B.020. Réduction des dangers liés aux impacts d'animaux,
  - ACM et GM au règlement : AMC 1 ADR.OPS.B.020 et GM1 à 4 ADR.OPS.B.020
- Code de l'Aviation civile : Articles D.213-1-14 à D.123-1-25 relatifs à la prévention du péril animalier
- Arrêté du 10 avril 2007 modifié relatif à la prévention du péril animalier sur les aérodromes,
- Règlement (UE) n° 376/2014 du parlement européen et du conseil du 3 avril 2014 concernant les comptes rendus, l'analyse et le suivi d'événements dans l'aviation civile

Dans ces différents textes, il est demandé aux exploitants d'aérodrome d'évaluer le risque animalier, de mettre en place des moyens et des procédures pour limiter au maximum les risques de collisions entre des animaux et un aéronef sur l'aérodrome (moyens d'effarouchement, gestion de l'environnement) et de notifier à l'autorité toute collision s'étant produite sur l'aérodrome.

Bien que les actions d'effarouchement et de gestion de l'occupation des sols constituent les principaux leviers pour réduire le nombre de collisions, le service de prévention du risque animalier peut être amené à effectuer le prélèvement de spécimens d'animaux présentant un danger important pour la sécurité aérienne et pouvant appartenir à des espèces protégées. Ces prélèvements doivent être autorisés par une dérogation pour la destruction de spécimens d'espèces protégées, selon les dispositions prévues à l'article L.411-2 du code de l'environnement. La Circulaire DNP/CFF n° 2008-01 du 21 janvier 2008 relative aux décisions administratives individuelles relevant du ministère chargé de la protection de la nature dans le domaine de la faune et de la flore sauvages détaille dans son Annexe 3 les modalités de dérogation pour la destruction d'animaux sur les aérodromes<sup>9</sup>.



<sup>9</sup> La liste des PNA en cours est disponible sur le site internet du MTES : <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/plans-nationaux-dactions-en-faveur-des-especes-menacees>

<sup>10</sup> Le guide technique du STAC « Prévention du risque animalier - le prélèvement d'espèces animales », 2019, constitue une proposition de plan pour les demandes de dérogation et d'autorisation de prélèvements d'espèces protégées et chassables.

## 4. La biodiversité sur les aérodromes français

### 4.1. Les aérodromes: des espaces propices à la biodiversité

La France compte 550 aérodromes<sup>11</sup> (y compris aérodromes militaires, hélistations, hydrobases...) dont 460 en métropole. Ce nombre inclut une très grande variété de tailles d'aérodromes et renvoie à une diversité d'usages et de fonctions: transport régulier de passagers et de fret, aviation d'affaires, aviation de loisirs, formation aéronautique, défense nationale, sécurité civile... Au total, ces aérodromes recouvrent une surface de 460 km<sup>2</sup> (soit l'équivalent de la surface du Parc National des Pyrénées)<sup>12</sup>.

En moyenne, plus de 75 % de la surface d'un aérodrome est constituée d'espaces « semi-naturels », non imperméabilisés (voir Annexe A). L'emprise au sol d'un aérodrome est en moyenne de 235 hectares<sup>13</sup>, ce qui correspond à 175 hectares d'espaces « naturels », sur lesquels la biodiversité peut se développer. Au niveau national, cela représente une surface d'environ 350 km<sup>2</sup>.

D'autre part, les aérodromes sont implantés sur tout le territoire, à la fois en métropole et en outre-mer, sur le littoral, à la campagne, en zone de moyenne montagne ou proche de la ville. Ils constituent de vastes espaces verts, souvent entourés d'espaces anthropisés sur lesquels la pression urbaine ou agricole est forte, mais également à proximité de zones naturelles (ZNIEFF, Natura 2000...). Ils sont donc présents dans différents contextes environnementaux. Ils sont également soumis à des conditions météorologiques variées (température, pluviométrie, vent, ensoleillement...) <sup>14</sup>. Cette diversité de climat et de localisation associée à des usages et des pratiques d'exploitation et de gestion différentes confère à ces infrastructures un particularisme. Les aérodromes peuvent ainsi accueillir un vaste panel d'écosystèmes et d'espèces animales et végétales dans leur emprise.

D'après une enquête publiée par le STAC en janvier 2018, plus de la moitié des aérodromes a engagé un programme d'actions en faveur de la biodiversité<sup>15</sup>. Les principales actions mises en place sont la réalisation d'inventaires (faune/flore/habitats), la gestion adaptée et raisonnée du couvert végétal (réduction des produits phytosanitaires, plan de fauche...) et la protection de la faune non dangereuse pour la sécurité aérienne (prise en compte des espèces protégées, utilisation de techniques alternatives au prélèvement...).

<sup>11</sup> *Rapport sur le maillage aéroportuaire français du Conseil Supérieur de l'Aviation Civile – janvier 2017.*

<sup>12</sup> *Source DGAC – novembre 2018*

<sup>13</sup> *Moyenne calculée pour les aérodromes membres de l'UAF – octobre 2017.*

<sup>14</sup> *À l'échelle mondiale, la France métropolitaine bénéficie d'un climat dit tempéré. En première approche, on distingue cinq grands types de climats en métropole: océanique, océanique altéré, semi-continentale, de montagne et méditerranéen. En outre-mer, les climats rencontrés sont de type: maritime polaire (ex: Saint-Pierre et Miquelon), maritime tropical (ex: Antilles françaises, la Réunion, Mayotte, Nouvelle-Calédonie, Polynésie française...) et équatorial (ex: Guyane). Source: Météo France.*

<sup>15</sup> *Enquête sur la prise en compte de la biodiversité par les gestionnaires d'aéroports – NIT – STAC – janvier 2018 (enquête diffusée auprès de 200 aérodromes civils et militaires, seules 23 réponses ont été obtenues).*

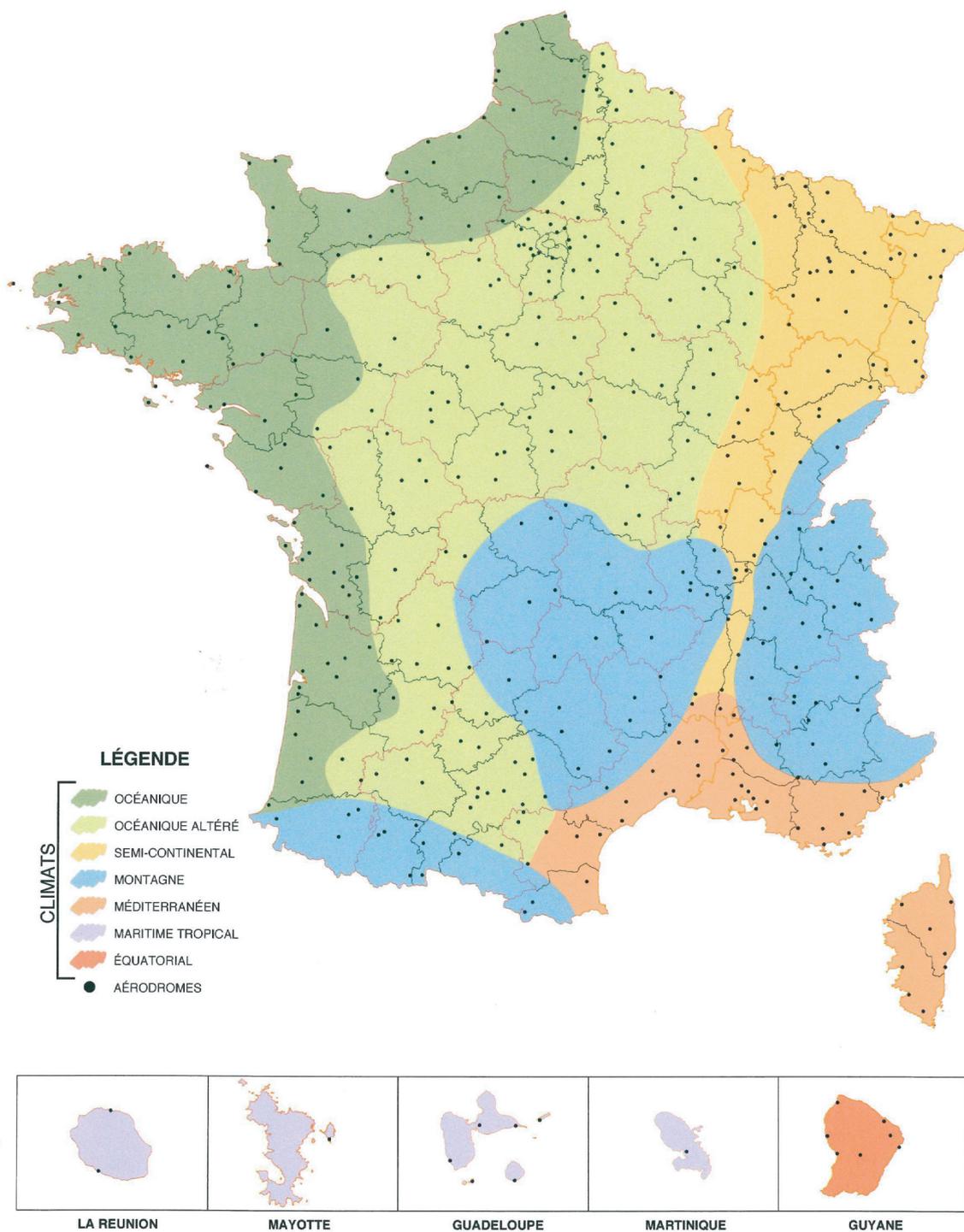


Figure 1 : Carte des climats en France métropolitaine, départements et régions d'outre-mer

## 4.2. Biodiversité et sécurité aérienne : un équilibre à trouver

La biodiversité présente sur les aérodromes peut être à l'origine d'un risque pour la circulation aérienne : le risque de collision entre un aéronef et un animal. En 2018, 776 collisions animalières ont été enregistrées en France métropolitaine et outre-mer sur les aérodromes avec des vols commerciaux. 9 % de ces événements sont jugés sérieux pour la sécurité aérienne<sup>16</sup>. Les oiseaux sont impliqués dans 95 % de ces collisions qui ont lieu principalement au décollage et à l'atterrissage.

Compte tenu des différentes pressions s'exerçant sur la biodiversité (anthropisation des espaces, imperméabilisation des sols, uniformisation des paysages...), les aérodromes deviennent des zones de refuge pour la faune et la flore. D'autre part, les pratiques mises en œuvre sur les aérodromes depuis de nombreuses années telles que l'effarouchement des espèces à risque et l'entretien des zones végétalisées (prairies aéroportuaires notamment) ont permis le développement de la biodiversité sur ces espaces et continuent de le favoriser. Les aérodromes accueillent donc une biodiversité riche mais la faune s'installant sur ces espaces (et notamment les oiseaux) peut alors s'avérer dangereuse pour la circulation aérienne. Ainsi, étant donné le risque important de collision avec un animal et les enjeux tant humains que financiers<sup>17</sup>, la biodiversité aéroportuaire doit toujours être prise en compte sous le prisme sécurité aérienne.



Cependant, une partie seulement de la biodiversité présente sur les aérodromes constitue un risque pour la circulation aérienne (direct ou indirect, en tant que source de nourriture par exemple). Une certaine biodiversité aéroportuaire peut donc être valorisée par les exploitants d'aérodrome sans remettre en cause la sécurité de vols et un équilibre entre préservation de la biodiversité et sécurité aérienne peut être trouvé afin que les actions des agents de lutte animalière puissent perdurer en lien avec les préoccupations environnementales. La conciliation des enjeux environnementaux avec la sécurité aérienne est possible.

<sup>16</sup> Source PICA – novembre 2019. Un événement est jugé sérieux dès lors qu'il entraîne des dommages sur la structure ou les moteurs de l'aéronef et/ou des incidences sur la sécurité aérienne ou sur l'exploitation des compagnies aériennes telles que : l'arrêt moteur, l'atterrissage de prudence, le décollage interrompu, le demi-tour, les retards.

<sup>17</sup> 172,4 millions de passagers en 2018 (source DGAC, 2019) et environ 24 millions d'euros/an de coûts directs et indirects (estimation sur la période 2012-2016 selon la méthode de calcul des coûts des collisions développée par Allan (John Allan. IBSC26/WP-057 Warsaw. 2003), STAC, 2018).

### 4.3. Focus sur la biodiversité aéroportuaire



De nombreuses actions en faveur de la biodiversité sont en cours sur différentes plateformes françaises.

L'association Aéro Biodiversité, créée en juin 2015 sous le nom de Hop ! Biodiversité, propose aux aéroports adhérents d'évaluer la biodiversité de leurs plateformes par la science participative. La méthode d'inventaire choisie s'appuie sur les protocoles participatifs, notamment ceux développés dans le cadre de Vigie Nature par le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN). Celle-ci permet d'une part de mieux connaître la biodiversité des plateformes et d'autre part l'appropriation par le personnel de ces connaissances.

L'association Aéro Biodiversité recense ainsi sur l'ensemble des aéroports adhérents un total de 2 500 espèces différentes de faune et de flore, dont 1 200 espèces de plantes (40 espèces d'orchidées), 233 espèces d'oiseaux (entre 62 et 91 par aéroport) et 24 espèces de chauve-souris<sup>18</sup>.

De son côté, le groupe VINCI Airports a défini en 2015 une stratégie environnementale globale Air Pact. Celle-ci fixe 4 engagements à horizon 2020 dont la réalisation d'un diagnostic des enjeux biodiversité sur chacune de ses plateformes<sup>19</sup>. L'objectif de ces diagnostics est de connaître et valoriser la biodiversité des plateformes aéroportuaires du groupe tout en gérant le risque animalier. Pour cela, après un diagnostic initial des milieux, trois groupes sont étudiés sur le terrain permettant une bonne approche de la biodiversité : la flore vasculaire, les grands mammifères et l'avifaune. Chaque milieu et espèce sont ensuite évalués selon son statut de vulnérabilité et son indice d'abondance sur l'aéroport afin d'identifier les enjeux de biodiversité.

<sup>18</sup> Source AéroBiodiversité – septembre 2019 (<https://www.hopbiodiversite.com/resultats/>).

<sup>19</sup> Les 3 autres engagements concernent l'obtention et le maintien des accréditations ACA (Airport Carbon Accreditation) pour tous les aéroports, la réduction de l'énergie de VINCI Airports de 20 % d'ici 2020 (par rapport à 2013) et l'obtention de la certification ISO 14001 pour tous les aéroports.

Au-delà de ces méthodes collectives, de nombreux exploitants d'aérodrome s'engagent de façon indépendante pour la biodiversité en adaptant leur pratique de gestion, en faisant réaliser des diagnostics écologiques de leur plateforme, en créant des partenariats avec des associations locales de protection de l'environnement... C'est le cas par exemple des exploitants des aérodromes de Niort-Marais Poitevin et de Châteauroux-Centre qui ont réalisé des inventaires de leur biodiversité. Ces derniers témoignent de la richesse biologique des aérodromes (voir Tableau 2).

	<i>Services de régulation</i>	<i>Services culturels</i>
<i>Partenaires</i>	- Groupe Ornithologique des Deux-Sèvres - Deux-Sèvres Nature Environnement	- Indre Nature
<i>Habitats</i>	- 12 habitats différents dont 2 habitats d'intérêts communautaires	- 4 grands types d'habitats naturels ou semi-naturels
<i>Flore</i>	- 269 espèces végétales dont 4 espèces patrimoniales et 6 espèces d'Orchidées	- 190 espèces végétales dont 3 espèces patrimoniales et 7 espèces d'Orchidée
<i>Avifaune</i>	- 81 espèces d'oiseaux dont 19 espèces patrimoniales	- 86 espèces d'oiseaux dont 19 espèces patrimoniales
<i>Autre faune</i>	- 27 espèces de papillons de jour dont 4 espèces patrimoniales	- 5 espèces de chauve-souris dont 4 espèces patrimoniales - 13 espèces de mammifères (hors chiroptères) - 23 espèces d'orthoptères dont 4 espèces patrimoniales - 14 espèces de papillons de jour dont 1 espèce patrimoniale - 47 espèces de papillons de nuit dont 1 espèce patrimoniale - 9 espèces d'odonates - 31 espèces de mollusques

Tableau 2: Exemple d'inventaires biodiversité sur les aérodromes de Niort-Marais Poitevin et Châteauroux-Centre

Ainsi, les connaissances actuelles de la biodiversité aéroportuaire montrent que ces aérodromes sont des espaces riches en biodiversité ordinaire et remarquable. La richesse biologique des plateformes aéroportuaires est donc bien réelle et ces espaces ont donc un rôle à jouer dans la préservation de la biodiversité, à l'échelle locale et nationale.

## 5. Principes généraux de l'évaluation et du suivi de la biodiversité

L'évaluation de la biodiversité présente sur les plateformes aéroportuaires est un préalable pour les exploitants d'aérodrome souhaitant s'engager dans la mise en place d'un programme d'actions en faveur de celle-ci. La biodiversité étant le fruit d'un équilibre dynamique, son suivi permet de déterminer l'efficacité et la plus-value des mesures de valorisation de la biodiversité mises en œuvre. La biodiversité est une réalité complexe, qui peut être appréhendée à travers plusieurs indicateurs.

### 5.1. Objectifs de l'évaluation de la biodiversité sur les aérodromes

L'acquisition et l'approfondissement des connaissances de la biodiversité aéroportuaire répondent à plusieurs objectifs :

- Améliorer la sécurité aérienne : en ayant une vision plus globale de l'écosystème aéroportuaire et de ses interactions avec les milieux environnants, l'exploitant d'aérodrome a une meilleure connaissance et compréhension de l'utilisation de sa plateforme par la faune et notamment par les espèces jugées dangereuses pour la sécurité aérienne. Cela peut conduire à mettre en place des actions sur ou aux abords de l'aérodrome pour limiter la présence d'une espèce jugée dangereuse en agissant sur un maillon de sa chaîne trophique (par exemple, pour limiter la présence d'oiseaux granivores sur l'aérodrome, la végétation doit être fauchée avant la grenaison pour limiter les ressources alimentaires de ces espèces).
- Favoriser la biodiversité sur les aérodromes : l'évaluation de la biodiversité permet de mieux connaître le patrimoine naturel et ainsi d'avoir une connaissance suffisante pour intégrer la biodiversité dans les réflexions concernant les différentes démarches de gestion de la plateforme, dans les projets et les politiques d'exploitation de l'aérodrome. C'est le préalable indispensable pour réduire l'empreinte écologique de l'aérodrome sur les écosystèmes et mettre en place des actions en faveur de la biodiversité cohérente et adaptée aux écosystèmes présents.
- Améliorer la planification des aménagements futurs : la connaissance des enjeux biodiversité existants sur la plateforme permet de mettre en place la séquence « Éviter-Réduire-Compenser » lors de projets d'aménagement en privilégiant, quand cela est possible, l'évitement puis la réduction des atteintes à la biodiversité. Cela permet également d'anticiper les délais d'étude d'impact et la définition des mesures compensatoires pour les atteintes à la biodiversité qui n'ont pu être évitées ou réduites.
- Intégrer l'aérodrome dans son territoire : l'aérodrome n'est pas un espace hermétique. Il est en lien avec les espaces qui l'entourent. Les plateformes aéroportuaires sont souvent vues comme une source de nuisances (sonore, visuelle, pollution de l'air...) mais elles s'inscrivent également dans l'écosystème d'un territoire de façon positive. Compte tenu de l'anthropisation et de l'artificialisation d'un bon nombre de territoires situés autour des aérodromes, ces derniers constituent des zones de repli et de refuge pour une faune parfois évaluée comme étant dangereuse pour la sécurité aérienne. Néanmoins, ils participent à la diversité des milieux et des espèces et peuvent intégrer les trames vertes et les corridors écologiques. Connaître la biodiversité d'une plateforme permet ainsi de mieux appréhender son rôle dans l'écologie du territoire et de communiquer sur ces apports.
- Participer à la connaissance de la biodiversité française : de manière générale, la connaissance de la biodiversité est encore insuffisante en France. Évaluer la biodiversité aéroportuaire permet donc d'améliorer la connaissance de la biodiversité française et de sensibiliser les différents acteurs (du territoire et du transport aérien) à l'importance de notre patrimoine naturel commun.

## 5.2. Utilisation d'indicateurs de biodiversité

Afin d'appréhender la complexité de la biodiversité, l'utilisation d'indicateurs de biodiversité est nécessaire. L'UICN donne la définition suivante: « Un indicateur de biodiversité est une mesure, généralement quantitative, qui peut être utilisée pour illustrer et faire connaître de façon simple des phénomènes complexes relatifs à la biodiversité, y compris des tendances et des progrès dans le temps.<sup>20</sup> »

Les principales caractéristiques et fonctions généralement attribuées aux indicateurs sont les suivantes :

- Quantification: les indicateurs sont des mesures qui offrent des informations chiffrées et objectives, décrivant une situation à un moment donné.
- Communication: les indicateurs sont des outils d'information et de communication. Ils doivent être facilement interprétables pour permettre le dialogue entre les différents acteurs (scientifiques, exploitants, élus, riverains, usagers, autorité...).
- Simplification: les indicateurs permettent de résumer de manière simple et intelligible des phénomènes complexes car multifactoriels. Compte tenu du caractère synthétique des indicateurs, ils doivent être interprétés avec attention, dans le contexte dans lequel ils ont été créés.
- Suivi dans le temps: les indicateurs donnent des informations sur l'état général d'un ou de plusieurs phénomènes et sont souvent destinés à en observer périodiquement les évolutions. Ce sont généralement le sens et l'ampleur de ces évolutions qui sont utilisés pour guider la décision.

Ainsi, un indicateur, pour être utilisé, doit remplir de nombreuses conditions: pertinence, fiabilité, comparabilité, sensibilité, robustesse, précision, accessibilité, clarté, cohérence... De plus, compte tenu de la simplification nécessaire du phénomène complexe, un indicateur ne reflète qu'une partie de ce phénomène. Il est difficile pour un indicateur de remplir toutes les conditions, il n'existe donc pas un indicateur idéal. Le plus souvent, un jeu d'indicateurs est nécessaire pour évaluer et suivre dans le temps un phénomène complexe tel que la biodiversité.



<sup>20</sup> UICN France (2014) *Indicateurs de biodiversité pour les collectivités territoriales: cadre de réflexion et d'analyse pour les territoires.*

À titre d'exemple, une liste non exhaustive d'indicateurs clés pour répondre aux 5 objectifs cités précédemment est présentée dans le tableau suivant (tableau 3), un même indicateur pouvant être utilisé pour suivre plusieurs objectifs.

<i>Objectifs</i>	<i>Indicateurs clés</i>
<i>Améliorer la sécurité aérienne</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre d'espèces animales classées en niveau de risque sur l'aérodrome</li> <li>- Nombre de collisions animalières ou taux de collisions</li> <li>- Nombre de retards ou d'immobilisations imputés aux collisions animalières ou situations animalières dangereuses.</li> </ul>
<i>Favoriser la biodiversité</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Indicateur de qualité écologique (IQE)</li> <li>- Nombre d'habitats</li> <li>- Nombre d'espèces d'oiseaux</li> <li>- % d'habitat d'intérêt communautaire</li> <li>- Nombre d'espèces patrimoniales</li> <li>- % de surface non revêtue</li> <li>- Nombre de collisions animalières</li> <li>- Quantité de produits phytosanitaires</li> </ul>
<i>Planifier des aménagements</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre et surface d'habitats d'intérêt communautaire</li> <li>- Nombre et abondance d'espèces patrimoniales et/ou protégées</li> <li>- Nombre et importance des continuités écologiques</li> </ul>
<i>Intégrer l'aérodrome dans son territoire</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Insertion dans les continuités écologiques</li> <li>- % de surface non revêtue</li> <li>- % de surface d'espèces exotiques envahissantes</li> <li>- Nombre de personnes de l'aérodrome sensibilisées à la biodiversité</li> <li>- Nombre de manifestation/communication organisées</li> <li>- Quantité de produits phytosanitaires</li> </ul>
<i>Participer à la connaissance de la biodiversité française</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre de données bancarisées</li> <li>- Nombre de personnes de l'aérodrome sensibilisées à la biodiversité</li> <li>- Nombre de manifestation/communication organisées</li> </ul>

Tableau 3 : Indicateurs clés par objectif

### 5.3. Processus d'évaluation et de suivi de la biodiversité

Une fois les indicateurs clés définis, l'évaluation et le suivi de ses indicateurs peuvent être réalisés. La méthode d'évaluation et de suivi de la biodiversité proposée dans ce document permet de répondre aux différents objectifs présentés précédemment.

Dans ce cadre, l'évaluation et le suivi de la biodiversité peut être représenté par une boucle en 4 étapes, similaire aux boucles « Plan-Do-Check-Act » utilisées par exemple dans les systèmes de gestion de la sécurité.

Elle suit les quatre étapes suivantes :

- ▶ **1. MESURE DES INDICATEURS** : réalisation d'un diagnostic de la biodiversité pour évaluer les indicateurs choisis.
- ▶ **2. ANALYSE DES ENJEUX** : recherche des pressions et opportunités pour la biodiversité et priorisation des enjeux.
- ▶ **3. PLANIFICATION DES MESURES** : élaboration d'un programme d'actions.
- ▶ **4. SUIVI DES INDICATEURS** : mise en œuvre et suivi des mesures.

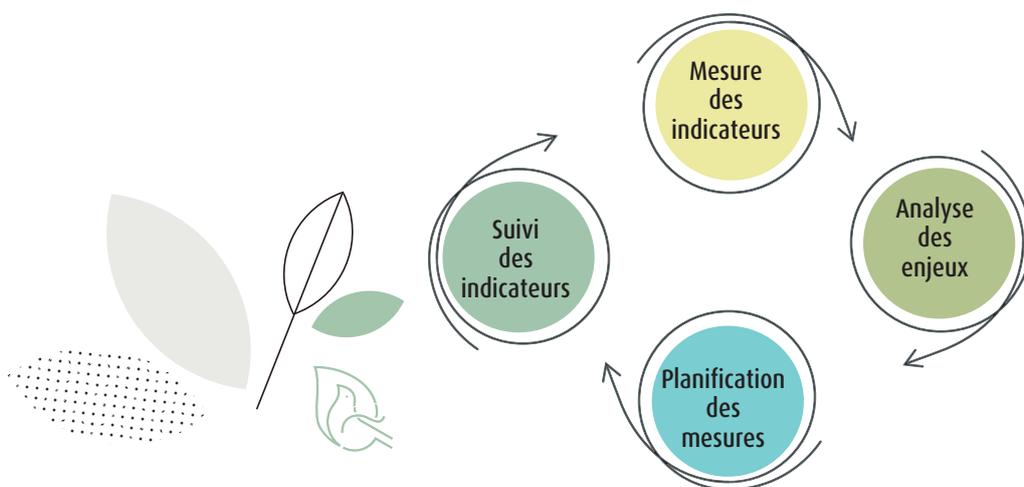


Figure 2 : Processus d'évaluation et de suivi de la biodiversité

Chacune des étapes peut ensuite être adaptée à l'objectif auquel veut répondre l'exploitant d'aérodrome. La mise en œuvre de ces différentes étapes est présentée dans les parties 6 et 7 de ce guide.

## 6. Méthodes de diagnostic de la biodiversité aéroportuaire

La biodiversité est par nature complexe et dynamique. De nombreuses approches ont été développées pour l'appréhender et notamment en considérant les trois niveaux de diversité décrits au paragraphe 2.1, à savoir la diversité génétique, des espèces et des écosystèmes. Le niveau génétique étant très coûteux et pas forcément adapté actuellement au contexte aéroportuaire, seuls les niveaux d'approche « espèces » et « écosystèmes » ont été conservés. Ces deux niveaux, complémentaires, sont ainsi évalués à travers différents indicateurs.

Les inventaires peuvent être réalisés de différentes façons selon l'objectif visé par l'exploitant d'aérodrome :

- Méthode des Indicateurs de Qualité Écologique (IQE) et de Potentialité Écologique (IPE)
- Diagnostic écologique
- Sciences participatives
- Évaluation du risque animalier

Quelle que soit la méthode choisie pour réaliser les inventaires, il est recommandé d'utiliser des protocoles normalisés et reconnus par la communauté scientifique.

Les différentes méthodes présentées ci-après suivent le schéma suivant :



Figure 3 : Schéma de la méthode d'évaluation de la biodiversité

La biodiversité à prendre en compte dans le diagnostic est la diversité des espèces et des écosystèmes présente sur l'ensemble de la plateforme, à la fois « côté piste » et « côté ville ». Afin d'obtenir une représentation cartographique facilement utilisable et modifiable, il est conseillé d'utiliser un logiciel SIG.

## 6.1. Méthode des Indicateurs de Qualité Écologique et de Potentialité Écologique

L'Indicateur de Qualité Écologique (IQE) et l'Indicateur de Potentialité Écologique (IPE) sont deux indicateurs développés par le MNHN pour des sites de 10 à 100 hectares (2015, Delzons)<sup>21</sup>. Pour des sites d'une surface supérieure à 100 hectares, une adaptation de la méthode est nécessaire<sup>22</sup>.

Ils ont pour but d'évaluer la « qualité écologique » d'un site. Ils sont utilisés pour caractériser, évaluer et suivre la biodiversité des sites aménagés. L'indicateur de Qualité Écologique (IQE) repose sur un inventaire de terrain relativement complet et permet une évaluation en profondeur de la qualité écologique. L'Indicateur de Potentialité Écologique (IPE) repose sur les mêmes critères d'évaluation, mais sur un seul jour d'inventaire. Il brosse à grands traits un portrait succinct du site et de ses potentialités. Il est assimilable à un pré-diagnostic.

### 6.1.1. Synthèse bibliographique – Contexte écologique du site

Afin de préciser la place du site étudié dans le paysage environnant, son contexte écologique est évalué. Ceci permet de mieux appréhender les enjeux pesant sur le site, et en particulier de révéler la proximité d'espèces ou d'habitats remarquables, ou encore de réseaux écologiques. L'intérêt écologique des alentours sert d'élément de comparaison avec l'intérêt écologique du site en lui-même.

Le diagnostic doit donc impérativement tenir compte du contexte pour interpréter correctement l'IQE.

L'intérêt écologique du contexte du site d'étude est déduit par analyse cartographique, à partir du nombre et de la superficie de sites d'intérêts écologiques dans un rayon de 5 km autour du site étudié.

Les sites d'intérêt écologiques à prendre en compte sont :

- Les ZNIEFF (Zones naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique)
- Les sites Natura 2000
- Les Réserves Naturelles Nationales et Réserves Naturelles de Corse
- Les Réserves Naturelles Régionales
- Les Réserves Nationales de Chasse et de Faune Sauvage
- Les Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope
- Les Réserves Biologiques de l'Office National des Forêts
- Les sites du Conservatoire du Littoral
- Les sites gérés par les Conservatoires d'Espaces Naturels
- Les sites Ramsar
- Les Réserves Biogénétiques du Conseil de l'Europe
- Les Parcs Nationaux (zone centrale)

<sup>21</sup> La méthode est décrite dans le rapport « L'Indicateur de Qualité Écologique (IQE) et l'Indicateur de Potentialité Écologique (IPE) – Méthodologies » publié en 2015 par le MNHN.

<sup>22</sup> La méthode des IQE/IPE peut être appliquée telle quelle pour les sites de moins de 100 hectares. Pour les sites de plus de 100 hectares, il faut définir une (ou plusieurs) zone de moins de 100 ha, choisie pour être représentative de l'ensemble du site. L'IQE/IPE donne alors une image qui peut, dans une certaine mesure, être extrapolée à l'ensemble du site. Si l'aérodrome est « découpé » en plusieurs sites de 100 ha, plusieurs IQE/IPE devront être calculés.

### 6.1.2. Inventaires de terrain - Protocole

Les inventaires doivent être réalisés par un ou plusieurs naturalistes de bon niveau ayant été formé à la méthode de l'IQE/IPE<sup>23</sup>. Les espèces sont inventoriées le long d'un itinéraire-échantillon couvrant la totalité des habitats présents sur le site (exemple Figure 4). Une cartographie (à l'échelle 1/5000e) des habitats doit donc être réalisée en amont afin de pouvoir définir l'itinéraire-échantillon qui sera utilisé tout au long de la méthode (par analyse de photos aériennes et repérage sur site). Les taxons et aspects fonctionnels pris en compte sont les suivants : habitats naturels (typologie EUNIS), la flore, l'avifaune, les amphibiens, les reptiles, les lépidoptères rhopalocères (papillons de jour), les odonates (libellules). L'inventaire d'autres taxons n'est pas nécessaire pour cette méthode mais peut être réalisé si des enjeux particuliers sont connus sur le site.

Les inventaires doivent être réalisés par un ou plusieurs naturalistes de bon niveau ayant été formé à la méthode de l'IQE/IPE. Les espèces sont inventoriées le long d'un itinéraire-échantillon couvrant la totalité des habitats présents sur le site (exemple Figure 4). Une cartographie (à l'échelle 1/5000e) des habitats doit donc être réalisée en amont afin de pouvoir définir l'itinéraire-échantillon qui sera utilisé tout au long de la méthode (par analyse de photos aériennes et repérage sur site). Les taxons et aspects fonctionnels pris en compte sont les suivants : habitats naturels (typologie EUNIS), la flore, l'avifaune, les amphibiens, les reptiles, les lépidoptères rhopalocères (papillons de jour), les odonates (libellules). L'inventaire d'autres taxons n'est pas nécessaire pour cette méthode mais peut être réalisé si des enjeux particuliers sont connus sur le site.

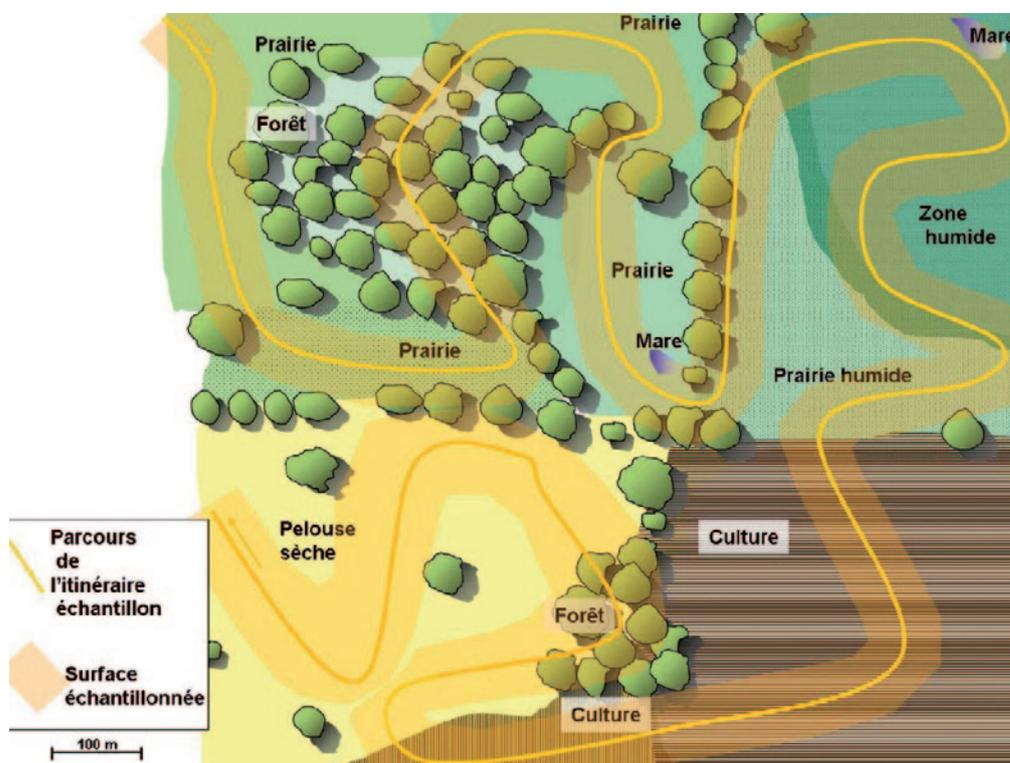


Figure 4: Représentation schématique d'un itinéraire-échantillon d'une longueur d'environ 5 km pour un site de 50 ha (d'après DELZONS, 2015)

<sup>23</sup> Pour réaliser ces inventaires, il est conseillé de s'adresser à une structure formée à l'utilisation de l'IQE/IPE (liste disponible sur le site du MNHN à l'adresse suivante : <http://iqe-spn.mnhn.fr/structures-formees-a-liqe/>)

Six jours d'inventaires sont nécessaires pour le calcul de l'IQE, comprises entre le 1er avril et le 15 septembre : deux journées espacées d'une semaine au maximum avec un passage crépusculaire et nocturne avant le 15 mai ; deux journées espacées d'une semaine au maximum incluant un passage à l'aube entre le 16 mai et le 30 juin ; une journée en juillet et une dernière journée en août-septembre.

L'IPE repose sur une journée d'inventaire de terrain, au printemps, incluant un passage matinal.

Les données obtenues lors de ces inventaires sont ensuite analysées selon 3 critères : la patrimonialité des habitats et des espèces, la fonctionnalité des habitats et des réseaux écologiques (pourcentage de surface artificialisée, surface couverte par les espèces exotiques envahissantes, perméabilité du site et place dans les réseaux écologiques) ainsi que la diversité des habitats, des micro-habitats et de l'avifaune (richesse spécifique).

La réalisation périodique de l'IQE tous les 3 à 5 ans permet d'assurer le suivi à long terme d'un site.

En conclusion, la méthode des IQE propose un protocole reposant sur un compromis entre un objectif d'exhaustivité, notamment en ce qui concerne les espèces patrimoniales, et le souci de réduire le temps passé sur le terrain.

### 6.1.3. Calcul de l'IQE et de l'IPE

La méthode de l'IQE propose de calculer un indicateur global (note sur 100) de la qualité écologique du site basé sur plusieurs variables classées selon trois critères. Les variables retenues sont les suivantes :

- Pour le critère « **diversité** » :
  - la diversité des micro-habitats (nombre de micro-habitats)
  - la diversité des habitats (nombre d'habitats),
  - la diversité de l'avifaune (nombre d'espèces d'oiseaux)
- Pour le critère « **patrimonialité** » :
  - les habitats patrimoniaux (% de surface du site en Habitat Naturel Patrimonial)
  - les taxons patrimoniaux (note attribuée à chaque groupe inventorié en fonction du nombre d'espèces présentant un enjeu et de l'échelle de l'enjeu (enjeu régional, enjeu national, enjeu national fort, enjeu européen, enjeu européen fort))
- Pour le critère « **fonctionnalité** » :
  - la présence d'espèces végétales exotiques envahissantes (% de surface occupée par ces espèces)
  - l'artificialisation du site (% de surface artificialisée)
  - la place dans les réseaux écologiques (jugement qualitatif)
  - la perméabilité du site (jugement qualitatif)

Pour chaque variable, une note est calculée selon un barème spécifique au protocole d'inventaire défini dans la méthode des IQE (voir Annexe B). Il est donné à chaque variable une note maximale (entre 25 et 4, la présence d'espèces exotiques envahissantes étant notée de façon négative). La somme des notes des différentes variables permet d'obtenir une note sur 100 (Figure 5).

Ce barème est adapté à la pression d'inventaire mise en œuvre et ne peut pas être utilisé tel quel dans le cas d'autres méthodes d'inventaires.

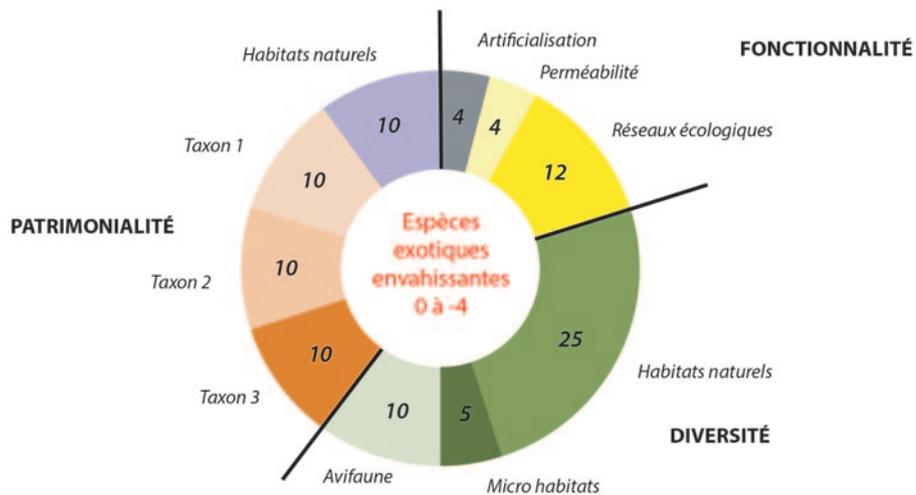


Figure 5: Barème global de l'IQE (Delzons, 2015)

L'indicateur est ensuite représenté sous forme d'un diagramme radar, exprimant le pourcentage de la note maximale de chaque variable (Figure 6). Ce mode de représentation est à privilégier par rapport à la note globale synthétique sur 100. En effet, ce rendu évite de trop simplifier la complexité de l'intérêt écologique d'un site.

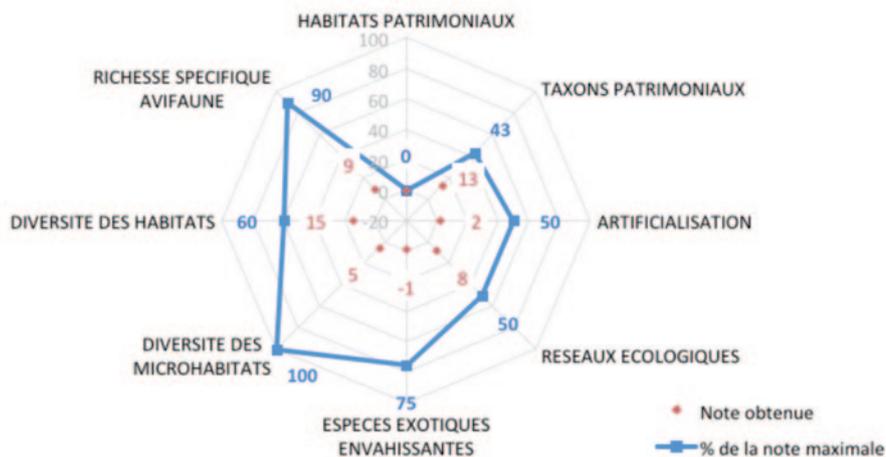


Figure 6: Exemple de représentation graphique de l'IQE (IQE=51)

L'IQE doit être interprété en fonction du contexte écologique autour du site. Par exemple, pour les aéroports dont les espaces alentours ont une forte composante naturelle, un résultat d'IQE modeste peut être jugé insatisfaisant. Au contraire, dans un contexte très anthropisé (agriculture intensive par exemple), l'aéroport peut avoir un résultat d'IQE assez modeste et présenter un intérêt fort pour la « nature ordinaire ».



## 6.2. Autres méthodes

### 6.2.1. Synthèse bibliographique – Bilan des connaissances

La première étape du diagnostic de la biodiversité sur un aéroport consiste à rassembler et analyser les données disponibles, telles que les études d'impact précédemment réalisées, afin d'avoir des données préliminaires sur la biodiversité présente sur la plateforme.

Cette évaluation préliminaire doit être complétée par la recherche de zonages de protection réglementaire (APPB, Natura 2000, Réserves naturelles...) et de zonages de connaissance (ZNIEFF...) à proximité de l'aéroport et par l'analyse des documents existants aux différentes échelles territoriales, que ce soient des documents généraux de type schémas de planification ou documents d'urbanisme (SRCE/SRADDET, SCoT, PLU, TVB...) ou des documents directement liés à la biodiversité (Atlas de la Biodiversité Communale, documents sur les espèces protégées ou patrimoniales, atlas de répartition des espèces sauvages...). Cette étape permet de connaître le contexte écologique de l'aéroport et de mieux appréhender les enjeux présents sur le site. Ceci permet également de mieux analyser les différents indicateurs de biodiversité et d'orienter les mesures de gestion écologique qui pourront être mises en place.

Cette première étape bibliographique de compilation de données naturalistes peut être accompagnée d'acquisition de données cartographiques concernant l'occupation du sol, la topographie et la géologie qui constituent des éléments importants pour définir les zones à enjeu potentielles qui seront prioritaires à inventorier finement. Il convient ainsi d'utiliser des systèmes d'informations géographiques.

### 6.2.2. Inventaires de terrain – Protocoles

Pour identifier les enjeux de biodiversité, les groupes suivants sont généralement étudiés :

- Les *habitats naturels*
- Les *plantes vasculaires*
- Les vertébrés tétrapodes (plus précisément les mammifères, les oiseaux, les reptiles et les amphibiens)
- Les invertébrés, plus précisément les odonates (libellules), les orthoptères (criquets, sauterelles), les lépidoptères rhopalocères (papillons de jour), etc.

Dans le cadre de l'évaluation de la biodiversité sur les aérodromes, les groupes prioritaires à inventorier sont les habitats naturels, les plantes vasculaires, les oiseaux et les mammifères. Ces quatre groupes sont ceux sur lesquels les exploitants d'aérodrome ont principalement besoin de connaissances dans le cadre de leur mission de prévention du risque animalier. Bien que les autres groupes aient également leur importance dans la compréhension du fonctionnement de l'écosystème (participation aux chaînes trophiques, reproduction, maintien de l'habitat...), ils ne sont pas considérés comme étant prioritaires et pourront donc être inventoriés dès le début si l'exploitant d'aérodrome le souhaite ou de façon progressive pour compléter les premiers inventaires.

Afin d'avoir les inventaires les plus fiables possible, il est important de réaliser les prospections de terrain à une période optimale de développement des espèces animales et végétales potentiellement présentes (liste obtenue à partir de l'analyse bibliographique présentée au paragraphe 6.1), période qui est différente d'une espèce à une autre. En effet, de nombreuses espèces végétales ne sont identifiables qu'à une certaine période de l'année et pour la faune, les périodes d'observation les plus propices dépendent fortement des espèces.

Les périodes d'observation ayant une importance toute particulière pour certains groupes, il est donc crucial de préciser la méthodologie de prospection retenue pour chaque type d'espèce. Les inventaires doivent être réalisés en plusieurs sorties terrain. Il peut être souhaitable, en fonction de l'intérêt du site, d'étaler les sorties suivant les saisons. Dans tous les cas, il est recommandé de réaliser une partie des inventaires de terrain en avril, mai ou juin.

En ce qui concerne les habitats naturels, une description selon la typologie EUNIS<sup>25</sup> (avec un niveau de définition EUNIS le plus complet possible : XX. x ou XX. xx) est recommandée pour avoir une information suffisamment précise pour analyser les caractéristiques des habitats (enjeu, type de gestion à mettre en place...).

Le tableau ci-dessous (Tableau 4) présente les périodes d'inventaires les plus propices selon les groupes d'espèces.

<i>Mois de l'année</i>												
<i>Groupes</i>	<i>Janvier</i>	<i>Février</i>	<i>Mars</i>	<i>Avril</i>	<i>mai</i>	<i>Juin</i>	<i>Juillet</i>	<i>Août</i>	<i>Septembre</i>	<i>Octobre</i>	<i>Novembre</i>	<i>Décembre</i>
<i>Flore vasculaire</i>			<i>Floraison</i>									
<i>Oiseaux</i>	<i>Hivernage</i>			<i>Migration</i>				<i>Migration</i>				<i>Hiv</i>
<i>Mammifères</i>			<i>Reproduction et déplacements</i>									
<i>Chauve-souris</i>	<i>Hibernation, comptages en gîtes</i>					<i>Estivage, recherche par écoutes nocturnes</i>						<i>Hibernation, comptages en gîtes</i>
<i>Insectes</i>			<i>Par temps chaud</i>									
<i>Reptiles</i>			<i>Sortie d'hibernation, recherches par temps clair</i>									
<i>Amphibiens</i>			<i>Sortie d'hibernation puis reproduction, recherches nocturnes par temps chaud et pluvieux</i>									

Tableau 4 : Périodes d'inventaires les plus propices selon les groupes d'espèces

<sup>25</sup> Classification de référence des habitats au niveau européen, qui succède au référentiel CORINE Biotopes

### 6.2.2.1. Diagnostic écologique

La réalisation d'une expertise écologique de la plateforme permet d'avoir une connaissance la plus exhaustive possible des habitats et des espèces présents sur l'aérodrome. Elle permet également d'établir une cartographie précise des habitats et une géolocalisation des espèces à enjeux en renseignant les effectifs (ou abondance relative) pour chaque espèce.

Pour réaliser ce type de diagnostic, il convient de faire appel, par exemple, à une association naturaliste ou un bureau d'études regroupant des experts dans chacun des groupes inventoriés. Des protocoles spécifiques (validés par la communauté scientifique) sont alors mis en œuvre pour obtenir une cartographie et une liste d'habitats et d'espèces les plus exhaustives et précises possibles.

Aucune technique d'inventaires naturalistes ne pouvant à elle seule fournir toutes les données souhaitées, un ensemble de techniques complémentaires est mis en œuvre pour apporter une connaissance aussi exhaustive que possible de la biodiversité présente sur l'aérodrome.

Il est possible de classer ces techniques en deux grandes catégories :

#### - les techniques qualitatives

Ces techniques permettent d'établir des listes d'espèces recensées sur un site et ses différents secteurs, en général parmi quelques groupes cibles : flore vasculaire, oiseaux, papillons, libellules, etc. En revanche, elles ne renseignent pas sur l'abondance des populations.

Certains programmes de sciences participatives proposent des protocoles développés pour les naturalistes.

#### - les techniques quantitatives

Ces techniques s'appuient sur des comptages directs (taille de la population) ou sur des estimations. Elles fournissent à la fois des listes d'espèces et des données chiffrées sur l'abondance de ces espèces, exprimées selon des indices ou des densités.

Ces techniques d'inventaire peuvent s'appliquer à un site, à un ensemble de sites et à des suivis temporels.



Ces techniques d'inventaire sont pratiquées selon des protocoles standardisés et reconnus (donc reproductibles), précisant le type de données à récolter (contacts, captures, traces, ...) ainsi que les périodes de passage, le matériel utilisé, etc. Le guide « Guide des méthodes de diagnostic écologique des milieux naturels - Application aux sites de carrière » publié en 2015 par l'UNPG, le MNHN et l'AFIE présente de façon synthétique les différentes techniques d'inventaires pouvant être employées pour réaliser une expertise écologique.

Il est recommandé de disposer au minimum de données qualitatives (liste d'espèces/habitats la plus détaillée et la plus exhaustive possible) et également de données quantitatives quand cela est possible (nombre d'individus, de stations) afin de connaître l'abondance des espèces et leur état de conservation et d'en évaluer l'évolution. Toutes les données devront être géoréférencées afin de pouvoir représenter sur une carte la localisation des espèces et habitats inventoriés.

La durée d'inventaire sera d'une année au minimum afin de couvrir toutes les saisons et de remplir le critère d'exhaustivité. S'il n'y a pas de changement majeur dans l'aménagement de la plateforme aéroportuaire, il n'est pas nécessaire de réaliser un nouveau diagnostic complet. D'autres outils ou le suivi d'un taxon particulier (espèces bio-indicatrices par exemple) sont plus appropriés pour suivre la biodiversité présente.

### 6.2.2.2. Sciences participatives

Les sciences participatives constituent un important vecteur de sensibilisation et de mobilisation citoyenne. Elles regroupent différents programmes de suivi de la biodiversité à destination des citoyens qui souhaitent s'investir pour produire ou collecter des données susceptibles de présenter un intérêt pour les chercheurs.

Plusieurs programmes existent en France, élaborés par le MNHN (programme VigieNature) ou par d'autres organismes/associations (voir Tableau 5).

Les protocoles à suivre sont relativement simples et peu chronophages mais ils doivent être reproduits fréquemment pour pouvoir analyser les données de façon scientifique. Pour la première mise en œuvre, l'accompagnement par un naturaliste peut être intéressant pour bien maîtriser le protocole et identifier les principales espèces présentes sur l'aérodrome afin de pouvoir le reproduire par la suite de façon autonome.



<i>Groupes</i>	<i>Protocole de sciences participatives</i>	<i>Public cible</i>
<i>Flore</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Florilèges</i></li> <li>- <i>Vigie-Flore</i></li> <li>- <i>Sauvages de ma rue</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Gestionnaires d'espace</i></li> <li><i>Naturalistes</i></li> <li><i>Pour tous</i></li> </ul>
<i>Oiseaux</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>BirdLab (observatoire aux mangeoires)</i></li> <li>- <i>STOC (Suivi temporel des oiseaux communs)</i></li> <li>- <i>SHOC (Suivi hivernal des oiseaux communs)</i></li> <li>- <i>Oiseaux des jardins</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Pour tous</i></li> <li><i>Naturalistes</i></li> <li><i>Naturalistes</i></li> <li><i>Pour tous</i></li> </ul>
<i>Mammifères</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Vigie-Chiro</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Naturalistes</i></li> </ul>
<i>Insectes</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Propage</i></li> <li>- <i>SPIPOLL</i></li> <li>- <i>Opération Papillons</i></li> <li>- <i>Observatoire des bourdons</i></li> <li>- <i>STELI (Suivi temporel des Libellules)</i></li> <li>- <i>STERF (Suivi temporel des Rhopalocères de France)</i></li> <li>- <i>SON (Suivi des Orthoptères nocturnes)</i></li> <li>- <i>Nichoirs à pollinisateurs</i></li> <li>- <i>Transects papillons</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Gestionnaires d'espace</i></li> <li><i>Pour tous</i></li> <li><i>Pour tous</i></li> <li><i>Pour tous</i></li> <li><i>Naturalistes</i></li> <li><i>Naturalistes</i></li> <li><i>Naturalistes</i></li> <li><i>Agriculteurs</i></li> <li><i>Agriculteurs</i></li> </ul>
<i>Autres groupes</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Opération Escargots</i></li> <li>- <i>Placettes vers de terre</i></li> <li>- <i>Planches invertébrés terrestres</i></li> <li>- <i>BioLit (sur le littoral)</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Pour tous</i></li> <li><i>Agriculteurs</i></li> <li><i>Agriculteurs</i></li> <li><i>Pour tous</i></li> </ul>

Tableau 5: Protocoles de sciences participatives  
(en gras ceux qui sont les plus intéressants pour les gestionnaires d'aérodromes)

Les protocoles de sciences participatives peuvent être mis en place sur les aérodromes afin de sensibiliser le personnel aéroportuaire à la biodiversité présente sur leur lieu de travail. Cela permet ainsi d'avoir une première idée, non exhaustive, de la biodiversité de l'aérodrome et, en fonction du nombre de données obtenues, de mettre en place des actions ou des plans de gestion adaptés à cette biodiversité et d'en assurer le suivi, en lien avec les enjeux de sécurité aérienne.

Ces protocoles étant utilisés sur tout le territoire national, ils peuvent éventuellement permettre une comparaison avec des suivis réalisés aux alentours des aérodromes.

L'association Aéro Biodiversité met en place plusieurs de ces protocoles sur les plateformes adhérentes.

### 6.2.2.3. Évaluation du risque animalier

Il existe plusieurs méthodes pour évaluer le risque animalier sur un aéroport.

La méthodologie nationale d'évaluation du risque animalier est décrite dans le guide technique du STAC « Méthodologie d'évaluation du risque animalier sur les aéroports »<sup>26</sup>. L'évaluation est notamment basée sur le calcul d'un niveau de risque animalier (NRA) pour chaque espèce animale présente dans le volume de l'aéroport<sup>27</sup>. Il est obtenu à partir du niveau de risque de collision (NRC) et du niveau de danger animalier représenté par chaque espèce animale (NDA).

Le niveau de risque de collision (gradué de 1 à 3) est calculé pour chacune des espèces animales impliquées dans une ou plusieurs collisions survenues dans le volume de l'aéroport au cours des 3 dernières années, selon la fréquence des collisions et leur gravité (données nationales issues de PICA).

Le niveau de danger animalier (gradué de 1 à 3) est calculé pour chacune des espèces animales observées dans le volume de l'aéroport au cours de la dernière année, selon sa fréquence d'observation et la gravité du danger engendré (fonction de la masse de l'animal et du nombre moyen d'individus par groupe observé).



Le niveau de risque animalier (gradué de 1 à 3) est ensuite analysé à travers différents volets afin d'identifier l'origine du risque, prioritairement pour les espèces animales ressortant en niveau de risque élevé (NRA 2) ou très élevé (NRA 3) :

- Examen des collisions animalières
- Examen de l'environnement aéroportuaire :

*Pour chacune des espèces animales classées en niveau de risque 2 ou 3, l'exploitant cherche à identifier les zones, installations, ouvrages ou activités (sources de nourriture, dortoirs, zones de refuge...), sur l'aéroport et ses environs (rayon de 13 km autour du point de référence de l'aéroport), susceptibles d'être à l'origine d'un risque animalier important. Cela nécessite que l'exploitant de l'aéroport détienne au préalable une connaissance de l'environnement aéroportuaire (sur la plateforme et ses environs) et dispose d'éléments cartographiques actualisés.*

- Étude de l'écologie et de la biologie des espèces animales
- Examen de l'organisation de l'aéroport

<sup>26</sup> STAC (2018) Méthodologie d'évaluation du risque animalier sur les aéroports – Guide technique

<sup>27</sup> Le volume de l'aéroport comprend l'emprise aéroportuaire et ses terrains voisins (un périmètre de 3 km autour de l'enceinte aéroportuaire)



Une autre méthode utilisée par plusieurs exploitants d'aérodrome français est la méthode développée par la société BTEE SA. Celle-ci consiste à calculer un niveau indicatif du risque animalier (élevé, modéré ou faible) sur l'aérodrome en deux étapes :

- La première étape consiste à la définition d'une échelle du danger animalier pour les espèces, calculée sur la base de l'identification des phénomènes dangereux (espèces animales), représentant le Danger « D ». Le danger « D » est calculé à partir de la gravité du dommage « g » pouvant être causé par le phénomène dangereux et de la probabilité d'occurrence de ce dommage « p » définie par la fréquence de présence du phénomène dangereux (espèce) sur l'aéroport « pe » et la probabilité d'occurrence de l'événement dangereux sur l'aéroport « po ».
- La deuxième étape permet de consolider la gravité des dommages « G » (gradués de I à V) liée aux dangers que représentent individuellement les espèces présentes sur l'aéroport (par compilation des dangers que représente chaque espèce animale « D ») et de la probabilité d'occurrence « P » (graduées de A à E) des collisions animales recensées sur l'aéroport (nombre de collisions animales recensées sur l'aérodrome divisé par le nombre de mouvements d'aéronef, rapporté à 10 000 mouvements).



Les milieux anthropiques et naturels dans un périmètre de 13 km de rayon autour de l'aérodrome sont ensuite inventoriés et cartographiés. Une analyse du caractère attractif de ces milieux (habitat, nourrissage et abreuvement, sites et gîtes de reproduction) permet ensuite d'évaluer leur incidence sur le niveau de risque animalier de l'aérodrome.

Quelle que soit la méthode utilisée, l'évaluation du risque animalier permet ainsi d'avoir des données sur les espèces dangereuses et non dangereuses pour la sécurité aérienne (notamment oiseaux et mammifères), sur les habitats et sur l'écosystème de l'aérodrome de façon générale.

### 6.2.3. Calcul des indicateurs

Le diagnostic initial de la biodiversité, quelle que soit la méthode utilisée, correspond à une liste d'espèces et habitats naturels accompagnée d'une cartographie précise sur laquelle les différents habitats sont représentés et les différentes espèces localisées.

Afin de permettre une analyse précise et de pouvoir répondre par la suite aux objectifs fixés, il est conseillé de réaliser les cartes et listes suivantes avec les données obtenues lors de la synthèse bibliographique et des inventaires de terrain :

- Carte de localisation du site
  - Carte du contexte écologique du site (espaces naturels remarquables dans un rayon de 5 km autour du site)
  - Carte des habitats naturels et semi-naturels
  - Carte et liste des habitats patrimoniaux
  - Carte et liste des espèces protégées (faune et flore)
  - Carte et liste des espèces patrimoniales (faune et flore)
  - Carte des pratiques actuelles d'entretien (type d'intervention (broyage, fauchage), hauteur de coupe, fréquence de coupe, zone traitée/non traitée...)
  - Carte des servitudes (servitudes de pistes, accotements, balisage, aides radioélectriques...)
  - Carte du risque animalier
- (à une échelle de 1/5000e si cela est possible)

Ces données peuvent ensuite permettre de calculer l'IQE/IPE (si la méthode adéquate est mise en œuvre) ou les indicateurs suivants présentés dans le Tableau 6 :

<i>Critère</i>	<i>Indicateurs</i>
<i>Diversité</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre d'habitat</li> <li>- Nombre d'espèces faune et flore</li> </ul>
<i>Patrimonialité et protection</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre et surface d'habitats d'intérêt communautaire</li> <li>- Nombre et enjeu des espèces patrimoniales</li> <li>- Nombre d'espèces protégées</li> </ul>
<i>Pressions et opportunités</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Surface non-revêtue</li> <li>- Insertion dans le territoire</li> <li>- Espèces exotiques envahissantes</li> <li>- Quantité de produits phytosanitaires</li> <li>- Taux/nombre de collisions animalières</li> <li>- État de conservation des habitats</li> </ul>

Tableau 6 : Indicateurs de biodiversité

### 6.3. Comparaison des différentes méthodes de diagnostic

Chaque méthode d'inventaire présentée précédemment a ses caractéristiques propres. Le tableau ci-dessous (Tableau 7) propose une analyse des limites et avantages des différentes méthodes d'inventaires.

Il revient ensuite à chaque exploitant d'aérodrome, en lien avec un professionnel de la nature, de définir précisément le protocole (pression d'inventaire, groupes inventoriés...) à mettre en place en fonction de ses moyens humains et financiers, des objectifs visés (listes d'habitats et d'espèces, prise en compte dans la planification, meilleure compréhension de l'écosystème aéroportuaire...), et de ses problématiques propres (espèces protégées sur le territoire, collisions nombreuses avec certaines espèces...).

Les différentes méthodes d'inventaires sont complémentaires et peuvent être réalisées de façon simultanée ou de façon suivie. Par exemple, il peut être envisagé de réaliser un diagnostic écologique de la plateforme afin d'avoir une liste exhaustive des espèces et habitats présents sur le site et d'en assurer le suivi par les sciences participatives.

Critère	IQE	Expertise écologique	Sciences participatives	Évaluation du risque animalier
<b>Implication du personnel</b>	+/- Possibilité d'accompagner le naturaliste sur certains inventaires.	- Implication du personnel faible sur le terrain (inventaires parfois complexes).	++ Personnel de l'aérodrome au cœur de la démarche de sciences participatives.	+ Agents de lutte animalière et référent prévention du risque animalier au cœur de la démarche.
<b>Qualité scientifique des données</b>	+ Données non exhaustives, principalement axées vers les espèces patrimoniales mais qui donne une bonne idée générale de la qualité écologique du site.	++ Données les plus exhaustives possibles.	+/- Besoin de beaucoup de données pour avoir des résultats exploitables, identification du genre mais pas de l'espèce précise pour certains inventaires.	+/- Données variables selon la compétence et la formation des agents, concernant principalement les mammifères, les oiseaux et les habitats.
<b>Coût</b>	+ Coût modéré : - Temps de terrain optimisé (6 jours/an), - Inventaires à réaliser tous les 3 à 5 ans.	+/- Coût Élevé : - Temps de terrain élevé (selon le degré d'exhaustivité recherché), - Inventaires à réaliser tous les 10 ans.	++ Coût faible : - Temps de terrain variable, selon l'objectif visé, - Inventaires à réaliser tous les ans.	++ Coût faible (si internalisé) : - Temps de terrain inclus dans le cadre des missions du service prévention du risque animalier, - Inventaires à réaliser tous les ans.
<b>Accessibilité de la méthode</b>	- Naturaliste de bon niveau, connaissant les habitats naturels, la faune et la flore locales et formé à la méthode de l'IQE.	- Naturaliste de bon niveau dans tous les groupes étudiés et maîtrisant la réalisation des inventaires terrain.	++ Débutant : toute personne intéressée ayant suffisamment de connaissances naturalistes pour mettre en place les protocoles.	+ Qualification d'un référent de prévention du risque animalier requise.
<b>Prise en compte des trois prismes : diversité, patrimonialité, fonctionnalité</b>	++ Diversité, patrimonialité et fonctionnalité sont les trois volets étudiés par cet indicateur.	+ Inventaires exhaustifs (diversité et patrimonialité) mais qui ne met pas l'accent sur la fonctionnalité.	- Inventaires non exhaustifs Fonctionnalité non prise en compte.	+/- Inventaires non exhaustifs Fonctionnalité partiellement prise en compte.

Avantages ← ++    +    +/-    -    → Limites

Tableau 7: Grille d'analyse des différentes méthodes d'inventaires

## 7. Choix de la méthode



En fonction de l'objectif visé, l'exploitant d'aérodrome pourra choisir entre les différentes méthodes présentées précédemment.

### 7.1. Améliorer la sécurité aérienne

Afin d'améliorer la sécurité aérienne, l'exploitant d'aérodrome évalue le risque animalier sur sa plateforme. Il peut pour cela utiliser plusieurs méthodes dont celle développée par le STAC.

À partir de l'analyse des données issues du diagnostic de la biodiversité ainsi que de l'analyse des collisions animalières, l'exploitant d'aérodrome peut mettre en place des mesures visant à réduire le risque de collisions. Ces mesures peuvent être.

- des actions préventives, destinées à intervenir sur la niche écologique des animaux jugés dangereux pour la sécurité aérienne ;
- ou des actions curatives de lutte animalière, consistant à déranger et stresser les animaux par un ensemble de moyens d'effarouchement.

Quelle que soit la ou les mesures retenues, l'exploitant d'aérodrome veillera à assurer le suivi dans le temps de l'efficacité des actions mises en œuvre et procédera à leur ajustement si nécessaire. L'efficacité des mesures d'atténuation du risque animalier peut être évaluée via les indicateurs suivants :

- évolution du nombre d'espèces animales classées en niveau de risque sur l'aérodrome,
- évolution du nombre de collisions animalières ou du taux d'incidents dans le volume de l'aérodrome,
- évolution du nombre de retards ou d'immobilisations imputés aux collisions animalières ou situations animalières dangereuses.

Il est recommandé d'utiliser plusieurs types d'indicateurs qui donneront un aperçu plus complet de l'efficacité des mesures mises en œuvre pour réduire le risque animalier.

## 7.2. Favoriser la biodiversité sur l'aérodrome

La méthode d'évaluation et de suivi de la biodiversité proposée dans ce document permet de répondre à l'objectif d'amélioration de la connaissance et de la prise en compte de la biodiversité sur les aérodromes afin de favoriser son développement.

Dans ce cadre, l'évaluation et le suivi de la biodiversité peuvent être représentés par une boucle en 4 étapes, similaire aux boucles « Plan-Do-Check-Act » utilisées par exemple dans les systèmes de gestion de la sécurité (et utilisée pour l'évaluation du risque animalier tel que décrit dans le guide du STAC<sup>29</sup>).

Elle suit les quatre étapes suivantes :

- **Réalisation d'un diagnostic de la biodiversité** de la plateforme : détermination d'un « niveau » de biodiversité à travers la mesure des indicateurs
- **Analyse des enjeux, des bonnes pratiques et des pressions** : recherche de l'origine du « niveau » de biodiversité
- **Planification des mesures** en faveur de la biodiversité : élaboration d'un programme d'actions
- **Valorisation et suivi de la biodiversité** : mise en œuvre et suivi des mesures en faveur de la biodiversité

L'étape 1 de cette boucle (diagnostic de la biodiversité aéroportuaire) est décrite précédemment (voir partie VI). Les trois étapes suivantes sont décrites ci-après.

### 7.2.1. Analyse des enjeux, pressions et opportunités

À partir des données issues du diagnostic, une analyse des enjeux, pressions et opportunités pour la biodiversité présente sur l'aérodrome étudié peut-être réalisée. Cette étape permet d'identifier les mesures à mettre en œuvre et de les prioriser en fonction de l'analyse des enjeux, opportunités et pressions effectuées préalablement.

Une liste des enjeux, opportunités et pressions est proposée dans le tableau ci-dessous (Tableau 8) sans que cette liste ne soit exhaustive. Il est de la responsabilité de chaque exploitant d'aérodrome de réaliser sa propre analyse en fonction de sa situation particulière.

<i>Enjeux</i>	<i>Pressions</i>	<i>Opportunités</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Sécurité aérienne</i></li> <li>- <i>Habitats d'intérêt communautaire</i></li> <li>- <i>Espèces patrimoniales</i></li> <li>- <i>Espèces protégées</i></li> <li>- <i>Diversité des habitats et des espèces</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Artificialisation</i></li> <li>- <i>Fauche</i></li> <li>- <i>Espèces exotiques envahissantes</i></li> <li>- <i>Intrants chimiques</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Service de Prévention du Risque Animalier</i></li> <li>- <i>Espaces non revêtus</i></li> <li>- <i>Entretien adapté aux habitats</i></li> <li>- <i>Fauche permettant un cycle complet</i></li> <li>- <i>Insertion dans les Trames Verte et Bleu</i></li> <li>- <i>Proximité de zones naturelles</i></li> </ul>

<sup>29</sup> STAC (2018) *Méthodologie d'évaluation du risque animalier sur les aérodromes – Guide technique*

### 7.2.2. Planification des mesures et mise en œuvre

Afin de favoriser la biodiversité sur l'aérodrome de manière pertinente (en conciliant les enjeux de biodiversité avec les enjeux de sécurité aérienne, économiques...), il est recommandé de mettre en place un plan de gestion écologique de la plateforme, qui peut être pluriannuel. Il est également recommandé de privilégier le développement de la biodiversité en dehors des zones d'aménagements futurs identifiées. Les différentes mesures prises doivent être telles qu'elles ne conduisent pas à une augmentation du risque animalier.

Les actions visées dans le plan de gestion écologique peuvent être de différentes natures et concerner différentes zones de la plateforme :

- Réduire/supprimer l'utilisation de produits phytosanitaires.
- Mettre en place un plan de fauche :
  - Remplacer le broyage par le fauchage (moins dangereux pour la faune) quand cela est possible ;
  - Établir un parcours de fauche centrifuge pour éviter de piéger la faune. Dans ce cas, il faut veiller à ne pas déplacer la faune vers la piste, il faut donc partir de la piste vers l'extérieur de la plateforme (ou se déplacer perpendiculairement à la piste) ;
  - Adapter l'entretien aux habitats présents (fréquence, hauteur de fauche...).
- Installer des ruches et semer des plantes mellifères pour favoriser la pollinisation. Il convient de vérifier au préalable la présence ou non de pollinisateurs sauvages. Dans le cas où des pollinisateurs sauvages sont présents, il est recommandé de s'assurer que les abeilles domestiques ne seront pas en concurrence avec les ressources nécessaires aux pollinisateurs sauvages (localisation des ruches, nombre...).
- Améliorer la perméabilité du site en supprimant les pièges pour la faune : obturer les poteaux creux, installer des échappatoires...
- Créer des habitats ou des nichoirs pour des espèces spécifiques non dangereuses pour la circulation aérienne. Lors de la création de ces habitats et nichoirs, il conviendra de s'assurer qu'ils ne conduisent pas à une augmentation du risque animalier.
- Organiser des journées de sensibilisation et de découverte de la biodiversité aéroportuaire.
- ...

### 7.2.3. Valorisation et suivi de la biodiversité

Afin de mesurer l'impact des mesures mises en œuvre sur la biodiversité, il est nécessaire d'utiliser des indicateurs de suivi. En fonction de la méthode d'inventaire utilisée, les indicateurs retenus peuvent différer. Ces indicateurs permettent de mettre en évidence l'impact positif, négatif ou neutre des mesures mises en œuvre. Ils sont utilisés pour mettre en évidence les gains ou les pertes de biodiversité entre deux années.

La biodiversité étant complexe et dynamique, il faut généralement attendre plusieurs années pour voir l'impact de mesures sur cette dernière. Ainsi, il est conseillé de réaliser des campagnes de suivi tous les 3 à 5 ans. Un suivi annuel est possible mais il est probable que l'impact de certaines mesures ne puisse pas être mis en évidence.

L'analyse de ces indicateurs permet d'ajuster et de redéfinir certains volets du plan de gestion écologique de la plateforme en fonction des résultats des actions mises en œuvre et d'actualiser les enjeux, pressions et opportunités.



### 7.2.3.1. L'Indicateur de qualité écologique (IQE)

L'indicateur de qualité écologique est particulièrement bien adapté pour suivre l'impact des mesures mises en œuvre sur la biodiversité, d'autant plus qu'il permet de représenter de façon synthétique l'évolution des différentes variables suivies.

Dans la figure ci-dessous (Figure 7), l'IQE de l'année A est de 60/100 et celui de l'année B est de 65/100. Le diagramme radar met bien en évidence les évolutions significatives positives (taxons patrimoniaux, réseaux écologiques, espèces exotiques envahissantes, richesse spécifique avifaune) et négatives (artificialisation) entre les deux années.

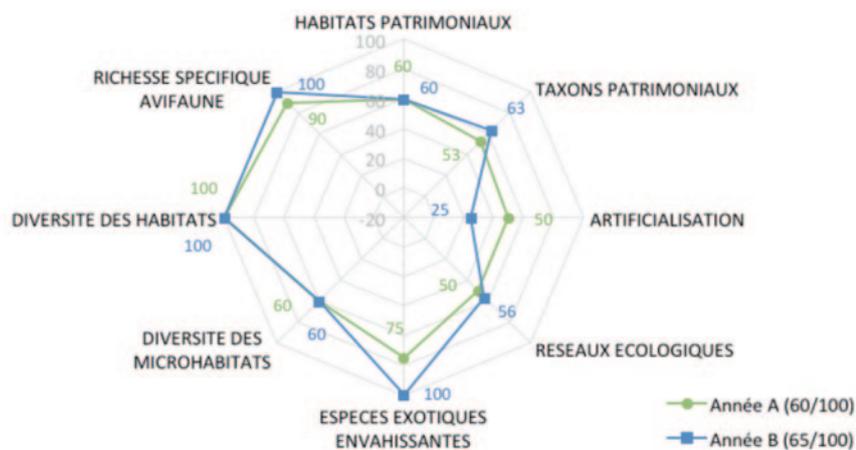


Figure 7: Évolution de l'IQE entre l'année A et l'année B



### 7.2.3.2. Autres indicateurs de la biodiversité aéroportuaire

Pour les exploitants d'aérodrome n'ayant pas utilisé la méthode d'inventaire de l'IQE/IPE, les indicateurs décrits au paragraphe 6.4 peuvent être utilisés pour évaluer les mesures mises en œuvre.

Le tableau suivant (Tableau 9) peut être utilisé pour évaluer et suivre la biodiversité aéroportuaire. Ces indicateurs et notamment leur évolution permettent d'évaluer l'impact des mesures mises en œuvre sur la biodiversité.

D'autres indicateurs peuvent être ajoutés à ceux proposés dans ce document, selon les enjeux propres de l'aérodrome. Par exemple, le fauchage étant moins destructif que le broyage, le pourcentage de surface fauchée peut être un indicateur de suivi de la modification des pratiques d'entretien des surfaces végétalisées. De manière générale, il est conseillé d'avoir au minimum un indicateur pour chaque enjeu, pression et opportunité identifié précédemment.

Par ailleurs, toutes mesures mises en œuvre pour favoriser la biodiversité ne doit pas être à l'origine d'un risque accru de collisions animalières. Cela peut notamment être évalué à travers le nombre de collisions animalières, le taux d'incidents (nombre de collisions/10 000 mouvements) ou le nombre d'espèces en niveau de risque important.

Critère	Indicateur	Année A	Année B	Année B
Diversité	Nombre d'habitats (Eunis XX.x)	8	8	→
	Nombre d'espèces			
	Flore	269	268	↓
	Avifaune	59	63	↑
	Mammifères	18	18	→
	Autre faune <sup>30</sup> : Lépidoptères	26	27	↑
Patrimonialité et Protection	Nombre d'habitats d'intérêt communautaire	1	1	→
	% de surface d'habitats d'intérêt communautaire	6 %	8 %	↑
	Nombre (et abondance) et enjeu <sup>31</sup> des espèces patrimoniales			
	Flore	3 Enjeu régional	4 Enjeu régional	↑
	Avifaune	6 Enjeu européen	6 Enjeu européen	→
	Mammifères	0	0	→
	Autre faune <sup>27</sup> : Lépidoptères	1 Enjeu régional	1 Enjeu régional	→
	Nombre (et abondance) d'espèces protégées			
	Flore	0	0	→
	Avifaune	57	56	↓
Mammifères	5	5	→	
Autre faune <sup>27</sup> : Lépidoptères	1	1	→	
Pressions et Opportunités	Enjeu de sécurité aérienne (Nombre de collision/10 000 mouvements commerciaux)	3,12	2,37	↑
	% surface non-revêtue	74 %	69 %	↓
	Insertion dans le territoire (TVB, ZNIEFF, Natura2000...)	Bonne	Bonne	→
	% de surface Espèces exotiques envahissantes	1 %	0 %	↑
		240 L	0	↑

Tableau 9: Exemple de représentation des indicateurs de biodiversité aéroportuaire

<sup>30</sup> Par groupe : Insectes (Lépidoptères, orthoptères, odonates, coléoptères...), Reptiles, Amphibiens

<sup>31</sup> L'enjeu le plus élevé est retenu. L'ordre et la définition des niveaux d'enjeux retenus sont les mêmes que pour la méthode des IQE. Une note est ensuite attribuée à chaque niveau : enjeu régional (1) < enjeu national (2) < enjeu national fort (3) < enjeu européen (4) < enjeu européen fort (5)

### 7.3. Améliorer la planification des aménagements futurs

L'évaluation de la biodiversité sur un aéroport peut être réalisée dans l'objectif d'améliorer la planification des aménagements futurs en limitant leur impact sur la biodiversité.

Pour répondre à cet objectif, l'outil cartographique est très important et le géo-référencement des habitats et espèces nécessaire afin de pouvoir identifier les zones à fort enjeu écologique et mesurer l'impact environnemental du projet. Pour cela, des indicateurs de nombre d'espèces (total, protégées, patrimoniales), de surface d'habitats (notamment patrimoniaux), de continuités écologiques... impactés par le projet peuvent être calculés et comparés entre les différentes options d'aménagement possibles.

À partir d'une représentation cartographique des enjeux de biodiversité de la plateforme, il est donc possible, en fonction des aménagements prévus (parking, aérogare...), de choisir de les implanter sur des zones ayant un enjeu de biodiversité moindre. La méthode de l'IQE/IPE peut également être utilisée pour comparer la qualité/potentialité écologique des différents sites à l'étude (nécessite le calcul de l'IQE/IPE pour chaque site optionnel).

Ainsi, la phase d'évitement de la séquence Eviter-Réduire-Compenser est pleinement mise en œuvre car les zones riches en biodiversité sont évitées. D'autre part, notamment dans le cas où l'évitement de zone de forte qualité écologique n'est pas possible compte tenu de contraintes inhérentes à l'aménagement prévu (allongement de piste, taxiway...), l'évaluation de la biodiversité permet d'anticiper les impacts du projet sur la biodiversité et donc les études complémentaires (délais et coûts) et les mesures compensatoires (coûts) qui devront être mises en œuvre.

Dans ce cadre, les indicateurs de biodiversité constituent des outils d'aide à la décision.

### 7.4. Intégrer l'aéroport dans son territoire

Les indicateurs obtenus à partir des différentes méthodes d'inventaires peuvent être utilisés comme outils de communication auprès des usagers, riverains et personnels de l'aéroport. L'évaluation de la biodiversité permet également de mieux appréhender le rôle de l'aéroport dans l'écosystème local.

Certaines actions mises en œuvre pour favoriser la biodiversité (voir 7.1) peuvent améliorer l'intégration de l'aéroport dans les continuités écologiques existantes sur le territoire.

D'autre part, la création de partenariat avec des acteurs du territoire tels que les associations de protection de la nature, les bureaux d'études, les collectivités, les riverains... permet d'ancrer l'aéroport dans le territoire.

## 7.5. Participer à la connaissance de la biodiversité française

L'évaluation de la biodiversité sur un aéroport permet d'apporter des connaissances sur la biodiversité présente de façon locale et générale sur ces espaces et d'enrichir les données de biodiversité existantes.

L'exploitant d'aéroport peut choisir de partager les données issues des inventaires réalisés sur sa plateforme pour alimenter l'inventaire national du patrimoine naturel. Il peut donc participer à l'amélioration de la connaissance de la biodiversité française et à la sensibilisation des différents acteurs (du territoire et du transport aérien) sur l'importance de notre patrimoine naturel commun.

Cette démarche, basée sur le volontariat, diffère de la réalisation des évaluations environnementales et du suivi des impacts que l'exploitant doit effectuer dans le cadre des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagement soumis à l'approbation de l'autorité administrative et dont les données doivent contribuer à l'inventaire du patrimoine naturel<sup>32</sup>.



<sup>32</sup> Article L.411-1-A du Code de l'Environnement. L'obligation de dépôt concerne tout projet pour lequel un diagnostic est nécessaire et des données recueillies, notamment les projets soumis à autorisation environnementale (article L.181-1 du Code de l'environnement), police de l'eau (article L.214-1 du Code de l'environnement), dérogation aux mesures de protection des espèces (article L.411-2 du Code de l'environnement), défrichement (article L.341-1 du Code forestier), permis d'aménager (article \*R421-19 du Code de l'urbanisme).



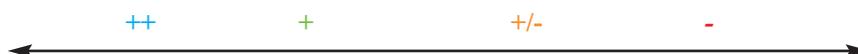
## 7.6. Comparaison des différentes méthodes pour répondre aux objectifs

Chaque méthode d'inventaire présentée précédemment a ses caractéristiques propres et permet de répondre de façon optimale ou partielle aux différents objectifs. Le tableau ci-dessous (Tableau 10) propose une analyse des différentes méthodes d'inventaires.

Quelle que soit la méthode utilisée, les inventaires réalisés dans le cadre d'une évaluation de la biodiversité d'un aéroport ne peuvent se substituer aux évaluations environnementales avant autorisation de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements (étude d'impact...) qui doivent suivre un protocole adapté au contexte et aux enjeux écologiques du site et être réalisées sous la responsabilité du maître d'ouvrage.

Critère	IQE	Expertise écologique	Sciences participatives	Évaluation du risque animalier
<i>Améliorer la sécurité aérienne</i>	+/- <i>Habitats et avifaune inventoriés, fonctionnalité prise en compte.</i>	+ <i>Exhaustivité des données mais fonctionnalité non prise en compte.</i>	- <i>Qualité trop faible des données pour pouvoir être utilisées dans le cadre de la sécurité aérienne.</i>	++ <i>Mise en évidence des liens entre écosystème et risque animalier, indicateurs de suivi des mesures mises en œuvre.</i>
<i>Favoriser la biodiversité</i>	++ <i>Bonne identification des enjeux de biodiversité et méthode adaptée au suivi de l'impact des mesures mises en œuvre.</i>	+/- <i>Bonne identification de la biodiversité mais méthode peu adaptée pour le suivi car trop coûteuse à mettre en place.</i>	+/- <i>Bon outil de sensibilisation mais qualité des données insuffisantes pour réaliser un véritable suivi (données peu sensibles).</i>	- <i>Données insuffisantes pour identifier les enjeux (sauf sur les volets habitats, avifaune, mammifères) et peu sensibles.</i>
<i>Planifier des aménagements</i>	+ <i>Permet d'avoir des données sur les habitats et espèces patrimoniaux et protégés.</i>	++ <i>Permet d'avoir des données les plus exhaustives possibles sur les habitats et espèces patrimoniaux et protégés.</i>	+/- <i>Données non exhaustives mais permet de sensibiliser le personnel à la thématique.</i>	+/- <i>Données non exhaustives mais permet de bien prendre en compte la sécurité aérienne dans l'aménagement.</i>
<i>Intégrer l'aérodrome dans son territoire</i>	++ <i>Bonne prise en compte de la fonctionnalité, indicateur synthétique permettant une communication facilitée.</i>	+ <i>Bonne qualité des données mais fonctionnalité non prise en compte.</i>	+ <i>Bon outil de sensibilisation du personnel aéroportuaire et bon outil de communication.</i>	+/- <i>Prise en compte de la zone voisine de l'aérodrome mais uniquement sous le prisme de la sécurité aérienne.</i>
<i>Participer à la connaissance de la biodiversité française</i>	+ <i>Bonne qualité des données sur les espèces patrimoniales.</i>	++ <i>Données exhaustives et de bonne qualité.</i>	+/- <i>Bon outil de transmission des connaissances via la participation du personnel mais données partielles et de qualité insuffisante.</i>	+/- <i>Données partielles (axées sur l'avifaune notamment) mais l'implication du personnel de l'aérodrome permet de diffuser les connaissances.</i>

Réponse optimale



Réponse partielle

Tableau 10: Grille d'analyse des différentes méthodes d'inventaires pour répondre aux objectifs

## 8. Conclusion



Les aérodromes sont des espaces ouverts accueillants une biodiversité ordinaire parfois remarquable encore trop peu connue à ce jour. De nombreux exploitants d'aérodromes sont d'ores et déjà engagés dans la prise en compte de la biodiversité dans la gestion de leur plateforme, notamment au travers de la réalisation d'inventaires et de diagnostic de leur biodiversité, de l'entretien du couvert végétal, de la prévention du risque animalier.

Compte tenu de la complexité de la biodiversité, son évaluation et suivi sur un aérodrome nécessite l'utilisation d'indicateurs. Ces derniers doivent être définis par l'exploitant d'aérodrome afin de répondre à sa situation particulière. En effet, l'acquisition et l'approfondissement des connaissances de la biodiversité aéroportuaire peuvent répondre à plusieurs objectifs :

- Améliorer la sécurité aérienne
- Favoriser la biodiversité sur les aérodromes
- Intégrer l'aérodrome dans son territoire
- Participer à la connaissance de la biodiversité française

Différentes méthodes peuvent être mise en œuvre pour mesurer et suivre les indicateurs clés et répondre à l'objectif visé par l'exploitant d'aérodrome :

- La méthode de l'Indicateur de Qualité Écologique (IQE) : cette méthode permet l'évaluation et le suivi de la qualité écologique de l'aérodrome dans le cadre de la mise en place d'un plan de gestion écologique par exemple. Elle apporte une approche relativement complète de la biodiversité (surtout patrimoniale) ;
- Le diagnostic écologique : cette méthode permet une évaluation exhaustive de la biodiversité ordinaire et remarquable, permettant d'avoir une approche globale de la biodiversité présente sur l'aérodrome ;
- Les sciences participatives : cette méthode permet la sensibilisation du personnel à la biodiversité. Elle apporte une première approche de la biodiversité ordinaire et remarquable présente sur l'aérodrome ;
- L'évaluation du risque animalier : cette méthode propose une approche de la biodiversité sous le prisme de la sécurité aérienne à travers l'étude des espèces jugées dangereuses, leur alimentation, leurs habitats...

Chaque méthode ayant ses avantages et ses limites, il est important de bien la choisir en fonction de l'objectif visé, plusieurs objectifs pouvant être visés en même temps. Par exemple, la méthode d'évaluation du risque animalier est particulièrement adaptée pour répondre à l'objectif d'amélioration de la sécurité aérienne et la méthode de l'IQE est particulièrement adaptée pour répondre à l'objectif de valorisation de la biodiversité sur les aérodromes et à celui d'intégration des aérodromes dans leur territoire, trois objectifs différents.

Les indicateurs de biodiversité peuvent servir de socle pour les évaluations environnementales, comme support à l'élaboration et au suivi d'un plan de gestion écologique de la plateforme, ou encore dans le cadre d'un suivi écologique en ce qui concerne des surfaces déjà aménagées ou non, impactées par les travaux. Ils permettent de déceler rapidement d'éventuels enjeux écologiques.

Compte tenu du déclin actuel de la biodiversité (extinction d'espèces et déclin des populations), il est important que chaque acteur se mobilise pour participer à la sauvegarde de notre patrimoine naturel. Cependant, la vocation première des aérodromes est de permettre le transport aérien en toute sécurité. La biodiversité aéroportuaire pouvant être à l'origine d'un risque pour la sécurité aérienne, toutes actions de valorisation de la biodiversité doit donc se faire en tenant compte de l'enjeu prioritaire de sécurité aérienne.



## 9. Bibliographie

Adam Y., Béranger C., Delzons O., Frochet B., Gourvil J., Lecomte P., Parisot-Laprun M. (2015) Guide des méthodes de diagnostic écologique des milieux naturels - Application aux sites de carrière (UNPG-MNHN-AFIE)

BTEE, division aéroportuaire (2015) Manuel international de recommandations pour la gestion du risque animalier sur les aéroports – Première édition

CGDD (2016) Repères: L'eau et les milieux aquatiques - Chiffres clés

Delzons O. (2015) L'indicateur de Qualité Écologique (IQE) et l'Indicateur de Potentialité Écologique (IPE) – Méthodologies (SPN)

Delzons, O., Gourdain, P., Siblet, J.P., Touroult, J., Herard K., Poncet, L. (2013) L'IQE: un indicateur de biodiversité multi-usages pour les sites aménagés ou à aménager. Rev. Ecol. (Terre Vie), vol 68. P. 105-119

Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992, concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages

Directive 79/409/CEE du Conseil du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages.

Hallmann C.A. et al. (2017) More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas

Peyraud J.L, Peeters A., De Vliegheer A. (2012) Place et atouts des prairies permanentes en France et en Europe

STAC (2018) Méthodologie d'évaluation du risque animalier sur les aéroports – Guide technique

UICN France (2012) Panorama des services écologiques fournis par les milieux naturels en France – volume 1: contexte et enjeux

## 10. Glossaire

### 10.1. Acronymes utilisés

- ABC**: Atlas de la Biodiversité Communale
- AFIE**: Association Française Interprofessionnelle des Écologues
- APPB**: Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope
- ICPE**: Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
- IQE**: Indice de Qualité Écologique
- GES**: Gaz à Effet de Serre
- GIEC**: Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat.
- MNHN**: Muséum National d'Histoire Naturelle
- PICA**: Programme d'Information sur les Collisions Animalières
- PLU**: Plan Local d'Urbanisme
- PNA**: Plan National d'actions
- SCOT**: Schéma de COhérence Territoriale
- SIG**: Système d'Information Géographique
- SNB**: Stratégie Nationale pour la Biodiversité
- SPRA**: Service de Prévention du Risque Animalier
- SRCE**: Schéma Régional de Cohérence Écologique
- SRADET**: Schéma Régional d'aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires
- STAC**: Service Technique de l'Aviation Civile
- TVB**: Trame Verte et Bleue
- UAF**: Union des Aéroports Français
- UICN**: Union Internationale pour la Conservation de la Nature
- UNPG**: Union Nationale des Producteurs de Granulats
- ZICO**: Zone d'Intérêt pour la Conservation des Oiseaux
- ZNIEFF**: Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique

## 10.2. Glossaire

### **Biodiversité ordinaire :**

L'expression « biodiversité ordinaire » désigne, en écologie, l'ensemble des espèces abondantes dans un écosystème donné. La biodiversité ordinaire est un concept qui se définit principalement par opposition : par opposition tout d'abord à une biodiversité « extraordinaire » (c'est-à-dire emblématique ou charismatique, comme les grands mammifères, les super-prédateurs ou certaines espèces spectaculaires), et secondairement par opposition aux espèces plus rares ou de densité plus faible (que cela soit naturel ou dû à une perturbation humaine).

### **Biodiversité remarquable :**

L'expression « biodiversité remarquable » désigne l'ensemble des habitats et espèces menacés, patrimoniaux ou d'intérêt communautaire.

### **Espèce exotique envahissante :**

Il s'agit d'un taxon (espèce, sous-espèce, etc.) appartenant au règne du vivant (par exemple une espèce animale ou végétale), introduit par l'homme en dehors de son aire de répartition ou de dispersion naturelle, qui s'établit (reproduction sans intervention humaine) et qui étend son aire de distribution (avec en général une augmentation des effectifs des populations).

La Convention sur la diversité biologique définit une espèce exotique envahissante (EEE) (invasive) comme étant une espèce dont « l'introduction et/ou la propagation menace la diversité biologique ».

### **Espèce d'intérêt communautaire :**

Espèce en danger, vulnérable, rare ou endémique, sur le territoire de l'Union européenne, listée dans les annexes de la directive "Habitats, faune, flore" et de la directive « Oiseaux », et pour laquelle doivent être désignées des zones spéciales de conservation dans le cadre du réseau Natura 2000.

### **Espèce patrimoniale<sup>33</sup> :**

Les espèces de faune et de flore sont considérées patrimoniales si :

- Ce sont des espèces déterminantes de ZNIEFF dans la région considérée.
- Ce sont des espèces d'intérêt communautaire figurant en annexe II de la Directive Habitats Faune Flore ou en annexe I de la Directive Oiseaux.
- Ce sont des espèces figurants sur les listes rouges internationales, nationales et/ou régionales (validée par l'UICN) parmi les catégories en danger critique (CR), en danger (EN), vulnérable (VU) et quasi menacée (NT) pour la liste rouge nationale, à l'exception des espèces classées VU et NT pour les critères A2 et A2b pour l'avifaune.

Les listes rouges, les espèces inscrites dans les Directives européennes et les espèces déterminantes ZNIEFF sont consultables sur le site <http://inpn.mnhn.fr/isb/accueil/index>.

<sup>33</sup> Définition utilisée dans la méthode des IQE (Delzons, 2015)

**Espèce protégée :**

Espèce pour laquelle s'applique une réglementation précise pour en interdire la destruction, la perturbation, l'utilisation ou certaines actions la concernant.

**Habitat d'intérêt communautaire :**

Les habitats sont considérés d'intérêt communautaire s'ils sont inscrits à l'annexe I de la Directive Habitats Faune Flore.

**Site RAMSAR :**

Les sites Ramsar sont des zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau. Ces zones sont inscrites sur la liste Ramsar pour répondre aux objectifs de la Convention de Ramsar, aussi couramment appelée convention sur les zones humides, qui est un traité international adopté le 2 février 1971 pour la conservation et l'utilisation durable des zones humides.

**Taxon :**

Un taxon désigne un groupe d'êtres vivants constituant une unité systématique d'un niveau hiérarchique donné et définis par une caractéristique commune. Exemple : variété, espèce, genre, famille, classe, embranchement, etc.

## Annexe A - Surface « naturelle » des aérodromes

Les surfaces indiquées dans ce tableau ont été collectées par l'UAF auprès des personnels des aérodromes membres à la demande du STAC.

<i>Code OACI</i>	<i>Nom de l'aérodrome</i>	<i>Surface artificialisée (ha)</i>	<i>Surface "naturelle" (ha)</i>	<i>Superficie totale (ha)</i>	<i>% surface artificialisée</i>	<i>% surface "naturelle"</i>
<i>LFBA</i>	<i>AGEN - LA GARENNE</i>	<i>19,2</i>	<i>85</i>	<i>104</i>	<i>18,5 %</i>	<i>81,5 %</i>
<i>LFKJ</i>	<i>AJACCIO - NAPOLÉON BONAPARTE</i>	<i>61</i>	<i>209</i>	<i>270</i>	<i>22,6 %</i>	<i>77,4 %</i>
<i>LFAQ</i>	<i>ALBERT - PICARDIE</i>	<i>27</i>	<i>149</i>	<i>175</i>	<i>15,4 %</i>	<i>85,1 %</i>
<i>LFAY</i>	<i>AMIENS - GLISY</i>	<i>40</i>	<i>50</i>	<i>101</i>	<i>39,6 %</i>	<i>49,5 %</i>
<i>FFFI</i>	<i>ANCENIS</i>	<i>0,9</i>	<i>79,1</i>	<i>80</i>	<i>1,1 %</i>	<i>98,9 %</i>
<i>LFJR</i>	<i>ANGERS - LOIRE</i>	<i>15</i>	<i>193</i>	<i>208</i>	<i>7,2 %</i>	<i>92,8 %</i>
<i>LFLP</i>	<i>ANNECY - HAUTE SAVOIE</i>	<i>23</i>	<i>71</i>	<i>94</i>	<i>24,5 %</i>	<i>75,5 %</i>
<i>LFNJ</i>	<i>ASPRES-SUR-BUËCH</i>	<i>2</i>	<i>67</i>	<i>69</i>	<i>2,3 %</i>	<i>97,7 %</i>
<i>LFDH</i>	<i>AUCH - GERS</i>	<i>16</i>	<i>50</i>	<i>66</i>	<i>24,2 %</i>	<i>75,8 %</i>
<i>LFLW</i>	<i>AURILLAC</i>	<i>10</i>	<i>67</i>	<i>77</i>	<i>13,0 %</i>	<i>87,0 %</i>
<i>LFSB</i>	<i>BÂLE - MULHOUSE</i>	<i>214</i>	<i>166</i>	<i>540</i>	<i>39,6 %</i>	<i>30,7 %</i>
<i>LFOB</i>	<i>BEAUVAIS - TILLÉ</i>	<i>106</i>	<i>130</i>	<i>230</i>	<i>46,1 %</i>	<i>56,5 %</i>
<i>LFNR</i>	<i>BERRE LA FARE</i>	<i>0,71</i>	<i>96,21</i>	<i>96,93</i>	<i>0,7 %</i>	<i>99,3 %</i>
<i>LFBZ</i>	<i>BIARRITZ PAYS BASQUE</i>	<i>31</i>	<i>95</i>	<i>126</i>	<i>24,8 %</i>	<i>75,2 %</i>
<i>NTTB</i>	<i>BORA BORA</i>	<i>6</i>	<i>103</i>	<i>109</i>	<i>5,5 %</i>	<i>94,5 %</i>
<i>LFBD</i>	<i>BORDEAUX</i>	<i>137</i>	<i>430</i>	<i>870</i>	<i>15,7 %</i>	<i>49,4 %</i>
<i>LFRB</i>	<i>BREST - BRETAGNE</i>	<i>50</i>	<i>180</i>	<i>240</i>	<i>20,8 %</i>	<i>75,0 %</i>
<i>LFSL</i>	<i>BRIVE VALLÉE DE LA DORDOGNE</i>	<i>19</i>	<i>180</i>	<i>199</i>	<i>9,5 %</i>	<i>90,5 %</i>
<i>LFRK</i>	<i>CAEN - CARPIQUET</i>	<i>100</i>	<i>120</i>	<i>220</i>	<i>45,5 %</i>	<i>54,5 %</i>
<i>LFMD</i>	<i>CANNES - MANDELIEU</i>	<i>65</i>	<i>55</i>	<i>115</i>	<i>56,5 %</i>	<i>47,8 %</i>
<i>LFLH</i>	<i>CHALON - CHAMFORGEUIL</i>	<i>6,3</i>	<i>114,5</i>	<i>120,8</i>	<i>5,2 %</i>	<i>94,8</i>
<i>LFLB</i>	<i>CHAMBÉRY - SAVOIE</i>	<i>28</i>	<i>98</i>	<i>126</i>	<i>22,2 %</i>	<i>77,8 %</i>
<i>LFQV</i>	<i>CHARLEVILLE-MEZIERES</i>	<i>9</i>	<i>155</i>	<i>164</i>	<i>5,6 %</i>	<i>94,4 %</i>
<i>LFMX</i>	<i>CHÂTEAU-ARNOUX - SAINT-AUBAN</i>	<i>1,61</i>	<i>80,64</i>	<i>82,5</i>	<i>2,0 %</i>	<i>98,6 %</i>

<i>Code OACI</i>	<i>Nom de l'aérodrome</i>	<i>Surface artificialisée (ha)</i>	<i>Surface "naturelle" (ha)</i>	<i>Superficie totale (ha)</i>	<i>% surface artificialisée</i>	<i>% surface "naturelle"</i>
<i>LFLX</i>	<i>CHÂTEAUROUX - CENTRE</i>	<i>50</i>	<i>400</i>	<i>450</i>	<i>11,1 %</i>	<i>88,9 %</i>
<i>LFOU</i>	<i>CHOLET - LE PONTREAU</i>	<i>9,5</i>	<i>39,5</i>	<i>49</i>	<i>19,4 %</i>	<i>80,6 %</i>
<i>LFLC</i>	<i>CLERMONT-FERRAND - AUVERGNE</i>	<i>64</i>	<i>231</i>	<i>295</i>	<i>21,7 %</i>	<i>78,3 %</i>
<i>LFRD</i>	<i>DINARD - PLEURTUIT - SAINT-MALO</i>	<i>55</i>	<i>239</i>	<i>295</i>	<i>18,6 %</i>	<i>81,0 %</i>
<i>LFMF</i>	<i>FAYENCE</i>	<i>1</i>	<i>68</i>	<i>69</i>	<i>1,4 %</i>	<i>98,6 %</i>
<i>LFNA</i>	<i>GAP TALLARD</i>	<i>12</i>	<i>45</i>	<i>57</i>	<i>21,1 %</i>	<i>78,9 %</i>
<i>FMEE</i>	<i>LA RÉUNION ROLAND GARROS</i>	<i>117,03</i>	<i>146,64</i>	<i>263,67</i>	<i>44,4 %</i>	<i>55,6 %</i>
<i>LFOV</i>	<i>LAVAL - ENTRAMMES</i>	<i>14</i>	<i>99</i>	<i>113</i>	<i>12,4 %</i>	<i>87,6 %</i>
<i>LFMQ</i>	<i>LE CASTELLET</i>	<i>13,2</i>	<i>50</i>	<i>63,2</i>	<i>20,9 %</i>	<i>79,1 %</i>
<i>LFRM</i>	<i>LE MANS-ARNAGE</i>	<i>9,25</i>	<i>133,75</i>	<i>143</i>	<i>6,5 %</i>	<i>93,5 %</i>
<i>LFNZ</i>	<i>LE MAZET DE ROMANIN</i>	<i>0,03</i>	<i>0,41</i>	<i>0,41</i>	<i>7,3 %</i>	<i>100,0 %</i>
<i>LFHP</i>	<i>LE PUY EN VELAY LOUDES</i>	<i>6</i>	<i>74</i>	<i>85</i>	<i>7,1 %</i>	<i>87,1 %</i>
<i>LFAT</i>	<i>LE TOUQUET - COTE D'OPALE</i>	<i>14</i>	<i>41</i>	<i>55</i>	<i>25,5 %</i>	<i>74,5 %</i>
<i>LFQQ</i>	<i>LILLE - LESQUIN</i>	<i>86</i>	<i>266</i>	<i>450</i>	<i>19,1 %</i>	<i>59,1 %</i>
<i>LFRH</i>	<i>LORIENT - BRETAGNE SUD</i>	<i>12</i>	<i>3</i>	<i>15</i>	<i>82,1 %</i>	<i>17,9 %</i>
<i>LFLL</i>	<i>LYON-SAINT EXUPÉRY</i>	<i>270</i>	<i>830</i>	<i>1100</i>	<i>24,5 %</i>	<i>75,5 %</i>
<i>LFML</i>	<i>MARSEILLE PROVENCE</i>	<i>328</i>	<i>318</i>	<i>646</i>	<i>50,8 %</i>	<i>49,2 %</i>
<i>FMCZ</i>	<i>MAYOTTE DZAOUZI - PAMANDZI</i>	<i>21</i>	<i>77</i>	<i>98</i>	<i>21,4 %</i>	<i>78,6 %</i>
<i>LFHM</i>	<i>MEGEVE (altiport)</i>	<i>2</i>	<i>4</i>	<i>6</i>	<i>33,3 %</i>	<i>66,7 %</i>
<i>LFPM</i>	<i>MELUN VILLAROCHE</i>	<i>115</i>	<i>365</i>	<i>480</i>	<i>24,0 %</i>	<i>76,0 %</i>
<i>LFJL</i>	<i>METZ - NANCY - LORRAINE</i>	<i>50</i>	<i>180</i>	<i>230</i>	<i>21,7 %</i>	<i>78,3 %</i>
<i>LFMS</i>	<i>MONTBÉLIARD - COURCELLES</i>	<i>20</i>	<i>75</i>	<i>95</i>	<i>21,1 %</i>	<i>78,9 %</i>
<i>LFNC</i>	<i>MONT-DAUPHIN - SAINT-CRÉPIN</i>	<i>4</i>	<i>39</i>	<i>43</i>	<i>9,3 %</i>	<i>90,7 %</i>
<i>LFBK</i>	<i>MONTLUÇON - GUÉRET</i>	<i>12</i>	<i>129</i>	<i>141</i>	<i>8,5 %</i>	<i>91,5 %</i>

Code OACI	Nom de l'aérodrome	Surface artificialisée (ha)	Surface "naturelle" (ha)	Superficie totale (ha)	% surface artificialisée	% surface "naturelle"
LFRU	MORLAIX - PLOUJEAN	15	95	110	13,6 %	86,4 %
LFHY	MOULINS - MONTBEUGNY	5	115	124	4,0 %	92,7 %
LFSN	NANCY - ESSEY	20	100	110	18,2 %	90,9 %
LFQG	NEVERS - FOURCHAMBAULT	30	40	70	42,9 %	57,1 %
NWWW	NIORT - MARAIS POITEVIN	40	126	166	24,1 %	75,9 %
LFDJ	NOUMÉA - LA TONTOUTA	40	287	327	12,2 %	87,8 %
LFPG	PAMIERIS - LES PUJOLS	8	46	53	14,6 %	85,4 %
LFPB	PARIS - CHARLES-DE-GAULLE	1 504	1 737	3 241	46,4 %	53,6 %
LFPB	PARIS - LE BOURGET	204	372	576	35,4 %	64,9 %
LFPO	PARIS - ORLY	540	1 000	1 540	35,1 %	63,0 %
LFOK	PARIS - VATRY	135	230	365	37,0 %	59,0 %
LFBP	PAU - PYRÉNÉES	46,5	115	195	23,8 %	59,0 %
LFAG	PÉRONNE SAINT QUENTIN	23	82	105	21,9 %	78,1 %
LFMP	PERPIGNAN - SUD DE FRANCE	56	104	160	35,0 %	65,0 %
NTRR	RAIATEA	5	26	32	16,5 %	83,5 %
LFQA	REIMS - PRUNAY	9,33	46,68	56,01	16,7 %	83,3 %
LFRN	RENNES - SAINT-JACQUES	61	189	250	24,4 %	75,6 %
LFCR	RODEZ - AVEYRON	50	106	156	32,1 %	67,9 %
LFCG	SAINT GIRONS - ANTICHAN	5	35	40	12,5 %	87,5 %
TFFG	SAINT MARTIN GRAND CASE	19	5	24	79,2 %	20,8 %
LFLN	SAINT YAN	50	220	270	18,5 %	81,5 %
LFRT	SAINT-BRIEUC - ARMOR	16	102	118	13,6 %	86,4 %
FMEP	SAINT-PIERRE - PIERREFONDS	0,5	111,5	112	0,4 %	99,6 %
LFOD	SAUMUR - SAINT-HILAIRE - SAINT-FLORENT	8,5	81,5	90	9,4 %	90,6 %

<i>Code OACI</i>	<i>Nom de l'aérodrome</i>	<i>Surface artificialisée (ha)</i>	<i>Surface "naturelle" (ha)</i>	<i>Superficie totale (ha)</i>	<i>% surface artificialisée</i>	<i>% surface "naturelle"</i>
<i>NTAA</i>	<i>TAHITI - FAA'A</i>	<i>60</i>	<i>72</i>	<i>132</i>	<i>45,5 %</i>	<i>54,5 %</i>
<i>LFBT</i>	<i>TARBES LOURDES PYRÉNÉES</i>	<i>40</i>	<i>140</i>	<i>180</i>	<i>22,2 %</i>	<i>77,6 %</i>
<i>LFTH</i>	<i>TOULON HYÈRES</i>	<i>42</i>	<i>130</i>	<i>172</i>	<i>24,4 %</i>	<i>75,6 %</i>
<i>LFBF</i>	<i>TOULOUSE FRANCAZAL</i>	<i>44</i>	<i>112</i>	<i>156</i>	<i>28,2 %</i>	<i>71,8 %</i>
<i>LFOT</i>	<i>TOURS - VAL-DE-LOIRE</i>	<i>12</i>	<i>5</i>	<i>17</i>	<i>70,6 %</i>	<i>29,4 %</i>
<i>LFAV</i>	<i>VALENCIENNES - DENAIN - CHARLES NUNGESSER</i>	<i>18</i>	<i>119</i>	<i>137</i>	<i>13,1 %</i>	<i>86,9 %</i>
<i>LFNV</i>	<i>VALREAS VISAN</i>	<i>0,25</i>	<i>18,4</i>	<i>18,65</i>	<i>1,3 %</i>	<i>98,7 %</i>
<i>LFNF</i>	<i>VINON</i>	<i>1,3</i>	<i>133,6</i>	<i>135</i>	<i>1,0 %</i>	<i>99,0 %</i>

Paritonnalité	Taxons paritonniaux Note de la section = somme des notes des trois (deux) taxons ayant obtenu la meilleur note	Non redondant : affectation à la catégorie la plus haute pour chaque espèce						Habitats paritonniaux HPN Note de la section	% de la surface du site en HPN Note de la section	0 %	10 à 5 %	6 à 10 %	11 à 20 %	> 20 %
		Enjeu régional		Enjeu national		Enjeu européen								
Fonctionnalité	Espèces exotiques envahissantes	Déterminante ZNIEF ou LR régionale (VU, EN, CR)		LR nationale (NT)		LR nationale (VU, EN, CR)		Annexe II de la DHHF Annexe I DO LR européenne (EN, CR)		Espèces prioritaires de l'annexe II DHHF				
		Nombre d'espèces FLORE	Nombre d'espèces FAUNE	3 points	6 points	3 points	6 points	4 points	8 points	8 points	10 points	8 points	10 points	
Diversité	surface artificialisée	Surface EEE	> 20 %	> 10 %	> 5 %	5 % > et > 0 %								
		Qualité écologique de la section	> 30 %	21 à 30 %	11 à 20 %	-10 %								
		Qualité écologique de la section	0	2 (3)	3 (4)									
		Qualité écologique de la section	D	C	B	A								
		Qualité écologique de la section	D	C	B	A								
Diversité des micro-habitats	Nb de micro-habitats de la section	Surface EEE	> 20 %	> 10 %	> 5 %	5 % > et > 0 %								
		Qualité écologique de la section	> 30 %	21 à 30 %	11 à 20 %	-10 %								
		Qualité écologique de la section	0	2 (3)	3 (4)									
		Qualité écologique de la section	D	C	B	A								
		Qualité écologique de la section	D	C	B	A								
Diversité des habitats	Nombre d'habitats de la section	Surface EEE	> 20 %	> 10 %	> 5 %	5 % > et > 0 %								
		Qualité écologique de la section	> 30 %	21 à 30 %	11 à 20 %	-10 %								
		Qualité écologique de la section	0	2 (3)	3 (4)									
		Qualité écologique de la section	D	C	B	A								
		Qualité écologique de la section	D	C	B	A								
Diversité de l'avifaune	Nombre d'espèces de la section	Surface EEE	> 20 %	> 10 %	> 5 %	5 % > et > 0 %								
		Qualité écologique de la section	> 30 %	21 à 30 %	11 à 20 %	-10 %								
		Qualité écologique de la section	0	2 (3)	3 (4)									
		Qualité écologique de la section	D	C	B	A								
		Qualité écologique de la section	D	C	B	A								

La note globale de la section « Taxons patrimoniaux » correspond à la somme des notes des trois groupes taxonomiques ayant obtenu la meilleure note. L'exemple ci-dessous (issu de Delzons, 2015), illustre le calcul effectué.

**Exemple :**

Pour un site, on obtient pour la section « Taxons patrimoniaux » :

- Flore : 8 points
- Avifaune : 3 points
- Reptiles : 0 point
- Amphibiens : 4 points
- Odonates : 0 point
- Rhopalocères : 6 points
- Autre taxon : 3 points (chiroptères)

La note de la section sera donc ici la somme des notes de la flore, des amphibiens et des rhopalocères, soit  $8 + 4 + 6 = 18$  points.



**Conception:** STAC/SINA groupe Documentation et diffusion des connaissances (DDC)

**Couverture** © Photothèque STAC/Richard METZGERT

**Photos** © Photothèque STAC/Richard METZGERT pages 8, 13, 16, 17, 20, 28,  
33, 36, 43, 44, 46, 47

© Photothèque STAC/Nathalie SCHWEIGERT pages 11, 13, 40

**Septembre 2020**

service technique de l'Aviation civile  
CS 30012  
31, avenue du Maréchal Leclerc  
94385 BONNEUIL-SUR-MARNE CEDEX  
Tél. +33 1 49 56 80 00  
Fax +33 1 49 56 82 19

