



Projet d'offre de compensation du Département des Yvelines

Brian Padilla

► To cite this version:

Brian Padilla. Projet d'offre de compensation du Département des Yvelines: Référentiel méthodologique de déploiement d'une offre de compensation territorialisée. PatriNat (AFB-CNRS-MNHN). 2018, pp.116. mnhn-04271844

HAL Id: mnhn-04271844

<https://mnhn.hal.science/mnhn-04271844>

Submitted on 6 Nov 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Projet d'offre de compensation du Département des Yvelines

Référentiel méthodologique de déploiement d'une
offre de compensation territorialisée

Brian PADILLA
Avril 2018



Remerciements

Un groupe de travail s'est réuni deux fois en 2017 et 2018 pour alimenter la réflexion qui a conduit à ce document. Nous remercions chaleureusement chacun des participants qui ont permis à ce projet d'aboutir.

Participants au groupe de travail : Anne-Charlotte Vaissière (*Laboratoire ESE /UP-SUD*), Nathalie Frascaria-Lacoste (*Laboratoire ESE /UP-SUD*), Francis Olivereau (*DREAL Centre-Val de Loire*), Franck Le Bloch (*Ecosphère*), Paula Bossard (*Ecosphère*), Constance Berté (*LATTS*), Lucie Bezombes (*LESSEM*), Thierry Dutoit (*IMBE*), Jérôme Wegnez (*CBNBP*), Pascal Clerc (*Département des Yvelines*), Solène Berton (*Département des Yvelines*), Katia Hérard (*UMS PatriNat*), Philippe Gourdain (*UMS PatriNat*).

Convention : Convention partenariale entre le Département des Yvelines et l'UMS 2006 PatriNat

Chef de projet : Brian PADILLA

Relecture : Katia Hérard/ Philippe Gourdain

Référence conseillée : PADILLA Brian, *Projet d'offre de compensation du Département des Yvelines. Référentiel méthodologique de déploiement d'une offre de compensation territorialisée*, 2018.

L'UMS 2006 Patrimoine naturel

Centre d'expertise et de données sur la nature



Depuis janvier 2017, le Service du Patrimoine Naturel intègre l'Unité Mixte de Service 2006 Patrimoine naturel qui assure des missions d'expertise et de gestion des connaissances pour ses trois tutelles, que sont le Muséum national d'Histoire naturelle, l'Agence Française pour la Biodiversité et le CNRS.

Son objectif est de fournir une expertise fondée sur la collecte et l'analyse de données de la biodiversité et de la géodiversité, et sur la maîtrise et l'apport de nouvelles connaissances en écologie, sciences de l'évolution et anthropologie. Cette expertise, fondée sur une approche scientifique, doit contribuer à faire émerger les questions et à proposer les réponses permettant d'améliorer les politiques publiques portant sur la biodiversité, la géodiversité et leurs relations avec les sociétés et les humains.

En savoir plus : patrinat.mnhn.fr/

Directeur : Jean-Philippe SIBLET

Directeur adjoint en charge du centre de données : Laurent PONCET

Directeur adjoint en charge des reportages et de la valorisation : Julien TOUROULT

Inventaire National du Patrimoine Naturel



Porté par l'UMS Patrimoine naturel, cet inventaire est l'aboutissement d'une démarche qui associe scientifiques, collectivités territoriales, naturalistes et associations de protection de la nature en vue d'établir une synthèse sur le patrimoine naturel en France. Les données fournies par les partenaires sont organisées, gérées, validées et diffusées par le MNHN. Ce système est un dispositif clé du SINP et de l'Observatoire National de la Biodiversité.

Afin de gérer cette importante source d'informations, le Muséum a construit une base de données permettant d'unifier les données à l'aide de référentiels taxonomiques, géographiques et administratifs. Il est ainsi possible d'accéder à des listes d'espèces par commune, par espace protégé ou par maille de 10x10 km. Grâce à ces systèmes de référence, il est possible de produire des synthèses quelle que soit la source d'information.

Ce système d'information permet de consolider des informations qui étaient jusqu'à présent dispersées. Il concerne la métropole et l'outre-mer et aussi bien la partie terrestre que marine. C'est une contribution majeure pour la connaissance naturaliste, l'expertise, la recherche en macroécologie et l'élaboration de stratégies de conservation efficaces du patrimoine naturel.

En savoir plus : inpn.mnhn.fr

Description des différentes étapes du partenariat entre le Conseil Départemental des Yvelines et le MNHN

- ❖ Etape 1. Diagnostic du territoire d'expérimentation et de ses dynamiques écologiques
 - ❖ Etape 2. Définir les critères méthodologiques pour le diagnostic et le suivi écologique des sites
 - ❖ Etape 3. Réaliser l'état initial des sites pressentis et localiser les parcelles à fortes potentialités écologiques
 - ❖ Etape 4. Elaborer les plans de gestion des sites de compensation, avec l'objectif d'optimiser les gains écologiques
 - ❖ Etape 5. Définir les enjeux de compensation, de l'échelle du territoire à l'échelle du projet
- ❖ Etape 6. Produire un référentiel méthodologique du déploiement d'une compensation par l'offre territorialisée

Sommaire

PROPOS INTRODUCTIFS 6

CHAPITRE 1. CONNAITRE 9

Etape 1. Justification de la mise en place d'une offre de compensation	10
Etape 2. Définir le territoire de l'offre	13
Etape 3. Enjeux et connaissance du territoire	15
L'INVENTAIRE NATIONAL DU PATRIMOINE NATUREL (INPN)	16
L'OBSERVATOIRE NATIONAL DE LA BIODIVERSITE (ONB)	16
LE SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE (SRCE)	17
LE SCHEMA DIRECTEUR DE LA REGION ÎLE-DE-FRANCE (SDRIF)	18
LES BASES DE DONNEES REGIONALES (CETTIA / FLORA DU CBNBP)	19
LA WIKIMAP'PROJETS	19
LE MODE D'OCCUPATION DU SOL (MOS), L'ECOMOS ET L'ECOLINE	20
ATLAS DES PAYSAGES	21
LES SCHEMAS DE COHERENCE TERRITORIALE (SCOT) ET LES PLANS LOCAUX D'URBANISME (PLU/ PLUi)	22
DONNEES ISSUES DES ETUDES D'IMPACT, EVALUATIONS ENVIRONNEMENTALES ET ETUDES COMPLEMENTAIRES	23

CHAPITRE 2. EVITER ET REDUIRE 24

Etape 4. Définir la stratégie d'évitement et identifier les possibilités de réduction	26
ANALYSE DES CONTRAINTES REGLEMENTAIRES DES ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX	28
CARACTERISATION DE LA BIODIVERSITE PAR ANALYSE CROISEE OCCURRENCE/STATUT	33
LA CARTE D'ALERTE DU CBNBP	36
Etape 5. Identifier les besoins de compensation du territoire, éviter et réduire par la planification	44
IDENTIFICATION POUR DES PROJETS EN COURS D'AVANCEMENT	44
EVITER, REDUIRE ET IDENTIFIER LES BESOINS DE COMPENSATION PAR LA PLANIFICATION	45

CHAPITRE 3. COMPENSER 47

Etape 6. Choisir les sites de compensation 49

APPROCHE SYMPHYTOSOCIOLOGIQUE DE LA PROXIMITE FONCTIONNELLE 51

METHODOLOGIE DE DIAGNOSTIC TERRITORIAL BASE SUR LES ESPECES A ENJEUX 53

Etape 7. Mettre en place et gérer un réseau de SNC 55

MISE EN PLACE ET SUIVI D'UN SNC 55

LA GESTION D'UN RESEAU DE SNC SUR LE TERRITOIRE 56

Etape 8. Déterminer et suivre l'équivalence écologique entre les unités de compensation et les sites impactés 58

UNE NOUVELLE METHODE D'EVALUATION DE L'EQUIVALENCE ECOLOGIQUE : THESE DU DOCTEUR LUCIE BEZOMBES 60

DIMENSIONNEMENT DE L'UNITE DE COMPENSATION 63

CHAPITRE 4. ACCOMPAGNER 65

Etape 9. Accompagner le bénéficiaire dans ses choix 66

Etape 10. Intégrer le bénéficiaire au processus de suivi 68

Etape 11. Pérenniser les sites naturels de compensation 69

PERENNISATION TEMPORELLE DES SNC 70

PERENNISATION FONCTIONNELLE DES SNC 71

POURQUOI S'ENGAGER DANS L'OFFRE DE COMPENSATION ? 73

CONCLUSION 77

REFERENCES 78

ANNEXE 1 82

ANNEXE 2 84

Propos Introductifs

“ La nature est remplie d’une infinité de raisons dont l’expérience n’a jamais vu la trace. ”

Léonard De Vinci (architecte, artiste, scientifique et philosophe)

De nombreux philosophes reconnaissent deux grandes sources de connaissance : la raison et l’expérience. La première permet la construction scientifique, éthique et technique du raisonnement, la seconde l’acquisition d’informations issues de l’environnement du sujet. Connaître, c’est peut-être la médiété entre ces deux sources. En énonçant ce précepte, Léonard De Vinci nous rappelle que s’agissant de la nature, cette médiété devient un hiatus qui nous oblige à relativiser nos connaissances. Ce témoignage d’un homme d’esprit universel ne doit que nous encourager à explorer chacune des raisons de la nature par l’expérience, ainsi que lui-même développa des idées novatrices avec l’humilité qui s’impose à leur pratique.

Dans l’exercice de la préservation de l’environnement, l’importance de la connaissance résonne avec la parcimonie nécessaire aussi bien à l’écologue qu’à l’aménageur pour porter l’expérience commune vers l’intérêt du patrimoine naturel. Cet intérêt s’exprime notamment par le besoin d’éviter et de réduire les atteintes à la biodiversité, et d’en compenser les impacts résiduels. L’expérience consiste alors à en éprouver les moyens, à la recherche d’une démarche vertueuse de nos activités vis-à-vis de notre environnement.

C’est dans ce contexte que nous portons cette réflexion sur la séquence ERC, politique publique de la fin du XX^{ème} siècle dont l’application se concrétise et se structure depuis la loi Grenelle 2 de 2010 et la loi biodiversité de 2016¹. Dans ses nouvelles modalités, la dernière étape de la séquence peut désormais être proposée comme une offre, portée par un opérateur de compensation et réalisée dans des sites naturels agréés par l’Etat, dont l’opérateur dispose

¹ B. PADILLA, *Projet d’offre de compensation du Département des Yvelines. Définir les enjeux de la compensation, de l’échelle du territoire à l’échelle du projet*, 2017

de la maîtrise foncière². Préalablement à la compensation, les acteurs de l'aménagement du territoire doivent cependant s'accorder sur les étapes d'évitement et de réduction des impacts d'un projet. Aussi, le Département des Yvelines, expérimentateur de l'offre de compensation depuis 2014, construit son projet avec l'appui scientifique de l'UMS 2006 Patrimoine Naturel pour être opérateur de l'ensemble de la séquence ERC, de l'anticipation et la planification de chacune des étapes jusqu'à la réalisation des mesures compensatoires, à la recherche de l'équivalence écologique. En ce sens, nous cherchons à enrichir l'expérience opérationnelle de ces projets par un cadrage méthodologique indispensable à l'accompagnement des praticiens de tout ordre, aménageurs, instructeurs ou opérateurs de la séquence ERC.

Depuis 2018, le projet Yvelinois s'est détaché *via* la constitution d'un Groupement d'Intérêt Public (GIP) dont les membres sont répartis en trois collèges :

- ❖ **Représentants des Départements** : les Départements des Yvelines et des Hauts-de-Seine sont les co-fondateurs du GIP (*voix délibérative, 60% des voix*) ;
- ❖ **Représentants du secteur public** (collectivités locales et leurs groupements, établissements publics d'aménagement) : L'EPAMSA et la communauté urbaine du GPS&O sont les premiers signataires, Cittalios et la communauté d'agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines doivent *suivre* (*voix délibérative, 40% des voix*) ;
- ❖ **Représentants du secteur privé** (entreprises et leurs groupements, associations naturalistes) : L'association naturaliste des Yvelines (ANY), Lafarge sont les premiers signataires, SUEZ environnement et GSM Italcementi doivent adhérer par la suite (*voix consultative*).

Cette nouvelle gouvernance présente notamment l'intérêt d'élargir le champ de vision décisionnel de l'offre à différentes échelles, de la plus locale à une portée pluri-départementale et de nourrir les discussions d'expériences variées d'acteurs différents de la séquence ERC.

A l'aune de la loi biodiversité de 2016, le professeur Gilles Martin s'exprimait lors d'une journée consacrée à la mise en œuvre de la compensation³, soulignant le manque d'ambition de celle-ci et pointant la faiblesse d'une séquence ERC en grappe, où la compensation

² Loi n°2016-1087 du 8 août 2016 (*JOFR* du 9 août)

³ G. Martin, intervention lors de la journée « Compensation des atteintes à la biodiversité : quelles modalités de mise en œuvre dans les territoires ? » du 19 mai 2017, organisé par la CDC biodiversité

vampirise l'effort de précédentes étapes. Il proposait alors sa déconnexion, pour une séquence « *ER puis C* » où l'intérêt public d'un projet se décrèterait uniquement au regard des étapes d'évitement et de réduction et où la compensation interviendrait *a posteriori* pour en valider la faisabilité. Indépendamment de l'institution d'une telle proposition dans les textes réglementaires, les praticiens sont libres d'encourager une démarche qui valorise davantage les premières étapes de la séquence pour proposer une compensation juste et viable sur le plan scientifique et technique.

Plus encore, un opérateur de compensation proposant une offre territorialisée se doit de déployer d'autres moyens que la seule création de sites naturels de compensation pour atteindre les objectifs de non-perte nette de biodiversité. Par essence, l'offre de compensation suppose que les mesures entreprises soient effectives avant l'impact qu'elles viendront compenser. Ce principe d'anticipation est un argument solide en faveur de cette nouvelle modalité, qui laisse à penser que les pertes intermédiaires seront minimisées. Mais la question qui s'ensuit porte sur la perte de spécificité de ces mesures, qui seront projetées par rapport à un besoin de compensation estimé, et non pas sur un impact réel. Dès lors, il appartient à l'opérateur de réhabiliter un processus qui devrait être au cœur de la séquence, quelles que soient ses modalités d'application : l'anticipation des impacts par la construction d'un projet qui intègre en amont les considérations environnementales et plus particulièrement les enjeux de biodiversité. En lui proposant un appui dans les étapes d'évitement et, lorsque cela est pertinent, de réduction, l'opérateur pourra assurer au porteur de projet que les impacts résiduels seront suffisamment minimisés pour que la mesure compensatoire qu'il propose puisse satisfaire au principe d'équivalence écologique. Pour cela, l'offre de compensation doit reposer sur une connaissance solide du territoire dans lequel elle s'inscrit.

En réponse à ces observations, nous avons choisi de construire ce référentiel méthodologique en quatre chapitres, dans lesquels se déclineront les étapes possibles pour le déploiement d'une offre de compensation territorialisée suivant une séquence « **Connaître, Eviter et Réduire** puis **Compenser** et **Accompagner** ». L'objectif est de porter une première analyse sur les outils mobilisables pour l'offre et de proposer des pistes pour les améliorer. En conséquence, ce document a vocation à évoluer avec les retours d'expériences, à se développer avec les méthodes existantes ou à venir et à être adapté pour être déployé au-delà du territoire francilien.

Chapitre 1. Connaître

Lorsque l'on cherche à observer les connaissances de notre société sur notre environnement, l'anthropologie nous renvoie à l'œuvre de Philippe Descola et sa critique du dualisme nature/culture⁴. En déconstruisant cette distinction communément intégrée dans notre société occidentale, sa discussion sur le recours aux conceptions éthiques de l'environnement par le prisme de notre ontologie naturaliste résonne avec les questionnements actuels sur notre perception de la nature, aussi bien celle de l'approche scientifique des écologues que l'approche systémique de ceux qui aménagent. Sans remettre en cause l'importance de notre démarche d'acquisition des connaissances pour la préservation de l'environnement, notre regard sur celui-ci n'est pas universel.

Pour autant, lorsque nous réfléchissons à comment inscrire nos activités durablement dans cet objectif, ces connaissances représentent le socle de l'action et méritent en ce sens un investissement à la hauteur de leur importance. Dans le cadre d'une offre de compensation territorialisée, connaître l'instrument d'action publique dans sa modalité de déploiement, en justifier l'usage et en définir la portée semble indispensable à l'élaboration du projet (étape 1). Mais plus encore, l'ensemble de l'action devra se reposer sur la meilleure connaissance possible du territoire, de sa biodiversité, de son histoire et de ses dynamiques. A partir de la définition du territoire de l'offre (étape 2), la construction d'un réseau de sites naturels de compensation (SNC) ne peut aboutir qu'en s'inscrivant dans ce territoire, ce qui implique d'en connaître les enjeux et d'en appréhender la diversité (étape 3). Cette démarche, en préalable à la séquence ERC, permettra d'objectiver les choix à chaque étape du projet pour en minimiser les impacts résiduels et les compenser, le cas échéant, suivant les différents principes de la compensation écologique : la proportionnalité ; la faisabilité ; l'équivalence ; l'additionnalité ; la proximité spatiale et temporelle ; l'efficacité et la pérennité des mesures compensatoires.

⁴ P. DESCOLA, *Par-delà nature et culture*, Paris, Gallimard, 2005

Etape 1. Justification de la mise en place d'une offre de compensation

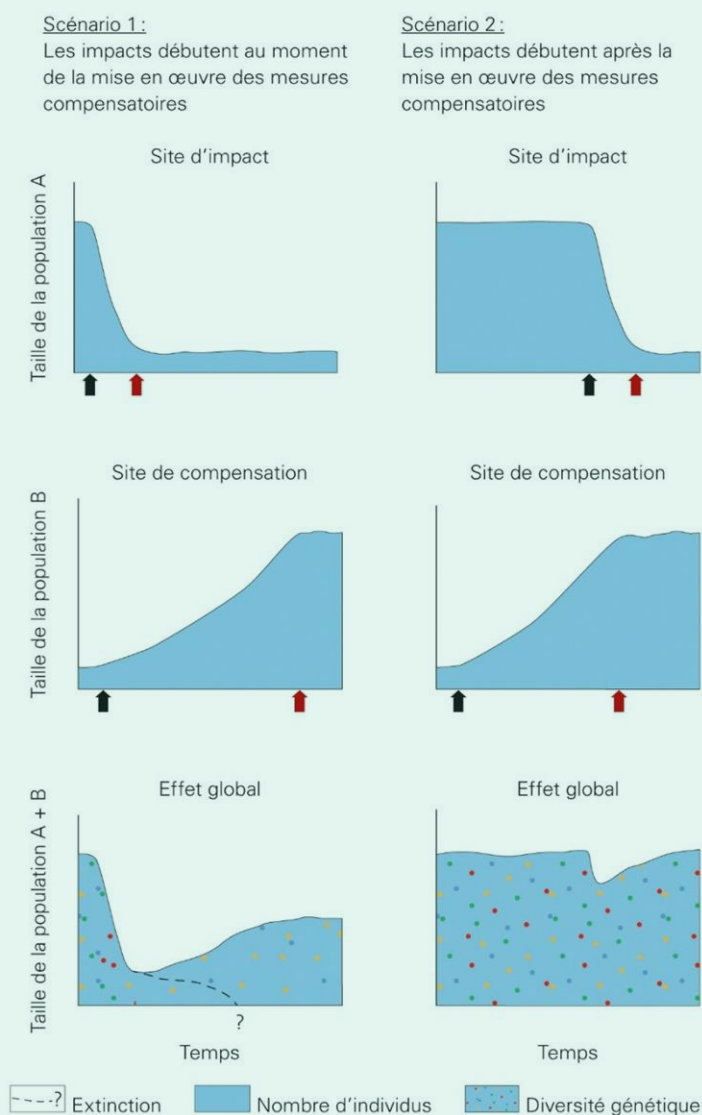
L'article 69 de la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages introduit la possibilité de compenser les impacts d'un projet par l'acquisition d'unités de compensation dans des Sites Naturels de Compensation (SNC). Bien que cette nouvelle modalité soit donc désormais inscrite dans le code de l'environnement (articles L. 163-1, L. 163-3 et L.163-4), il demeure important pour un opérateur intéressé par le déploiement d'une telle offre de considérer le caractère expérimental de cette démarche au regard de récente mise en oeuvre en France, ainsi que ses spécificités et les enjeux qu'elle entend relever. Aussi, les premiers questionnements dans la réflexion autour d'un projet d'offre de compensation doivent chercher à éclaircir ce que celle-ci sera susceptible d'apporter au territoire dans lequel elle se développera. Autrement dit, pourquoi mettre en place une offre de compensation ?

Depuis son apparition dans le droit français en 1976⁵, l'application de la séquence ERC a évolué d'une politique floue et mal appliquée à une autre plus exigeante, notamment suite à la réforme des dérogations à la stricte protection des espèces protégées (2007) puis à la réforme de l'étude d'impact issue du Grenelle de l'environnement (2012). Sur cette seconde période, marquée notamment par la parution de la doctrine nationale et des lignes directrices publiées par le ministère en 2012 et 2013, la réalisation de mesures compensatoires s'est multipliée avec les projets d'aménagements. Malgré ces progrès, de nombreux écueils persistent dans le déploiement de la séquence, alimentés par l'imprécision réglementaire et juridique d'alors⁶. Parmi les points qui questionnent se trouvent notamment les problèmes de temporalité, ou comment mettre en place les mesures compensatoires *ex ante*, c'est-à-dire avant la réalisation des impacts et hors du site impacté ? Bien que cette disposition soit un des principes de la compensation, la modalité de mise en oeuvre de cette dernière avant 2016 (compensation à la demande du pétitionnaire qui pilote sa mise en place, éventuellement appuyé par un prestataire) rendait bien souvent impossible son effectivité. En effet, si les problématiques environnementales sont de plus en plus présentes dans le débat public, la prise en compte de ces enjeux reste souvent trop tardive dans les projets d'aménagement pour anticiper les besoins éventuels de compensation. En conséquence, ce décalage temporel conduit inéluctablement à des pertes intermédiaires supplémentaires de biodiversité qui

⁵ Loi n°76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature (JOFR du 13 juillet)

⁶ H. LEVREL, N. FRASCARIA-LACOSTE et J. HAY, *Restaurer la nature pour atténuer les impacts du développement*, 2015

peuvent être critiques pour certaines de ses composantes (effectifs d'une population sous un seuil de viabilité par exemple, voir encadré ci-après)⁷.



Décalages temporels et conséquences démographiques et génétiques.

Les flèches indiquent le début des impacts (en haut) ou le début des mesures compensatoires (au milieu). Les flèches rouges indiquent la période du maximum d'amplitude de perte ou de gain. Dans le scénario 1, notons la baisse durable de diversité génétique, y compris suite à la mise en œuvre des mesures compensatoires.

D'après Regnery B. 2017. *La compensation écologique. Concepts et limites pour conserver la biodiversité*. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 288 p. (Hors collection ; 40) © Publications scientifiques, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris.

⁷ T. BENDOR, « A dynamic analysis of the wetland mitigation process and its effects on no net loss policy », *Landscape and Urban Planning*, vol. 89, n° 1-2, 2009, p. 17-27

Entre autres limites à la mise en œuvre de la compensation autour des années 2010, notons que la multiplication des dossiers déclenchant des mesures compensatoires ne s'est malheureusement pas vue accompagnée de moyens et dispositifs permettant aux services instructeurs de les analyser, les suivre et les archiver efficacement. Ainsi, il est aujourd'hui impossible de quantifier les mesures compensatoires à l'échelle du territoire national, ni d'en qualifier la réussite. Plus problématique encore, la mémoire des différentes mesures d'évitement de réduction ou de compensation n'est pas assurée et il n'est pas improbable que plusieurs compensations soient réalisées sur un même site, ou même qu'un site évité voire compensé dans le cadre d'un « projet A » soit impacté ensuite par un « projet B »⁸. Ainsi, l'efficacité de la séquence ERC pouvait légitimement être remise en question au moment de concevoir la loi biodiversité de 2016, qui devait alors esquisser certaines solutions à ces écueils, en s'appuyant sur l'expérience nationale et internationale des différents acteurs de la compensation écologique.

Aujourd'hui, c'est fort de cette nouvelle loi que l'offre de compensation vise à améliorer l'application de la séquence ERC. Inspirée des banques de compensation nées dans les années 1990 aux États-Unis⁹, cette modalité de compensation doit notamment permettre une meilleure planification de la dernière étape de la séquence en **rétablissant le principe d'anticipation** et en **introduisant celui de mutualisation**. Ce dernier permet d'optimiser la réalisation des mesures pour répondre aux besoins de compensation de plusieurs projets en conservant une cohérence écologique pour l'ensemble du ou des Sites Naturels de Compensation gérés par l'opérateur. Ce sont ces principes qui doivent guider l'opérateur dans la construction de son offre, tout en accompagnant, par l'ensemble du travail qu'il réalisera, les premières étapes de la séquence. En effet, il est primordial de veiller à ce que **l'offre réponde à un besoin juste de compensation**, dans le respect du triptyque plutôt qu'elle ne crée ce même besoin en proposant une solution « clé en main » à un porteur de projet qui serait acceptée sans une bonne application des étapes d'évitement et de réduction. Par une approche territoriale, l'offre de compensation peut ainsi intégrer dans sa démarche

⁸ L'outil national de géolocalisation des mesures compensatoires GéoMCE doit en partie résoudre ce problème d'identification des mesures ERC

⁹ P. HOUGH et M. ROBERTSON, « Mitigation under Section 404 of the Clean Water Act: where it comes from, what it means », *Wetlands Ecology and Management*, vol. 17, n° 1, 2009, p. 15-33

l'ensemble de ces principes et venir compléter la mise en œuvre de la compensation « à la demande », tout en améliorant l'efficacité de l'ensemble de la séquence. Ces dispositions doivent donc justifier **une meilleure chance d'atteindre la non-perte-nette de biodiversité** sur le territoire en planifiant les mesures, en les réalisant avant les impacts et en mutualisant les besoins du territoire pour une meilleure gestion de l'ensemble des SNC.

Pour déployer son offre, l'opérateur devra progressivement mettre en place chaque mesure sur la base de connaissances solides et sur un foncier maîtrisé avant d'envisager une mise sur le marché après avoir obtenu l'agrément de ses sites par l'État. Aussi, il **devra disposer d'un pouvoir d'investissement suffisamment solide et pérenne**, le retour étant attendu sur un délai important et les opérations de maîtrise foncière¹⁰ et d'ingénierie écologique pouvant être coûteuses. A titre d'exemple, le prix à l'hectare d'une Unité de Compensation dans un SNC varie de 40 000 à 100 000 euros dans les différents cas (réalisés ou projetés) expérimentés depuis 2008 en France métropolitaine.

Ces conditions réunies, l'opérateur peut alors envisager de définir son offre dans le temps et dans l'espace.

Etape 2. Définir le territoire de l'offre

Espace social, géographique, administratif ou naturel, le territoire s'appréhende historiquement de multiples manières selon l'objet que l'on considère s'y exprimer¹¹. Dans le cadre même d'une offre de compensation, la notion de territoire peut prendre différentes formes. La première d'entre elle fait appel à la biogéographie, pour laquelle le territoire est une « *unité chorologique dont les caractéristiques écologiques permettent l'existence d'un (ou plusieurs) taxon(s) ou syntaxons particuliers au territoire concerné* »¹². Ce territoire, sans frontière nette, doit intéresser l'opérateur de compensation par l'offre en ce qu'il permet d'inscrire ses SNC dans une unité écologique cohérente. Ainsi, que l'offre soit composée d'un ou plusieurs sites, sa gestion et la mutualisation de certains de ses gains seront facilitées.

¹⁰ Arrêté du 10 avril 2017 fixant la composition du dossier de demande d'agrément d'un SNC : l'opérateur doit justifier d'un acte de propriété ou d'un contrat pérenne de maîtrise foncière. Voir aussi décrets n° 2017-264 et 2017-265 du 28 février 2017 relatifs à l'agrément des SNC

¹¹ T. PAQUOT, « Qu'est-ce qu'un « territoire » ? », *Vie sociale*, vol. 2, n° 2, 2011, p. 23

¹² Y. BASTIEN et C. GAUBERVILLE (éd.), *Vocabulaire forestier: écologie, gestion et conservation des espaces boisés*, Paris, Inst. pour le Développement Forestier, 2011

La considération de territoires administratifs est également nécessaire pour permettre à l'offre d'être identifiable. Qu'elle soit de portée régionale, départementale ou plus locale, ses SNC peuvent se situer dans un ou plusieurs de ces territoires et l'opérateur amené à interagir avec ses acteurs.

Malgré la diversité des territoires qui peuvent être considérés, aucun d'entre eux n'est exclusif et l'offre peut s'inscrire à différentes échelles, écologiques ou administratives. Par exemple, le projet d'offre de compensation des Yvelines a débuté en 2014 autour de l'axe de la vallée et des coteaux de la Seine yvelinoise, entité biogéographique déterminée sur des bases géologiques, géomorphologiques et pédologiques pertinentes pour décrire les communautés végétales¹³. Portée par le Département des Yvelines, l'offre s'est par la suite étendue à l'ensemble du territoire départemental, en cohérence avec la volonté de la collectivité d'être acteur de la séquence ERC sur l'ensemble de son domaine de compétence. Aujourd'hui, le détachement de la mission *via* la constitution du GIP donne une nouvelle dimension territoriale à l'offre : celle-ci est désormais pluri-départementale, mais également réfléchie à une échelle plus fine - à l'image des différentes communautés urbaines ou d'agglomération qui constituent le collège des représentants du secteur public - et transversale, comme en témoigne la participation consultative des différents représentants du secteur privé (associations naturalistes ou aménageurs).

Enfin, le territoire de l'offre dépend bien entendu également des SNC qui pourront être mis sur le marché, et donc du foncier disponible pour les opérations de compensations. Si ce dernier filtre n'entre pas en premier lieu dans la définition du territoire, il demeure susceptible de l'affecter indirectement. Une opportunité environnementale et foncière peut en effet conduire l'opérateur à modifier l'étendue de son offre si un besoin de compensation correspondant est attendu. La construction des marchés afférents à la dimension foncière de la compensation rendant sa lecture difficile, celle-ci peut être un vrai frein à la mise en place d'une offre. Son étude fait l'objet d'une thèse depuis la fin de l'année 2017, menée par Constance Berté au Laboratoire « techniques, territoires et sociétés » (LATTs)¹⁴.

¹³ CBNBP, DELEGATION IDF, *Synthèse floristique du département des Yvelines*, 2010

¹⁴ C. BERTE, La compensation écologique dans l'aménagement urbain: genèse d'un nouvel instrument d'action publique, *Travaux de thèse en cours*, LATTs.

En résumé, le territoire de l'offre n'est pas une entité fixe et inamovible. Celui-ci se détermine sur la base d'éléments écologiques et administratifs cohérents, en réponse au besoin de compensation. Toujours en gardant à l'esprit le caractère expérimental de cette démarche, il est recommandable de débiter avec une offre définie prioritairement sur une seule entité biogéographique, pour bien en identifier les enjeux, avant d'envisager d'étendre l'offre. Selon la connaissance du territoire considéré et sa naturalité, un certain temps d'observation peut être nécessaire pour bien comprendre les dynamiques écologiques (plusieurs années d'études, recherche historique de la trajectoire écologique d'un site). L'approche du territoire à plusieurs échelles présente l'avantage de permettre l'acquisition et la synthèse de connaissances plus ou moins fines couvrant l'ensemble des besoins inhérents à la démarche ERC, de l'évitement à la compensation, sur les aspects techniques, naturalistes, scientifiques et fonciers.

Etape 3. Enjeux et connaissance du territoire

L'identification des enjeux liés à la séquence ERC sur un territoire doit faire l'objet d'une démarche particulière qui permet à tous les acteurs concernés de bien appréhender la diversité des mécanismes et la philosophie de la démarche qu'ils entendent appliquer¹⁵. Cette étape nécessite de mobiliser au mieux les connaissances disponibles sur le territoire identifié, aussi bien sur les aspects écologiques que sur les questions relatives à son aménagement. De nombreux outils permettent de mettre en évidence les enjeux de conservation, les dynamiques écologiques et les pressions sur ce territoire. L'analyse de l'ensemble de ces connaissances permet d'orienter les choix de l'opérateur, aussi bien pour identifier d'éventuels sites de compensation que les mesures qu'il y mettra en place, mais aussi pour ne déployer ses opérations que sur des sites où les gains attendus permettraient de compenser efficacement un impact, en préservant les zones à enjeux majeur qui devront impérativement être évitées. Ci-après, nous proposons de lister et présenter quelques-uns de ces outils, certains déjà éprouvés par de nombreuses années de pratiques, d'autres en cours de développement, qui laissent espérer une progression significative dans l'acquisition des connaissances sur le territoire. Ceux-ci seront classés en 3 catégories qui correspondent à celle de leur échelle de gestion ou de production.

¹⁵ B. PADILLA, *Projet d'offre de compensation du Département des Yvelines. Définir les enjeux de la compensation, de l'échelle du territoire à l'échelle du projet*, op. cit.

Outils à l'échelle nationale

L'Inventaire national du patrimoine naturel (INPN)



Plateforme du système d'information sur la nature et les paysages (SINP), l'INPN assure la restitution de données de synthèse nécessaires à l'expertise,

⇒ <http://inpn.mnhn.fr>

l'élaboration de stratégies de conservation et la diffusion d'informations sur le patrimoine naturel en France. Le Muséum national d'histoire naturelle assure la gestion de la base de données dont la standardisation repose sur les référentiels taxonomiques, géographiques et administratifs. Il est ainsi possible d'accéder à des listes d'espèces par commune ou par maille 10x10 km. L'INPN permet également la diffusion de données de certains programmes, notamment sur les espaces protégés, les zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF), l'inventaire national du patrimoine géologique mais aussi sur la répartition des espèces, des habitats et de leurs statuts.

Intérêt pour l'offre : Première lecture de données validées et standardisées nationalement sur la faune, la flore, les habitats. Identification d'espaces à enjeux et inventaires associés.

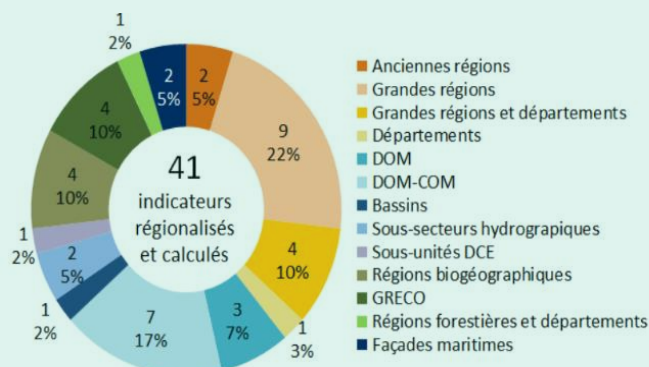
L'observatoire national de la biodiversité (ONB)



L'ONB est l'outil de suivi des interfaces entre la biodiversité et la société tels que présentés dans la stratégie nationale

⇒ indicateurs-biodiversite.naturefrance.fr

pour la biodiversité (SNB). Il met à disposition des indicateurs qui suivent l'évolution de la biodiversité et ses interactions avec la société. Pour le moment de portée nationale, ses indicateurs sont en cours de territorialisation. A ce jour, près de la moitié de cette territorialisation est réalisée à des échelles variable selon la pertinence de l'indicateur, des régions aux territoires biogéographiques.



Répartition des indicateurs territorialisés. Source : ONB, 2017.

En cours de développement, le portrait de la biodiversité communale permettra une restitution synthétique des connaissances issues des indicateurs à l'échelle d'une commune.

Intérêt pour l'offre : Informations accessibles et synthétiques sur l'interface biodiversité société avec une possibilité de déclinaison à des échelles plus fines.

Outils à l'échelle régionale

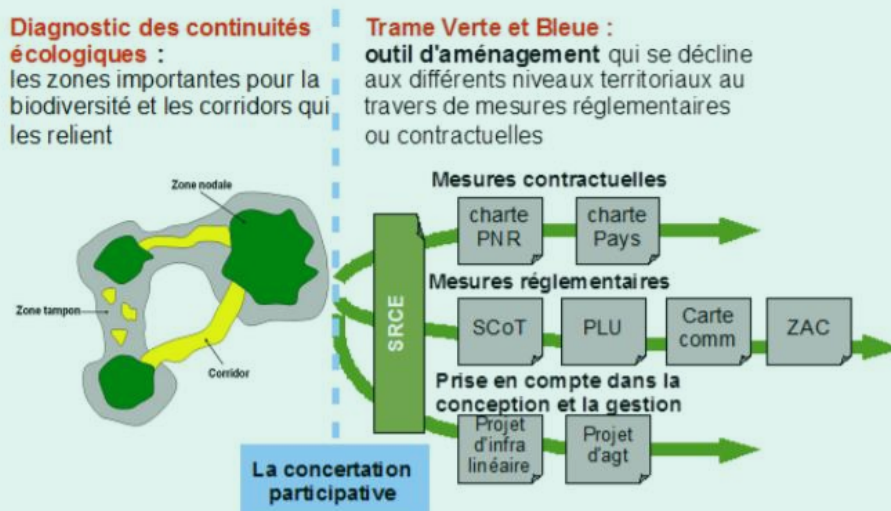
Le schéma régional de cohérence écologique (SRCE)



Document cadre régional, les SRCE cherchent à répondre aux orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques. Leur intégration à venir dans le schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) ne concerne pas l'Île-de-France, et ne soustrait pas la source de connaissance que ceux-ci représentent, même si elle remet en question leur portée. Notamment, le SRCE propose un diagnostic du territoire régional portant sur la biodiversité et les dynamiques de nos activités humaines, modélise et décrit les grandes continuités écologiques retenues pour la trame verte et bleue régionale et définit les réservoirs de biodiversité, représentés dans un atlas cartographique. Son plan d'action stratégique permet de suivre les objectifs régionaux et la hiérarchisation des actions prévues pour les atteindre.

A noter : Le SRCE propose un résumé non technique pour une meilleure appropriation par l'ensemble des acteurs.

L'ensemble des couches SIG standardisées des SRCE sont désormais disponibles sur l'INPN. Une carte nationale des enjeux de continuités écologique y est également proposée.



Le SRCE, à l'interface entre diagnostic des continuités et planification de l'aménagement. D'après « *SRCE : comment l'intégrer dans mon document d'urbanisme ?* », DREAL PACA, 2016.

Intérêt pour l'offre : document riche en informations sur les espaces à forts enjeux de biodiversité, et sur les grands corridors écologiques potentiels. S'accompagne d'une évaluation environnementale avec des informations plus précises. Précieux pour la lecture du territoire, ce volet présente des enjeux grandissants pour la séquence ERC.

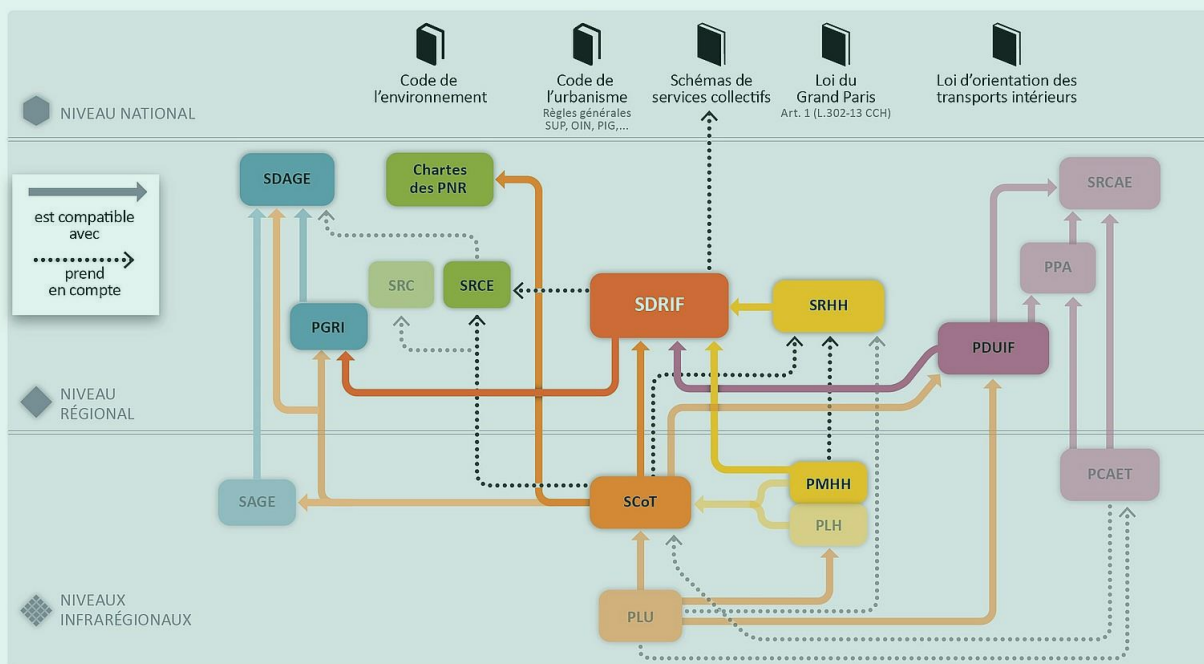
En savoir plus : www.trameverteetbleue.fr et www.drie.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr

Le schéma directeur de la région Île-de-France (SDRIF)



Document de planification à l'échelle régionale, le SDRIF se situe à

l'interface de nombreux autres plans et schémas et est à ce titre une plateforme de connaissances sur plusieurs thématiques.



PCAET : Plan climat-air-énergie territorial / PDUIF : Plan de déplacements urbains d'Île-de-France / PGRI : Programme de gestion du risque d'inondation / PMHH : Plan métropolitain de l'habitat et de l'hébergement / PLH : Programme local de l'habitat / PLU : Plan local d'urbanisme / PNR : Parc naturel régional / PPA : Plan de protection de l'Atmosphère / SAGE : Schéma d'aménagement et de gestion des eaux / SCoT : Schéma de cohérence territoriale / SDAGE : Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux / SDRIF : Schéma directeur de la Région Île-de-France / SRC : Schéma régional des carrières / SRCAE : Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie / SRCE : Schéma régional de cohérence écologique / SRHH : Schéma régional de l'habitat et de l'hébergement

© Région Île-de-France 2016
Source : IAU ÎdF, octobre 2016 - Conception Wedodata, IAU ÎdF

Il est édité en 6 fascicules dont un, le n°4, correspond à l'évaluation environnementale du schéma. Cette dernière détaille notamment les objectifs du SDRIF, articulation avec les autres documents d'urbanisme ou d'environnement. Elle présente également un état initial de l'environnement et son évolution tendancielle, ainsi qu'une typologie des mesures d'évitement, de réduction et de compensation des incidences du SDRIF sur l'environnement.

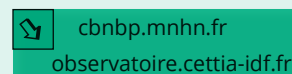
A noter : le SDRIF propose un résumé non technique pour une meilleure appropriation par l'ensemble des acteurs concernés.

Intérêt pour l'offre : Outre les informations sur l'environnement au sens large que contient le document, son évaluation environnementale fait des propositions de mesures ERC assez générales sur les incidences possibles du SDRIF. Celles-ci peuvent faire l'objet d'un intérêt plus approfondi et d'une réalisation par un opérateur de compensation lorsque cela est pertinent.

Pour en savoir plus : www.iledefrance.fr/competence/schema-directeur-region et www.iau-idf.fr

Les bases de données régionales (CETTIA / Flora du CBNBP)

En Île-de-France, la base de données CETTIA est ouverte au public et constitue de fait une source majeure de connaissances naturalistes au niveau régional. Gérée jusqu'en 2017 par Natureparif, puis par l'Agence Régionale pour la Biodiversité¹⁶ à partir de 2018, celle-ci alimente entre autre l'observatoire régional de la biodiversité.



Parallèlement, le Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien (CBNBP) tient à jour une base de données « FLORA » à accès restreint, mais sur laquelle s'appuie les nombreuses synthèses sur la flore, les végétations et les habitats naturels aux différentes échelles concernées.

Intérêt pour l'offre : accès à des données brutes (CETTIA) ou à des synthèses sur plusieurs territoires (CBNBP). Source de connaissances naturalistes. CETTIA, ouverte au public, peut également être utilisée par l'opérateur pour le stockage de ses données naturalistes à un format standardisé et partagé par une grande communauté. Lien avec l'INPN dont l'alimentation élève encore la possibilité de lecture multi-scalaire des données¹⁷.

La Wikimap'PROJETS

Carte collaborative des projets d'aménagement en Île-de-France, gérée par l'institut d'aménagement et d'urbanisme d'Île-de-France (IAU-IDF). Elle permet de décrire les secteurs d'études et les



secteurs dont la programmation est arrêtée des projets d'aménagement urbain (hors projets de transport) ainsi que le périmètre des projets en cours de réalisation. Sont recensés les projets de plus de 70 logements en zone urbaine et 40 logements en zone rurale, les projets de plus de 5000m² de surface plancher et les projets de plus d'un hectare d'emprise au sol.

Intérêt pour l'offre : Permet d'identifier des secteurs susceptibles de porter atteinte à la biodiversité et de déclencher la démarche ERC. Sa lecture et l'utilisation de ses données peut ainsi orienter l'opérateur dans la construction de son offre, mais aussi alerter le maître d'ouvrage sur la réalisation d'autres projets à proximité, et peut donc l'orienter également dans ses choix. L'outil étant collaboratif, sa diffusion est importante afin d'encourager les acteurs concernés à apporter leur contribution pour une meilleure efficacité.

¹⁶ Natureparif a rejoint l'IAU-IDF fin 2017 et signé une convention partenariale pour créer l'Agence Régionale pour la Biodiversité d'Île-de-France.

¹⁷ C. FOURNIER, *Intégration et valorisation d'un jeu de données dans l'INPN. Site d'application : centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine.*, 2017

Le mode d'occupation du sol (Mos), l'Ecomos et l'Ecoline

L'affectation physique et fonctionnelle des sols évolue très rapidement en Île-de-France. Fort de ses connaissances très poussées sur ce sujet, l'IAU-IDF a développé plusieurs outils complémentaires pour mobiliser ces données à l'échelle régionale, mais avec suffisamment de précision pour être également utilisés à l'échelle des territoires. Ainsi, le Mos permet le suivi et l'analyse de l'évolution de l'occupation des sols franciliens sur la période 1982-2012. Outre l'accès aux données, l'IAU propose des restitutions graphiques et des synthèses analytiques de cette évolution sur plusieurs territoires. Une mise à jour de l'outil est en cours et sera finalisée à la fin de l'année 2018.



L'Ecomos enrichit le Mos en cartographiant plus précisément les milieux naturels franciliens à partir de l'interprétation de photographies aériennes. Il permet ainsi de suivre l'évolution des grands types de milieux naturels sur la période allant de 2000 à 2008 et de mettre en avant la tendance à la banalisation de ceux-ci. De même que pour le Mos, l'IAU et Natureparif proposent des restitutions graphiques de cet outil.

Enfin, Ecoline est un inventaire cartographique des éléments de biodiversité du paysage mené conjointement par l'IAU IDF et Natureparif. Il permet d'identifier des éléments fixes singuliers au 1/2500^{ème} qui composent le paysage francilien et participent à sa continuité mais qui ne sont pas nécessairement identifiées au niveau de la TVB régionale par exemple.

Intérêt pour l'offre : Base de données indispensable à la lecture des dynamiques d'aménagement du territoire francilien. Leur utilisation croisée aux données des projets en cours dans la région ou liées aux espèces protégées permet d'avoir une première estimation des besoins probables de compensation et d'identifier les milieux ou les espèces concernées par celle-ci. Il est important pour les acteurs de la séquence ERC en région Île-de-France de suivre l'actualisation de ces outils et de les intégrer dans les réflexions autour de leurs projets d'aménagement ou d'offre de compensation.

Pour en savoir plus : www.iau-idf.fr et www.natureparif.fr

Outils à l'échelle locale (départementale et inférieure)

Atlas des paysages

Innovation Yvelinoise en 1992 puis étendu à l'échelle nationale en 1994, les atlas des paysages permettent l'identification et la caractérisation des paysages du



Yvelines
Le Département



territoire régional ou départemental, l'évaluation de leur dynamique d'évolution et la détermination des enjeux ainsi que des pistes d'action à mettre en œuvre pour accompagner cette évolution selon trois concepts :

- Les unités paysagères ;
- Les structures paysagères ;
- Les éléments du paysage.

En 2017, le département des Yvelines a mis à disposition un nouvel Atlas des Paysages pour son département. Entièrement accessible en ligne, il décrit 6 grands ensembles paysagers et 23 unités. Interactif et riche en informations variées, il a vocation à diffuser des connaissances issues de nombreuses disciplines pour favoriser leur articulation, à proposer des synthèses de ces connaissances et à décrire le territoire départemental au-delà des aspects scientifiques, en y intégrant les enjeux sociétaux pour fédérer les acteurs locaux et citoyens autour d'une identité commune. Pour cela, l'ensemble du contenu est décliné sous trois verbes d'action : comprendre, observer, agir.

A noter : Réalisation d'une carte des enjeux de paysage sur le département Yvelinois.

Intérêt pour l'offre : En complément des éléments de connaissances et d'analyses disponibles via les nombreux documents de planification et autres inventaires, l'Atlas des paysages présente l'intérêt d'exprimer des enjeux en y intégrant l'histoire d'un territoire, aussi bien sur les aspects naturels que sociétaux. L'opérateur de compensation ou l'aménageur y trouveront donc des éléments susceptibles d'améliorer l'intégration de leur projet dans un territoire géographique et social.

Pour en savoir plus : www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/lessentiel/ar.279/1129/atlas-paysage.html

Les schémas de cohérence territoriale (SCoT) et les plans locaux d'urbanisme (PLU/ PLUi)

Documents d'urbanismes locaux, le SCoT fixe les orientations stratégiques et les objectifs du territoire qu'il couvre (intercommunalité ou agglomération) et le PLU(i) sa traduction souvent plus localement en règles d'aménagement et d'utilisation des sols, dans un rapport de compatibilité. Contenant tous deux un diagnostic, un rapport de présentation, et projet d'aménagement et de développement durable (PADD), ils s'appuient sur une évaluation environnementale qui doit décrire les états initiaux de l'environnement sur les territoires concernés et en synthétiser les enjeux et l'évolution. Le PLU(i) fixe également les orientations d'aménagement et de programmation (OAP) propres à certains quartiers ou secteurs qui permettent à la collectivité de prévoir des dispositions relatives à l'aménagement notamment, avec lesquelles tout projet devra être compatible. Enfin, il comporte un règlement fixant les règles générales d'utilisation du sol pour la bonne atteinte des objectifs.

La loi pour un accès au logement et un urbanisme rénové (ALUR) en 2014 consacre la prise en compte de la biodiversité dans ces deux documents (articles L. 122-1-2, L. 122-2-1, L. 123-1-2 et L. 123-1-4 du code de l'urbanisme) et particulièrement les continuités écologiques.

Intérêt pour l'offre : Si la couche d'informations de l'évaluation environnementale est souvent trop peu fournie pour apporter un réel intérêt au regard d'un projet de compensation, les documents d'urbanismes locaux sont des éléments primordiaux pour l'opérateur en ceci qu'ils planifient notamment l'usage des sols sur leur période de validité. Ainsi, ils peuvent aussi bien permettre de sécuriser des zones à enjeux à préserver de l'aménagement qu'identifier des zones potentiellement impactées par leur ouverture à l'urbanisation ou des espaces délaissés propices à la réalisation de mesures compensatoires. La meilleure prise en compte des enjeux de biodiversité suite à la loi ALUR peut offrir à l'opérateur un rôle dans l'accompagnement de la réflexion de ces documents, en raison des connaissances que celui-ci a synthétisé sur le territoire et de son action qui prévoit une occupation des sols compatible avec ces enjeux.

Pour en savoir plus : www.cohesion-territoires.gouv.fr et www.collectivites-locales.gouv.fr

Données issues des études d'impact, évaluations environnementales et études complémentaires

Si la loi « biodiversité » a instauré le versement obligatoire des données issues des études d'impact dans l'INPN, la mobilisation des autres sources de données est souvent un travail très complexe auquel doivent s'atteler les acteurs de l'aménagement du territoire. L'opérateur de compensation par l'offre, dans sa démarche d'acquisition et de synthèse des connaissances sur son territoire, devra rechercher et favoriser l'échange des travaux issus d'évaluations environnementales ou d'études complémentaires (universitaires, associatives, etc.). En ce sens, rappelons que la diffusion et la valorisation des travaux contribuant à l'amélioration des connaissances en environnement est indispensable pour relever les enjeux de l'aménagement responsable et maîtrisé du territoire. Les opérations de compensation faisant parfois appel à l'ingénierie écologique, science jeune et peu éprouvée dans le temps, les expériences réussies **et** décevantes devront être partagées et diffusées au sein de la communauté des acteurs de l'aménagement du territoire et des écologues.

Sur une base de connaissances solides, partagées et éprouvées, l'offre de compensation peut alors être déployée pour une meilleure chance d'atteindre l'objectif de non perte nette sur son territoire et en contribuant à l'acquisition des connaissances sur l'environnement et son interaction avec notre société.

A consulter en complément :

Réseau d'échanges et de valorisation en écologie de la restauration (R.E.V.E.R) : <http://www.reseau-rever.org/>

Centre de ressources « Génie écologique » : <http://www.genieecologique.fr/>

Union Professionnelle du Génie Ecologique : <http://www.genie-ecologique.fr/>

L'application cartographique au service des données environnementales (Carmen) : <http://carmen.naturefrance.fr/>

Communauté Régionale ERC Occitanie (CRERCO) : <https://www.crerco.fr/>

Atlas de la biodiversité communale : <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/atlas-biodiversite-communale>

Chapitre 2. Eviter et Réduire

Dans sa construction, la séquence ERC se veut linéaire et chaque étape insubstituable. Ainsi, face aux impacts attendus d'un projet, les étapes d'évitement et de réduction interviennent prioritairement, et l'évaluation des impacts résiduels ainsi minimisés permet de dimensionner les mesures compensatoires¹⁸. Pourtant, le débat autour de la séquence met en exergue la place prépondérante de la compensation dans le tryptique. Face aux nombreuses critiques sur la systématisation de l'ultime étape au dépend d'un bon évitement et d'une bonne réduction, un consensus émerge sur l'importance du rééquilibrage de la séquence.

Dans la pratique, on constate que ce défaut peut s'expliquer par la diversité des perceptions que les acteurs ont des notions d'évitement et de réduction, dont la frontière peut parfois être fine, et par la prise en compte tardive des enjeux liés à la séquence ERC dans la conception d'un projet¹⁹. Mais plus encore, il semblerait que l'échelle d'action de l'évitement soit un frein à sa réussite, en tant que résultante d'une balance où les facteurs environnementaux, économiques, techniques et sociaux rendent sa lecture complexe. En effet, de nombreux maîtres d'ouvrages semblent ainsi pratiquer l'évitement autour de l'aspect technique, dans la limite des contraintes économiques et face à un enjeu environnemental considéré tardivement. Face à cette modalité dont la limite peut être facilement atteinte, l'abandon du projet est souvent présenté comme seule alternative, ce qui est susceptible d'entraîner un conflit social autour de l'opportunité du projet. Pourtant, la démarche d'évitement, voire de réduction, peut être renforcée par l'intégration d'une **dimension géographique** qui repose sur deux piliers : la connaissance du territoire (*cf. chapitre 1*) et la planification de son

¹⁸ MEDDE, *Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels*, Commissariat général au développement durable, Service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable, 2013

¹⁹ P.DELFORGE, F.GUILLET, « Cessons d'éviter l'évitement » in MTES, « Théma - Évaluation environnementale - La phase d'évitement de la séquence ERC. Actes du séminaire du 19 avril 2017 », s. l., 2017

aménagement. En étant capable d'identifier les enjeux de biodiversité locaux et en planifiant leur préservation, nous ne pouvons qu'accompagner les maîtres d'ouvrages à considérer les problématiques environnementales dès la conception de leurs projets et à en minimiser les impacts résiduels. Cette approche doit conduire les aménageurs à orienter leurs projets vers des zones à moindre enjeux de biodiversité et pour lesquelles des mesures compensatoires pourront permettre d'atteindre l'équivalence écologique.

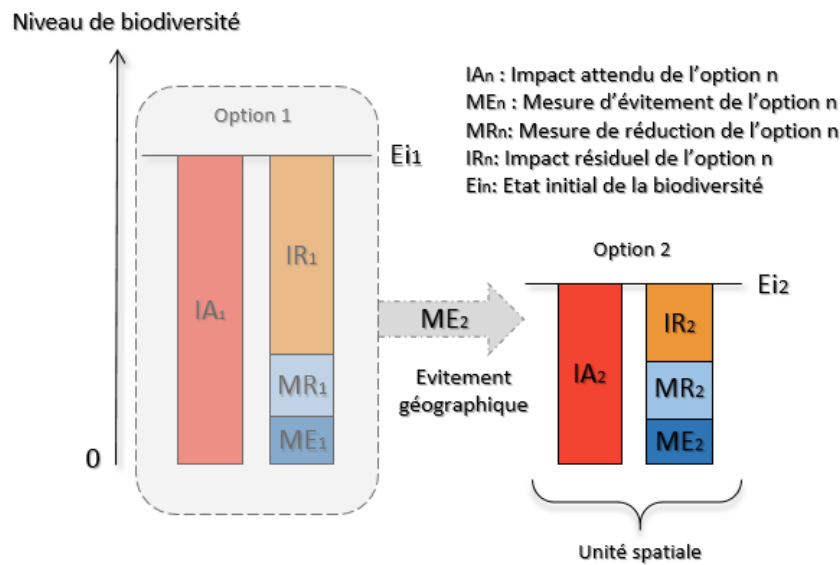


Figure 1: Schéma d'un évitement géographique. En évitant de réaliser son projet sur le site à fort niveau de biodiversité, l'aménageur réduit mécaniquement les impacts résiduels. Ici, l'impact totalement supprimé ne l'est toutefois que sur le site 1, le projet sera tout de même réalisé sur un autre site avec un autre impact de moindre importance.

Dans ce chapitre, nous verrons comment l'offre de compensation peut concourir à la planification de l'évitement et de la réduction des impacts sur son territoire de déploiement (étape 4). A partir de l'approche régionale, nous discuterons des échelles d'action pour cette planification et des actions d'évitement qui peuvent alors être proposées aux solliciteurs. Ensuite, nous discuterons comment ce travail peut conduire à l'identification des besoins de compensation du territoire, qui détermineront les actions à mener pour mettre en place les sites naturels de compensation (étape 5).

Etape 4. Définir la stratégie d'évitement et identifier les possibilités de réduction

Bien que l'évitement opérationnel se réalise le plus souvent à l'échelle du projet, la lecture régionale des enjeux de biodiversité en permet la première déclinaison pour certains d'entre eux. En Île-de-France, les deux documents cadres que sont le SRCE et le SDRIF détaillent ces enjeux à l'échelle de la région et proposent des objectifs pour les relever. Le premier, en définissant les réservoirs de biodiversité comme constitués :

- Des réserves naturelles nationales et régionales ;
- Des réserves biologiques en forêt publique ;
- Des arrêtés de protection de biotope ;
- Des réservoirs biologiques du SDAGE ;
- Des sites Natura 2000 ;
- Des ZNIEFF de types 1 et 2, auxquelles ont été soustraits les périmètres des espaces urbanisés afin de ne conserver que les secteurs ayant une qualité écologique reconnue,

permet d'identifier ces espaces comme zones à enjeux probables, dont un certain nombre est constitutivement préservé par leur statut. Les zonages dépourvus de contrainte réglementaire voient en revanche leur « côte d'évitement » relevée par cette identification au sein du SRCE. La caractérisation de leur état écologique permet, si nécessaire, de statuer sur les potentialités de certains de ces espaces non réglementés et d'en définir la place dans la séquence ERC. Le SDRIF, de son côté, expose dans son évaluation environnementale une synthèse des enjeux associés en région sur des thématiques variées allant des espaces d'intérêt pour atténuer le changement climatique aux espaces revêtant une importance particulière au titre de leurs ressources naturelles, en passant par les sites pollués, carencés ou soumis à un risque de nuisance. Un tableau détaille ces enjeux de manière plus précise, et les incidences positives ou négatives du document pour les relever, dont certaines liés aux problématiques de biodiversité, comme la fragmentation des habitats en raison de projets d'infrastructure de transport.

De fait, les enjeux mis en exergue peuvent ainsi être de premiers arguments pour l'évitement des impacts de projets correspondant à cette échelle de lecture, parmi lesquels on compte notamment de grands projets portés nationalement ou régionalement. La limite de l'exercice réside alors dans la flexibilité parfois limitée desdits projets (e.g. projets du Grand Paris, JO

2024), dont l'intérêt public majeur au sens de la directive Habitats, l'utilité publique le cas échéant ou toute autre justification permettant d'autoriser le projet en suivant la démarche ERC est souvent rapidement prononcée, ce qui rend une nouvelle fois l'étape d'évitement parfois trop contrainte dans le temps pour une application efficace. **Cependant, il est indispensable de bien considérer, a fortiori pour des aménagements pérennes dont l'impact temporel est très important, que l'objectif de non-perte-nette doit s'apprécier à l'échelle de la portée de cet impact.** Autrement-dit, celui-ci doit au moins être régionalisé et pas seulement observé à l'échelle du projet. En ce sens, la réalisation de mesures compensatoires est conditionnée à leur additionnalité écologique et aux actions publiques en contribuant aux objectifs régionaux, par exemple le développement et le bon maintien de la ceinture verte d'Île-de-France. Or, ces mêmes actions publiques étant contraintes d'un point de vue financier et foncier, la « plus-value » attendue de la compensation écologique peut s'en trouver limitée. **Aussi, l'évitement de ces zones à enjeux régional sera probablement indispensable en vue de la non-perte-nette de biodiversité.** Dans le cadre de l'offre de compensation, l'opérateur devra porter ce message auprès des pétitionnaires en justifiant que les unités de compensation qu'il aura sur le marché proposent une équivalence écologique au regard d'impacts compensables, c'est-à-dire hors de ces zones à enjeux dont l'altération ne saurait être contrebalancée.

A une échelle plus locale, la stratégie d'évitement et de réduction des impacts de projets d'aménagement se construit au cours de l'identification des enjeux de la séquence ERC sur le territoire de l'offre²⁰. En s'appuyant sur les différentes études qui décrivent le territoire et ses enjeux, des « zones d'évitement prioritaire » peuvent-être décrites plus finement selon les différents compartiments de biodiversité ou les fonctionnalités considérées. **La priorisation des enjeux d'évitement qui en découle doit toujours être interprétée parcimonieusement.** Dans tous les cas, ce type d'approche ne s'emploie que pour orienter les pétitionnaires de projets vers des fuseaux de moindre enjeux ou les impacts attendus seront plus faibles. Ci-après quelques exemples d'outils en cours de développement pour la lecture des niveaux d'enjeu à différentes échelles et les déclinaisons possibles pour l'étape d'évitement.

²⁰ B. PADILLA, *Projet d'offre de compensation du Département des Yvelines. Définir les enjeux de la compensation, de l'échelle du territoire à l'échelle du projet*, op. cit., p. 26-31

Analyse des contraintes réglementaires des zonages environnementaux

D'après Laignel. J. et al. Outils d'évaluation de la biodiversité en contexte d'infrastructure linéaires (EIL) – Tome1 : phase amont des projets, approches contextuelles et méthodologiques, (en préparation). UMS 2006 PatriNat, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris.

1) Caractéristiques générales de l'outil

L'intérêt principal de l'outil est d'identifier à l'échelle nationale et territoriale, les secteurs présentant de fortes contraintes réglementaires afférentes à des sensibilités écologiques identifiées ou potentielles. Ces secteurs peuvent ainsi faire l'objet, en fonction de leur nature, de dossiers réglementaires particuliers (Etudes d'incidences pour les sites du réseau Natura 2000 par exemple).

La prise en considération des zones protégées et plus largement des zones d'intérêt pour la biodiversité est considérée comme un moyen simple de mettre en exergue les enjeux écologiques à différentes échelles (Ministère de l'Ecologie et du Développement durable, 2004). Cette approche est, de plus, très régulièrement (si ce n'est systématiquement) réalisée dans le cadre des dossiers d'études réglementaires.

Pour répondre à l'objectif sus-cité, l'outil prendra la forme d'une carte nationale du cumul des contraintes réglementaires affiliées à la protection du patrimoine naturel. Elle permettra une analyse visuelle macro des points chauds de concentration de ces contraintes sur la base d'une superposition de couches cartographiques, présentant chacune une pondération relative à la « force » réglementaire du zonage qu'elle représente. C'est la somme de ces pondérations qui permettra de mettre en exergue les points chauds réglementaires.

2) Eléments constitutifs de l'outil

L'outil se basant sur une analyse cartographique des enjeux à l'échelle nationale/territoriale, les éléments le composant doivent être définis systématiquement sur l'intégralité du territoire métropolitain. Ces derniers doivent de plus être aisément accessibles afin de favoriser, le cas échéant, une mise à jour rapide de l'outil. Sur ce constat, il a ainsi été décidé de réaliser les analyses sur les zonages réglementaires et d'inventaire dont les cartographies sont diffusées et actualisées sur le site de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel.

Pour chacun des zonages pris en compte, une pondération est affectée sur la base d'une paramétrisation définissant quatre classes de zonages selon leur niveau de contraintes réglementaires vis-à-vis de la mise en place de projets routiers. Comme l'indique le tableau suivant, cette pondération est d'autant plus élevée que la contrainte réglementaire affiliée sera forte.

Classes	Zonages	Paramétrage
Classe 1	Les zonages sous régime de protection réglementaire. Ces zonages sont soumis à un régime strict de protection à des fins de conservation du patrimoine biologique et géologique à différentes échelles. Ce régime strict de protection peut se traduire par une interdiction de réalisation de projets afin d'atteindre leurs objectifs de préservation du patrimoine naturel. Il s'agit donc des zonages présentant les plus grandes contraintes réglementaires pour un porteur de projet.	1000
Classe 2	Les zonages sous régime de protection foncière, contractuelle ou au titre de conventions. Ces zonages sont affiliés à des régimes de protection moins exigeants que ceux de la classe 1. Sur ces secteurs, la réalisation de projets est	100

	permise si ces derniers s'intègrent dans les politiques socio-économiques et environnementales locales. Cette intégration doit en règle générale être justifiée dans le cadre de dossiers réglementaires (Cas des études d'incidences N2000)	
Classe 3	Les Zones Naturelles d'Intérêt écologique, faunistique et floristique de type 1. Il s'agit de zonages d'inventaires sans statut de protection particulier et donc a priori, n'étant pas reliée par nature à de fortes contraintes réglementaires. Elles revêtent toutefois comme leur nom l'indique des intérêts soulignables pour la biodiversité et peuvent constituer un socle pour la création de zonages à plus fort régime de protection.	10
Classe 4	Les Zones Naturelles d'Intérêt écologique, faunistique et floristique de type 2. Tout comme les ZNIEFF de type 1, ces zones ne jouissent pas de protection particulière. Elles caractérisent des secteurs présentant de fortes potentialités d'accueil pour la biodiversité et bien souvent jouant un rôle non négligeable dans la connectivité avec les ZNIEFF de type 1.	1

14 zonages ont ainsi été pris en compte dans le cadre de la construction de l'outil.

Classe 1 : sites du conservatoire du littoral ; arrêtés de protection de biotope ; sites des conservatoires régionaux d'espaces naturels ; zones cœur de parc national ; zone centrale de réserve de biosphère ; réserve naturelle en Corse ; réserve biologique intégrale ; réserve biologique dirigée ; réserve naturelle nationale ; réserve naturelle régionale.

Classe 2 : zone Natura 2000 ; aire d'adhésion d'un parc national ; zone tampon de réserve de biosphère.

Classe 3 : zone de transition de réserve de biosphère, ZNIEFF de type 1.

Classe 4 : ZNIEFF de type 2.

6 sont à l'heure actuelle exclus. Il s'agit :

Nom du zonage	Justification de la non-sélection
Site appartenant à l'Etat sous convention de gestion	Pas de cartographie existante
Espaces naturels sensibles des départements	Cartographie existante pour un nombre très restreint de départements
Espaces classés boisés	Cartographie à l'échelle nationale non accessible (via l'OpenData)
Forêts de protection	
Sites classés	
Sites inscrits	

⇒ La prise en considération de ces zonages pourra être effective ultérieurement, dès lors qu'une cartographie harmonisée de ces dernières à l'échelle nationale sera réalisée.

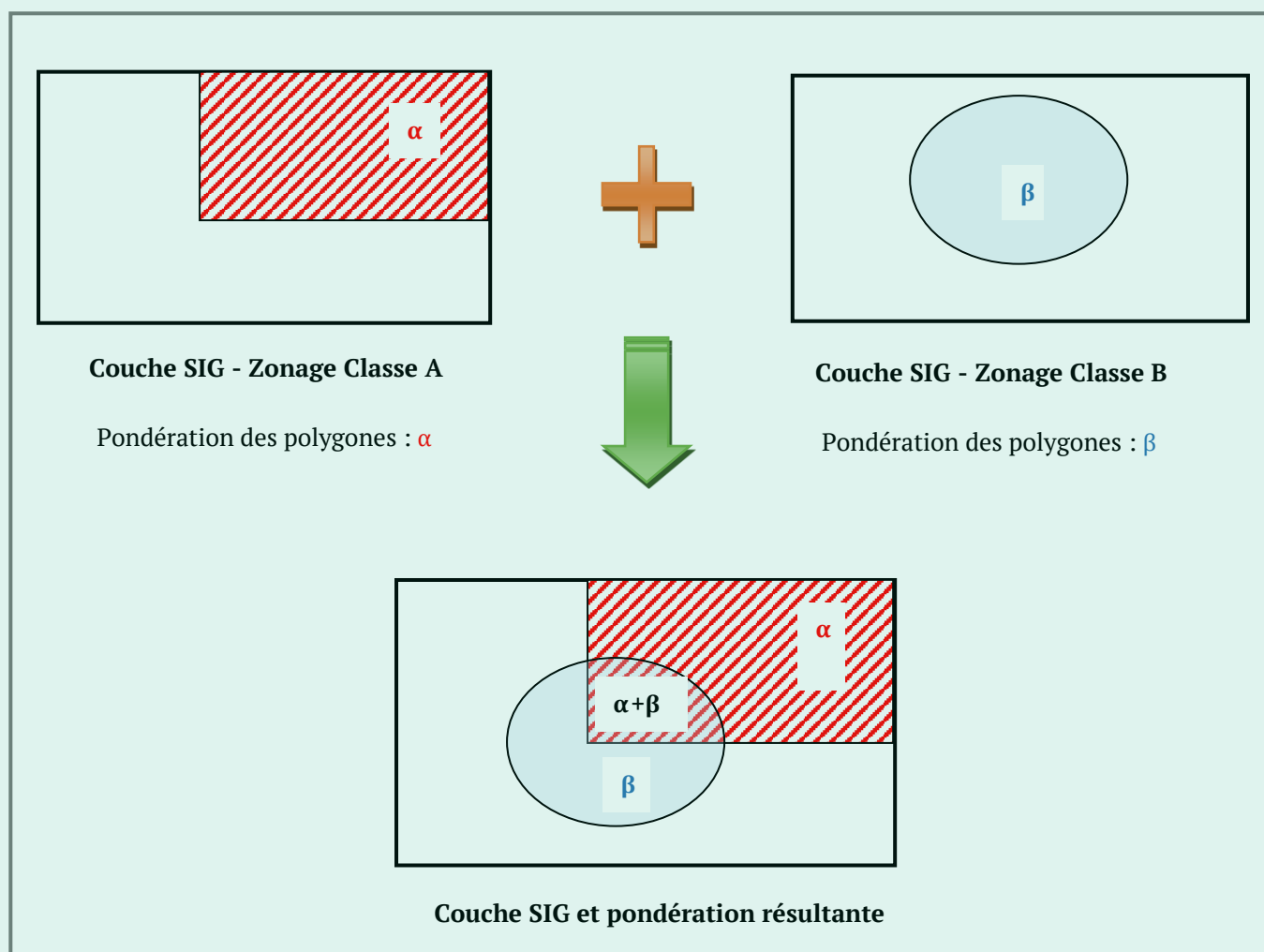
⇒ On notera de plus que d'autres outils de protection des espaces naturels n'ont pas été pris en considération en raison de la difficulté de les cartographier à large échelle. Il s'agit de :

- la Directive de protection et de Mise en Valeur du Paysage ;
- La Directive territoriale d'Aménagement et de Développement durable ;
- La loi littoral
- La loi montagne

Ces outils sont cependant repris dans le cadre de la création ou de la révision des documents d'urbanisme (PLU, SCOT). La consultation de ces derniers constitue donc un élément essentiel pour garantir une analyse exhaustive des zonages protégés à l'échelle locale ou territoriale.

Considérant la classification et la pondération prédéfinies, la carte finale des cumuls de contraintes réglementaires est obtenue de la manière suivante :

- 1) Pour chaque couche SIG, pondération des zonages affiliés par la valeur du paramétrage de la classe associée ;
- 2) Superposition des couches SIG afférentes à chaque zonage pris en considération ;
- 3) Union de l'ensemble des couches et somme des pondérations sur les secteurs de superpositions



L'ensemble des pondérations résultantes de la superposition de l'intégralité des couches SIG relatives aux 14 zonages présélectionnés, permet la réalisation de 5 classes caractérisant le niveau de contrainte réglementaire :

	Classes	Description de la classe
	Nul à négligeable	Aucun zonage en présence.
	Très faible	Aucun zonage à contraintes réglementaires, mais présence de zonage(s) d'inventaire (ZNIEFF)
	Faible	Un zonage à contraintes réglementaires modérée (Classe 2) associé ou non à un zonage d'inventaire
	Modéré	Au moins deux zonages à contraintes réglementaires modérées associés ou non à des zonages d'inventaires.
	Fort	Un zonage à contraintes réglementaires fortes (Classe 1) associé ou non à des zonages à contraintes réglementaires modérées et/ou des zonages d'inventaires
	Très contraignant	au moins deux zonages à contraintes réglementaires fortes (Classe 4)

La carte page 32 représente le cumul de ces enjeux à l'échelle nationale.

3) Limites de l'outil et précautions d'usage

Bien que de nombreux zonages soient intégrés à cet outil, les enjeux sont mis en exergue par la superposition géographique de plusieurs d'entre eux. Aussi, deux limites à cette construction doivent en guider l'usage. Tout d'abord, la superposition de deux zonages différents peut renvoyer au même type d'enjeu réglementaire, voire même concerner les mêmes objets de biodiversité (espaces, espèces, fonctionnement, etc.). Ce premier biais est donc susceptible de surestimer certains enjeux réglementaires. Ensuite, et à l'inverse, deux zonages différents très proches mais qui ne se superposent pas ne sont pas identifiés comme des enjeux cumulés par cet outil, alors même que leur proximité peut renvoyer à un même élément ou groupe d'éléments de biodiversité, ou leur construction répondre à différentes pressions qui pèsent sur celui-ci. Dans ce cas, les enjeux réglementaires cumulés peuvent être sous-estimés.

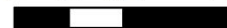
De fait, l'utilisation de cet outil doit bien s'opérer à une échelle suffisamment macroscopique pour mettre en évidence certains points chauds d'enjeux réglementaires liés aux zonages, mais ces derniers ne doivent pas être interprétés directement comme des enjeux de conservation de la biodiversité *stricto sensu*, mais bien mis en balance avec d'autres outils qui peuvent apporter des informations complémentaires (*encadré suivant*).




- Système OEIL -

Répartition des pressions règlementaires
affiliées à la protection des espaces naturels
sur le territoire français métropolitain

0 50 100 200 km



Niveau de pression règlementaire

- Nul à négligeable
-  Très faible
-  Faible
-  Modéré
-  Fort
-  Très contraignant

Caractérisation de la biodiversité par analyse croisée occurrence/statut

D'après Laignel. J., Witté. I., et al. Outils d'évaluation de la biodiversité en contexte d'infrastructure linéaires (CEIL) – Tome1 : phase amont des projets, approches contextuelles et méthodologiques, (en préparation). UMS2006 PatriNat, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris

1) Caractéristiques générale du système d'outils

L'objectif des outils présentés ci-après est de mettre en exergue, dans un souci de complétude avec les analyses des pressions règlementaires, les secteurs de présence avérée d'espèces remarquables (protégées et/ou menacées) afin d'envisager des modélisations de fuseaux intégrant un évitement de ces zones sensibles pré-identifiées. Ces outils permettront, de surcroît, d'appréhender à une échelle macro les sensibilités spécifiques, faunistiques et floristiques, caractérisant le secteur d'étude et, *in fine*, d'apporter des premiers éléments de réflexions quant aux stratégies ERC à mettre en place dans le cadre d'un premier niveau d'analyse des impacts projetés.

Pour ce faire, deux outils cartographiques sont mis en place. Ils permettent de caractériser à large échelle :

- La richesse spécifique en termes de taxons protégés et/ou menacés selon plusieurs modalités sélectionnables : tout taxons confondus, Avifaune, Insectes, Mammifères, Reptiles et amphibiens, Flore ;
- La contribution de chaque secteur à la biodiversité locale.

2) Éléments constitutifs du système d'outils

La représentation cartographique se base sur un maillage de 10X10 km. Chaque maille étant caractérisée par une valeur quantitative affiliée soit à la richesse spécifique soit à une note d'évaluation de la contribution de chaque maille à la biodiversité locale. Pour ce dernier aspect, on notera qu'une régionalisation des analyses a été effectuée afin de lisser les effets de bords interrégionaux et de diminuer les biais liés à la complémentarisation des mailles à l'échelle nationale. **A l'échelle de l'Île-de-France, des travaux sont en cours pour une restitution à la maille 5x5 km.**

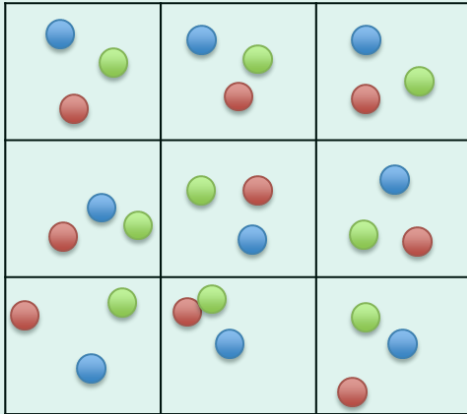
⇒ **Les cartes de contribution des mailles à la biodiversité locale (taxons protégés et menacés)**

Ces cartographies intègrent la notion d'irremplaçabilité d'une maille, reflétant son caractère unique, c'est-à-dire la mesure dans laquelle des options géographiques sont perdues si cette maille est perdue²¹. Autrement dit, une maille est complètement irremplaçable s'il contient une ou plusieurs espèces qui n'existent nulle part ailleurs.

Ce caractère d'irremplaçabilité d'une maille peut être évalué via un Indice de Contribution à la Biodiversité Globalisée (ICBG), calculé par maille en fonction de leur degré de « remplaçabilité » dans le réseau. Cet indice permet de rendre compte de l'importance des mailles pour la représentation de la

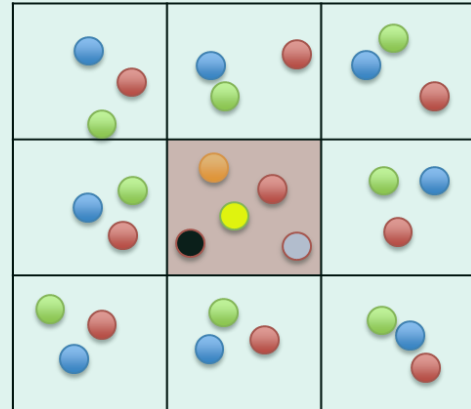
²¹ R. L. PRESSEY, I. R. JOHNSON et P. D. WILSON, « Shades of irreplaceability: towards a measure of the contribution of sites to a reservation goal », *Biodiversity and Conservation*, vol. 3, n° 3, 1994, p. 242–262

biodiversité, tenant compte de la richesse des assemblages, de leur complémentarité et de la représentation des espèces sur le territoire²².



Cas de figure 1 : Equirépartition des espèces dans le réseau de mailles.

Ici, l'ensemble des mailles contribue de manière égale à la biodiversité à l'échelle locale. Les indices ICBG sont égaux.



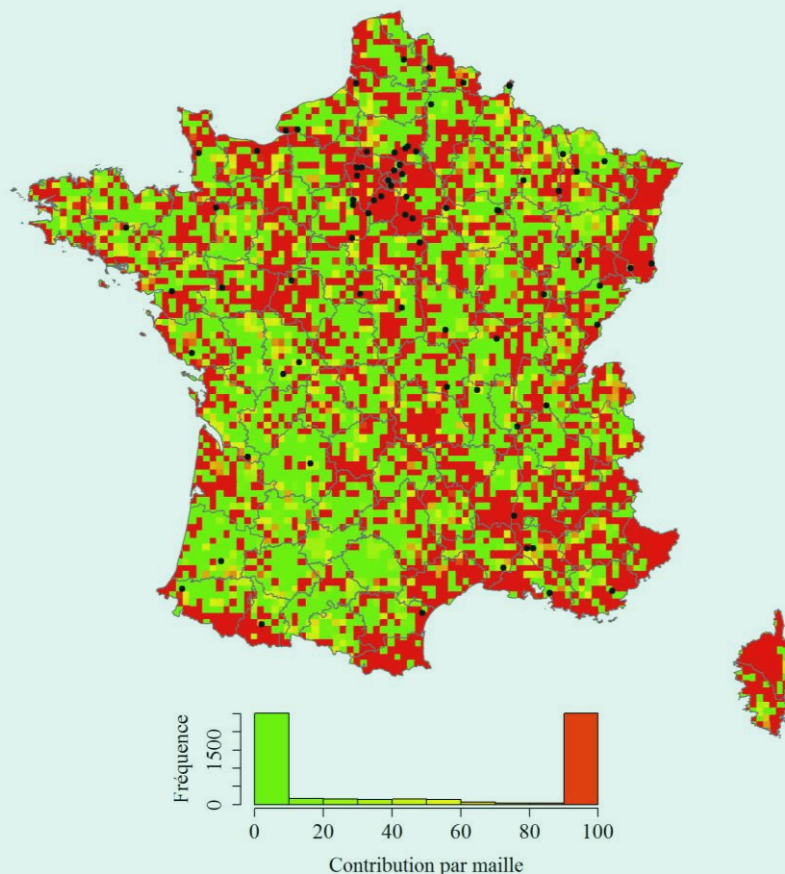
Cas de figure 2 : Répartition non équitable des espèces dans le réseau de mailles.

Ici, la maille centrale contribue fortement à la complémentarisation de la biodiversité à l'échelle locale puisque présentant des espèces non identifiées ailleurs dans le réseau de mailles. Son indice ICBG pourra donc être plus élevé que celui des cellules adjacentes.

Le travail d'analyse et de rendu cartographique est réalisé via Marxan, un logiciel d'optimisation spatiale, classiquement utilisé dans le domaine de la conservation. A chaque simulation individuelle, Marxan trouve le plus petit réseau de mailles permettant d'atteindre l'objectif de représentativité des enjeux.

Ces enjeux suivent une classification prenant en compte l'échelle d'évaluation de la sensibilité des espèces (communautaire, nationale ou régionale) ainsi que la classification à proprement parler de ces dernières c'est-à-dire leur appartenance aux différentes classes des listes rouges ou leur affiliation à des listes d'espèces à enjeux (Directives communautaires / déterminantes ZNIEFF)]. Un objectif de représentativité est ensuite affecté arbitrairement à chaque niveau d'enjeu afin de pouvoir « pondérer » les analyses et mettre en exergue les points chauds de biodiversité sensible à l'échelle du territoire métropolitain.

²² I. WITTE et J. TOUROULT, « Répartition de la biodiversité en France métropolitaine : une synthèse des Atlas faunistiques », *VertigO*, Volume 14 Numéro 1, 10 mai 2014



ECHELLE ET NIVEAU DE L'ENJEU	OBJECTIF DE REPRESENTATIVITE (EN NOMBRE DE MAILLES PAR ESPECE)
Enjeux européens forts	
Espèces prioritaires de l'annexe II de la Directive Habitats Faune Flore	3
Enjeu européen	
Annexe II de la Directive Habitats Faune Flore Annexe I de la Directive Oiseaux Liste Rouge européenne (EN, CR)	3
Enjeu national fort	
Liste Rouge nationale (VU, EN, CR)	3
Enjeu national	
Liste Rouge nationale (NT)	2
Enjeu régional	
Espèces déterminantes de ZNIEFF dans la région concernée Listes rouges régionales	1

La carte d'alerte du CBNBP

Conservatoire botanique national du Bassin parisien (2017). Les couches d'informations du Conservatoire botanique national du Bassin parisien - La carte d'alerte d'Île-de-France, Version du 28/07/2017. <http://cbnbp.mnhn.fr/cbnbp/biodiversite/carteAlerte.jsp>"

1) Origine des données

Les données utilisées dans les couches d'informations sont issues des bases de données Flora pour la flore et Habitat pour les végétations du Conservatoire botanique national du Bassin parisien (CBNBP).

Ces données proviennent de sources variées :

- des inventaires contemporains de terrain menés par le personnel du CBNBP, les correspondants bénévoles ou les structures partenaires du CBNBP ;
- de la saisie de bibliographie ;
- de la saisie d'informations d'herbiers.

2) Précautions d'usage

Les données mises à disposition reflètent l'état d'avancement des connaissances de la biodiversité végétale sur le Bassin parisien. En aucun cas elles ne sauraient être considérées comme exhaustives et ne doivent se substituer à une expertise de terrain et des recherches bibliographiques complémentaires. Les données sont fournies à titre informatif et n'ont aucune valeur réglementaire ou légale.

Les données intégrées à Flora sont, en règle générale, géoréférencées à l'échelle du 1/25 000 (en référence au Scan25 de l'IGN). Aussi, le CBNBP met particulièrement en garde contre toute interprétation ou utilisation de la carte d'alerte à une échelle plus grande que celle du 1:25000ème ; la carte d'alerte ne peut en particulier pas être superposée aux fonds parcellaires.

L'utilisateur veillera aussi à ne pas utiliser les données s'il se rend compte qu'elles n'ont plus l'actualité suffisante pour l'exploitation prévue.



Le CBNBP apporte un soin particulier à la validation des données qu'il met à disposition. Cependant il ne saurait être tenu responsable d'anomalies ou d'erreurs dans les données fournies. L'utilisateur est invité à informer le CBNBP des erreurs et anomalies qu'il pourrait éventuellement relever dans les fichiers fournis, le CBNBP restant libre d'apprécier la suite à donner à ce signalement.

3) La carte d'alerte


Cette couche d'information a vocation à alerter rapidement l'utilisateur sur l'existence de données d'inventaire révélant la présence d'un enjeu flore ou végétation dans un secteur particulier, concerné par un projet d'aménagement, une mesure de conservation ou toute autre opération vis-à-vis de laquelle la question de la présence éventuelle de plantes ou de végétations protégées et/ou menacées est posée. Le cas échéant, le Conservatoire botanique national du Bassin parisien peut être contacté pour avoir des précisions sur la nature exacte des enjeux.

Cette couche d'information présente les informations suivantes :


ALERTE FLORE

-  "espèce(s) protégée(s)" ou "espèce(s) protégée(s) et menacée(s)"
-  "espèce(s) menacée(s)"

ALERTE VEGETATION

-  Intérêt régional avéré ou potentiel

ZONES PROSPECTEES SANS ENJEUX DETECTES

-  Flore sans enjeux détectés

Toute utilisation de la couche mentionnera la source suivante : Conservatoire botanique national du Bassin parisien (2016). Les couches d'informations du Conservatoire botanique national du Bassin parisien - La carte d'alerte d'Île-de-France : <http://cbnbp.mnhn.fr/cbnbp/biodiversite/carteAlerte.jsp>

Couches floristiques : couche d'alerte Flore et zones sans enjeux détectés

Pour la FLORE, la catégorie "**rouge**" signale l'existence d'un enjeu réglementaire. Une espèce est protégée si elle est inscrite dans l'une des deux listes suivantes :

- Protection Nationale (PN) : Taxon bénéficiant d'une protection nationale en France métropolitaine, arrêté du 20 janvier 1982, modifié par l'arrêté du 31 août 1995.
- Protection Régionale (PR) : Taxon bénéficiant d'une protection régionale en Île-de-France (arrêté du 11 mars 1991).

La catégorie "**orange**" signale la présence d'une ou plusieurs espèces menacées d'extinction mais non protégées réglementairement. Une espèce est dite menacée si elle appartient aux catégories en danger critique d'extinction (CR), en danger d'extinction (EN) et vulnérable (VU) de la liste rouge régionale d'Île-de-France²³. NB : les espèces considérées éteintes (RE) à la date de réalisation de la liste rouge régionale mais réobservées depuis ont aussi été considérées comme menacées. Une espèce peut être seulement protégée, seulement menacée ou à la fois protégée et menacée. Cette couche a donné priorité à l'aspect réglementaire aussi, si un secteur héberge une espèce à la fois protégée et menacée, le secteur apparaîtra en rouge. De la même façon, si un secteur abrite deux espèces, l'une protégée et l'autre menacée, il sera représenté en rouge. Ces listes d'espèces protégées et/ou menacées sont disponibles via le catalogue de la flore vasculaire d'Île-de-France (Conservatoire botanique national du Bassin parisien, 2016) téléchargeable sur le site Internet du CBNBP.

Les secteurs en "**violet**" indiquent que le CBNBP possède des données sur le secteur mais qu'aucune espèce protégée ou menacée n'a été inventoriée. Cependant, les inventaires ne pouvant prétendre à l'exhaustivité (type d'inventaire réalisé, nécessité de passer plusieurs fois par an...), il se peut néanmoins qu'un enjeu existe.

²³ S. AUVERT *et al.*, *Liste Rouge régionale de la flore vasculaire d'Île-de-France*, Paris, 2011

Tous les secteurs qui ne sont ni en rouge, ni en orange, ni en violet n'ont fait l'objet d'aucun inventaire renseigné dans Flora ; le CBNBP ne possède donc strictement aucune information sur la présence ou non d'enjeux floristiques.

Les limites des secteurs ne délimitent en aucun cas de façon précise les enjeux. Une espèce protégée ou menacée n'est pas nécessairement présente sur l'ensemble de la superficie du secteur ; inversement, il est possible que la zone à enjeux soit plus vaste que ce qui est visualisable si les alentours du secteur à enjeux n'ont pas été prospectés.

Ne figurent sur la carte d'alerte que les inventaires contemporains c'est-à-dire réalisés après 1990. De plus, seuls figurent sur cette carte d'alerte les relevés cartographiés ; les inventaires localisés uniquement de façon textuelle (nom de commune, de lieu-dit...) ne sont pas représentés sur la carte d'alerte. L'utilisateur pourra se rapprocher du CBNBP pour avoir connaissance de ces données non représentées sur la carte d'alerte.

Les informations suivantes sont données pour chaque secteur :

ID	Identifiant unique du secteur
ANNEE	Année la plus récente où un inventaire a été effectué dans le secteur
PROTEGE_MENACE	Nombre d'espèces à la fois protégées et menacées
PROTEGE	Nombre d'espèces protégées non menacées
MENACE	Nombre d'espèces menacées non protégées

L'utilisateur pourra consulter la liste des espèces recensées sur la commune via le site Internet du CBNBP : <http://cbnbp.mnhn.fr/cbnbp/observatoire/collTerrForm.jsp>. Cependant, pour obtenir la liste des espèces par secteurs, il devra se rapprocher du CBNBP qui communiquera l'information selon les modalités en vigueur.

NB : Quelques précisions techniques sur la flore : - seules sont prises en compte les observations effectuées à partir de 1990 ; - sur un même espace, plusieurs inventaires ont pu être effectués et peuvent se chevaucher. Afin de faciliter la lecture des informations fournies, les zones d'inventaires ont été regroupées en secteurs par la méthode de dilatation-érosion à l'aide de zones tampon de 50 mètres de rayon.

Utilisation de la carte à l'échelle d'un petit territoire

Dans le cadre de la convention entre le Muséum national d'Histoire naturelle et le département des Yvelines, une carte des enjeux floristiques du territoire de la Seine Aval a été construite avec le CBNBP à partir de cette carte d'alerte²⁴. Cette dernière est un exemple des affinages possibles de ce type d'outil sur des cas plus précis.

²⁴ B. PADILLA, *Projet d'offre de compensation du Département des Yvelines. Définir les enjeux de la compensation, de l'échelle du territoire à l'échelle du projet*, Annexe, op. cit.

Suite à la lecture des différentes couches d'information et l'interprétation des différents niveaux d'enjeux d'évitement sur le territoire de l'offre, le pétitionnaire d'un projet doit être capable de cibler plus précisément différents fuseaux possibles pour l'établissement de celui-ci. En tenant compte de l'ensemble des paramètres nécessaires à la réalisation de son projet, le filtre environnemental lié aux impacts possibles dudit projet sur la biodiversité doit alors être appliqué de manière à orienter le choix du site finalement retenu. Pour cela, il est possible d'effectuer des pré-diagnostic pour établir les potentialités écologique d'un site, et choisir *in fine* celui dont l'impact est susceptible d'être le moindre. L'opérateur de compensation par l'offre, après avoir exposé sa stratégie territoriale d'évitement pourra alors inviter le pétitionnaire à la réalisation de ces pré-diagnostic sur des sites potentiellement aménageables du territoire selon une méthode standardisée et reconnue à large échelle.

Suivant l'objectif de favoriser l'usage de protocoles semi-standardisés et construits autour d'une communauté de pratiquants, nous recommandons l'utilisation de l'Indicateur de Potentialité Ecologique (IPE), pré-diagnostic variant de L'Indicateur de Qualité Ecologique (IQE®), tous deux développés par l'UMS 2006 PatriNat^{25,26}.

Pour en savoir plus : <http://iqe-spn.mnhn.fr/>

²⁵ O. DELZONS *et al.*, « L'IQE : un indicateur de biodiversité multi-usages pour les sites aménagés ou à aménager. », *Revue d'Ecologie (La Terre et la vie)*, vol. 68, s. d., p. 105-119

²⁶ O. DELZONS, *L'indicateur de Qualité Ecologique et l'Indicateur de Potentialité Ecologique. Méthodologies*, Rapport SPN/MNHN, 2015

Les Indicateurs de Qualité Ecologique (IQE[®]) et Potentialité Ecologique (IPE)



Objectifs

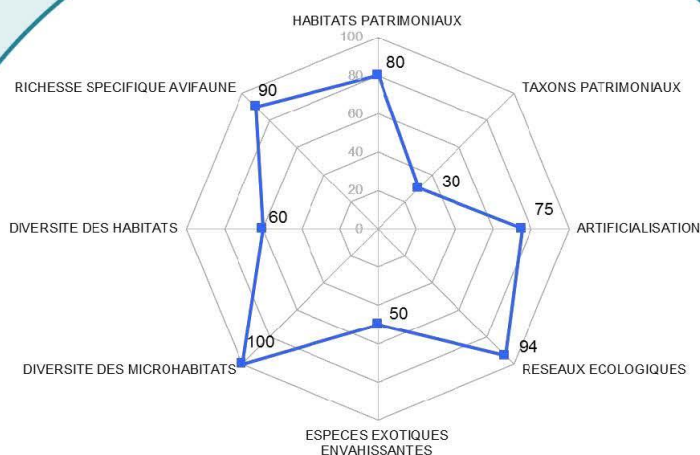
Le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN) a développé un indicateur d'état écologique applicable sur un site dans sa globalité. Il se fonde sur un diagnostic des enjeux naturalistes (faune, flore et habitats).

Cet indicateur permet d'évaluer la biodiversité et la fonctionnalité écologique du site, tout en rendant les résultats accessibles pour des non-spécialistes. Ces résultats se traduisent notamment sous la forme d'un diagramme radar synthétique, assorti d'un rapport d'expertise détaillé.

Cette évaluation peut participer à l'établissement de mesures d'aménagement et de gestion favorables à la biodiversité, puis de contribuer à leur suivi dans le temps.



L'indicateur se décline sous deux formes, un diagnostic complet avec l'IQE[®] (Indicateur de Qualité Ecologique) ou un prédiagnostic avec l'IPE (Indicateur de Potentialité Ecologique).



Exemple de résultat synthétisé sous forme de diagramme

Répondre à trois grandes questions

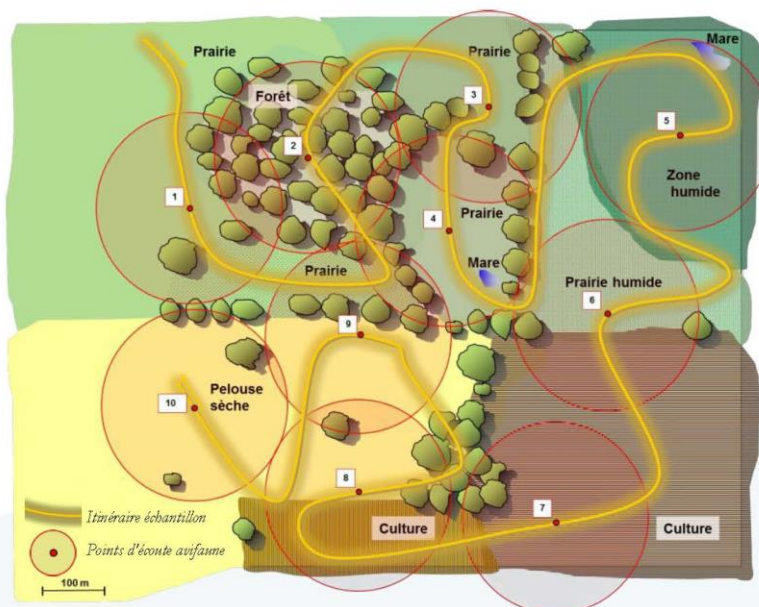
- ❶ - Est ce que le site abrite des espèces et des habitats patrimoniaux ?
- ❷ - Est ce que le site est fonctionnel d'un point de vue écologique ?
- ❸ - Est ce que le site présente une bonne diversité ?

Les trois critères évalués par l'IQE® et l'IPE (la patrimonialité, la fonctionnalité et la diversité) sont de bonnes clefs de lecture de la complexité du vivant, à la fois pour les gestionnaires, les décideurs comme pour le grand public.

Protocole

6 jours d'inventaire de terrain (+ 1 soirée), en 4 campagnes, du printemps à l'été, pour l'IQE®.
1 jour d'inventaire entre printemps et été, pour l'IPE.

Un itinéraire échantillon, assorti de points d'écoute pour les oiseaux, permet de parcourir l'ensemble des milieux présents sur le site.



Les groupes suivis sont à minima :

- Habitats naturels
- Flore
- Oiseaux
- Reptiles
- Amphibiens
- Papillons de jour
- Libellules et demoiselles.

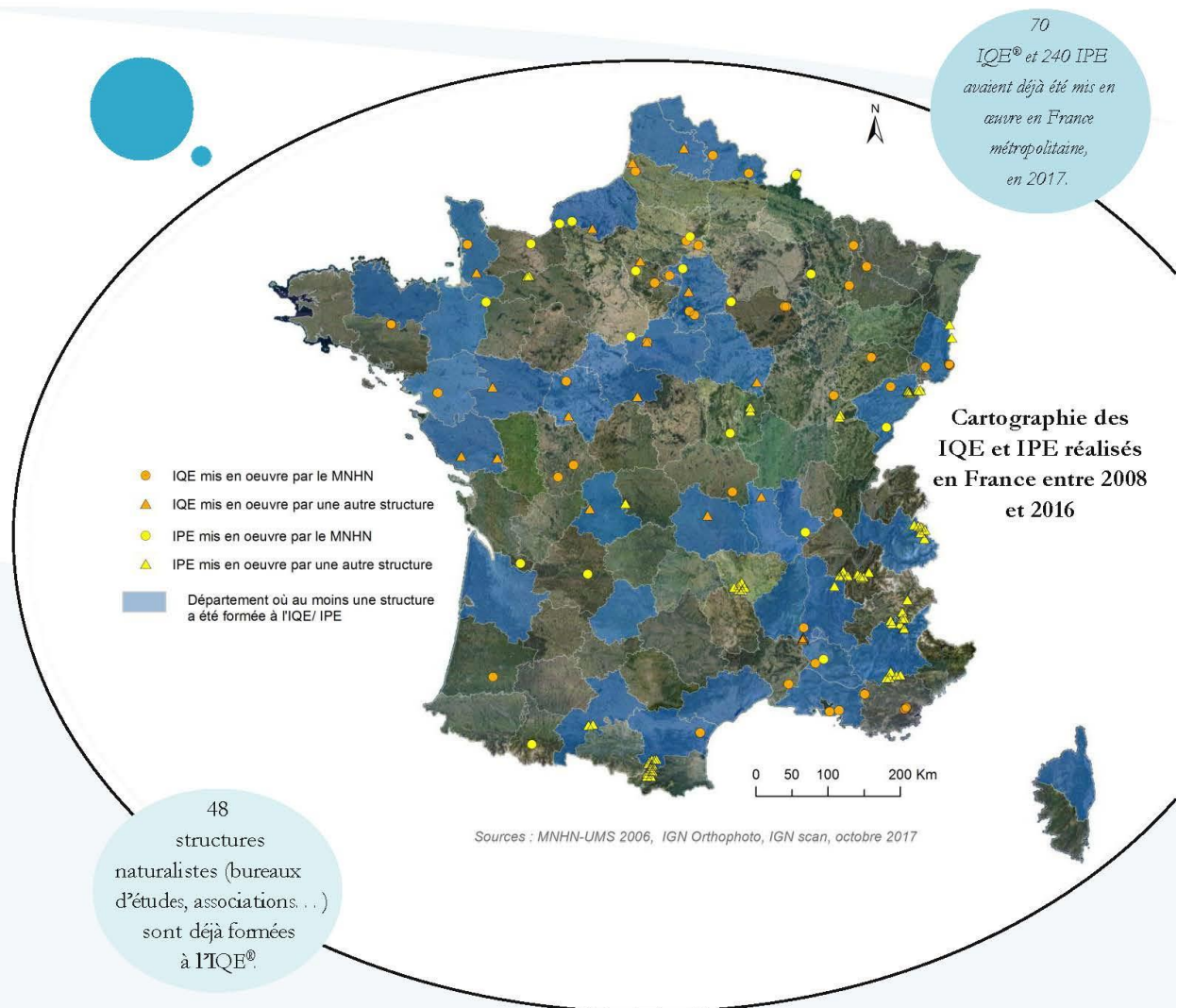


Cadre d'application

- France métropolitaine (Corse comprise)
- Sites aménagés ou à aménager, et sites naturels selon les objectifs
- Sites de 10 à 100 ha
- Application par un ou plusieurs naturaliste (s) de bon niveau et ayant suivi une formation auprès d'un utilisateur expérimenté de l'IQE® et de l'IPE.

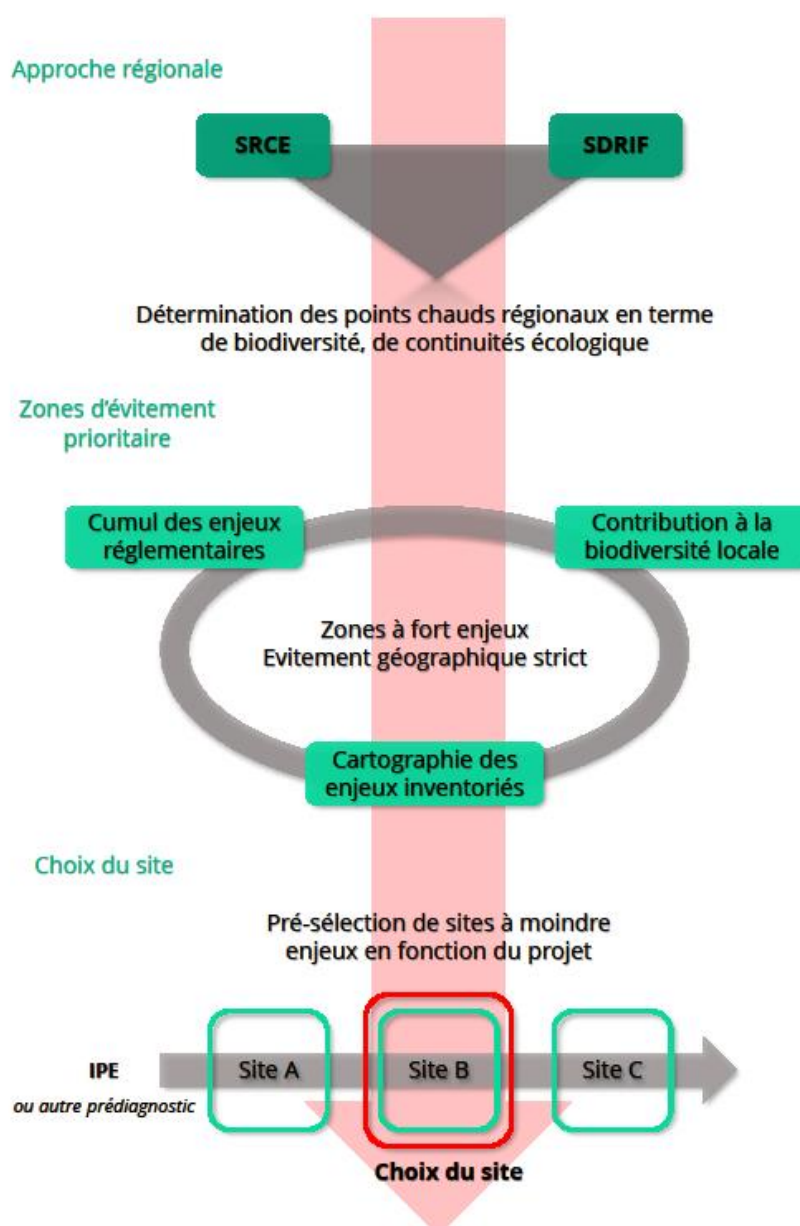
L'IQE et l'IPE ne peuvent pas se substituer aux études écologiques réglementaires (études préalables, évaluation d'incidences, demandes de dérogation, études d'impact, etc).

Ils peuvent cependant constituer un socle pour des audits écologiques, servir de support à l'élaboration d'un plan de gestion, ou permettre un suivi écologique global.



Des contextes variés et une diversité de sites potentiels : installations de stockage de déchets; carrières de roches massives et de granulats; unités de production énergétiques; parcours de golf; incinérateurs; milieu agricole; espaces naturels; équipements sportifs; parcs urbains...

En résumé, l'offre de compensation, dans son rôle support des connaissances du territoire, doit être une plateforme de restitution de celles-ci autour d'une stratégie d'évitement et, le cas échéant, de réduction des impacts, mise à disposition de l'ensemble des acteurs pour intégrer au mieux les enjeux de biodiversité le plus tôt possible dans la conception des projets et d'en diminuer les impacts résiduels avant d'envisager, si besoin, une compensation. Le défi inhérent à cette stratégie est alors de la rendre identifiable aux yeux des aménageurs, pour que ces derniers puissent échanger avec les opérateurs de l'offre le plus en amont possible des projets.



Etape 5. Identifier les besoins de compensation du territoire, éviter et réduire par la planification

Etape indispensable avant la mise en place des SNC, les besoins de compensation du territoire doivent être estimés pour y adapter l'offre. Bien entendu, il n'est pas ici question de s'appuyer sur ces estimations pour dimensionner l'offre en nombre de sites ou en surface de mesures compensatoires, mais d'identifier les besoins probables prioritaires comme élément décisionnel pour le choix du type et de la localisation des mesures qui seront déployées. A ce stade, rappelons que les estimations se font sur la base d'éléments disponibles concernant les projets en cours d'instruction ou de réalisation, ainsi que sur les documents d'urbanisme planifiant l'aménagement futur. Le caractère compensable des impacts n'est ensuite confirmé que par l'arrêté autorisant les projets suite à leur instruction, sur la base de l'étude d'impact.

Pour ce travail d'identification, il convient de distinguer les besoins de compensation pour des projets dont la conception est déjà avancée, qu'ils soient en cours d'instruction, de réalisation (suivant un calendrier compatible avec la mise en place des SNC), où *a minima* dont la zone d'étude est déjà arrêtée, de ceux liés à la planification de l'aménagement du territoire, pour laquelle les PLU peuvent être un outil nécessaire à cette identification.

Identification pour des projets en cours d'avancement

Selon les caractéristiques du territoire sur lequel l'offre de compensation se développe, faire l'inventaire des projets en cours d'instruction peut être une tâche compliquée. Néanmoins, c'est auprès de la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) ou, en Île-de-France, auprès des directions régionales et interdépartementales de l'équipement et de l'aménagement ou de l'hébergement et du logement (DRIEA, DRIHL) que les informations relatives aux projets en cours d'instruction ou en pré-instruction sont susceptibles d'être stockées. De surcroît, la généralisation de la numérisation et la mise en place de politiques telles que l'accès au public des données issues d'études d'impact permettront certainement une meilleure diffusion de ces informations.

En complément de ce premier inventaire, rappelons que l'IAU-IDF met à disposition de tous la Wikimap'PROJETS et ses couches d'informations collaboratives sur les projets d'aménagement en Île-de-France (cf. Chapitre 1, étape 3).

Enfin, l'opérateur de compensation doit conserver une démarche proactive auprès des grands aménageurs de son territoire, d'une part pour apporter sa vision et sa stratégie comme accompagnement de ceux-ci, d'autre part pour anticiper les éventuels projets supplémentaires qui viendraient s'inscrire dans son territoire.

Lorsque la meilleure couche d'information sur les projets a été constituée, si possible appuyée par des éléments cartographiés, celle-ci doit être croisée avec l'outil de cumul des enjeux réglementaires (cf. étape 4). **Ce premier filtre permettra d'isoler les projets concernés par un zonage réglementaire susceptible de déclencher la démarche ERC.** Pour plus de précision, il est possible d'ajouter à la carte du cumul des zonages les stations cartographiées d'espèces protégées. Une nouvelle fois, nous insistons sur la précision relative de ces outils, qui ne recensent d'une part pas tous les éléments susceptibles de déclencher la démarche ERC (zones humides, espèces protégées par exemple). De plus, un projet d'aménagement sur une zone à enjeu réglementaire ne signifie pas nécessairement que l'impact de ce projet déclenchera la démarche. Les modalités d'évitement et de réduction techniques doivent ensuite intervenir pour minimiser ces impacts.

L'identification des projets susceptibles de déclencher la démarche ERC peut alors être mise en relation avec les grands types de milieux associés selon la cartographie disponible sur le territoire. En Île-de-France, l'Ecomos sera utilisé préférentiellement²⁷. **Cette démarche permettra ensuite à l'opérateur de compensation d'orienter le choix des sites nécessaires à la mise en place d'une compensation en réponse aux besoins du territoire.**

Eviter, réduire et identifier les besoins de compensation par la planification

Au-delà de l'identification des besoins de compensation pour les projets déjà en cours d'élaboration, l'objectif que doit poursuivre l'opérateur de l'offre reste l'anticipation de ceux-ci. Avec une offre bien construite et implantée dans le territoire, c'est **dès l'étape de la planification** de l'aménagement que ces besoins pourront être identifiés, et les zones à enjeux évitées. En effet, les enjeux et objectifs mis en évidence dans les documents cadre régionaux tels que le SRCE se trouvent déclinés dans des documents d'urbanisme plus locaux,

²⁷B. PADILLA, *Projet d'offre de compensation du Département des Yvelines. Définir les enjeux de la compensation, de l'échelle du territoire à l'échelle du projet*, exemple d'application à l'échelle des Yvelines, p.20-23, op. cit.

dans un rapport de compatibilité pour les SCoT par exemple, puis transcrits en orientations et règlements dans les PLU(i) conformément au SCoT. Les objectifs ambitieux de préservation du patrimoine environnemental et paysager mis en avant par le décret relatif à la partie réglementaire du code de l'urbanisme et portant modernisation du contenu des plans locaux d'urbanisme (n°2015 -1783) du 28 décembre 2015 font de ces derniers de réels outils pour l'application de la séquence ERC²⁸.

Les parties opposables du PLU(i), à savoir les orientations d'aménagement et programmation (OAP) et le règlement permettent ainsi l'évitement *stricto sensu* des espaces à enjeux identifiés sur le territoire concerné. Les prescriptions prises par ces dispositions peuvent ainsi par exemple limiter les zones ouvertes à l'urbanisation pour la préservation de la biodiversité ou réserver des zones pour le maintien ou la restauration des continuités écologiques. La précision de ces zonages, à la parcelle, permet ainsi un suivi fin des zones évitées et des enjeux associés. Aussi, le défi qui se présente au déploiement de cette modalité d'évitement repose sur la participation d'acteurs compétents pour mettre en évidence ces enjeux dans l'adoption de ces plans. Construits à l'échelle de la commune ou de l'intercommunalité, les PLU(i) intègrent une évaluation environnementale souvent insuffisante en terme de moyens au regard de l'importance de ceux-ci. Dès lors, la mutualisation des connaissances disponibles sur le territoire concerné peut aisément faciliter les prises de décisions pour une meilleure appréhension des problématiques de biodiversité.

De surcroît, les PLU(i) sont aussi porteurs de possibles mesures de réduction, notamment à travers le renouvellement urbain sur d'éventuels espaces délaissés ou sous-exploités ou encore *via* l'urbanisation de dents creuses.

Enfin, les zones ouvertes à l'urbanisation étant, à l'adoption du PLU(i), cartographiées, il est possible d'y identifier les besoins de compensation au regard de la naturalité de ces zones et des éventuels habitats naturels ou habitats d'espèces qui s'y trouvent.

A l'image du GIP « Yvelinois », l'intégration de structures compétentes en matière de planification de l'aménagement via documents d'urbanisme locaux à la réflexion sur le déploiement de l'offre est susceptible d'améliorer l'efficacité de l'ensemble de la séquence et d'identifier plus précisément les besoins de compensation.

²⁸ MLHD, *Guide de la modernisation du contenu du plan local d'urbanisme*, 2017

Chapitre 3. Compenser

U ltime étape du triptyque, la compensation a pendant longtemps été seule employée dans la dialectique comme dans la pratique pour tenter de répondre aux atteintes à la biodiversité par nos activités. Aujourd'hui, le terme se manie avec précaution, toujours dans la volonté de le rattacher aux étapes d'évitement et de réduction qu'il vient clore en contrebalançant en théorie les impacts résiduels qui subsistent. Pour autant, il est important de réfléchir à son usage indépendamment de sa place dans la séquence pour en distinguer les limites.

Dans notre démarche de préservation de la biodiversité, l'objectif de non perte nette a motivé l'emploi, le développement puis la consolidation du dispositif de compensation écologique, en considérant celui-ci comme un outil susceptible de permettre le développement durable d'un territoire vis-à-vis de son patrimoine naturel. Sans définition officielle, nous considérerons ici la compensation écologique comme étant « *l'ensemble des connaissances scientifiques et pratiques permettant de concevoir et mettre en œuvre des mesures compensatoires, et d'en évaluer les résultats écologiques* »²⁹. Si l'on apprécie l'instrument d'action publique³⁰ que représente la séquence « Eviter-Réduire-Compenser » dans son ensemble, il semble évident que l'étape de compensation ne prend son sens que dans l'exceptionnalité de son application, face à des impacts résiduels très faibles. Le constat de manque d'efficacité du dispositif³¹ nous amène de fait à nous questionner sur les points d'amélioration à proposer.

Lorsqu'un projet conduit à réaliser des mesures compensatoires aux impacts résiduels qu'il n'a pu éviter ni réduire, son acceptation reste conditionnée à la qualité de celles-ci pour répondre à l'objectif de non-perte nette. C'est à ce moment que l'opérateur doit montrer que

²⁹ B. REGNERY, *La compensation écologique. Concepts et limites pour conserver la biodiversité.*, Paris, Muséum national d'Histoire naturelle, 2017

³⁰ L'instrument d'action public est défini comme un « *dispositif à la fois technique et social qui organise des rapports sociaux spécifiques entre la puissance publique et ses destinataires en fonction des représentations et des significations dont il est porteur* » C. HALPERN et al., *L'instrumentation de l'action publique: controverses, résistances, effets*, Paris, Sciences Po Les Presses, 2014

³¹ D. COUVET et al., *Compensation et infrastructures linéaires : stratégies et scénarios pour l'action. La compensation face à ses limites écologiques et organisationnelles.*

sa proposition de compensation dépasse les **limites techniques et socio-économiques** de la compensabilité, c'est-à-dire que le génie écologique déployé et/ou le mode de gestion adopté permette de produire des gains suffisamment élevés et soit concrètement réalisable au regard de la situation économique du porteur de projet et du contexte social du territoire dans lequel il s'inscrit. Pour autant, et à plus forte raison lorsqu'un projet doit être d'intérêt public majeur pour être autorisé, l'instructeur se doit d'analyser les mesures compensatoires au regard d'autres limites. D'abord, l'aspect **éthique** de la compensation ne doit pas être occulté, bien que son appréhension requière une analyse subjective qui laisse place à de nombreuses controverses. En cherchant à atteindre l'équivalence écologique, nous considérons la biodiversité soit à travers ses fonctionnalités, soit comme une ressource quantifiable dont nous mesurons le niveau sous différentes expressions spatiales et temporelles. Par cette approche, nous raisonnons une nouvelle fois par le prisme de notre ontologie naturaliste (*cf. chapitre 1, p.8, ⁴↑*) en considérant qu'une « nature » peut en remplacer une autre, en écartant l'unicité des individus, des communautés et leur valeur intrinsèque. Par soucis d'efficience, ce paradigme est accepté sous peine de neutraliser toute avancée constructive et pratique sur le sujet de la compensation. Cependant, il semble utile de rappeler cette notion en préambule de ce chapitre. D'autre part, la question de la **finitude de l'espace** doit également être gardée à l'esprit au moment d'apprécier la pertinence d'un projet et des éventuelles mesures compensatoire qui l'accompagnent. En effet, alors que 92% des départements métropolitains subissent un déclin de leurs surfaces naturelles et agricoles³², il est possible à partir des données d'artificialisation de calculer un temps théorique simplifié de saturation spatiale pour différents ratios. A titre d'exemple, ce temps serait inférieur à 100 ans (voire même 50 ans pour 22 départements) avec un ratio de compensation de 10:1³³. Même en considérant des mesures compensatoires dont la réalisation technique est exemplaire, qui justifieraient une non perte nette, voire même un gain de biodiversité, cette limite spatiale rappelle, au besoin, que la compensation écologique n'est pas une solution face à l'artificialisation de nos milieux naturels, mais bien une réponse possible à certains impacts.

Face à ces observations, l'offre de compensation territoriale doit s'adapter non seulement aux besoins de compensation du territoire (*cf. étape 5*) mais aussi à sa capacité à y répondre. En

³² C. FONTES-ROUSSEAU et R. JEAN, « L'utilisation du territoire en 2014: Teruti-Lucas », 2015

³³ B. REGNERY, *La compensation écologique. Concepts et limites pour conserver la biodiversité.*, *op. cit.*

d'autres termes, l'objectif ne doit pas être de maximiser le nombre et la surface d'unités de compensation, mais bien de s'attacher à **construire un réseau écologiquement, spatialement et temporairement cohérent** pour proposer uniquement une compensation efficace pour une non-perte-nette de biodiversité à l'échelle des projets qui s'appuieront sur cette offre. Pour élargir cet objectif au-delà de l'échelle du projet, il est nécessaire d'encourager notre société à respecter les prescriptions de la *feuille de route pour une Europe efficace dans l'utilisation des ressources* (2011) qui prévoit une non-consommation nette des terres d'ici à 2050 ³⁴, en complément de l'engagement non daté du président de la république et de son ministre de la transition écologique et solidaire pour l'objectif « zéro artificialisation des terres »³⁵. Concrètement, l'offre de compensation peut y concourir en proposant par exemple de réaliser des mesures compensatoires sur des surfaces artificialisées délaissées, lorsque cela est possible³⁶, mais aussi par ses choix en matière de déploiement des SNC. Dans ce chapitre, nous verrons ainsi comment choisir les sites naturels de compensation (étape 6), quelle démarche adopter pour mettre en place et gérer les mesures compensatoires à l'échelle de l'offre (étape 7) et enfin, en considérant la réalisation effective de ces mesures, comment aborder la question de l'équivalence écologique entre celles-ci et l'impact à venir d'un projet (étape 8).

Etape 6. Choisir les sites de compensation

Parallèlement à la mise en place des mesures d'évitement et de réduction, le choix d'un site où déployer, si besoin, des mesures compensatoires est une étape importante de la séquence face à laquelle se cristallisent de nombreuses difficultés. Tout d'abord, le site choisi doit bien évidemment être écologiquement cohérent vis-à-vis du site impacté. Dans la typologie de compensation *in-kind*³⁷ (ou *like for like*) adoptée en France, on cherchera à restaurer, recréer et/ou à gérer le même type d'habitat naturel ou habitat d'espèce impacté, ou lorsque cela est pertinent, un habitat naturel qui s'inscrit dans la même dynamique évolutive mais qui présente de meilleures caractéristiques de valorisation et conservation du patrimoine

³⁴ B. VIRELY, *Artificialisation. De la mesure à l'action*, 2017

³⁵ Discours de N. HULOT pour le lancement du Plan Climat, 6 juillet 2017

³⁶ B. PADILLA, *Projet d'offre de compensation du Département des Yvelines. Définir les enjeux de la compensation, de l'échelle du territoire à l'échelle du projet*, "4.3 La réutilisation de l'espace", *op. cit.*

³⁷ ORGANISATION DE COOPERATION ET DE DEVELOPPEMENT ECONOMIQUES, *Renforcer les mécanismes de financement de la biodiversité*, Paris, OCDE, 2014 : les mesures compensatoires *in-kind* visent les mêmes composantes de la biodiversité que celles qui sont impactées, à la différence des mesures dites *out-of-kind* ou *like for unlike*.

naturel³⁸. Le site compensatoire doit également répondre au **principe d'additionnalité écologique**, c'est-à-dire être le support *via* la mesure compensatoire, d'un gain de biodiversité (ce qui exclut par exemple les sites patrimoniaux et/ou en bon état de conservation où les mesures déployées n'apporteraient pas suffisamment de « plus-value » écologique), au **principe d'additionnalité aux actions publiques prévues ou existantes** ainsi qu'au **principe de proximité spatiale**, c'est-à-dire être suffisamment proche du site impacté pour inscrire la compensation dans les mêmes paramètres fonctionnels que celui-ci (le principe de proximité temporelle est moins questionné ici en raison de la réalisation anticipée des mesures).

A ces considérations écologiques et fonctionnelles s'ajoute la difficulté de l'accessibilité foncière des sites d'intérêt, prérequis indispensable à la mise en place concrète des mesures. Ce dernier point peut-être un frein majeur pour le maître d'ouvrage ou l'opérateur de compensation, *a fortiori* dans des zones à forte pression foncière comme l'Île-de-France où la question est débattue depuis longtemps par les différents prismes de lecture propres aux acteurs de l'aménagement, sans *focus* sur les besoins de compensation écologique³⁹. La thèse en cours de Constance Berté proposera, par exemple, une analyse plus précise de ces enjeux⁴⁰.

Les sites naturels de compensation, en complément des règles générales sus-citées, doivent répondre à des critères spécifiques au regard des articles L. 163-1 à L.163-3 du code de l'environnement et du décret n° 2017-265 du 28 février 2017 qui en résulte. Ces textes précisent en effet que les SNC doivent être agréés par l'Etat et que l'agrément mentionne notamment :

« [...] »

- *La délimitation de la zone dans laquelle doivent se trouver les projets d'aménagement soumis à obligation de compensation pour que leurs maîtres d'ouvrage soient autorisés à acquérir des unités de compensation auprès du site naturel de compensation ;*

³⁸ H. GAUBERT, S. HUBERT et F. QUETIER, *Comment réparer les dommages écologiques de moindre gravité ?*, Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer, en charge des relations internationales sur le climat, 2017

³⁹ IAU IDF, *Les pressions foncières en milieux agricoles et naturels, exploitation des données SAFER 2000-2011*, 42p. 2012

⁴⁰ C. BERTE, *La compensation écologique dans l'aménagement urbain: genèse d'un nouvel instrument d'action publique*, *op. cit.*

- Les atteintes à la biodiversité susceptibles d'être compensées pour lesquelles le site naturel de compensation est agréé ;
- L'état initial et l'état écologique final visé sur le site naturel de compensation ;
[...]
- Les modalités de suivi du niveau de gain écologique généré par les mesures de compensation. »

Aussi, il apparaît comme un prérequis à l'agrément de ses SNC que l'opérateur identifie les besoins de compensation auquel il cherchera à répondre (cf. *Chapitre 2 - étape 5*). A partir de ce travail, la recherche de site doit être orientée par l'usage d'outils qui permettent de respecter les principes de la séquence ERC. Certains de ces outils peuvent être développés spécifiquement par ou pour l'opérateur au regard des connaissances de son territoire, d'autres sont proposés à une échelle plus large suivant une méthodologie standardisée. Notons cependant qu'il n'existe à ce jour aucune méthode exhaustive qui permette d'intégrer l'ensemble des principes nécessaires à la recherche des sites de compensation sur la base de critères robustes. Les deux outils présentés ci-dessous permettent donc d'orienter les recherches face à des cas particuliers identifiés, avec la précaution d'usage requise au regard de leurs limites.

Approche symphytosociologique de la proximité fonctionnelle

Définie comme une phytosociologie « intégratrice » qui étudie les « associations d'associations »⁴¹, la symphytosociologie s'applique à des niveaux d'intégration paysagers ou au niveau d'écocomplexes⁴², dans le but d'identifier des unités typologiques correspondant à l'expression spatiale des groupements végétaux d'une même série de végétation, c'est-à-dire « existant à l'intérieur d'une portion de territoire suffisamment homogène écologiquement et dynamiquement, pour ne porter qu'un seul groupement mûr »⁴³. Cartographiée à l'échelle d'un territoire, une approche par série de végétation permet d'identifier les unités inscrites dans une même dynamique évolutive. Dans le cadre de la recherche de sites de compensation, il peut donc être intéressant d'identifier des sites potentiels se situant dans la même

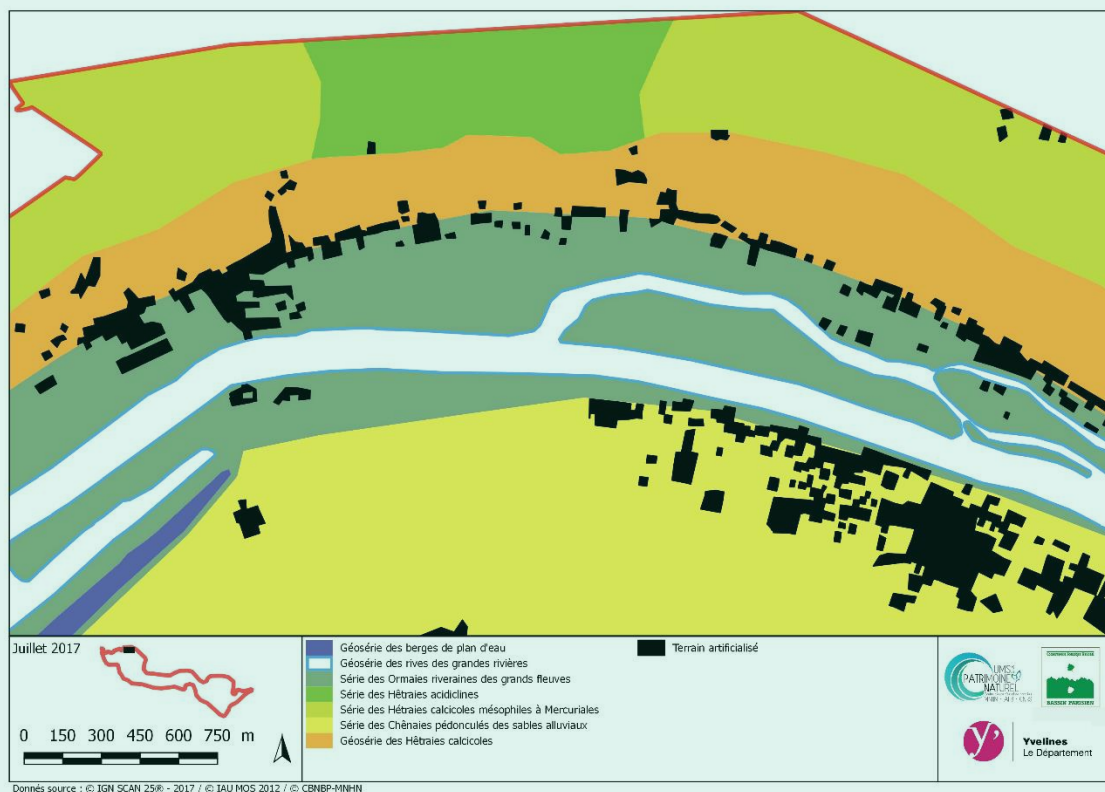
⁴¹ J.-M. GEHU, « Pour une approche nouvelle des paysages végétaux: la symphytosociologie », *Bulletin de la Société Botanique de France. Lettres Botaniques*, vol. 126, n° 2, 1979, p. 213-223

⁴² Un éco-complexe est un système d'écosystèmes interdépendants, résultant de l'histoire naturelle et anthropique du territoire dans lequel il s'inscrit

⁴³ R. MEDDOUR, « La méthode phytosociologique sigmatiste ou Braun-Blanqueto-Tüxenienne », *Institut d'Agronomie, Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou. Facu des Scie Biolo et Agro. Tizi Ouzou. Algérie*, 2011, p. 40

série que le site impacté. Lorsque l'objet de la compensation est par exemple orienté sur la restauration d'habitats naturels, cette approche présente l'avantage d'être écologiquement plus cohérente et robuste que la définition d'une distance arbitraire du site de compensation par rapport au site impacté. Il peut même être plus pertinent de réaliser la mesure compensatoire sur un site plus éloigné mais qui s'inscrit dans la même série de végétation que le site impacté, notamment lorsque les enjeux qui justifient la compensation s'expriment davantage au sein d'une association d'éléments de biodiversité plutôt que par leur seule présence. En revanche, lorsque la compensation vise à préserver des habitats d'espèces à faible capacité de dispersion, la proximité géographique doit être préférée.

Dans le cadre du partenariat avec le Département des Yvelines, un atlas de ces séries sur le territoire de la Seine Aval a été réalisé par le Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien⁴⁴. Sa lecture permet ainsi d'identifier les unités homogènes suivant une même succession végétale et peut appuyer l'argumentation pour certains choix de sites. Ce premier filtre doit bien sûr être par la suite validé sur le terrain, et les autres considérations propres au choix d'un site de compensation (notamment la question de la trajectoire écologique du site et de l'additionnalité) également étudiés.



Exemple d'une carte de l'atlas cartographique des séries de végétation Seine Aval. J. Wegnez, CBNBP. La liste des syntaxons utilisés pour définir chaque série est annexée à ce document (Annexe 1)

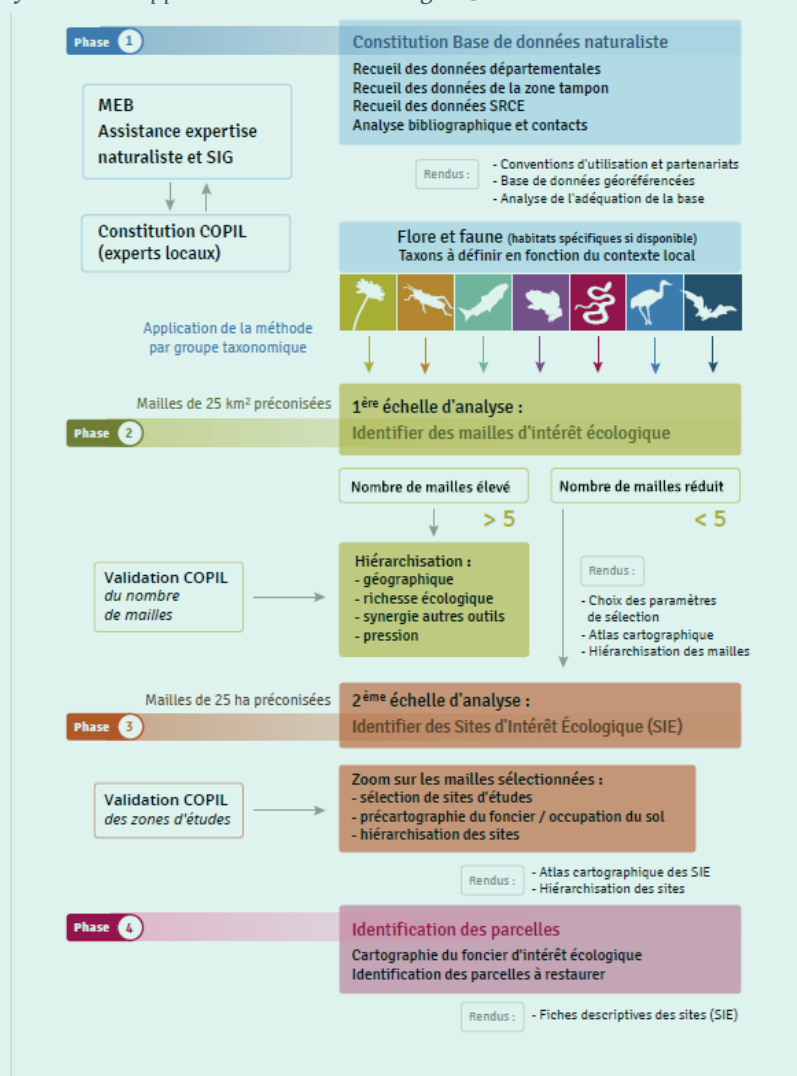
⁴⁴ T. FERNEZ et G. CAUSSE, *Synopsis phytosociologique des groupements végétaux d'Île-de-France. Version 1*, Conservatoire botanique national du Bassin parisien - Muséum national d'Histoire naturelle, délégation Île-de-France, Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie d'Île-de-France, 2015

Si la constitution d'un tel atlas demande à ce jour la mobilisation d'une expertise poussée et une interprétation précautionneuse, notons que le programme de cartographie des végétations de France métropolitaine (CarHab) propose d'appréhender et cartographier les compartiments écologiques suivant ces mêmes principes, et pourrait à terme être mobilisé pour étudier la proximité fonctionnelle de sites de compensation potentiels par rapport à des sites impactés⁴⁵.

Méthodologie de diagnostic territorial basé sur les espèces à enjeux

En 2016, la Mission Economie de la Biodiversité (MEB), gérée par la CDC Biodiversité et la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) publiaient conjointement une méthodologie ayant pour objectif de localiser les sites à haut potentiel écologique pour orienter la recherche des sites compensatoires⁴⁶.

Synthèse de l'application de la méthodologie. © Les cahiers de BIODIV'50 n°8



⁴⁵ G. CHOISNET *et al.*, « La cartographie automatique des compartiments stationnels selon une approche symphytosociologique », dans *International Meeting "Vegetation and nature Conservation"*, 2016

⁴⁶ MEB et LPO PACA, *Comment localiser les sites à haut potentiel écologique et orienter la recherche de sites compensatoires ? Méthodologie de diagnostic territorial basée sur la répartition des espèces à enjeux*, 2016

Elaborée à l'échelle d'un territoire départemental, sa construction en permet la reproduction à d'autres territoires, et à des échelles éventuellement plus fines. Parmi les principaux intérêts de cette méthodologie, son principe repose sur l'usage de données déjà disponibles à l'échelle d'un territoire et exploitées par une diversité d'acteurs qui se rencontrent pour valider la démarche à chaque phase d'application.

En revanche, sa construction met davantage en évidence des zones à fort enjeux écologiques (lié aux espèces) que des zones à enjeux de restauration de potentialités écologiques. Déployée en l'état, la démarche peut donc se trouver limitée dans sa capacité à répondre au principe d'additionnalité écologique. Par ailleurs, le choix de retenir comme première et parfois seule hypothèse le « nombre d'espèces protégées par maille » pour mettre en évidence ces zones peut être discutable, *a fortiori* pour des territoires où les listes d'espèces protégées sont anciennes et parfois déconnectées des enjeux réels actuels de conservation. Enfin, le passage de la maille à la localisation précise d'un site par une réduction du maillage à une échelle de 500 x 500 m est délicat à manipuler pour des zones sans forte pression d'inventaires naturalistes. Si l'usage d'une maille large (10 x 10 km ou 5 x 5 km) permet de « lisser » la disparité des connaissances et de faire ressortir à une échelle macroscopique certains enjeux de biodiversité, son utilisation trop localisée peut engendrer des biais importants qui en empêche la lecture.

D'une manière générale, la démarche employée pour cette méthodologie semble pertinente car répliquable, standardisée et accessible pour de nombreux territoires, mais sa construction pour identifier des sites potentiels de compensation gagnerait à être révisée pour respecter le principe d'additionnalité écologique, en s'appuyant sur des hypothèses plus intégratrices des enjeux de conservation réels plutôt que réglementaires et en cherchant à mettre en évidence des zones à fort potentiel de restauration plutôt que des zones à forts enjeux de conservation.

Pour en savoir plus : <http://www.mission-economie-biodiversite.com/publication/comment-localiser-les-sites-a-haut-potentiel-ecologique-et-orienter-la-recherche-de-sites-compensatoires>

Quelle que soit la méthode utilisée, **le choix des SNC sur un territoire doit se faire d'après une approche objectivée tenant compte des besoins de compensation, de la proximité géographique et fonctionnelle des sites compensatoires et des sites possiblement impactés, et des potentialités de gain écologique.** Pour cela, la mobilisation de différents acteurs du territoire, si possible couplée à l'usage d'une méthodologie robuste est certainement la meilleure option pour orienter ces choix. A titre d'exemple, le GIP « offre de compensation » réunit une diversité d'acteurs (départements, communautés urbaines,

associations naturalistes) dont les expériences croisées permettront d'améliorer les choix de futurs sites. Nous encourageons cependant la poursuite du travail engagé par le MEB et la LPO PACA pour une meilleure identification des potentialités de compensation à l'échelle d'un territoire.

Enfin, soulignons que l'outil national de géolocalisation des mesures compensatoires (mais aussi des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement) GéoMCE pourra être mobilisé pour favoriser les synergies entre mesures au sein du territoire, aussi bien au niveau des objets de la compensation (*e.g.* deux mesures compensatoires répondant à deux impacts sur une même métapopulation d'une espèce donnée gagneraient à être correctement articulées sur le territoire) que pour des enjeux plus généraux (réseaux écologiques).

Etape 7. Mettre en place et gérer un réseau de SNC

Mise en place et suivi d'un SNC

Suite à l'acquisition de la maîtrise foncière du ou des différents sites, les mesures compensatoires doivent être déployées, suivies et gérées par l'opérateur de compensation pour l'ensemble de son offre. **A l'échelle du site**, il s'agit là de déterminer quelles opérations mettre en place pour obtenir des gains écologiques, au regard des besoins du territoire, des caractéristiques propres à chaque site et des moyens de l'opérateur. Restauration ou réhabilitation du site, création de nouveaux habitats ou gestion conservatoire, le plan de compensation adopté doit chercher à mobiliser une ingénierie parcimonieuse et respectueuse des dynamiques régionales et locales. **Autrement dit, il ne s'agit pas de modifier la trajectoire écologique du site compensatoire selon le besoin qu'il entend compenser, mais bien d'accompagner cette trajectoire pour maximiser les gains écologiques, en favorisant les interventions les plus légères et bien documentées.** L'expérimentation étant cependant indispensable à la progression des sciences du génie écologique, les opérations « innovantes » (c'est-à-dire peu documentée ou mis en pratique dans un contexte similaire) devront dans un premier temps être localisée et assidument suivie. Il serait alors préférable de les proposer, si possible, comme « mesures d'accompagnement » pour ne pas augmenter l'incertitude de la réussite d'une mesure compensatoire. Dans le cas où des mesures innovantes seraient proposées comme compensation, leur suivi devra être

particulièrement rigoureux et régulier, afin de les réorienter rapidement si les résultats sont insuffisants, voire d'en proposer de nouvelles.

Dans le cadre du partenariat avec le Département des Yvelines et sur la base des expertises réalisées dans les premiers sites labellisés, 9 fiches-actions avaient été réalisées par l'UMS PatriNat pour accompagner l'opérateur dans ses démarches compensatoires⁴⁷. Ces fiches sont disponibles en Annexe 2. **En janvier 2018, le CGDD et le Cerema ont publié un guide d'aide à la définition des mesures ERC pour accompagner les opérateurs et les maîtres d'ouvrage dans cet exercice**⁴⁸. Celui-ci présente notamment une typologie détaillée des mesures par catégories et sous-catégories. Il convient de rappeler ici que l'ingénierie écologique est une science jeune et dynamique. Aussi, selon le contexte de son territoire et des compétences qu'il pourra mobiliser, l'opérateur devra veiller à ne pas enclaver son activité autour de quelques mesures qu'il aura déjà identifiées, mais bien d'alimenter son expérience à travers les communautés d'acteur de l'ingénierie écologique, prestataires environnementaux, gestionnaires et autres réseaux d'acteurs.

Enfin, le suivi de chaque mesure mise en place sur les SNC devra faire l'objet d'un rapport qui doit être transmis aux services instructeurs et au bénéficiaire de la compensation. Dans un souci de transparence scientifique, l'opérateur peut rendre public ces suivis, afin d'attester des résultats des mesures compensatoires et des prescriptions de gestion qui y sont associées.

En 2018, le CGDD et la CDC Biodiversité prévoient de publier un guide sur le suivi des mesures compensatoires. L'UMS PatriNat engage également des réflexions sur ces suivis pour y intégrer l'ensemble des composantes de la biodiversité et ne pas les limiter aux seuls objets des mesures compensatoires.

La gestion d'un réseau de SNC sur le territoire

En complément de la gestion des mesures compensatoires sur chaque site, **l'ensemble des SNC doit être construit et géré en réseau**, suivant l'objectif d'inscrire l'offre de compensation comme une des réponses aux déclinaisons d'enjeux de biodiversité, du territoire au projet. Par exemple, l'opérateur veillera à réfléchir à l'insertion de ses SNC dans

⁴⁷ B. REGNERY *et al.*, *Projet d'expérimentation d'une compensation par l'offre en Seine aval. Etape 4 : Elaborer les plans de gestion des sites de compensation, avec l'objectif d'optimiser les gains écologiques*, 2015

⁴⁸ CGDD et CEREMA, *Evaluation environnementale. Guide d'aide à la définition des mesures ERC*, Théma, Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, 2018

les trames vertes et bleues, à partir du SRCE. De cette manière, certains choix de gestion peuvent être motivés par les besoins territoriaux plutôt que sur les seules caractéristiques du site considéré (e.g. maintien ou restauration d'une sous-trame arbustive au sein de milieux ouverts pour maintenir une connectivité associée à celle-ci). De même, cette gestion intégratrice des différentes échelles d'enjeux peut orienter le choix de nouveaux SNC, de manière à consolider le réseau ou certaines de ses composantes (e.g. réseau de *taches* d'habitat pour une espèce vivant en métapopulation).

Avantages de la gestion en réseau

La gestion des SNC en réseau ouvre également des perspectives intéressantes à l'échelle de chaque site, notamment celui d'y pratiquer une **gestion adaptative**. En effet, la complémentarité des SNC construits autour d'enjeux supra-locaux facilitera la réorientation de certains objectifs compensatoires en réponse à un nouveau besoin, si ceux-ci n'ont pas été attribués en Unités de Compensation (UC) à un contractant de l'offre. De plus, cette même complémentarité apporte une réponse à la limite de la taille contrainte des SNC dans un contexte péri-urbain. La multiplicité des SNC devient alors le support d'une mosaïque cohérente de compensations plutôt que le résultat comptable de plusieurs mesures indépendantes à l'effet limité.

Un plan de gestion du réseau

En complément des plans de gestion de chaque SNC et des rapports de suivis des mesures compensatoires, l'opérateur de compensation devra produire un plan de gestion du réseau à échéance régulière (tous les 3 à 5 ans) dans lequel figurera notamment :

- Une étude d'insertion des SNC dans les réseaux écologiques (*a minima* ceux établis au SRCE)
- Un bilan globalisé des mesures compensatoires déployées dans le réseau et des UC déjà mobilisées
- Les objectifs d'évolution du réseau à la prochaine échéance

Etape 8. Déterminer et suivre l'équivalence écologique entre les unités de compensation et les sites impactés

Suivant l'objectif affiché et largement relayé de la non-perte-nette de biodiversité par l'application de la séquence ERC, l'atteinte de l'équivalence entre pertes occasionnées par un impact et gains générés par les mesures compensatoires est au cœur de nombreuses discussions dans le monde scientifique^{49, 50}. Si l'équivalence écologique est communément reconnue comme étant l'équilibre entre les gains et les pertes, en préciser la définition nous confronte aux différentes pratiques à travers le monde⁵¹. En France, les lignes directrices de la séquence ERC précisent que « *l'équivalence s'appuie sur un ensemble de critères, de méthodes et de processus participatifs visant à évaluer et comparer les pertes écologiques liées à l'impact résiduel significatif d'un projet et les gains écologiques liés à la mesure compensatoire, de manière à concevoir et dimensionner cette dernière* ».

Lorsque l'on considère l'offre de compensation, cette définition peut être retenue, à condition de préciser que le dimensionnement de la mesure compensatoire est davantage lié au SNC qu'à l'équivalence écologique, mais que celle-ci permet d'y définir une Unité de Compensation (UC) pour un impact donné.

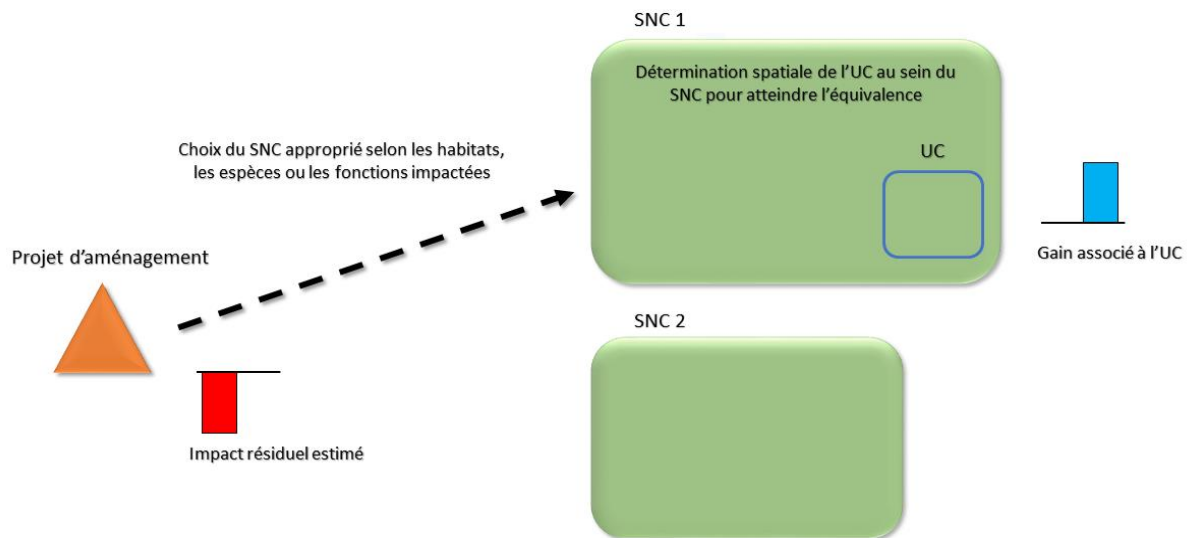


Figure 2: Schéma de l'équivalence écologique entre une UC et un site impacté

⁴⁹ T. A. GARDNER *et al.*, « Biodiversity Offsets and the Challenge of Achieving No Net Loss: Biodiversity Offsets and No Net Loss », *Conservation Biology*, vol. 27, n° 6, 2013, p. 1254-1264

⁵⁰ B. GONÇALVES *et al.*, « Biodiversity offsets: from current challenges to harmonized metrics », *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 14, 2015, p. 61-67

⁵¹ MISSION ECONOMIE ET BIODIVERSITE, *La compensation écologique à travers le monde : source d'inspiration ?*, Les cahiers de BIODIV'2050 n°10, 2016, 40 pp.

Ainsi, lorsque qu'un maître d'ouvrage sollicite l'opérateur de compensation par l'offre et que la démarche aboutit à la définition d'un fuseau d'aménagement pour la mise en place du projet, l'impact résiduel estimé permet d'orienter les parties prenantes vers le ou les SNC les plus appropriés, c'est-à-dire ceux dont les opérations compensatoires permettront un gain sur les mêmes compartiments de biodiversité (habitats, espèces et/ou fonctions par exemple) que ceux impactés, dans le respect du principe de proximité spatiale. Sur la base des impacts résiduels estimés et à partir des gains observés sur le SNC, la détermination de l'équivalence permettra de préciser quelle part (localisation et superficie) du site y satisfait, délimitant ainsi l'UC qui sera attribuée comme compensation au projet. Ainsi, on remarque que la détermination de l'équivalence qui permettra de définir la superficie du SNC consacrée pour compenser un projet repose sur l'estimation de l'impact résiduel et sur l'observation du gain écologique à un instant t . Dès lors, il semble indispensable que cette équivalence soit suivie dans le temps, pour répondre aux objectifs de non-perte-nette. **Autrement dit, l'équivalence écologique n'est pas un état fixé qui présume l'atteinte de l'objectif de non-perte-nette, mais un équilibre dynamique entre gain et impact. Le suivi de la compensation sur le SNC ainsi que le suivi de l'impact du projet permettront donc d'ajuster l'UC dans le temps pour que l'équivalence soit maintenue.**

Dans cette optique, l'opérateur de compensation devra adopter une méthode d'évaluation de l'équivalence écologique et une méthode pour dimensionner l'UC. S'il n'existe à ce jour pas de démarche unanimement reconnue pour ces deux exercices, certains travaux récents permettent une meilleure lecture des pratiques actuelles et des approches innovantes. Notons également qu'un certain nombre de bureaux d'études propose des méthodes développées en interne qui présentent l'avantage d'être opérationnelles car éprouvées sur des cas concrets traités par leurs auteurs. Plusieurs méthodes à portée nationale et spécialisées sur certains compartiments de biodiversité sont également d'ores et déjà diffusées ou en phase expérimentale⁵². En 2018, un groupe de travail national co-piloté par le CGDD, l'AFB et le Cerema travaillera à la production d'un cadre généraliste pour le dimensionnement de la compensation.

⁵² Notamment Zones Humides : MERCIe (CEFE Cnrs/ Onema) en phase expérimentale ; La Méthode d'aide au dimensionnement de la compensation « zone humide », en cours de production à partir de la Méthode nationale d'évaluation des fonctions des ZH (AFB (ex- Onema)/MNH/IRSTEA). Cours d'eau : Typologie des méthodes existantes à l'international (CEREMA/AFB/CGDD). Milieux marins : Miti-Med (CEFE cnrs/CREOCEAN) et MERCI-cor (CEFE cnrs)

Une nouvelle méthode d'évaluation de l'équivalence écologique : thèse CIFRE conduite et publiée par Lucie Bezombes

Dans le cadre de ses travaux de thèse⁵³, Lucie Bezombes s'est proposée de comparer 13 méthodes d'évaluation de l'équivalence écologique provenant de 5 pays différents⁵⁴, échantillonnées parmi les nombreuses variantes utilisées dans les pays pratiquant une politique de compensation écologique, parmi lesquelles les méthodes les plus largement utilisées et étudiées dans le monde ^{55, 56} :

- **Etats Unis** : Habitat Evaluation Procedure (HEP) ; Resource/Habitat Equivalency Analysis (REA/HEA⁵⁷), Uniform Mitigation Assessment Method (UMAM) ; Landscape Equivalency Analysis (LEA) ; Californian Rapid Assessment Method (CRAM) ;
- **Australie** : Habitat Hectare (HabHect) ; Land Clearing Evaluation (LdCEval) ;
- **Angleterre** : Méthode pilote au Royaume-Uni (PilotUK) ; Somerset Habitat Evaluation Procedure (SomersetHEP) ;
- **Canada** : Fish Habitat (FishHab) ;
- **Allemagne** : Ökokonto ;
- **International** : méthode pilote du Business and Biodiversity Offset Program (BBOP).

Son travail d'analyse, sur des méthodes ciblant différents écosystèmes (terrestres, aquatiques ou marins), cherchait à mettre en évidence les éléments de construction communs et les divergences entre les méthodes. Elle met également en lumière les compromis réalisés entre les critères d'exhaustivité des métriques utilisés pour représenter la biodiversité, les bases scientifiques sur lesquelles reposent ces éléments et l'opérationnalité des méthodes, c'est-à-dire leur accessibilité pour les différents opérateurs dans un rapport coût/temps d'implémentation acceptable. Celui-ci met en évidence que, malgré des divergences

⁵³ L. BEZOMBES, *Développement d'un cadre méthodologique pour l'évaluation de l'équivalence écologique : application dans le contexte de la séquence « Eviter, Réduire, Compenser » en France*, 2017

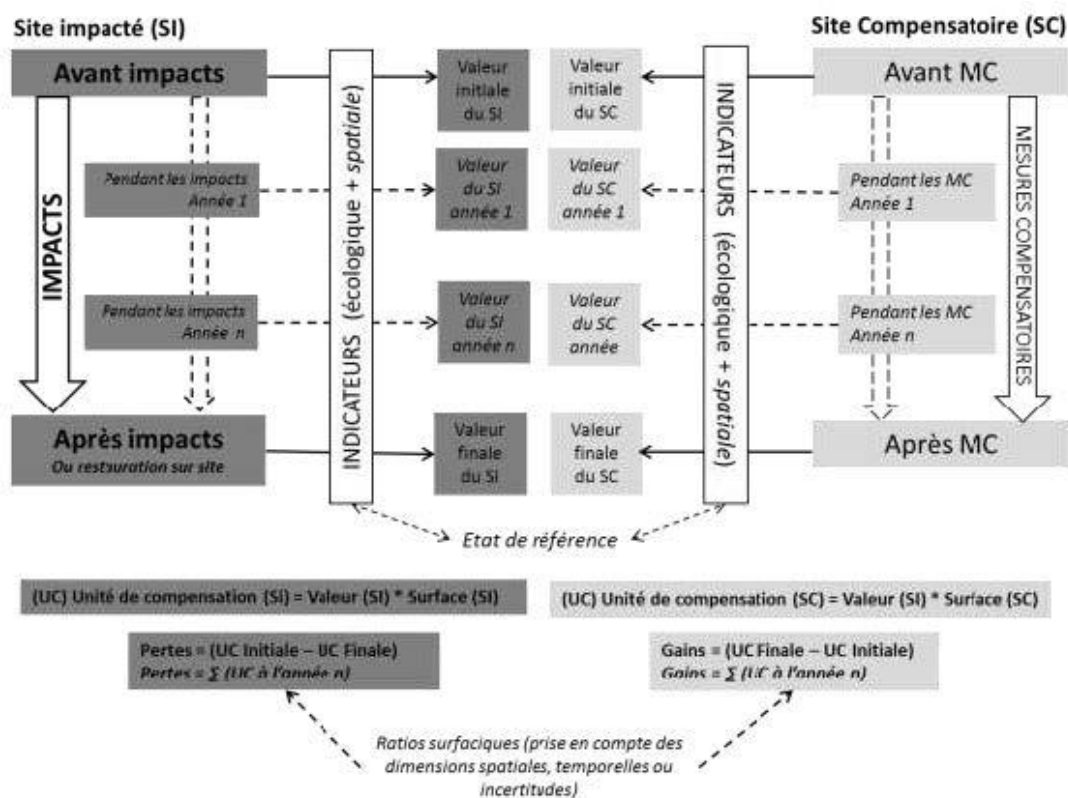
⁵⁴ L. BEZOMBES *et al.*, « Ecological Equivalence Assessment Methods: What Trade-Offs between Operationality, Scientific Basis and Comprehensiveness? », *Environmental Management*, vol. 60, n° 2, 2017, p. 216-230

⁵⁵ F. QUÉTIER et S. LAVOREL, « Assessing ecological equivalence in biodiversity offset schemes: Key issues and solutions », *Biological Conservation*, vol. 144, n° 12, 2011, p. 2991-2999

⁵⁶ H. LEVREL, N. FRASCARIA-LACOSTE et J. HAY, *Restaurer la nature pour atténuer les impacts du développement*, *op. cit.*

⁵⁷ Les méthodes HEA/REA présentent la particularité d'être les seules préconisées dans les textes de loi français, plus précisément dans la loi n° 2008-757 relative à la responsabilité environnementale (dite loi LRE)

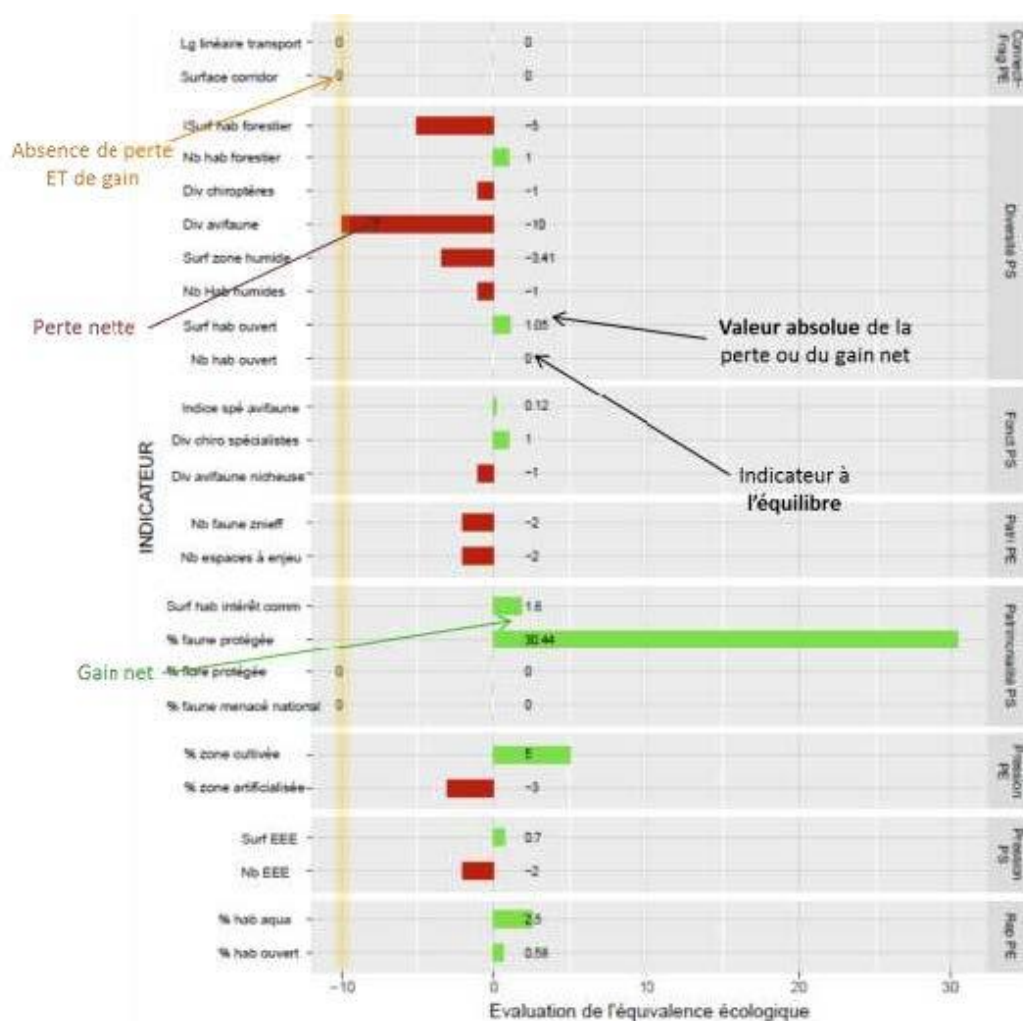
principalement dues à leurs usages plus ou moins généralistes et aux choix des compromis entre les critères sus-cités, la structure générale des différentes méthodes est sensiblement similaire et consiste en une évaluation du différentiel de biodiversité sur les sites impactés et les sites compensatoires, lesquels sont ensuite comparés entre eux pour vérifier l'atteinte ou non de l'équivalence. Suite à ce constant, le travail de thèse a alors consisté à construire une nouvelle méthode d'évaluation de l'équivalence qui intègre dans cette structure les critères d'exhaustivité, de bases scientifiques solides et d'opérationnalité.



Structure commune des méthodes d'évaluation de l'équivalence écologique. D'après L. Bezombes, Développement d'un cadre méthodologique pour l'évaluation de l'équivalence écologique : application dans le contexte de la séquence « Eviter, Réduire, Compenser » en France, 2017.

Publié en fin 2017, ce nouveau cadre méthodologique standardisé suit 3 étapes. La première consiste à choisir une batterie d'indicateurs permettant d'appréhender la complexité de la biodiversité à 3 niveaux, un niveau dit « général » qui considère également les éléments de biodiversité commune ou ceux qui ne répondent pas à la démarche compensatoire, et deux niveaux dits « espèces » et « habitat », et à 2 échelles : le périmètre du site et un périmètre élargi qui se définit selon les composantes de biodiversité considérées (capacité de dispersion d'une espèce cible par exemple). La seconde étape porte la démarche de prédiction des valeurs

d'indicateurs retenus suite aux impacts et après compensation, qui se base notamment sur le type de perturbation, la dynamique de l'écosystème impacté et la réponse de l'indicateur considéré, en y intégrant des facteurs d'incertitudes. Enfin, la troisième étape permet la détermination des règles de calcul des pertes et des gains, ainsi que l'évaluation globale de l'équivalence écologique par l'interprétation d'un tableau de bord qui résume l'ensemble des résultats obtenus. Cette démarche innovante nous semble un modèle particulièrement intéressant du fait de son large spectre d'application (tout type d'habitats terrestres, différents niveaux de la biodiversité et différentes échelles autour des sites d'impact et de compensation), mais surtout de sa modularité (le choix des indicateurs utilisables pouvant être amélioré selon les besoins de l'utilisateur et les caractéristiques du territoire). Enfin, l'évaluation de l'équivalence n'est pas mécaniquement déterminée par un seuil, mais fait suite à une expertise qui reste nécessaire sur ces questions trop peu éprouvées pour être automatisées.



Sortie graphique standardisée correspondant à un exemple théorique de calcul de l'équivalence écologique. D'après L. Bezombes, Développement d'un cadre méthodologique pour l'évaluation de l'équivalence écologique : application dans le contexte de la séquence « Eviter, Réduire, Compenser » en France, 2017.

Dans le cadre de l'offre de compensation, la démarche peut être sensiblement identique, à ceci près que les prédictions seront principalement faites sur les impacts, les gains de compensation pouvant déjà être mesurés. Le choix des indicateurs devra permettre un suivi dans le temps de l'équivalence, afin d'ajuster si besoin les UC qui seront par la suite déterminées. Prochainement, un travail sera probablement engagé sur une adaptation et des tests de cette méthode pour l'offre de compensation.

Dimensionnement de l'Unité de Compensation

A la suite du premier calcul des pertes et des gains sur les sites impactés et compensés (sur la base de prédictions ou d'observations selon les cas), l'opérateur de compensation doit proposer au sollicitant un dimensionnement de l'UC qu'il souhaite lui attribuer. Ce dimensionnement diffère selon les méthodes et peut parfois recourir à une méthode tierce de pondération pour intégrer d'autres paramètres que ceux utilisés pour évaluer l'équivalence. Lorsque l'évaluation de l'équivalence écologique repose, comme dans la méthode précédemment présentée, sur l'interprétation d'une série d'indicateurs indépendants, cette pondération est nécessaire face au besoin de « concaténer » les pertes et les gains globaux en un seul différentiel. Dès lors, le dimensionnement peut répondre à l'équation suivante :

$$\boxed{\text{Surface de l'UC}} = \boxed{\text{Surface impactée}} \times \frac{\triangle \text{ Pertes}}{\triangle \text{ Gains}} \times \text{Ajustement}$$

« Δ Pertes » et « Δ Gains » représentent la moyenne pondérée des différentiels obtenus pour chaque indicateur, respectivement sur le site d'impact et sur le SNC. Cette pondération se discute selon la hiérarchisation des différents indicateurs établis au cas par cas. De même, l'ajustement se fait par un coefficient qui intègre les compromis de la mesure compensatoire retenue vis-à-vis des principes de la compensation, par exemple si cette dernière revêt un caractère partiellement expérimental ou encore si un décalage temporel est attendu pour certains résultats. Cependant, nous attirons l'attention sur le fait que cet ajustement ne doit

se limiter qu'à des éléments d'incertitudes minimales. Celui-ci ne doit pas sur-dimensionner l'UC en dérogeant aux principes compensatoires garants de sa bonne application. La limite à son usage se trouve à partir du moment où l'impact n'est alors plus considéré comme « compensable », ce qui doit remettre en question l'intégralité du projet concerné. Ici encore, on constate que l'expertise demeure indispensable à cette démarche de dimensionnement, laquelle repose sur des compétences solides sur les milieux naturels, les espèces et leur écologie.

L'offre de compensation devra, par essence, être le support régulier de ces opérations d'évaluation de l'équivalence et de dimensionnement des UC. Aussi, alors qu'elle s'inscrit dans un territoire où de nombreux acteurs œuvrent pour la conservation du patrimoine naturel, il est fortement recommandé que l'opérateur réunisse un conseil scientifique autour de son offre, lequel discutera les orientations des méthodes retenues. Parallèlement, de nombreux travaux nationaux affinent et testent ces méthodes pour en standardiser le cadre et en faciliter l'appropriation par les différents acteurs. L'opérateur et, le cas échéant, le conseil scientifique de l'offre, veilleront à intégrer les résultats de ces travaux au moment de choisir leur méthode.

Chapitre 4. Accompagner

Si le rôle d'un opérateur de compensation peut sembler s'arrêter avec la réalisation de la mesure et éventuellement son suivi, la perspective de sa réussite se voit renforcée par un accompagnement de l'ensemble de la démarche jusqu'à sa pérennisation. A plusieurs niveaux, l'objectif doit être de consolider les mesures déployées, en lien avec le porteur de projet qui en est responsable. Ainsi, on distingue les **mesures d'accompagnement**, dont la mise en place volontaire vient compléter une mesure compensatoire avec l'objectif d'apporter un gain supplémentaire, et l'**accompagnement du maître d'ouvrage** dans la mise en place de la séquence ERC qui vise une meilleure intégration des enjeux de biodiversité dans la conception et la mise en place et le suivi d'un projet, à l'image de ce référentiel. Dans le cadre d'une offre de compensation, cette mission est renforcée par le fait que l'opérateur, qui gère potentiellement plusieurs mesures pour compenser les impacts de plusieurs maîtres d'ouvrage, doit maintenir une cohérence dans son réseau de SNC. A ce titre, l'anticipation des mesures compensatoires, proposées ensuite à un tiers porteur de projet, nécessite d'accompagner celui-ci dans ses choix, aussi bien ceux de la conception du projet que ceux de la compensation qui permettra de contrebalancer les impacts résiduels et de limiter ceux-ci durant la durée du projet (étape 9). Alors que la loi biodiversité a confirmé le maintien de la responsabilité du maître d'ouvrage vis-à-vis de la séquence ERC, même lorsque toute ou partie de la séquence est réalisée *via* un opérateur, ce dernier se voit donc attribuer un rôle déontologique qui doit l'inciter à intégrer le bénéficiaire au suivi des mesures (étape 10). Enfin, la mise en place de mesures d'accompagnement peut concourir à renforcer le réseau de SNC en allant au-delà des mesures prises pour la compensation, de même qu'une réflexion sur la pérennisation temporelle des sites est indispensable à l'atteinte des objectifs de la démarche (étape 11). Ainsi, cet ultime chapitre cherche à formaliser les étapes d'accompagnement des maîtres d'ouvrage dans cette nouvelle modalité de compensation.

Etape 9. Accompagner le bénéficiaire dans ses choix

Pour le déploiement d'une offre de compensation territorialisée, nous avons détaillé tout au long de ce référentiel les différentes étapes qui permettent de planifier l'ensemble de la séquence ERC sans se limiter à une proposition compensatoire déconnectée de l'ensemble de la démarche. Ainsi, les stratégies d'évitement, de réduction et la planification de la compensation doivent concourir à l'atteinte des objectifs de non-perte nette sur le territoire, dans la limite de ses capacités d'aménagement. Il demeure cependant un point de vigilance majeur pour intégrer l'ensemble de ces mesures dans l'aménagement du territoire : celui de l'accompagnement des maîtres d'ouvrages.

En effet, malgré le récent développement de la séquence, assise sur la doctrine nationale, les lignes directrices⁵⁸ et les nombreux travaux qui en précisent les contours⁵⁹, une des principales limites à la démarche ERC mise en évidence est la prise en compte trop tardive des enjeux environnementaux dans la conception des projets d'aménagement, qui conduit souvent à un recours à la compensation au détriment des premières étapes, assortie d'une incertitude quant à la réussite de ces mesures déployées après la réalisation des impacts⁶⁰. Alors que l'offre de compensation territorialisée promeut l'anticipation de l'ensemble de la démarche, il convient de rappeler que celle-ci se construit sur des hypothèses, de la définition de zones prioritaires d'évitement à l'identification des besoins de compensation. En conséquence, l'offre de compensation présente *a priori* un déficit de spécificité face à la compensation à la demande qui se construit au cas par cas au regard d'éléments concrets d'un projet. Un des défis à relever pour l'efficacité de sa mise en œuvre consiste alors à **accompagner, le plus en amont possible, le maître d'ouvrage dans ses choix, pour que le projet qu'il porte tienne compte des caractéristiques du territoire, des enjeux environnementaux identifiés et pour adapter, si besoin, les SNC aux impacts résiduels de son projet.**

Dans la pratique, l'opérateur de compensation par l'offre doit alors s'assurer que ses activités soient suffisamment visibles et identifiables pour que les éventuels bénéficiaires intègrent la

⁵⁸ MEDDE, *Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels*, op. cit.

⁵⁹ H. LEVREL, N. FRASCARIA-LACOSTE et J. HAY, *Restaurer la nature pour atténuer les impacts du développement*, op. cit.

⁶⁰ B. REGNERY, *Les mesures compensatoires pour la biodiversité : Conception et perspectives d'amélioration*, Université Pierre et Marie Curie, 2013

démarche en amont de la conception des projets et du choix des fuseaux pour sa réalisation. Ainsi, ce dernier pourra s'appuyer sur la connaissance de l'opérateur et son expertise de la démarche ERC pour l'orienter dans ses choix. Pour cela, il devra adopter une stratégie de communication autour de son offre, notamment :

- En informant les différents services régionaux et départementaux (qu'ils interviennent dans l'instruction des projets ou soient relais auprès des maîtres d'ouvrages) du déploiement de l'offre à échéance régulière, par exemple par le biais d'une note annuelle décrivant les UC disponibles sur le marché ;
- En publiant et diffusant largement un « mémento » de la démarche déployée, en s'appuyant sur ce référentiel (description des enjeux du territoire, stratégie de connaissance, d'évitement, de réduction et de compensation, et à partir de quelles méthodes) ;
- En valorisant les résultats des opérations d'évitement, de réduction et de compensation auprès de la communauté de praticiens (publication d'articles, participation aux rencontres de praticiens, etc.) mais aussi sous un format accessible auprès de la communauté des aménageurs ;
- En veillant à ce que le portage de l'offre prévoit les moyens humains pour l'accompagnement *intuitu personæ* des bénéficiaires pour leur proposer les conseils nécessaires à l'intégration de la démarche.

Enfin, rappelons que cette nouvelle modalité de compensation doit être le support d'un progrès significatif dans l'application de l'ensemble de la démarche, et doit éviter les écueils qui ont alimenté la controverse autour de son déploiement : faciliter la mise en œuvre de mesures compensatoires en déchargeant le maître d'ouvrage qui n'aurait alors qu'à acheter des UC sans se préoccuper des modalités d'évitement et de réduction, consacrant alors la compensation comme un « droit à détruire ». Alors même que l'activité d'opérateur de compensation repose sur une forme hybride de marché aux contours qui restent à préciser, les risques économiques associés à de telles activités⁶¹ ne doivent pas dénaturer la philosophie de la séquence ERC, supposément garante d'une non-perte nette de biodiversité qui implique

⁶¹ H. LEVREL, P. SCEMAMA et A.-C. VAISSIÈRE, « Should We Be Wary of Mitigation Banking? Evidence Regarding the Risks Associated with this Wetland Offset Arrangement in Florida », *Ecological Economics*, vol. 135, 2017, p. 136-149

qu'un projet trop impactant ne peut être autorisé. A ce titre, il pourrait être intéressant de proposer une **charte déontologique de la compensation par l'offre**, dans laquelle l'opérateur de compensation s'engagerait à proportionner son offre aux besoins, suivant l'objectif de limiter la consommation de l'espace et de bien favoriser les étapes d'évitement et de réduction sans chercher à maximiser l'enveloppe compensatoire qui alimente son modèle économique.

En résumé, l'opérateur de compensation doit être, en complément des services déconcentrés de l'Etat ou des services (supra)locaux, un interlocuteur privilégié des acteurs de l'aménagement intéressés par l'offre pour conseiller ceux-ci étape par étape dans la conception de leurs projets, plans ou programmes. Cet échange est indispensable pour que l'offre puisse s'adapter de la structure générale proposée aux besoins précis du futur bénéficiaire dans le respect de la séquence ERC.

Etape 10. Intégrer le bénéficiaire au processus de suivi

Dans ce référentiel, nous avons identifié plusieurs niveaux de suivi pour les SNC :

- Suivi des résultats des mesures compensatoires ;
- Suivi du réseau de SNC au sein d'une offre ;
- Suivi de l'équivalence écologique entre une UC et un impact.

Si l'ensemble de ces processus de suivi est piloté par l'opérateur de compensation, il est indispensable d'y intégrer le bénéficiaire à plusieurs titres. Tout d'abord, la responsabilité de l'atteinte des objectifs compensatoires incombant au porteur de projet, la relation bénéficiaire/prestataire de l'offre incite l'opérateur à bien transmettre à chaque échéance les résultats des différents suivis à son bénéficiaire, suivant une démarche de transparence nécessaire à ce type de rapport.

Ensuite, l'application de la démarche ERC peut être vecteur d'une sensibilisation vis-à-vis des problématiques liées à l'érosion de la biodiversité, voire une appropriation de ces enjeux par les acteurs qui y sont impliqués. A cet effet, l'opérateur de compensation peut proposer aux bénéficiaires d'UC de visiter, occasionnellement, les sites de compensation concernés pour y observer l'évolution de la biodiversité et des dynamiques qui y sont associés, assister aux

protocoles de suivis voire s'initier aux pratiques des naturalistes, écologues ou gestionnaires. Ce format d'animation pourrait par exemple se décliner sur demande du bénéficiaire autour de plusieurs activités pratiquées sur les SNC.

Enfin, la mutualisation des besoins de compensation de différents acteurs faisant écho à la diversité des porteurs de projets sollicitant différentes UC. Cet ensemble doit être valorisé à travers la constitution d'une **communauté des bénéficiaires de l'offre** qui serait amenée à échanger sur les différents projets qui ont nécessité, nécessitent ou nécessiteront potentiellement la mobilisation de mesures compensatoires. Cette communauté serait aussi amenée à échanger sur les pratiques favorisant l'évitement et la réduction des impacts, les mesures complémentaires à l'offre permettant de traiter des sujets encore peu éprouvés dans le cadre de la séquence ERC, notamment les continuités écologiques et la question des effets cumulés⁶². L'opérateur de compensation pourrait par exemple animer cette communauté en organisant à échéance régulière (une fois par an / deux ans) un séminaire en y invitant l'ensemble des bénéficiaires, pour y présenter les avancées de l'ensemble de l'offre et favoriser l'échange entre acteurs.

En proposant aux bénéficiaires, sur la base du volontariat, d'intégrer le processus de suivi et d'évolution de l'offre, l'opérateur de compensation pourra favoriser l'implication d'acteurs ayant des activités potentiellement impactantes dans le développement et la mise en place de la séquence ERC. La dimension volontaire de ces pratiques peut être valorisante pour l'ensemble des acteurs qui décident d'y participer, et peut être source d'innovation vers l'atteinte des objectifs écologiques portés par ceux-ci.

Etape 11. Pérenniser les sites naturels de compensation

Dans la démarche d'accompagnement de la séquence ERC, le rôle nouveau de l'opérateur de compensation auprès du bénéficiaire est aisément identifiable. En revanche, il peut être plus délicat de préciser les missions de l'opérateur dans l'accompagnement des SNC à travers leur pérennisation. Celle-ci intervient en deux dimensions : une pérennisation temporelle, ou

⁶² B. PADILLA, *Projet d'offre de compensation du Département des Yvelines. Définir les enjeux de la compensation, de l'échelle du territoire à l'échelle du projet*, op. cit.

comment conserver une vocation écologique sur les SNC au-delà de leur période d'agrément ? et une pérennisation fonctionnelle, c'est-à-dire renforcer l'effet des mesures compensatoires, notamment en contexte péri-urbain par le déploiement de mesures d'accompagnement parfois hors des SNC.

Pérennisation temporelle des SNC

La question du devenir d'un SNC ultérieurement à la durée d'engagement de l'opérateur prévue à son agrément est récurrente dans les débats qui se tiennent autour de cette modalité de compensation. Plus largement, le devenir de tout site de compensation inquiète, alors même que la loi biodiversité précise que les gains apportés par la compensation doivent l'être durant toute la durée des impacts compensés. Face à des impacts très longs, voire irréversibles, comment compenser dans la durée ? De même, face à des impacts plus limités dans le temps, doit-on conserver une vocation écologique sur les sites où l'effort de compensation a été déployé, ou prendre le risque de voir ces derniers altérés par d'autres projets ?

Bien que l'opérateur de compensation par l'offre ne s'engage que sur la durée d'agrément de son site, fixée par décret au minimum à 30 ans, son rôle ne devrait pas s'arrêter brusquement à cette échéance. Tout d'abord, par soucis déontologique, il semble pertinent que l'agrément puisse-être reconduit et la compensation maintenue si l'impact associé y oblige son responsable. Si l'opérateur de compensation décide d'arrêter son activité et n'est plus garant de la bonne gestion du site, le bénéficiaire peut alors se trouver dans une situation litigieuse au regard de la loi, et être tenu de réaliser une nouvelle mesure compensatoire ordonnée par le juge. Ensuite, nous avons déjà rappelé les objectifs dans lesquels s'inscrit la séquence ERC, notamment celui de non-perte nette de biodiversité, mais aussi celui de limiter la consommation d'espaces naturels pour une non-perte nette de sols non artificialisés. A ce titre, l'opérateur de compensation peut chercher à maintenir la vocation écologique de son site. Ce maintien ne pouvant être assuré par ses seuls moyens, hors de son domaine d'activité, il lui appartient alors de réfléchir à la sécurisation de son site avant d'envisager sa cession :

- En cédant le SNC à une structure dont la mission est compatible avec la vocation écologique définie (e.g. Conservatoires d'Espaces Naturels, Conservatoire du Littoral, Agence des Espaces Verts d'Ile-de-France, etc.) ;

- En contractant une obligation réelle environnementale (ORE) pour les sites dont l'opérateur est le propriétaire foncier, afin de maintenir et transmettre la vocation écologique du site aux futurs propriétaires⁶³.

En complément, dans le cas où le résultat des opérations menées sur le SNC le justifierait, l'opérateur peut alerter les autorités compétentes pour sécuriser son site par d'autres outils de protection réglementaires des espaces naturels à enjeux.

Rappelons toutefois que la responsabilité de la pérennisation des sites de compensation après assumption de l'obligation compensatoire et résorption de l'impact ne pèse pas sur l'opérateur de compensation ni sur l'ancien bénéficiaire de la mesure, mais relève des politiques publiques et des moyens alloués à la conservation des espaces naturels. Le rôle des différents conservatoires peut à ce sujet être majeur pour un maintien dans le temps des objectifs de non-perte-nette, alors que leurs capacités économiques sont compromises par les politiques actuelles.

Pérennisation fonctionnelle des SNC

Au-delà de l'aspect temporel de la pérennité des SNC, celle-ci se questionne également sur des aspects fonctionnels et pratiques, indépendamment de l'objet premier de la mesure compensatoire, lié à l'impact à compenser. Ici, il s'agit de pérenniser les SNC au sein d'un écosystème⁶⁴ plus ou moins anthropisé, plutôt que d'en limiter l'expression aux seuls compartiments de biodiversité qu'il entend compenser. Dans la construction de l'offre, cette démarche renvoie à plusieurs étapes déjà présentées, notamment le choix des sites de compensation, pour que ceux-ci s'inscrivent si possible dans les trames vertes et bleues du territoire et contribuent au renforcement des réseaux écologiques, mais aussi le mode de gestion de l'offre en réseau de SNC.

Pour aller plus loin dans la pérennisation fonctionnelle des SNC, l'opérateur de compensation peut chercher à identifier des points d'amélioration écologique, par exemple la restauration ou la création d'éléments de paysage (haies, mares, milieux

⁶³ G. MARTIN, « Les potentialités de l'obligation réelle environnementale », *Droit de l'environnement*, n° 249, 2016, p. 334-340

⁶⁴ Un écosystème et un système d'écosystèmes interdépendants, résultant de l'histoire naturelle et anthropique du territoire dans lequel il s'inscrit

ouverts) susceptibles de renforcer des sous-trames qui le nécessitent, et les proposer comme mesures d'accompagnement. Cet accompagnement peut alors intervenir hors du cadre de définition des UC, voire même hors du SNC en cas d'accord avec un co-contractant qui accepterait d'héberger volontairement ladite mesure. Ces mesures étant ponctuelles et ayant vocation à renforcer la fonctionnalité écologique du réseau de SNC, celles-ci doivent être financées sur la base du volontariat par un ou plusieurs maîtres d'ouvrages bénéficiaires de l'offre. Le choix des mesures d'accompagnement et de leur mode de financement peut, par exemple, être proposé lors du séminaire de la communauté des bénéficiaires.

Qu'elles soient prises à l'initiative d'un seul bénéficiaire ou par l'ensemble de la communauté, le déploiement de mesures d'accompagnement sous forme d'opérations complémentaires aux objets des mesures compensatoires et ciblées sur le territoire permet de consolider le dispositif de l'offre et sa déclinaison en réseau de SNC et de contribuer à l'atteinte d'objectifs à plus large échelle, comme par exemple le maintien voire le renforcement des continuités écologiques. En intégrant ainsi les SNC au sein d'un écosystème, leur pérennité fonctionnelle est sensiblement améliorée.

Pourquoi s'engager dans l'offre de compensation ?

Si ce document présente le cheminement de la construction d'une offre de compensation et les outils mobilisables pour en maximiser les avantages écologiques, il semble de fait destiné à des opérateurs ou aménageurs désireux de s'engager dans cette modalité de compensation. Or, cette approche encore inédite en France fait face à la perplexité de nombreux acteurs de la séquence ERC, notamment en raison des incertitudes et des contraintes qui semblent liées à sa mise en place mais aussi à sa pérennité. Certaines de ces incertitudes reposent sur l'état des réflexions et le cadre réglementaire de l'offre de compensation, pas tout à fait abouti en France. Par exemple, *sur quel type de marché reposera la vente des unités de compensation ? Quel type de contrat peut être mis en place entre l'opérateur et l'acheteur ? L'Etat proposera-t-il un accompagnement voire un encadrement de ces contrats ? Quels seront les recours pour un acheteur en cas d'échec ou de faillite de l'opérateur ? Devra-t-il effectivement assumer l'entière responsabilité de l'échec des mesures ?* Autant de questionnements pour lesquels les acteurs attendent une réponse de l'Etat pour dissiper un sentiment d'insécurité qui peut être un frein au développement de l'offre. A ce titre, l'expérience des opérateurs pilotes de l'offre de compensation sera précieuse pour proposer des éléments de réponse, lesquels devraient être valorisés *via* le comité de pilotage national de l'expérimentation. Nous proposons ici quelques réflexions pour accompagner le développement progressif de l'offre.

Les conditions économiques de l'offre

Le déploiement d'une mesure compensatoire *ex ante* d'un impact prend forme sur la base d'un investissement financier important, depuis la sécurisation du foncier du site compensatoire jusqu'à la gestion au long terme de la mesure. Pour un opérateur de compensation par l'offre, cet investissement est d'autant plus important qu'il est multiplié par le nombre de sites naturels de compensation qu'il proposera. S'y associe, de surcroît, un risque important pour la phase de valorisation de ses unités de compensation, laquelle dépend de nombreux paramètres imprédictibles (mauvaise estimation des besoins de compensation, conjoncture économique défavorable, évolution socio-politique en défaveur de l'offre, etc.). Dès lors, l'opérateur doit s'assurer d'une pérennité économique pour favoriser la réussite de son projet

de SNC, afin que le financement de ses opérations ne soit pas un facteur limitant qui mettrait en péril l'ensemble de sa démarche.

Alors que le statut d'opérateur de compensation apparaît tout juste en France, il n'existe pas de structure susceptible d'assurer cette pérennité. Les acteurs de l'offre se trouvent ainsi face au besoin d'inventer leur modèle économique, lequel doit tenir compte des contraintes qui font face à leur projet. Ainsi, le Département des Yvelines a par exemple choisi d'externaliser son offre par la constitution d'un GIP qui s'adosse sur un ensemble de collectivités qui participent au financement. Cependant, on peut également imaginer que l'exigence de transparence que requiert l'offre de compensation ouvre la voie à de nouveaux financements qui n'attendent pas un retour sur investissement rapide, à l'image des campagnes de « *crowdfunding* » qui fleurissent ces dernières années. En effet, face aux besoins d'un territoire, un opérateur pourrait recourir au mécénat, à la participation d'acteurs publics ou privés participant à l'aménagement du territoire, pour répondre à une mission d'intérêt public : celle de proposer des solutions pour le développement d'un territoire dans le respect des objectifs environnementaux auquel il doit répondre.

En résumé, c'est bien sur une base économique solide, qu'elle soit classique ou inédite, que l'opérateur pourra déployer au mieux son offre et la valoriser. Bien que l'objectif pour ce dernier soit *a minima* de récupérer son investissement de départ, la valorisation de son projet n'est pas nécessairement qu'économique, mais peut revêtir un aspect plus socio-politique.

Valorisation socio-politique de l'offre

Aux Etats-Unis d'Amérique, l'expérience et l'institutionnalisation des banques de compensation ont permis d'assurer une certaine sécurité aux opérateurs. Ainsi, au cours de l'instruction des projets, l'offre est en effet favorisée vis-à-vis des autres modalités de compensation. De même, à la création d'une banque, les premières unités de compensation (UC) sont immédiatement mises sur le marché, afin de consolider l'économie de la banque, au risque de ne pas avoir atteint de gains suffisants pour répondre à l'objectif de non-perte-nette. Les autres UC étant libérées progressivement selon un calendrier établi, l'investissement et son retour sont étalés sur le long terme. Si cette institutionnalisation modère les risques pour l'opérateur, celle-ci repose sur un modèle qui semble incompatible avec le contexte Français. Tout d'abord au niveau de l'instruction, au cours de laquelle aucune préférence pour une

modalité de compensation n'est envisageable (*a fortiori* lorsque celle-ci ne jouit que d'un faible retour d'expérience), mais également au regard du contexte foncier national qui rend complexe l'établissement de grandes banques de compensation d'un seul tenant comme celles de Floride par exemple. De plus, l'efficacité écologique de ce modèle reste à démontrer, notamment en ce qui concerne l'atteinte de l'équivalence écologique.

En France, c'est à l'opérateur de valoriser lui-même ses UC, *a fortiori* lorsque celui-ci s'adosse à une structure publique. Ceci implique d'être capable d'en présenter les forces et les limites, en toute transparence. Depuis l'initiation de sa démarche qui, rappelons-le, consiste à mobiliser et faire progresser la connaissance de son territoire pour en identifier les enjeux environnementaux, l'opérateur établit donc une connexion directe avec la société civile, qu'il entretiendra tout au long du processus qui le mènera à proposer ses UC. Dès lors, cet aspect ne devient-il pas un argument pour l'offre de compensation ? A l'interface des différents acteurs du territoire, l'opérateur doit réaliser une multitude d'actions transversales, qui soulèvent de nombreux enjeux écologiques, sociaux, politiques et économiques pour mener à bien son projet d'offre de compensation. Ainsi, on pourrait considérer que l'offre est synonyme de maturité pour un acteur du territoire, et que celle-ci s'inscrit dans une relation de confiance entre parties prenantes, où chacun prend la responsabilité de ses activités au service d'un objectif commun : l'absence de perte nette de biodiversité.

Complémentarité de l'offre et la demande : quelles synergies et pourquoi l'opérateur doit devenir « hybride » ?

Nous avons déjà évoqué à plusieurs reprises pourquoi l'offre ne peut se substituer à la demande, notamment vis-à-vis du défaut d'expérience de cette nouvelle modalité. Il est cependant également important de souligner que l'offre ne pouvant exister que sur la base d'une planification de l'aménagement et une identification des besoins de compensation, celle-ci devra nécessairement cohabiter avec la compensation à la demande. En effet, il est illusoire d'imaginer que l'ensemble des prédictions qui seront faites pour calibrer l'offre se vérifieront, de même qu'aucun opérateur ne souhaitera prendre le risque de proposer une offre répondant à l'ensemble des besoins pour les mêmes raisons. Dans cette configuration, l'offre et la demande sont donc deux modalités complémentaires qui doivent coexister sous les différents rapports envisageables :

- Une offre bien délimitée en réponse à quelques besoins bien identifiés au sein d'un système de compensation à la demande majoritaire (le système actuel) ;
- Un modèle équilibré entre offre et demande ;
- Un système où l'offre assure les principaux besoins compensatoires identifiables en amont de tout projet d'aménagement lui-même, et où la demande répond à ses manquements, mais également aux besoins locaux pour lesquelles l'offre peut être limitée (compensation *in situ*, compensation d'un habitat d'espèce particulier, etc.).

Plutôt que d'opposer les différentes modalités de compensation, il apparaît donc plus pertinent d'en envisager les synergies, les opérations de compensation à la demande pourront par exemple bénéficier des connaissances territoriales mobilisées pour le déploiement d'une offre.

Pour l'opérateur, l'intérêt de proposer les deux modalités de compensation est donc réel, les bénéfices de l'une pouvant alimenter la réflexion pour l'autre. Enfin, en termes de gestion des mesures, l'opérateur aura matière à proposer les mesures d'accompagnement qui permettront l'intégration des sites de compensation à la demande dans le réseau de SNC proposé par l'offre, renforçant d'avantage les fonctionnalités de l'ensemble des sites compensatoires au sein du territoire.

En conclusion, gageons que si les risques et incertitudes liés à l'offre de compensation peuvent freiner son déploiement, ses bénéfices écologiques et sociaux seront maximisés par l'enrichissement mutuel des différents acteurs qui s'impliquent dans cette démarche, avec toutes les précautions qui s'imposent et la transparence qu'elle exige.

Conclusion

Construit dans le cadre du partenariat entre le Département des Yvelines et l'Unité Mixte de Service « Patrimoine Naturel » (UMS PatriNat : AFB/MNHN/CNRS), ce document est le fruit d'une réflexion sur la mise en place d'une offre de compensation à l'échelle d'un territoire. Alors que la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages de 2016 propose cette nouvelle modalité de compensation, les opérateurs intéressés par l'exercice et les maîtres d'ouvrage pourront s'appuyer sur ce référentiel pour cadrer et développer leur démarche.

Cette première version appelle à un certain nombre de précisions, notamment sur l'emploi de méthodologies pour chaque étape, dont l'usage nécessitera d'être éprouvé par l'offre de compensation, dont l'expérience reste récente au regard de la pratique de la séquence ERC en France. Aussi, l'UMS PatriNat poursuivra ses travaux dans les années à venir et dans le cadre de ses missions, pour contribuer à la réalisation et la diffusion de méthodes pour une meilleure application de la démarche ERC. Nous espérons donc faire évoluer ce document en conséquence.

Les étapes décrites dans ce référentiel font écho à la démarche entreprise par le Département, qui sera poursuivie par le GIP récemment créé. Cependant, elles ont été discutées avec de nombreux acteurs de la séquence, instructeurs, bureaux d'études et universitaires et nous semblent former à l'heure actuelle le chemin le plus parcimonieux dans le déploiement de cette nouvelle modalité de compensation qu'est l'offre. Nous restons cependant conscients que chaque territoire a ses spécificités, son histoire et que chaque projet rencontre des obstacles qui lui imposent de prendre le recul nécessaire à sa propre réussite. C'est en échangeant sur nos différentes expériences que nous pourrions progresser dans nos pratiques.

Enfin, rappelons que quelle que soit la démarche entreprise, l'intérêt commun à préserver le patrimoine naturel et notre société dans sa diversité doit prévaloir.

Références

AUVERT Sophie, Sebastien FILOCHE, Maëlle RAMBAUD, Anne BEYLOT et Frédéric HENDOUX, *Liste Rouge régionale de la flore vasculaire d'Île-de-France*, Paris, 2011.

BASTIEN Yves et Christian GAUBERVILLE (éd.), *Vocabulaire forestier: écologie, gestion et conservation des espaces boisés*, Paris, Inst. pour le Développement Forestier, 2011.

BENDOR Todd, « A dynamic analysis of the wetland mitigation process and its effects on no net loss policy », *Landscape and Urban Planning*, vol. 89, n° 1-2, 2009, p. 17-27.

BEZOMBES Lucie, *Développement d'un cadre méthodologique pour l'évaluation de l'équivalence écologique : application dans le contexte de la séquence « Eviter, Réduire, Compenser » en France*, 2017.

BEZOMBES Lucie, Stéphanie GAUCHERAND, Christian KERBIRIOU, Marie-Eve REINERT et Thomas SPIEGELBERGER, « Ecological Equivalence Assessment Methods: What Trade-Offs between Operationality, Scientific Basis and Comprehensiveness? », *Environmental Management*, vol. 60, n° 2, 2017, p. 216-230.

CBNBP, DELEGATION IDF, *Synthèse floristique du département des Yvelines*, 2010.

CGDD et CEREMA, *Evaluation environnementale. Guide d'aide à la définition des mesures ERC*, Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, coll. « Théma », 2018.

CHOISNET Guillaume, Céline SACCA, Colin HOSTEIN, Aurélien FOURNIER, Mélanie DUMONT, Pierre-Olivier MAZAGOL, Frédéric BIRET, Bernard ETLICHER, Arnault LALANNE et Vincent BOULET, « La cartographie automatique des compartiments stationnels selon une approche symphytosociologique », dans *International Meeting "Vegetation and nature Conservation"*, sans lieu, 2016 (en ligne : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01378012>, consulté le 23 janvier 2018).

COUVET Denis, Fanny GUILLET, Luc SEMAL, Romain JULLIARD, Laurent MERMET et Charlotte MICHEL, *Compensation et infrastructures linéaires : stratégies et scénarios pour l'action. La compensation face à ses limites écologiques et organisationnelles*, sans date.

DELZONS Olivier, *L'indicateur de Qualité Ecologique et l'Indicateur de Potentialité Ecologique. Méthodologies*, Rapport SPN/MNHN, 2015.

DELZONS Olivier, Philippe GOURDAIN, Jean-Philippe SIBLET, Julien TOURLOULT, Katia HERARD et Laurent PONCET, « L'IQE : un indicateur de biodiversité multi-usages pour les sites aménagés ou à aménager. », *Revue d'Ecologie (La Terre et la vie)*, vol. 68, sans date, p. 105-119.

FERNEZ Thierry et Gaël CAUSSE, *Synopsis phytosociologique des groupements végétaux d'Île-de-France. Version 1*, Conservatoire botanique national du Bassin parisien - Muséum national d'Histoire naturelle, délégation Île-de-France, Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie d'Île-de-France, 2015.

FONTES-ROUSSEAU Camille et René JEAN, « L'utilisation du territoire en 2014: Teruti-Lucas », 2015.

FOURNIER Cindy, *Intégration et valorisation d'un jeu de données dans l'INPN. Site d'application : centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine.*, 2017.

GARDNER Toby A., Amrei VON HASE, Susie BROWNLIE, Jonathan M. M. EKSTROM, John D. PILGRIM, Conrad E. SAVY, R. T. Theo STEPHENS, Jo TREWEEK, Graham T. USSHER, Gerri WARD et Kerry TEN KATE, « Biodiversity Offsets and the Challenge of Achieving No Net Loss: Biodiversity Offsets and No Net Loss », *Conservation Biology*, vol. 27, n° 6, 2013, p. 1254-1264.

GAUBERT Hélène, Séverine HUBERT et Fabien QUETIER, *Comment réparer les dommages écologiques de moindre gravité ?*, Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer, en charge des relations internationales sur le climat, coll. « Théma », 2017.

GEHU J.-M., « Pour une approche nouvelle des paysages végétaux: la symphytosociologie », *Bulletin de la Société Botanique de France. Lettres Botaniques*, vol. 126, n° 2, 1979, p. 213-223.

GONÇALVES Bárbara, Alexandra MARQUES, Amadeu Mortágua Velho Da Maia SOARES et Henrique Miguel PEREIRA, « Biodiversity offsets: from current challenges to harmonized metrics », *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 14, coll. « Open Issue », 2015, p. 61-67.

HALPERN Charlotte, Pierre LASCOUMES, Patrick LE GALES et INSTITUT D'ETUDES POLITIQUES DE PARIS (éd.), *L'instrumentation de l'action publique: controverses, résistances, effets*, Paris, Sciences Po Les Presses, coll. « Domaine Gouvernances », 2014.

HOUGH Palmer et Morgan ROBERTSON, « Mitigation under Section 404 of the Clean Water Act: where it comes from, what it means », *Wetlands Ecology and Management*, vol. 17, n° 1, 2009, p. 15-33.

IAU IDF, *Les pressions foncières en milieux agricoles et naturels, exploitation des données SAFER 2000-2011*, 2012.

LEVREL Harold, Nathalie FRASCARIA-LACOSTE et Julien HAY, *Restaurer la nature pour atténuer les impacts du développement*, sans lieu, 2015.

LEVREL Harold, Pierre SCEMAMA et Anne-Charlotte VAISSIÈRE, « Should We Be Wary of Mitigation Banking? Evidence Regarding the Risks Associated with this Wetland Offset Arrangement in Florida », *Ecological Economics*, vol. 135, 2017, p. 136-149.

MARTIN Gilles, « Les potentialités de l'obligation réelle environnementale », *Droit de l'environnement*, n° 249, 2016, p. 334-340.

MEB, *La compensation écologique à travers le monde : source d'inspiration ?*, coll. « Les cahiers de BIODIV'2050 n°10 », 2016.

MEB et LPO PACA, *Comment localiser les sites à haut potentiel écologique et orienter la recherche de sites compensatoires ? Méthodologie de diagnostic territorial basée sur la répartition des espèces à enjeux*, coll. « Les cahiers de BIODIV'2050 n°8 », 2016.

MEDDE, *Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels*, La Défense, Commissariat général au développement durable, Service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable, 2013.

MEDDOUR Rachid, « La méthode phytosociologique sigmatiste ou Braun-Blanqueto-Tüxenienne », *Institut d'Agronomie, Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou. Facu des Scie Biolo et Agro. Tizi Ouzou. Algérie*, 2011, p. 40.

MLHD, *Guide de la modernisation du contenu du plan local d'urbanisme*, 2017.

MTES, « Théma - Évaluation environnementale - La phase d'évitement de la séquence ERC. Actes du séminaire du 19 avril 2017 », sans lieu, 2017 (en ligne : <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Th%C3%A9ma%20-%20%C3%89valuation%20environnementale%20->

%20La%20phase%20d%E2%80%99%C3%A9vitement%20de%20la%20s%C3%A9quence%20E
RC.pdf, consulté le 7 août 2017).

ORGANISATION DE COOPERATION ET DE DEVELOPPEMENT ECONOMIQUES, *Renforcer les mecanismes de financement de la biodiversite*, Paris, OCDE, 2014.

PADILLA Brian, *Projet d'offre de compensation du Département des Yvelines. Définir les enjeux de la compensation, de l'échelle du territoire à l'échelle du projet*, 2017.

PAQUOT Thierry, « Qu'est-ce qu'un « territoire » ? », *Vie sociale*, vol. 2, n° 2, 2011, p. 23.

PRESSEY R. L., I. R. JOHNSON et P. D. WILSON, « Shades of irreplaceability: towards a measure of the contribution of sites to a reservation goal », *Biodiversity and Conservation*, vol. 3, n° 3, 1994, p. 242–262.

QUÉTIER Fabien et Sandra LAVOREL, « Assessing ecological equivalence in biodiversity offset schemes: Key issues and solutions », *Biological Conservation*, vol. 144, n° 12, 2011, p. 2991-2999.

REGNERY Baptiste, *La compensation écologique. Concepts et limites pour conserver la biodiversité*, Paris, Museum National Histoire Naturelle, 2017.

REGNERY Baptiste, *Les mesures compensatoires pour la biodiversité : Conception et perspectives d'amélioration*, Université Pierre et Marie Curie, 2013.

REGNERY Baptiste, Océane ROQUINARC'H, Jérôme WEGNEZ, Chloé THIERRY, Philippe GOURDAIN, Katia HERARD et Jean-Philippe SIBLET, *Projet d'expérimentation d'une compensation par l'offre en Seine aval. Etape 4 : Elaborer les plans de gestion des sites de compensation, avec l'objectif d'optimiser les gains écologiques*, 2015.

VIRELY Bastien, *Artificialisation. De la mesure à l'action.*, coll. « Rapport Théma, CGDD », 2017.

WITTE Isabelle et Julien TOUROULT, « Répartition de la biodiversité en France métropolitaine : une synthèse des Atlas faunistiques », *VertigO*, Volume 14 Numéro 1, 10 mai 2014 (DOI : 10.4000/vertigo.14645, consulté le 16 janvier 2018).

Annexe 1

Liste des syntaxons utilisés par le CBNBP pour la réalisation de l'atlas cartographique des séries de végétations de la Seine Aval.

Géosérie des rives des grandes rivières (<i>Salicion albae</i> et <i>Salicion triandrae</i>)	
Primaire	Dérivé
Chenopodietum glauco - rubri	
Bidenti tripartitae - Brassicetum nigrae	
Sagittario sagittifoliae - Sparganietum emersi	
Rorippo - Phalaridetum arundinaceae	
Phragmiton communis <i>pro parte</i>	
Cuscuta europaeae - Convolvulum sepium	
Salicion triandrae	

Série des Ormaies riveraines des grands fleuves (<i>Ulmion minoris</i>)	
Primaire	Dérivé
Hordeo secalini - Arrhenatheretum elatioris	
Calystegio sepium - Aristolochietum clematidis	Anthriscetum sylvestris
	Urtico dioicae - Parietarietum officinalis
Humulo lupuli - Sambucetum nigrae	

Géosérie des aulnaies Frênaies riveraines des petites vallées (<i>Alnion glutinoso - incanae</i>)	
Primaire	Dérivé
Hordeo secalini - Lolietum perennis	
Senecioni aquatici - Oenanthetum mediae	
Valeriano repentis - Cirsietum oleracei	Eupatorio cannabini - Convolvulum sepium
Galio aparines - Impatiensetum noli-tangere	
Stachyo sylvaticae - Dipsacetum pilosi	Urtico dioicae - Parietarietum officinalis
Humulo lupuli - Sambucetum nigrae	

Série des Chênaies Frênaies (<i>Fraxino excelsioris - Quercion roboris</i>)	
Primaire	Dérivé
Groupement à Centaurium pulchellum et Samolus valerandi	
Molinion caeruleae <i>pro parte</i>	
Brachypodio sylvatici - Festucetum giganteae	
Tamo communis - Viburnetum lantanae	

Série des Hêtraies acidoclines (<i>Endymion non-scriptae - Fagetum sylvaticae</i> et <i>Oxalido acetosellae - Fagetum sylvaticae</i>)	
Primaire	Dérivé
Hyacinthoido non-scriptae - Stellarietum holosteae	Hyacinthoido non-scriptae - Pteridietum aquilini
Epilobio angustifolii - Digitalietum purpureae	
Pruno spinosae - Crataegietum monogynae	

Série des hêtraies calcicoles mésophiles à Mercuriales (<i>Mercuriali perennis - Aceretum campestre</i>)	
Primaire	Dérivé
Lino cathartici - Blackstonietum perfoliatae	
Chloro perfoliatae - Caricetum glaucae	

Galio veri - Trifolietum repentis	
Centaureo nemoralis - Origanetum vulgaris	
Brachypodio sylvatici - Festucetum giganteae	
Tamo communis - Viburnetum lantanae	

Géosérie des frênaies de ravins et pentes fraîches (<i>Dryopterido affinis</i> - <i>Fraxinion excelsioris</i>)	
Primaire	Dérivé
Festuco lemanii - Seslerietum albicantis	
Geranio sanguinei - Rubietum peregrinae	
Digitali luteae - Atropetum belladonnae	
Clematido vitalbae - Acerion campestris <i>pro parte</i>	
Cystopterido fragilis - Phyllitidetum scolopendrii	
Diantho gratianopolitani - Melicion ciliatae <i>pro parte</i>	

Série des Chênaies pubescentes sur terrasses alluviales sableuses (gr.à <i>Teucrium scorodonia</i> et <i>Quercus pubescens</i>)	
Primaire	Dérivé
Chamaespartio sagittalis - Agrostienion tenuis	
Potentillo montanae - Polygonatetum odorati	
Pulmonario longifoliae - Campanuletum persicifoliae	
Berberidion vulgaris <i>pro parte</i>	Groupe à <i>Filipendula vulgaris</i> et <i>Calluna vulgaris</i>

Géosérie des hêtraies calcicoles (<i>Rubio peregrinae</i> - <i>Fagetum sylvaticae</i> et <i>Daphno laureolae</i> - <i>Fagetum sylvaticae</i>)	
Primaire	Dérivé
Astragalo monspessulani - Seslerietum albicantis	Pastinaco sativae - Caricetum flacca
Avenulo pratensis - Festucetum lemanii	
Helianthemo apennini - Sedetum acris	
Geranio sanguinei - Rubietum peregrinae B. Foucault et Frileux 1983	
Coronillo varia - Brachypodietum pinnati	
Digitali luteae - Atropetum belladonnae	
Lonicero xylostei - Prunetum mahaleb	
Taxo baccatae - Amelanchieretum ovalis	
Laburno anagyroidis - Prunetum mahaleb	
Seseli libanotidis - Asplenietum rutae-murariae	
Diantho gratianopolitani - Melicion ciliatae	

Série des chênaies pédonculés des sables alluviaux (<i>Ligustro vulgaris</i> - <i>Quercetum roboris</i> et <i>Hieracio laevigati</i> - <i>Quercetum petraeae</i>)	
Primaire	Dérivé
Filagini minimae - Airetum praecocis	Crassulo tillaeae - Saginetum apetalae
Sileno conicae - Koelerietum macranthae	
Violion caninae <i>pro parte</i>	
Koelerio macranthae - Phleion phleoidis <i>pro parte</i>	
	Poo angustifoliae - Arrhenatherenion elatioris
	Poo angustifoliae - Eryngietum campestris
	Echio vulgaris - Verbascetum thapsi
Groupe à <i>Berberis vulgaris</i> et <i>Cytisus scoparius</i>	Calluno vulgaris - Ericetum cinereae
	Calluno vulgaris - Sarothamnetum scoparii

Légende des couleurs	
	Végétations pionnières
	Végétations herbacées dense
	Végétations préforestières ou de clairières
	Végétations arbustives
	Végétations saxicoles

Annexe 2

Fiches actions établies dans le cadre du partenariat « Conseil Département des Yvelines – Muséum national d'Histoire naturelle ». D'après « B. Regnery et al., *Projet d'expérimentation d'une compensation par l'offre en Seine aval. Etape 4 : Elaborer les plans de gestion des sites de compensation, avec l'objectif d'optimiser les gains écologiques, 2015* »

Objectifs du plan de gestion

1. Entretien des habitats floristiques patrimoniaux et prévenir les risques de fermeture
2. Eviter l'enrichissement nutritif du sol
3. Restaurer / réhabiliter des milieux historiquement ouverts
4. Augmenter les mosaïques de milieux ouverts-fermés

❖ Description générale

L'action consiste à rouvrir le milieu par coupe et débroussaillage de la végétation arbustive et arborée. Au vu de la configuration des sites (pentes et absence d'accès pour les engins) ainsi que pour limiter l'impact sur les milieux, un **débroussaillage manuel** est conseillé. Cette action vise la restauration d'habitats pelousaires, mais également de corridors entre les différents patches d'habitats.

❖ Milieux concernés

- Pelouses calcicoles mésophiles
- Ourlets calcicoles
- Fourrés calcicoles
- Forêts mésophiles
- Plantations



© MNHN / O. ROQUINARCH

❖ Biodiversité cible

Pelouse calcicole relictuelle du site de Guernes

➤ Milieux naturels

La restauration des milieux par débroussaillage et coupes sélectives vise principalement la réouverture des pelouses sèches et la création de mosaïques paysagères écologiquement fonctionnelles.

➤ Espèces

A titre indicatif, le débroussaillage et la coupe sélective avec exportation de la matière organique pourraient avoir un effet bénéfique sur les espèces faunistiques et floristiques suivantes :



Gymnadenia conopsea, *Ononis natrix*, *Ophrys fuciflora*, *Ophrys insectifera*, *Orchis militaris*, *Orobanche caryophyllacea*, *Orobanche gracilis*, *Phelipanche purpurea*, *Rhinanthus minor*



Glaucopsyche alexis, *Melanargia galathea*, *Plebejus argus*, *Mantis religiosa*, *Oedipoda caerulescens*, *Ruspolia nitidula*, *Sphingonotus caeruleus*



Lacerta bilineata, Natrix natrix, Vipera berus

❖ Modalités de mise en œuvre

Les étapes suivantes pourront être mises en œuvre :

- **Coupe et débroussaillage manuels** de la végétation ligneuse à l'aide de tronçonneuses et de débroussailleuses portatives. Il est important de conserver une zone refuge afin de permettre à la faune et à la flore de se mettre à l'abri (se référer à la fiche action n°4). A titre indicatif, pour une réouverture sur une surface de 1 ha, privilégier une coupe sur 2 années en rouvrant 0,5 ha la première année, puis 0,5 ha la deuxième année.
- **Exportation des produits de coupe** en dehors de la zone débroussaillée ; pour des soucis de logistique et une valorisation écologique des produits de coupe, une petite partie seulement pourra être laissée en bordure de la zone d'intervention ou à proximité. Elle sera ainsi utilisée par la faune (insectes xylophages, champignons, etc.). Le reste des produits pourra être broyé.
- Selon les sites et les surfaces concernés, **quelques individus ligneux pourront être conservés** ici et là, en vue de favoriser la diversité structurale et les lisières, en particulier les arbres remarquables.

❖ Gestion après intervention

La dynamique d'embroussaillage apparaît également comme un paramètre clé dont il faut tenir compte pour définir la restaurabilité d'un milieu. En effet, plus un milieu de pelouse présentera de jeunes plants ou de rejets d'espèces ligneuses, plus cette dynamique sera importante (d'Après Pierron, 2012). La recrudescence de jeunes plants devra être davantage prise en considération que la présence seule d'individus ligneux adultes et conditionnera ainsi les actions à mettre en œuvre sur le site. Plusieurs espèces peuvent devenir problématiques sur les sites, notamment par la recrudescence de jeunes individus : le Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), le Prunellier (*Prunus spinosa*) et l'Aubépine à un style (*Crataegus monogyna*). Il convient de contrôler fréquemment ces jeunes plants à raison d'un à deux passages par an pendant 4 ou 5 ans afin de les épuiser et d'éviter au maximum la floraison et la dissémination. Les expériences de gestion nous montrent que la réouverture d'un milieu s'accompagne souvent, les premières années, de dynamiques végétales chaotiques. La gestion après intervention a donc un rôle majeur dans le succès des opérations de réouverture. Sur les sites d'études, une fauche ou un pâturage adaptés peuvent être mis en place afin de limiter le développement des ligneux et gérer l'évolution de la strate herbacée (se référer aux fiches actions n°4 et 5).

➤ **Période d'intervention**

Il est préférable d'intervenir hors période végétative, à savoir en hiver, afin de limiter les impacts sur la faune et la flore.

➤ **Matériel**

- Débroussailleuse portative
- Tronçonneuse
- Scie
- Sécateur à bras
- Raboteuse / Rogneuse de souche

➤ **Liens avec d'autres fiches actions**

4

5

6

9

Références

Biodiversita/Exit paysagistes associés. *Réserve Naturelle Régionale de la Boucle de Moisson (78). Plan de gestion*. 171 (2009).

Crassous, C., Karas, F., Fédération des conservatoires d'espaces naturels (France) & Pôle-relais Tourbières (France). *Guide de gestion [des] tourbières et marais alcalins des vallées alluviales de France septentrionale*. (Pôle-relais Tourbières ; Fédération des conservatoires d'espaces naturels, 2007).

Ecosphère. *Domaine régional du Marais de Stors (95). Projet de classement en Réserve Naturelle Régionale. Plan de gestion 2009-2014*. 195 (2008).

Office National des Forêts & Agence des espaces verts d'Ile-de-France. *Domaine régional de la Boucle de Moisson (78). Inventaires et projet de plan de gestion*. 161 (2006).

Pierron, V. *Pelouses et coteaux secs: paysages, biodiversité et pastoralisme*. (Conservatoire Rhône-Alpes des espaces naturels, 2012).

Objectifs du plan de gestion

Restaurer des milieux historiquement ouverts

❖ Description générale

L'**étrépage** et le **décapage** sont deux techniques de génie écologique consistant à couper la végétation sur une zone définie et à extraire une épaisseur de sol ou de litière. Le **griffage** est une troisième technique largement utilisée permettant de décompacter les sols à l'aide de griffes.

L'**étrépage** implique l'extraction d'une épaisseur importante de sol : il sera plus impactant sur le milieu et sera considéré comme une remise à zéro du sol, jusqu'à l'horizon minéral, ce qui limite dans un premier temps la reprise de la végétation.

Le **décapage** est un « raclage » ne concernant que la partie superficielle du sol : il sera davantage réalisé dans l'optique de recréer des milieux pionniers de pelouse sur le site. La restauration de zones pionnières, favorable aux espèces annuelles, permet de diversifier le cortège floristique (action semblable au grattage des lapins, qui n'est pas toujours visible sur les sites). Dans cette optique, un décapage est utile à la fois pour le milieu ourlifié sur lequel l'action est mise en place, mais également, dans le cas d'un transfert des matériaux, pour le milieu récepteur dégradé qui recevra les produits végétaux. Des **griffages** ponctuels sur quelques m² d'un milieu peuvent également être réalisés afin de décompacter le sol, et de créer des zones pionnières. Ils sont particulièrement préconisés avant de réaliser un transfert de foin (se référer à la fiche action n°3).



© LIFE-PAPILLONS.EU

Exemple d'étrépage réalisé sur une surface de 10 m²



© MNHN / O. ROQUINARCH

Exemple d'une pelouse calcicole à Brachypode penné présentant des zones de pelouse pionnière favorables aux espèces annuelles et entretenues par l'action des lapins (Sarthe)

❖ Milieux concernés

- Ourlets calcicoles
- Pelouses calcicoles mésophiles
- Pelouses sableuses

❖ Biodiversité cible

➤ Milieux naturels

La restauration des milieux par étrépage, décapage ou griffage vise principalement la création de mosaïques paysagères fonctionnelles par la restauration de zones pionnières favorables aux espèces végétales annuelles et à la microfaune associée.

➤ Espèces

A titre indicatif, la création de milieux pionniers peut avoir un effet bénéfique sur les espèces faunistiques et floristiques suivantes :



Armeria arenaria, Ajuga chamaepitys, Bromus tectorum, Coincya monensis, Crassula tillaea, Filago germanica, Herniaria hirsuta, Koeleria macrantha, Logfia minima, Medicago minima, Petrorhagia prolifera, Phelipanche purpurea, Ranunculus parviflorus, Saxifraga granulata, Teesdalia nudicaulis, Trifolium scabrum, Trifolium striatum, Tuberaria guttata, Vulpia ciliata, Vulpia unilateralis



Glaucopsyche alexis, Plebejus argus, Sphingonotus caeruleus



Lacerta bilineata, Natrix natrix, Vipera berus

❖ Modalités de mise en œuvre

Etrépage, décapage ou griffage peuvent être déclinés en 6 étapes (d'après Crassous & Karas, 2007) :

1- Localiser et délimiter les placettes où l'on souhaite décaper ou étréper le sol. Idéalement, un relevé de la composition floristique est réalisé afin qu'un suivi puisse être mis en place.

2- Faucher la végétation et supprimer toutes les espèces ligneuses.

3- Etréper/décaper/griffer la zone en fonction des résultats attendus.

4- Récolter et exporter les matériaux. Ils peuvent être déposés sur des bâches, dans des sacs ou sur des tôles, et transportés à l'aide de remorques, de brouettes ou de de traineaux. Certains sols pourraient être valorisés pour l'agriculture (ex : sols calcaires pour servir d'amendement).

5- Dans le cas d'un transfert des matériaux, déposer les matériaux sur la parcelle prédéfinie du site receveur à réensemencer (se référer à la fiche action n°3).

6- Suivre la végétation durant les premières années.

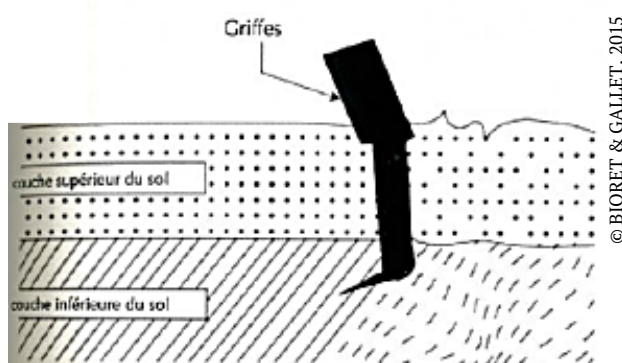


Schéma de principe d'une opération de griffage

Au préalable de ces actions, la zone doit également être soigneusement délimitée et protégée de toute intrusion qui pourrait avoir un impact sur les aménagements ; une signalétique adaptée, sous forme de panneaux explicatifs, peut éventuellement être mise en place afin d'informer les usagers sur les aménagements en cours.

❖ Gestion après intervention

Suite à la mise en place de ces actions et lorsqu'une reprise de la végétation est constatée, une gestion par fauchage ou pâturage est préconisée (se référer aux fiches actions n°4 et 5). Les zones de végétation pionnière peuvent être entretenues par l'action des lapins ou des autres herbivores dans le cas d'un pâturage extensif. Si les zones venaient à se refermer au cours des années suivant la mise en place des actions de restauration, ces dernières pourraient être reconduites.

➤ Période d'intervention

Les décapages, étrépages et griffages peuvent en théorie être réalisés toute l'année. Toutefois, il est préférable d'intervenir en hiver ou au début du printemps afin que les plantes puissent germer dès le début de la saison végétative. Dans le cas de transplantation de mottes, il est conseillé de réaliser les transferts en automne ou en hiver ainsi que sur un sol ni trop sec, ni trop humide.

➤ **Matériel**

- Pelles
- Griffes, lames, disques
- Sacs, bâches (pour un éventuel transfert)
- Remorque, brouette ou traineau (pour le transport des matériaux)
- Filets biodégradables ou géotextiles avec fixations

➤ **Liens avec d'autres fiches actions**

3

4

5

6

Références

Biodiversita/Exit paysagistes associés. *Réserve Naturelle Régionale de la Boucle de Moisson (78). Plan de gestion*. 171 p. 2009.

Bioret, F. et Gallet, S. (coord.) *Restauration des végétations des hauts de falaises du littoral Manche-Atlantique. Guide méthodologique à l'usage des gestionnaires d'espaces naturels*. Université de Bretagne Occidentale. 74p. 2015.

Crassous, C., Karas, F. *Guide de gestion des tourbières et marais alcalins des callées alluviales de France septentrionale*. Fédération des conservatoires d'espaces naturels, pôle-relais tourbières, 203 p. 2007.

Ecosphère. *Domaine régional du Marais de Stors (95). Projet de classement en Réserve Naturelle Régionale. Plan de gestion 2009-2014*. 195 p. 2008.

www.life-papillons.eu

Objectifs du plan de gestion

1. Réduire les sources d'atteinte et restaurer la végétation
2. Restaurer / réhabiliter des milieux historiquement ouverts (milieux restaurables)

❖ Description générale

L'action vise à transférer sur un site dégradé des matériaux issus de la fauche d'un site émetteur. Le transfert de foin vise principalement à la restauration de cortèges floristiques actuellement disparus sur une zone dégradée. L'apport de graines et de produits végétaux a pour objectif, à moyen terme, la reconstitution d'un stock de graines local.

❖ Milieux concernés

- Pelouses sableuses



© MNHN / O. ROQUINARÇ'H

Disparition de la strate herbacée suite aux passages réguliers de quads et motocross (Montesson, zone nord)

❖ Biodiversité cible

➤ Milieux naturels

La restauration des milieux par transfert de foin vise principalement des sites dont la déstructuration ou l'appauvrissement excessif des sols nécessite une reconstitution localisée de la strate herbacée.

➤ Espèces

En reconstituant une strate herbacée sur des zones particulièrement appauvries, le transfert de biomasse végétale peut avoir un effet bénéfique sur les espèces faunistiques et floristiques suivantes :



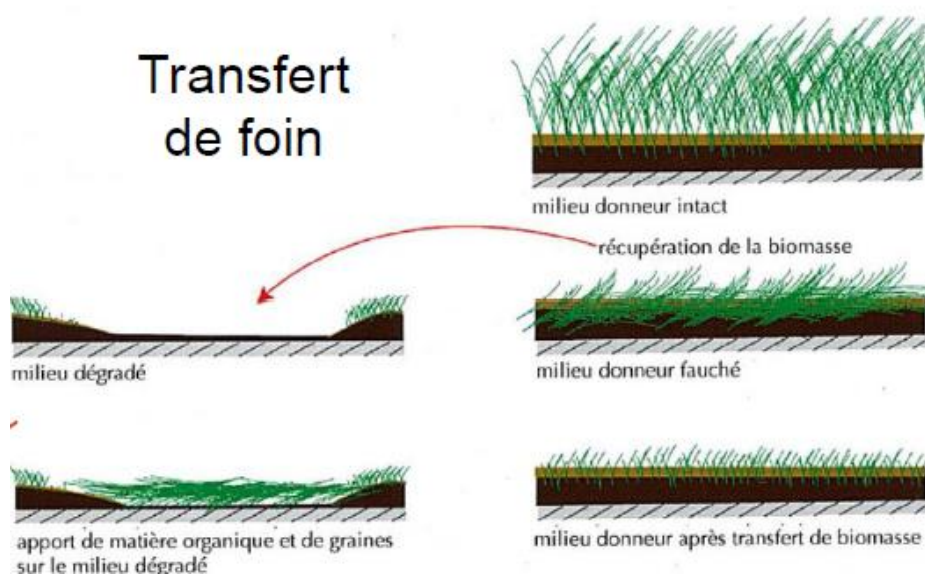
Apera interrupta, *Aphanes australis*, *Carduus tenuiflorus*, *Crassula tillaea*, *Cynoglossum officinale*, *Koeleria macrantha*, *Medicago minima*, *Ranunculus parviflorus*, *Saxifraga granulata*, *Teesdalia nudicaulis*, *Tuberaria guttata*, *Vicia lathyroides*, *Vulpia unilateralis*



Ruspolia nitidula, *Sphingonotus caerulans*

❖ Modalités de mise en œuvre

- Le milieu émetteur doit faire l'objet d'un **diagnostic préalable** afin d'évaluer les risques d'impacts négatifs dus aux prélèvements. Lorsque cela est possible, il est conseillé de récupérer des matériaux issus d'un **programme de fauche** déjà mis en œuvre sur un site similaire afin de perturber le milieu le moins possible.
- Un **mélange de produits** issu de la fauche d'un milieu similaire doit être récolté à une période adéquate (optimum de fructification d'un maximum d'espèces végétales cibles) afin d'augmenter les chances de germination de la végétation. Il est également nécessaire d'être vigilant quant à la présence d'espèces invasives qui pourraient être transportées avec les matériaux.
- La zone réceptrice devrait être au préalable soigneusement **délimitée et protégée** de toute intrusion qui pourrait avoir un impact sur les aménagements ; une **signalétique adaptée**, sous forme de panneaux explicatifs, peut éventuellement être mise en place afin d'informer les usagers sur les aménagements en cours.
- Les **produits de fauche sont répartis** uniformément sur la zone à restaurer et protégés si possible par des filets biodégradables ou enfouis en partie dans le sol pour éviter la dispersion. A titre indicatif, pour 1 m² de biomasse, la répartition peut se faire sur 1 à 4 m² de surface. Il est préférable que le sol du milieu récepteur soit **préalablement décompacté**, par exemple à l'aide d'une **opération de griffage** (se référer à la fiche action n°2).



© BIORET & GALLET, 2015

Schéma de principe d'un transfert de foin

❖ Gestion après intervention

Suite à la mise en place de ces actions et lorsqu'une reprise de la végétation est constatée, une gestion par fauchage ou pâturage est préconisée (se référer aux fiches actions n°4 et 5).

➤ *Période d'intervention*

Même si le transfert de biomasse (qu'il s'agisse de produits de fauche, de litière ou de sol) peut être réalisé toute l'année, il est conseillé de le mettre en place en hiver ou au début du printemps afin que les matériaux récoltés et déposés sur les sites puissent germer rapidement. Dans l'attente d'être déposés sur les sites, les matériaux peuvent être temporairement stockés dans un endroit sec et frais, par exemple dans un local et à même le sol.

➤ *Matériel*

- Pelles
- Griffes, lames, disques (si décompactage / griffage du sol)
- Sacs, bâches
- Remorque, brouette ou traineau
- Filets biodégradables ou géotextiles avec fixations

▪ *Liens avec d'autres fiches actions*

2**4****5**

Références

Bioret, F. et Gallet, S. (coord.) Restauration des végétations des hauts de falaises du littoral Manche-Atlantique. Guide méthodologique à l'usage des gestionnaires d'espaces naturels. Université de Bretagne Occidentale. 74p. 2015.

Bulot, A., Provost, E. et Dutoit, T. Transférer le sol pour restaurer des communautés végétales : quelles leçons pour mesurer la résilience des pelouses sèches ? Acta Botanica Gallica : Botany Letters., **161:3**. p. 287-300. 2014.

Jaunatre, R., Buisson, E. et Dutoit, T. Topsoil removal improves various restoration treatments of a Mediterranean steppe. Applied Vegetation Science, **17**. p. 236-245. 2014.

Khiel, K., Pfadenhauer, J. Establishment and persistence of target species in newly created calcareous grasslands on former arable fields. Plan Ecology, **189**. p. 31-48. 2007

Khier, K., Wagner, C. Effect of hay transfer on Long-term establishment of vegetation and grasshoppers on former arable fields. Restoration Ecology, **14(1)**. p. 157-166. 2006.

Sawtschuk, J. Restauration écologique des pelouses et des landes des falaises littorales atlantiques : analyse des trajectoires successioneles en environnement contraint. Thèse de doctorat de l'Université de Bretagne occidentale. 398 p. 2012

Objectifs du plan de gestion

1. Entretenir les habitats floristiques patrimoniaux et prévenir les risques de fermeture
2. Restaurer des milieux historiquement ouverts
3. Augmenter les mosaïques de milieux ouverts-fermés
4. Favoriser l'hétérogénéité verticale et structurale des milieux ouverts

❖ Description générale

La **fauche** est la technique de gestion des formations végétales herbacées la plus couramment employée. Relativement simple à mettre en œuvre, elle consiste à réaliser une action de coupe homogène sur l'ensemble ou une partie d'un milieu. La fauche présente plusieurs intérêts : elle permet notamment de réduire l'envahissement du milieu par les ligneux ainsi que la colonisation par des espèces invasives ; elle permet également de gérer des petites surfaces et de contrôler avec précision les périodes d'intervention. Elle présente néanmoins quelques limites qu'il est important de préciser : en appliquant le même traitement à l'ensemble d'un milieu, elle favorise notamment l'uniformisation de ce dernier. De plus, lorsque les produits issus de la fauche sont laissés sur place, le fauchage peut enrichir considérablement le milieu, surtout si ces derniers sont éparpillés sur l'ensemble de la zone gérée. Afin de gérer écologiquement le milieu, le régime de fauche doit également être adapté au type de milieu et aux espèces végétales et animales présentes sur le site.

❖ Milieux concernés

Les milieux à restaurer correspondent à des faciès de pelouses calcaires et de pelouses sablo-calcaires en cours d'ourlification et d'embroussaillage :

- Pelouses calcicoles mésophiles
- Ourlets calcicoles
- Pelouses sableuses



Pelouse en cours d'ourlification et d'embroussaillage (Guernes)

❖ Biodiversité cible

➤ Milieux naturels

La gestion des milieux par fauchage vise principalement à la réouverture des pelouses sèches calcicoles. Cette mesure vise également la conservation du milieu sur le long terme.

➤ Espèces

A titre indicatif, le fauchage peut avoir un effet bénéfique sur les espèces faunistiques et floristiques suivantes :



Apera interrupta, *Aphanes australis*, *Carduus tenuiflorus*, *Crassula tillaea*, *Cynoglossum officinale*, *Koeleria macrantha*, *Medicago minima*, *Phelipanche purpurea*, *Ranunculus parviflorus*, *Saxifraga granulata*, *Teesdalia nudicaulis*, *Tuberaria guttata*, *Vicia lathyroides*, *Vulpia unilateralis*



Glaucomys alexis, *Melanargia galathea*, *Plebejus argus*, *Mantis religiosa*, *Oedipoda caerulescens*, *Ruspolia nitidula*, *Sphingonotus caeruleus*



Lacerta bilineata, *Natrix natrix*, *Vipera berus*

❖ Modalités de mise en œuvre

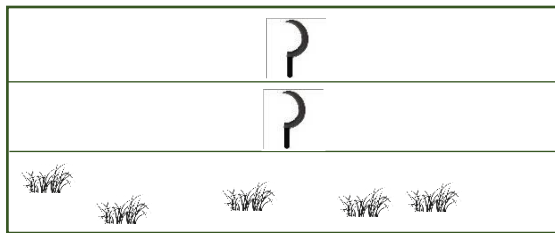
La fauche est une technique pouvant occasionner une **perte de biodiversité faunistique importante**. En effet, selon Crassous & Karas (2007), une fauche réalisée en plein milieu de l'été pourrait entraîner une diminution de 90% des effectifs initiaux de papillons de jour (Lépidoptères) ; ce nombre retombe à 25% pour une fauche réalisée en octobre. Le choix de la période et de la fréquence de fauche serait donc déterminant quant à l'évolution des populations d'insectes sur un milieu donné. Il convient de reculer au maximum cette action, à l'automne, lorsque les insectes sont réfugiés au niveau du sol. **Intervenir dans la matinée et laisser des zones refuges** non fauchées permet également de réduire l'impact sur la faune entomologique et les micromammifères.

La fauche peut être réalisée mécaniquement ou manuellement. Dans le cadre de cette étude, il est conseillé d'intervenir principalement **manuellement**. Les périodes d'intervention préconisées découlent directement des enjeux faunistiques et floristiques présents sur les sites. Une fauche raisonnée, adaptable à l'ensemble des sites d'étude, peut présenter les paramètres suivants :

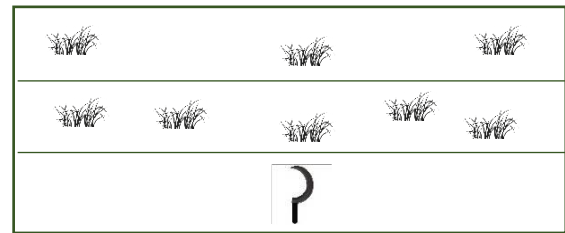
- Une **fauche à rotation pluriannuelle**, à savoir sur plusieurs années, afin de ne pas trop homogénéiser le milieu par des coupes répétées, ainsi qu'un **zonage de coupe** afin de ne pas appliquer le même traitement uniformément sur l'ensemble d'un milieu (par exemple, diviser la zone d'intervention en trois parties, ne faucher qu'une ou deux parties en fin de saison).

- Une **fauche tardive**, à savoir si possible au début de l'automne afin de limiter l'impact de la fauche sur la flore et la faune (Orthoptères notamment). La **hauteur de coupe** doit également être adaptée : environ 15 cm au-dessus du sol, au minimum.
- Une **fréquence de fauche adaptée** à la « productivité » de chaque milieu : 1 fauche par an pour les milieux à faible productivité tels que les pelouses calcaires et sablo-calcaires, et jusqu'à 2 fauches par an pour les milieux à plus forte productivité.

Année 1

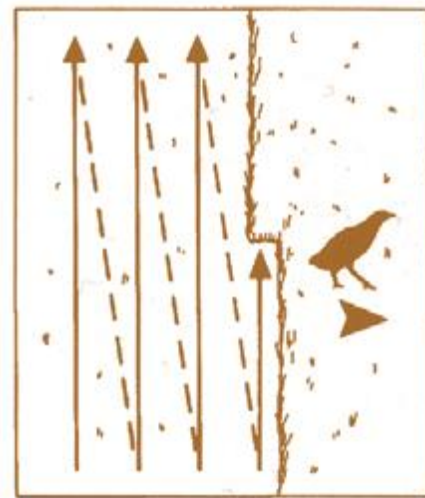
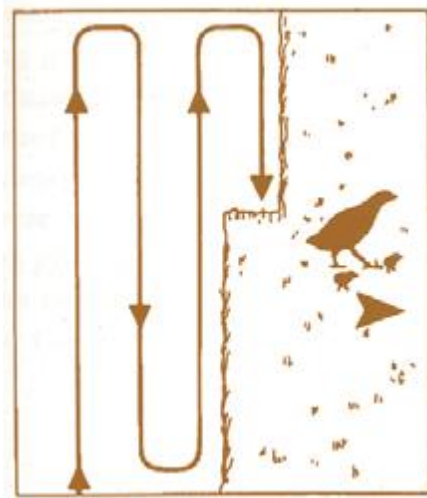


Année 2



Exemple de mode de fauche pluriannuel avec zonage de coupe pouvant être mis en place sur les sites

- Une **fauche centrifuge (ou alternatives)**, partant du centre pour se diriger vers les extrémités de la zone d'intervention afin de ne pas emprisonner les espèces.
- Des **zones refuges pour la faune et la flore** doivent être laissées en place (non fauchées).



© CRASSOUS & KARAS, 2007

Méthodes alternatives à la fauche centrifuge permettant aux espèces de s'échapper de la zone d'intervention

- L'**exportation des produits de coupe** est vivement préconisée afin de limiter l'enrichissement des milieux. Ces derniers peuvent être valorisés à proximité, par exemple en les déposant en sous-bois où ils seront utilisés par la petite faune.
- La fauche peut être associée à des **étrépages ou griffages localisés** afin de recréer des zones pionnières favorables aux espèces (se référer à la fiche action n°2).

❖ Gestion après intervention

Les modalités de gestion par fauche peuvent être adaptées au fur et à mesure de leur mise en œuvre. La première fauche dite « de restauration » sera plus impactante pour le milieu et nécessitera un matériel puissant, surtout si celle-ci n'est pas précédée d'un débroussaillage (présence de jeunes ligneux, de graminées sociales, etc.) Les fauches dites « d'entretien » qui suivront cette première année de gestion seront moins impactantes et ne feront que maintenir le milieu suite à la restauration (Crassous & Karas, 2007). Elles peuvent être réalisées avec une faucheuse à barres de fauche munie d'une lame cisaillante, avec récupérateur de foin.

➤ **Matériel**

- Faucheuse à barres de fauche avec lame cisaillante (« fauches d'entretien »)
- Faucheuse rotative à lame horizontale

➤ **Liens avec d'autres fiches actions**

1**2****3****8**

Références

Biodiversita/Exit paysagistes associés. *Réserve Naturelle Régionale de la Boucle de Moisson (78). Plan de gestion*. 171 p. 2009.

Crassous, C., Karas, F. Guide de gestion des tourbières et marais alcalins des callées alluviales de France septentrionale. Fédération des conservatoires d'espaces naturels, pôle-relais tourbières, 203 p. 2007.

Ecosphère. *Domaine régional du Marais de Stors (95). Projet de classement en Réserve Naturelle Régionale. Plan de gestion 2009-2014*. 195 p. 2008.

Lelaure, B. *et al.* Documents d'objectifs du site Natura 2000 FR1112012 « Boucles de Moisson, Guernes et forêt de Rosny. » Agence des espaces verts d'Ile-de-France, 144p. 2010.

Objectifs du plan de gestion

1. Entretenir les milieux ouverts patrimoniaux et prévenir les risques de fermeture
2. Restaurer des milieux historiquement ouverts
3. Augmenter les mosaïques de milieux ouverts-fermés
4. Favoriser l'hétérogénéité verticale et structurale des milieux ouverts

❖ Description générale

Le pâturage est une pratique de gestion ancestrale qui consiste à mettre en pâture des animaux de race rustique sur des milieux herbacés. L'action des animaux permet le maintien de **l'hétérogénéité des milieux** : en effet, dans le cadre d'un pâturage extensif, le broutage et le piétinement créent des micro-milieux favorables à l'implantation de nombreuses espèces végétales. Les milieux gérés par le pâturage apparaissent ainsi plus diversifiés que les milieux régulièrement fauchés. La mise en pâture de races rustiques (principalement caprines) va également permettre de contrôler la progression des ligneux et présenter un intérêt non négligeable pour la petite faune coprophage et les chaînes trophiques associées, par l'intermédiaire des fèces. Inspirée des pratiques de pâturage itinérant, la gestion des pelouses calcaires par pâturage nécessite aujourd'hui des installations bien spécifiques ainsi qu'un suivi régulier des troupeaux. La période de pâturage va particulièrement influencer sur l'évolution de la strate herbacée ; le pâturage sera d'ailleurs plus efficace au stade d'ourlification qu'au stade d'embroussaillage, ce dernier nécessitant un débroussaillage préalable pour de meilleurs résultats (se référer à la fiche action n°1). De plus, dans le cadre de cette étude, **le pâturage doit être adapté aux enjeux écologiques** identifiés sur les différents sites. Ainsi, les périodes préconisées tiennent compte à la fois des espèces végétales, mais également des espèces animales observées et potentielles (Orthoptères et Lépidoptères notamment). Rappelons qu'un pâturage non adapté, présentant une charge trop importante (pâturage intensif), peut être néfaste au milieu et entraîner de nombreux désagréments : destruction de la flore par surpiétinement, surpâturage, dominance des refus de pâturage, enrichissement du milieu par l'intermédiaire des fèces (etc.) Il convient donc de réfléchir en amont aux modes de pâturage adaptés aux sites et de limiter la pression sur le milieu.

❖ Milieux concernés

- Friches mésotrophes
- Prairies et pâtures mésophiles à mésohygrophiles
- Pelouses calcicoles mésophiles
- Ourlets calcicoles

- Pelouses de parcs
- Pelouses sableuses
- Clairières
- Fourrés calcicoles
- Plantations

Les milieux à restaurer correspondent à des faciès de pelouses calcaires et de pelouses sablo-calcaires en cours d'ourlification et d'embroussaillage.

© MNHN / O. ROQUINARC'H



Pelouse calcicole ourlifiée et embroussaillée (Guernes)



Pelouse calcicole ourlifiée (Buchelay)

© MNHN / O. ROQUINARC'H

❖ Biodiversité cible

➤ Milieux naturels

La gestion des milieux par pâturage vise principalement à la réouverture des pelouses sèches calcicoles et à la création de mosaïques paysagères fonctionnelles : tonsures pionnières à annuelles / pelouses sèches / ourlets / fourrés / chênaie-charmaie calciphile. Cette mesure vise également la conservation du milieu sur le long terme.

➤ Espèces

A titre indicatif, le pâturage peut avoir un effet bénéfique sur les espèces faunistiques et floristiques suivantes :



Ophrys fuciflora, *Ophrys insectifera*, *Orchis militaris*, *Gymnadenia conopsea*, *Ononis natrix*,
Orobanche caryophyllacea, *Orobanche gracilis*, *Phelipanche purpurea*, *Ranunculus parviflorus*,
Rhinanthus minor



Glaucopsyche alexis, *Plebejus argus*, *Mantis religiosa*, *Oedipoda caerulea*, *Ruspolia nitidula*,
Sphingonotus caeruleus



Lacerta bilineata, *Natrix natrix*, *Vipera berus*

❖ Modalités de mise en œuvre

Plusieurs points sont à prendre en considération en amont de la mise en place du pâturage :

- Un **prestataire devra être en mesure de fournir ou gérer le troupeau** ainsi que ses éventuels déplacements sur d'autres sites à proximité.
- Des **clôtures** devront délimiter le site (mobiles ou non).
- Un **point d'eau** devra être mis à disposition. Ce dernier, favorisant la concentration des animaux, devra être installé à une extrémité de la zone afin de ne pas enrichir le milieu (idem pour les pierres à sel).
- **Une signalétique adaptée** peut être mise en place sur les sites concernés afin de communiquer sur le pâturage.

Caractéristiques du pâturage à mettre en œuvre :

© MNHN / O. ROQUINARCH



Troupeau mixte associant brebis et chèvres

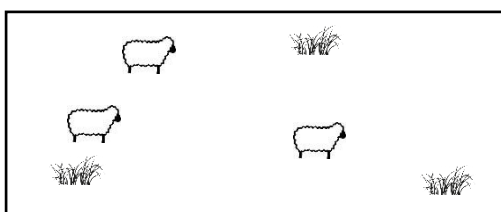
- Les **animaux rustiques** adaptés aux milieux de pelouse sont à privilégier : **moutons ou chèvres**, voire les deux associés. Plusieurs races ovines et caprines de la moitié nord de la France et faisant l'objet de plans de conservation pourraient ainsi être mises en pâture : races Cotentin, Boulonnais, Solognote, Mérinos de Rambouillet, Bleu du Maine, Chèvre des Fossés (etc.) Un **troupeau mixte** présente à ce titre plusieurs intérêts : il permet de gérer le milieu

de manière différenciée, en fonction des effectifs d'animaux de races caprines et ovines. De plus, les chèvres auront tendance à pâturer une gamme plus large de végétaux que les moutons, comprenant les espèces ligneuses.

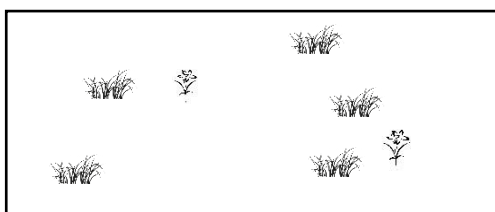
- La charge instantanée est à convenir avec l'éleveur/le prestataire. Elle devra rester **inférieure à 0,2 UGB (Unité Gros Bétail) par hectare par an** pour la plupart des milieux de pelouses afin que la pression sur le milieu ne soit pas trop élevée.
- Dans le cadre d'un pâturage d'amélioration écologique (entretien de la strate herbacée), le pâturage devrait être non permanent et mis en place 1 an sur 2. Si un pâturage à visée restauratoire est mis en place (type « blitz grazing » par exemple), ses modalités seront différentes (se référer aux schémas ci-après, à titre indicatif).
- Le pâturage devra être adapté au type de milieu : plus le milieu présentera une forte productivité, plus la charge pourra être importante (voire dépasser 0,2 UGB/ha/an si la dynamique pelousaire est particulièrement forte). Au contraire, plus le milieu présentera une végétation rase, plus le pâturage devra être extensif (0,2 UGB voire moins).

Année 1

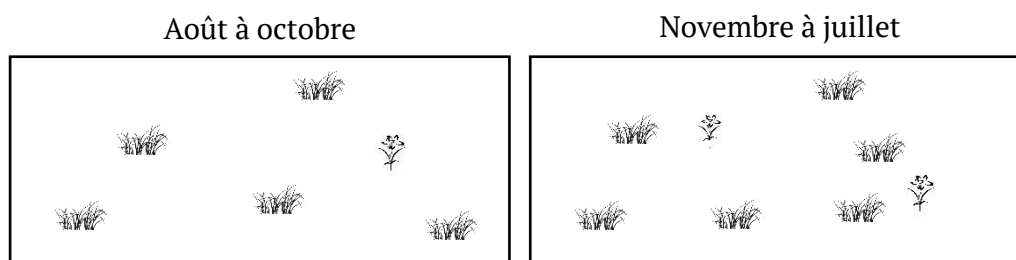
Août à octobre



Novembre à juillet



Année 2



Exemple de pâturage d'entretien ou d'amélioration écologique pouvant être testé sur les sites

Ce mode de pâturage doit être testé sur deux « années tests » afin de constater son degré d'efficacité sur les milieux de pelouses. Un suivi de la végétation et des espèces animales devra également être mis en place en parallèle. Le pâturage pourra être adapté les années suivantes si les résultats ne sont pas concluants.

- Une **fauche des refus de pâturage** ainsi qu'une exportation des produits pourront éventuellement être réalisées en fin de saison après le retrait des animaux (se référer à la fiche action n°4).
- Les **traitements médicamenteux des animaux devront être limités au maximum** afin de ne pas impacter les milieux. Certaines molécules contenues dans les traitements sont en effet particulièrement dangereuses, notamment pour les insectes coprophages.

Enfin, les périodes de pâturage devront également être convenues dans l'optique d'un pâturage raisonné, éventuellement itinérant entre les sites. Il peut également être judicieux, sur certains sites, de coupler des opérations de pâturage et de fauche, par exemple en utilisant l'une des techniques la première année, puis l'autre la deuxième année.

❖ Gestion après intervention

Le pâturage doit être testé pendant plusieurs années puis adapté en fonction de la réponse des végétations à la gestion mise en place sur les sites.

➤ *Période d'intervention*

La période d'intervention est à moduler en fonction des sites, la plus grande amplitude de pâturage pour les animaux étant de mars/avril à octobre/novembre et la plus courte, uniquement au mois de mars (se référer aux modes de pâturages déclinés ci-dessus).

➤ **Matériel**

- Animaux de race rustique (de préférence locale)
- Point d'eau
- Clôtures électriques (enclos mobiles ou non)
- Débroussailleuse / faucheuse pour les refus de pâturage

➤ **Lien avec d'autres fiches actions**

1

4

Références

Agreil, C. et Greff, N. Des troupeaux et des hommes en espaces naturels, une approche dynamique de la gestion pastorale. Guide technique Conservatoire Rhône-Alpes des espaces naturels. 96 p. 2008.

Levisse, P. et Newman, J. Gestion des pelouses calcicoles sur le territoire transmanche. Recueil d'expériences Faune-Flore, histoire des coteaux, gestion conservatoire, pâturage. Parc naturel régional des Caps et marais d'Opale. 64p. 2011.

Natagora. L'Écho des Reserves, **8**. Le bulletin de liaison des membres actifs des Commissions de Gestion de Natagora. 16p. 2010.

Pierron, V. *Pelouses et coteaux secs: paysages, biodiversité et pastoralisme*. Conservatoire Rhône-Alpes des espaces naturels, 2012.

www.racesdefrance.fr

Objectifs du plan de gestion

Supprimer ou contrôler les impacts d'espèces invasives

❖ Description générale

Les espèces invasives (ou « exotiques envahissantes ») sont des espèces allochtones à fort pouvoir de dissémination, entraînant de profondes modifications dans les écosystèmes où elles s'installent. Cette dynamique s'observe principalement dans les milieux dégradés, à fort degré d'anthropisation (milieux « artificiels » ou « semi-naturels » : friches, voies ferrées, berges de cours d'eau, talus). Les actions de gestion concernant les espèces exotiques sont donc à adapter en fonction des différents contextes et enjeux. Il est toujours préférable d'intervenir en amont avant que la problématique se pose, par exemple en limitant au maximum la dégradation ou la déstructuration du milieu. Des actions peuvent néanmoins être mises en place dans le cas où une forte progression d'une population est constatée sur une zone donnée, en veillant à ne pas favoriser la dynamique d'expansion de ces espèces (rejets).

❖ Milieux concernés

- Boisement de Robinier
- Friches mésotrophes
- Pelouses sableuses
- Ourlets calcicoles

© MNHN / O. ROQUINARC'H



Solidage du Canada *Solidago canadensis*
(Montesson sud)



Progression du Robinier faux-acacia *Robinia pseudoacacia* sur une zone de coupe laissée à nue
(Porcheville)

© MNHN / O. ROQUINARC'H

La suppression ou le contrôle des espèces invasives vise principalement la restauration de milieux pelousaires patrimoniaux et l'enrayement des dynamiques de propagation de ces espèces.

➤ **Espèces**

A titre indicatif, la suppression ou le contrôle des espèces invasives peut avoir un effet bénéfique sur les espèces faunistiques et floristiques suivantes :



Apera interrupta, *Aphanes australis*, *Carduus tenuiflorus*, *Crassula tillaea*, *Cynoglossum officinale*, *Gymnadenia conopsea*, *Koeleria macrantha*, *Medicago minima*, *Ononis natrix*, *Ophrys fuciflora*, *Ophrys insectifera*, *Orchis militaris*, *Orobanche caryophyllacea*, *Orobanche gracilis*, *Phelipanche purpurea*, *Rhinanthus minor*, *Saxifraga granulata*, *Teesdalia nudicaulis*, *Tuberaria guttata*, *Vicia lathyroides*, *Vulpia unilateralis*



Glaucomys alexis, *Plebejus argus*, *Mantis religiosa*, *Oedipoda caerulea*, *Ruspolia nitidula*, *Sphingonotus caeruleus*



Lacerta bilineata, *Natrix natrix*, *Vipera berus*

❖ **Modalités de mise en œuvre**

Il conviendrait de suivre et de contrôler l'expansion des espèces considérées comme « invasives » sur les sites, à savoir :

- L'Ailante glanduleux (*Ailanthus altissima*)
- Le Buddleia de David ou Arbre à papillons (*Buddleja davidii*)
- Le Galéga officinal (*Galega officinalis*)
- La Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*)
- Le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*)
- Les Solidages (*Solidago canadensis* et *Solidago gigantea*)

Les espèces suivantes, observées lors des prospections sur les premiers sites de l'offre Yvelinoise, seront également prises en compte dans la suite des inventaires :

- Le Cytise faux-ébénier (*Laburnum anagyroides*)
- L'Oseille à oreillettes (*Rumex thyrsiflorus*)
- Le Séneçon du Cap (*Senecio inaequidens*)

Plusieurs actions peuvent être mises en œuvre afin de contrôler la progression des populations ; parmi elles, les deux techniques suivantes apparaissent comme les plus pertinentes :

- **L'arrachage** : il concerne les espèces herbacées et les jeunes individus arborescents de diamètre inférieur à 1 m. Les pieds doivent être arrachés avec le maximum de racines latérales afin de limiter la repousse. Dans l'idéal, les individus récoltés doivent être brûlés afin d'éviter toute dispersion des graines.
- **Le cerclage** : cette action consiste à écorcer une bande de 10 cm minimum pour les jeunes arbres et de 50 cm pour les individus plus matures, tout autour du tronc, au niveau du collet, afin de limiter les flux de sèves. Le cerclage doit être réalisé de préférence au printemps. Une fois affaibli, l'individu devra être coupé ou arraché.

Au cas par cas des zones d'occupation, des mesures de suppression pourront être testées. Un suivi devra être mis en place sur ces milieux afin de tester l'efficacité des mesures et au préalable de la généralisation de ce type d'opération.

❖ Gestion après intervention

Certaines espèces comme L'Ailante glanduleux ou encore le Robinier faux-acacia produisent beaucoup de rejets de souche après la coupe. Leur contrôle nécessite un **suivi régulier qui doit être maintenu pendant plusieurs années** afin de limiter les départs de jeunes individus. Une fois les individus coupés ou arrachés, les rejets devraient être contrôlés 1 à 2 fois dans l'année et pendant 4 à 5 ans. Si les premiers essais apparaissent concluants, la zone de réouverture pourra être étendue.

➤ Période d'intervention

Il est préférable d'intervenir au début du printemps, en pleine période de croissance des arbres, en limitant au maximum les impacts sur la faune et la flore du site.

➤ Matériel

- Tronçonneuse
- Couteau / machette
- Matériel de protection : gants, masque (pollens allergisants), haut à manches longues

➤ Lien avec d'autres fiches actions

1

3

Références

Biodiversita/Exit paysagistes associés. *Réserve Naturelle Régionale de la Boucle de Moisson (78). Plan de gestion*. 171 p. 2009.

Catteau, E., et al. Guide des végétations forestières et préforestières de la région Nord-Pas de Calais. Conservatoire botanique national de Bailleul. 526 p. 2010.

Ecosphère. *Domaine régional du Marais de Stors (95). Projet de classement en Réserve Naturelle Régionale. Plan de gestion 2009-2014*. 195 p. 2008.

Muller, S. (coord.) Plantes invasives en France. Muséum national d'Histoire naturelle. Paris. 168 p. 2004.

Office National des Forêts & Agence des espaces verts d'Ile-de-France. *Domaine régional de la Boucle de Moisson (78). Inventaires et projet de plan de gestion*. 161p. 2006.

Pierron, V. *Pelouses et coteaux secs: paysages, biodiversité et pastoralisme*. Conservatoire

Objectifs du plan de gestion

Réduire ou supprimer les sources d'atteinte

❖ Description générale

Des dépôts de déchets et de matériaux organiques divers peuvent avoir des effets négatifs d'un point de vue physique (disparition du tapis végétal par recouvrement) et chimique (risque de pollution des sols) sur les milieux naturels. Ils peuvent également enrichir localement les sols et favoriser certaines espèces végétales nitrophiles à leur contact comme les orties ou les chardons, ainsi que des espèces invasives transportées avec les matériaux.

❖ Milieux concernés

- Clairières
- Friches mésotrophes
- Pelouses sableuses
- Ourlets calcicoles
- Fourrés calcicoles
- Forêts mésophiles



© MNHN / O. ROQUINARC'H

Dépôts de matériaux divers à proximité de la voie ferrée (Les Mureaux, zone nord)

❖ Biodiversité cible

➤ Milieux naturels

La suppression des dépôts de matériaux vise principalement la restauration de milieux ouverts patrimoniaux ainsi que l'enrayement des dynamiques de propagation des espèces invasives.

➤ Espèces

A titre indicatif, le retrait des dépôts de matériaux peut avoir un effet bénéfique sur les espèces faunistiques et floristiques suivantes :



Apera interrupta, Aphanes australis, Carduus tenuiflorus, Crassula tillaea, Cynoglossum officinale, Gymnadenia conopsea, Koeleria macrantha, Medicago minima, Ononis natrix, Ophrys fuciflora, Ophrys insectifera, Orchis militaris, Orobanche caryophyllacea, Orobanche gracilis, Phelipanche purpurea, Plantago arenaria, Rhinanthus minor, Saxifraga granulata, Teesdalia nudicaulis, Tuberaria guttata, Vicia lathyroides, Vulpia unilateralis



Mantis religiosa, Oedipoda caerulescens, Ruspolia nitidula, Sphingonotus caerulans

❖ Gestion après intervention

Plusieurs mesures peuvent être suivies suite à la mise en place de cette action :

- **Contrôler** les milieux chaque année afin de réitérer l'action si des dépôts sont à nouveau constatés sur les sites.
- **Mettre en place une signalétique adaptée** si les zones identifiées sont régulièrement concernées par des dépôts sauvages.
- **Réaliser un suivi de la végétation.**

➤ Période d'intervention

Ces mesures peuvent être réalisées hors périodes printanière et estivale afin de limiter l'impact des interventions sur les milieux.

Objectifs du plan de gestion

Accompagner la conversion des cultures intensives en cultures extensives

❖ Description générale

Dans un contexte de mécanisation et d'intensification de l'agriculture, la faune et la flore agrestes ont connu un recul considérable ces dernières décennies. Le remembrement ayant conduit à la suppression des haies et à la diminution des bandes enherbées, toute une flore et une faune inféodée aux milieux agricoles a trouvé refuge dans les milieux rudéraux et relictuels gérés de manière extensive tels que les dépendances routières et bordures de champs: c'est le cas de nombreuses espèces d'insectes, d'oiseaux, de petits mammifères et de plantes ; parmi elles, les espèces dites « messicoles » ou compagnes des cultures, en forte régression à l'échelle nationale. Dans ce contexte, l'objectif de cette mesure est d'accompagner les exploitants à cultiver de manière plus « écologique » et d'amorcer une transition progressive de la culture intensive vers une culture plus extensive et respectueuse de l'environnement. Cette action peut ainsi permettre d'augmenter les surfaces de bandes enherbées et de milieux favorables aux plantes messicoles et à la microfaune agreste en favorisant l'expression des cortèges d'espèces.

❖ Milieux concernés

Des milieux pouvant être concernés par ce type de mesure ont été observés sur les sites de Guernes et Porcheville. Il s'agit de cultures céréalières intensives.



© MNHN / O. ROQUINARCI

Culture céréalière intensive (Guernes)

❖ Biodiversité cible

➤ Milieux naturels

L'objectif de cette mesure est de concilier des objectifs de production agricole et de conservation de la biodiversité. Les cultures extensives visées apparaissent donc comme des **milieux cultivés moins densément plantés** (au cas par cas et avec l'aide de mesures agro-environnementales et climatiques) et présentant une **large bande enherbée** dont la gestion permet la floraison et la fructification d'espèces prairiales et rudérales. Ces milieux présenteraient également **une bande non cultivée** entre la dernière ligne de semis et la bordure enherbée pour favoriser les plantes messicoles. La préservation des **haies champêtres** (Noisetier, Orme, Erable, Tilleul, Chêne, etc.) constituées d'arbres sénescents est également visée au travers de cette mesure.



© MNHN / O. ROQUINARCH

Exemple de bande enherbée favorable à la faune et à la flore en limite de parcelle agricole (Indre-et-Loire)

➤ Espèces

A titre indicatif, la conversion des cultures intensives vers des cultures plus extensives peut avoir un effet bénéfique sur les espèces faunistiques et floristiques suivantes :



Ophrys fuciflora, *Ophrys insectifera*, *Orchis militaris*, *Gymnadenia conopsea*, *Ononis natrix*, *Orobanche caryophyllacea*, *Orobanche gracilis*, *Phelipanche purpurea*, *Rhinanthus minor*



Glaucopsyche alexis, *Melanargia galathea*, *Plebejus argus*, *Mantis religiosa*, *Oedipoda caerulescens*, *Ruspolia nitidula*, *Sphingonotus caeruleans*



Lacerta bilineata, *Natrix natrix*, *Vipera berus*

Quelques espèces de plantes messicoles historiquement présentes sur le Yvelinois pourraient également bénéficier d'une gestion extensive des milieux, par exemple :



Anthemis arvensis, *Buglossoides arvensis*, *Cyanus segetum*, *Galeopsis angustifolia*, *Galium parisiense*, *Iberis amara*, *Legousia speculum veneris*, *Papaver argemone*, *Papaver hybridum*, *Scandix pecten-veneris*

❖ Modalités de mise en œuvre

Dans des contextes souvent marqués par le remembrement, plusieurs actions peuvent être mises en œuvre :

- **Eviter au maximum l'utilisation de produits phytosanitaires** et de fertilisants.
- **Elargir les bordures enherbées** longeant les cultures afin de préserver des zones refuges pour la faune et la flore. Dans le cadre de cette étude, la gestion des bordures enherbées par fauche extensive serait adaptée (se référer à la fiche action n°4). Préserver également autant que possible les **haies champêtres**.
- **Préserver une bande non cultivée** entre la dernière ligne de semis et la bordure enherbée. Ces zones, de densité culturale plus faible, sont des interfaces permettant aux **plantes messicoles** héliophiles de se développer (MEDDE, 2014). Rappelons que les plantes messicoles ou « compagnes des cultures », en fort déclin, apparaissent comme un enjeu majeur sur le territoire national. Ces mesures sont ainsi vivement encouragées dans le cadre de la préservation des plantes messicoles.
- **Les zones cultivées doivent être plantées de manière moins dense** afin d'offrir plus de surfaces aux espèces végétales prairiales et rudérales. Ces mesures peuvent être mises en place dans le cadre de mesures agro-environnementales et climatiques (MAEC).

Ces mesures sont à mettre en place en concertation avec les exploitants des zones de cultures identifiées.

❖ Gestion après intervention

Les bordures enherbées peuvent être gérées par fauche tardive (se référer à la fiche action n°4).

➤ *Période d'intervention*

Ces actions sont à suivre tout au long de l'année et à adapter en fonction du rythme des cultures.

➤ *Lien avec d'autres fiches actions*

4

Références

Le Bris, C. Gestion des dépendances routières et bordures de champs à l'échelle de la région Centre, dans le cadre du Grenelle de l'environnement et de la Trame verte et bleue. Association Hommes et Territoires/ DREAL Centre. 79p. 2011.

Lelaure, B. *et al.* Documents d'objectifs du site Natura 2000 FR1112012 « Boucles de Moisson, Guernes et forêt de Rosny. » Agence des espaces verts d'Ile-de-France, 144p. 2010.

Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie. Plan national d'actions en faveur des plantes messicoles 2012-2017. 182p. 2014.

Objectifs du plan de gestion

Réduire la pression d'exploitation forestière

❖ Description générale

L'objectif de cette mesure est de faire évoluer les boisements plus ou moins gérés en **milieux diversifiés multi-strates** présentant des micro-habitats favorables à la faune et à la flore.

❖ Milieux concernés

- Forêts mésophiles



© B. REGNIER

Peuplement présentant un potentiel de sénescence (Les Mureaux)

➤ *Milieux naturels*

La mise en place d'une gestion sylvicole favorable à la biodiversité forestière vise principalement le maintien de boisements sénescents patrimoniaux.

➤ Espèces

Quelques espèces historiquement ou potentiellement présentes sur le territoire Yvelinois pourraient bénéficier d'une gestion sylvicole favorable à la biodiversité, par exemple :



Actaea spicata, *Daphne mezereum*

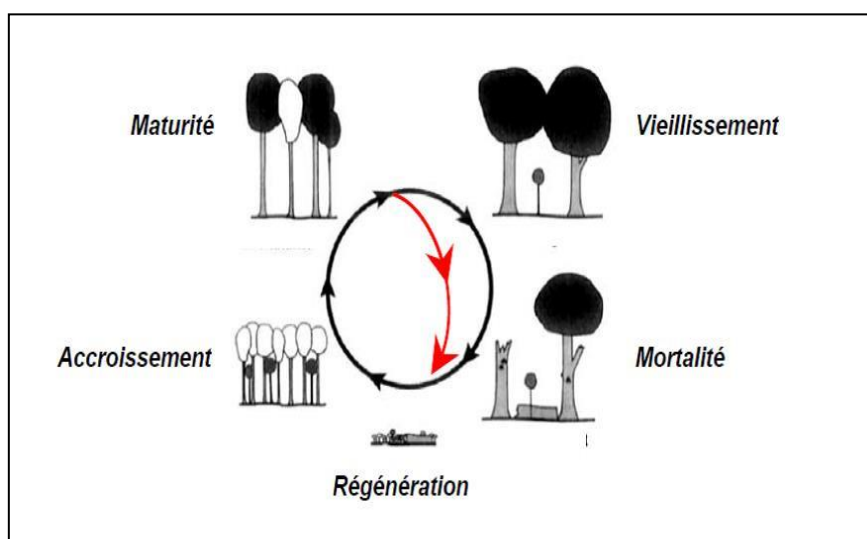


Cerambyx cerdo, *Lucanus cervus*

❖ Modalités de mise en œuvre

Plusieurs mesures peuvent être mises en œuvre :

- **Créer des îlots de sénescence.** Les îlots de sénescence sont favorables à de nombreux insectes dont les larves se développent dans les arbres creux ou de diamètre important. La sénescence favorise également la **formation de micro-habitats** (cavités par exemple).
- **Allonger les durées de rotation sylvicole** en laissant plus de temps entre les coupes.
- **Laisser croître les jeunes arbustes** et plantes de sous-bois afin de diversifier au maximum les strates herbacées et arbustives. La strate muscinale (mousses, lichens) doit également être préservée autant que possible.
- **Laisser le bois mort sur place.** Par « bois mort », on entend tout arbre ou branche tombé naturellement au sol durant le cycle sylvigénétique. Comme tout arbre creux, le bois en décomposition est favorable aux insectes xylophages (Coléoptères notamment) ainsi qu'aux champignons.
- **Préserver ou restaurer les zones de lisières** propices aux espèces végétales et animales d'ourlet (interface entre les milieux boisés et ouverts). Les arbres et arbustes doivent ainsi être contrôlés sur une largeur minimum de 2 m afin d'obtenir un gradient de végétation, de la prairie/pelouse jusqu'au boisement.
- **Supprimer tout traitement phytosanitaire.**



Cycle sylvigénétique naturel d'un milieu forestier

Notons que les milieux forestiers n'ont jusqu'à présent pas fait l'objet d'inventaires ciblés. Un pré-zonage d'intervention est proposé mais un diagnostic écologique complémentaire est nécessaire pour affiner les propositions de gestion.

➤ **Période d'intervention**

Les actions nécessitant un débroussaillage, des tailles et une évacuation des déchets sont à mettre en œuvre préférentiellement entre octobre et mars afin de limiter au maximum les impacts sur la faune et la flore des sites.

➤ **Lien avec d'autres fiches action**

1

Références

Biodiversita/Exit paysagistes associés. *Réserve Naturelle Régionale de la Boucle de Moisson (78). Plan de gestion*. 171 p. 2009.

Office National des Forêts & Agence des espaces verts d'Ile-de-France. *Domaine régional de la Boucle de Moisson (78). Inventaires et projet de plan de gestion*. 161 p. 2006.

Paillet, Y. *et al.* Biodiversity Differences between Managed and Unmanaged Forests: Meta-Analysis of Species Richness in Europe. *Conservation Biology* **24**, p. 101–112, 2010.

Regnery, B., Paillet, Y., Couvet, D. & Kerbiriou, C. Which factors influence the occurrence and density of tree microhabitats in Mediterranean oak forests? *Forest Ecology and Management* **295**, p.118–125, 2013.

Winter, S. & Möller, G. C. Microhabitats in lowland beech forests as monitoring tool for nature conservation. *Forest Ecology and Management* **255**, p. 1251–1261, 2008.



UMS 2006 PATRIMOINE NATUREL

Centre d'expertise et de données sur la nature

Muséum national d'Histoire naturelle
36 rue Geoffroy Saint-Hilaire
CP 41 - 75231 Paris Cedex 05

+33 (0)1 71 21 46 35
patrinat.mnhn.fr
inpn.mnhn.fr

La loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du 8 août 2016 a entériné la compensation par l'offre comme une des trois modalités de compensation des atteintes à la biodiversité. Alors que le Département des Yvelines portait depuis 2014 une opération expérimentale d'offre de compensation, la consécration du dispositif par la loi lui distribue un rôle nouveau d'opérateur de compensation. Pionnier de l'activité, le Département tient à maintenir les objectifs qui étaient les siens lors des années d'expérimentation : étudier la pertinence et la faisabilité du mécanisme d'offre de compensation et chercher à développer ses avantages potentiels, à savoir la réalisation effective des mesures compensatoires avant la survenue des impacts qui les justifient, leur mutualisation et le renforcement de leur pérennité.

Initialement réfléchi sur le territoire de la vallée de la Seine yvelinoise, l'offre est désormais susceptible de s'étendre à une échelle plus large : celle des départements de l'Ouest parisien. Au regard des connaissances actuelles, les questions soulevées par l'offre de compensation sont nombreuses, aussi bien aux niveaux méthodologiques et scientifiques qu'organisationnels et pratiques. C'est dans ce contexte que le Département et le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN) ont décidé d'engager un partenariat au travers duquel le MNHN a eu pour premier rôle de mener un travail de recherche et développement en écologie, appliqué au territoire de la vallée de la Seine yvelinoise. Désormais, le partenariat entre les deux structures s'articule autour de deux axes : identifier les enjeux de la compensation, de l'échelle du territoire à l'échelle du projet et proposer un référentiel méthodologique de déploiement d'une offre de compensation territoriale, qui aura notamment vocation à aider les maîtres d'ouvrages et les acteurs du territoire lors de la définition et du dimensionnement des mesures compensatoires et sur lequel le Département pourra s'appuyer pour faire évoluer son offre.