



MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

APPROCHE STANDARDISÉE DU DIMENSIONNEMENT DE LA **COMPENSATION ÉCOLOGIQUE**

GUIDE DE MISE EN ŒUVRE



Rédaction :

Alexia Andreadakis (CGDD), Charlotte Bigard (AgroParisTech),
Naomi Delille (CGDD), Françoise Sarrazin (OFB), Thomas Schwab (Cerema)

Document édité par :

Commissariat général au développement durable
Mai 2021

Édito

La France s'est dotée le 11 janvier 2021 d'une nouvelle stratégie nationale « Aires protégées 2021-2030 ». Elle marque une avancée dans nos politiques de préservation des espaces naturels. Cette ambition sera renforcée par la publication de la future Stratégie nationale biodiversité que j'ai engagée en 2021. Elle tracera la feuille de route de nos politiques de biodiversité pour les 10 années à venir. La séquence « Éviter, Réduire, Compenser » (ERC) sera au cœur de nos actions pour enrayer le déclin de la biodiversité et œuvrer pour sa restauration.

Le principe ERC est en effet fondateur pour concilier protection de la biodiversité, développement économique et aménagement du territoire. S'interroger sur sa mise en œuvre est essentiel même si l'évitement est trop souvent négligé, alors que c'est le meilleur moyen d'empêcher les atteintes à la biodiversité. Le guide « La démarche d'évitement », publié simultanément avec l'« Approche standardisée du dimensionnement des mesures de compensation », souligne l'importance de cette étape.

Si après l'application des mesures d'évitement et de réduction, des impacts résiduels subsistent, la compensation écologique reste l'ultime possibilité de respecter l'objectif d'absence de perte nette de biodiversité, encore faut-il que le dimensionnement des mesures de compensation garantisse réellement l'équivalence écologique.

Ce guide propose un cadre national pour concevoir et dimensionner les mesures de compensation. Les éléments méthodologiques qu'il propose contribueront à l'harmonisation et l'amélioration des pratiques de compensation, et à renforcer l'efficacité de la mise en œuvre de la séquence ERC.

J'invite tous les acteurs de la compensation que vous soyez maîtres d'ouvrage, bureaux d'études, services instructeurs ou opérateurs du ministère de la Transition écologique à vous approprier sans attendre, ce nouveau guide. Nous avons un immense défi environnemental à relever. Nous y parviendrons grâce à notre action collective en nous appuyant sur des outils de qualité comme ce guide et le partage d'expérience.

Bérangère Abba

*secrétaire d'État auprès de la ministre de la Transition écologique,
chargée de la Biodiversité*

Sommaire

ÉDITO	3
L'APPROCHE STANDARDISÉE EN QUELQUES MOTS.....	5
AVANT-PROPOS	8
STRUCTURE ET UTILISATION DU GUIDE.....	9
INTRODUCTION.....	11
PARTIE 1 : CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE APPLICABLE À LA SÉQUENCE ERC ET EXPLICITATION DES TERMES CLÉS DE LA RÉGLEMENTATION	15
A. Place de la compensation dans la mise en œuvre de la séquence ERC.....	16
B. Contexte juridique applicable à la séquence ERC et à la compensation	18
C. Définitions des notions législatives.....	25
D. Contrôle des mesures ERC et sanctions encourues	32
PARTIE 2 : APPROCHE STANDARDISÉE DU DIMENSIONNEMENT DE LA COMPENSATION ÉCOLOGIQUE	35
A. Dimensionnement de la compensation et arbre de décision de l'Approche standardisée	36
B. Points de vigilance préalables au dimensionnement de la compensation	45
C. Dimensionnement de la compensation.....	60
D. Point de vigilance postérieur au dimensionnement de la compensation.....	100
PARTIE 3 : EXEMPLE D'APPLICATION DE L'APPROCHE STANDARDISÉE	103
ANNEXES.....	127
TABLE DES MATIÈRES.....	144
TABLE DES FIGURES.....	146
TABLE DES TABLEAUX.....	147

L'Approche standardisée en quelques mots

Le dimensionnement de la compensation écologique est la démarche visant à définir les caractéristiques et les modalités de mise en œuvre de mesures de compensation des atteintes à la biodiversité, de façon à ce qu'elles génèrent des [gains de biodiversité](#) au moins égaux aux [pertes de biodiversité](#) engendrées par le ou les projet(s), plan(s) ou programme(s) associé(s), pour atteindre l'objectif d'équivalence écologique, lui-même composante de l'objectif d'absence de [perte nette de biodiversité](#).

Pour conduire cet exercice, il est nécessaire de rassembler les informations permettant de qualifier et quantifier : (i) les pertes de biodiversité liées aux impacts résiduels significatifs d'un projet sur le(s) site(s) affecté(s) ; (ii) les gains écologiques potentiels générés par les mesures de compensation envisagées sur le(s) site(s) de compensation.

L'Approche standardisée se structure autour d'un arbre de décision (**figure 10**) composé de huit étapes. Il s'agit des questions auxquelles il est nécessaire de répondre pour mettre en œuvre la compensation de façon conforme au cadre réglementaire. L'Approche standardisée traite à la fois des questions préalables au dimensionnement, du dimensionnement à proprement parler, et du suivi des mesures permettant de vérifier l'atteinte de l'équivalence écologique.

La manière dont ces informations sont mobilisées dépend de la méthode de dimensionnement utilisée.

Bien que l'équivalence écologique doive être assurée *a priori*, dès le dimensionnement de la compensation, c'est le suivi des mesures de compensation et des impacts liés au projet qui permettra d'attester *in fine* ou non de l'équivalence effective entre les pertes et les gains. Les mesures de compensation sont soumises à une obligation de résultat, et sont l'objet de contrôles au titre de la police de l'environnement. Dès lors, dans le cas où l'équivalence n'est pas atteinte, des mesures correctives devront être mises en œuvre.

Pour être conforme à l'Approche standardisée, la démarche de dimensionnement de la compensation doit suivre l'ensemble des étapes suivantes.

Les étapes 1 à 3, se placent en amont du dimensionnement de la compensation. Elles font le lien avec les mesures d'évitement et de réduction, qui restent les plus importantes au regard de la prévention des impacts environnementaux, et permettent de s'assurer qu'après la mise en œuvre de ces dernières, les impacts résiduels du projet :

- ▶ concernent bien des éléments de biodiversité qu'il est possible de compenser ([étape 1](#));
- ▶ sont significatifs ([étape 2](#));
- ▶ impliquent des mesures de compensation réalisables à l'échelle du territoire ([étape 3](#)).

Les **étapes 4 à 8** concernent le dimensionnement et le suivi des mesures de compensation proposées. Elles imposent :

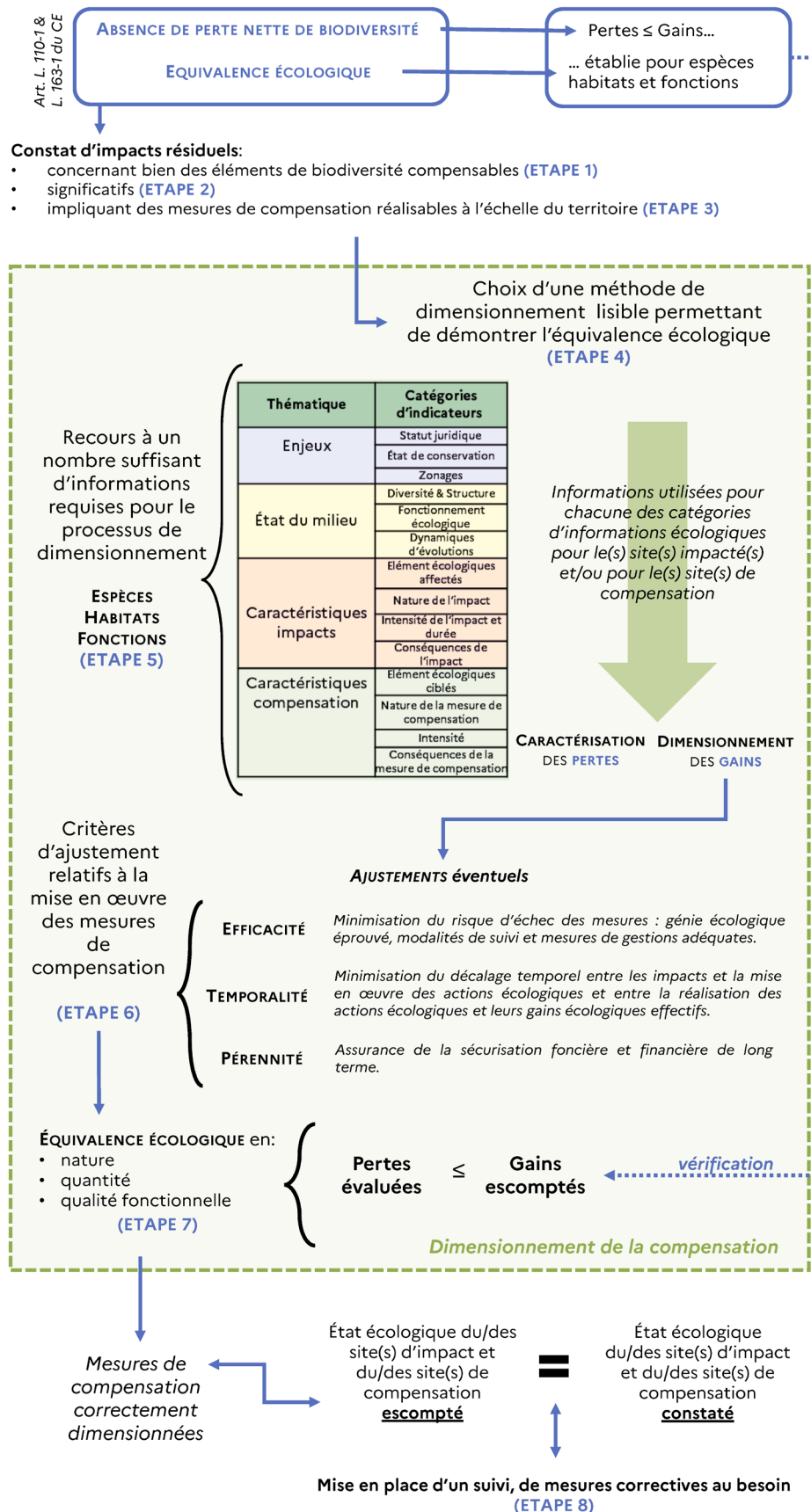
- ▶ le choix d'une méthode de dimensionnement :
 - transparente dans la qualification des pertes et des gains (éviter l'effet « boîte noire ») ;
 - dont la capacité à atteindre l'équivalence écologique est clairement étayée (structurée autour de la forme $\text{gains} \geq \text{pertes}$) ([étape 4](#)) ;
- ▶ qu'un nombre suffisant d'informations écologiques pertinentes soient utilisées afin de bien caractériser l'état initial du/des site(s) du projet d'une part, et les gains escomptés par la mise en œuvre de l'opération de compensation sur le(s) site(s) de compensation d'autre part ([étape 5](#)) ;
- ▶ que les modalités de mise en œuvre de la compensation respectent les conditions réglementaires (efficacité, temporalité, pérennité) en intégrant ou non des ajustements ([étape 6](#)) ;
- ▶ que les pertes et les gains soient caractérisés avec le même niveau de précision et qu'ils le soient en termes de nature, de quantité, et de fonctionnalité ([étape 7](#)) ;
- ▶ que le suivi des mesures de compensation soit pertinent afin de permettre la vérification de l'atteinte effective de l'équivalence écologique, et que des mesures correctives soient mises en œuvre si le suivi en révèle la nécessité ([étape 8](#)).

L'ensemble de ces éléments est récapitulé dans la **figure 1**.



Opération de contrôle de mesure de compensation

Figure 1 : schéma de synthèse de l'Approche standardisée



Sources : CGDD, OFB, Cerema

Avant-propos

Lancé dans le cadre de la mise en œuvre de l'action 90c du plan biodiversité (2018), faisant suite au rapport n°517¹ du sénateur Ronan Dantec (2017), le travail sur le guide de l'*Approche standardisée* est le fruit de nombreux échanges entre l'équipe projet constituée du CGDD, de l'OFB et du Cerema, et d'un groupe de travail composé de représentants des acteurs de la compensation écologique² : bureaux d'études, opérateurs de compensation, chercheurs, maîtres d'ouvrage, services instructeurs, organisations non gouvernementales, associations de protection de l'environnement, et aménageurs. Ce groupe de travail a été réuni régulièrement (six fois au total entre juillet 2018 et juin 2020) afin de construire ce guide en concertation avec les praticiens, et de garantir son opérationnalité et sa pertinence face aux besoins de terrain.

Public concerné

Le public auquel s'adresse ce guide regroupe tous les acteurs de la compensation écologique :

- ▶ les acteurs chargés d'anticiper, de concevoir, et de mettre en œuvre des mesures de compensation, c'est-à-dire **les maîtres d'ouvrage, les bureaux d'études, les collectivités territoriales, mais aussi tout opérateur de compensation** ;
- ▶ les acteurs chargés d'instruire, de contrôler ou de donner un avis sur les dossiers de mesures de compensation, c'est-à-dire **les services de l'État** (autorité décisionnaire, autorité environnementale, etc), **ainsi que les établissements publics chargés d'appuyer ces derniers** (OFB, Cerema, etc.) ;
- ▶ tout type d'acteurs s'interrogeant sur la qualité d'une mesure de compensation, c'est-à-dire **les ONG, chercheurs, et autres membres de la société civile**.

¹ <https://www.senat.fr/notice-rapport/2016/r16-517-1-notice.html>.

² Voir l'annexe B pour plus de détails.

Structure et utilisation du guide

La première partie du guide présente le cadre réglementaire relatif à la compensation écologique et définit des notions réglementaires la régissant.

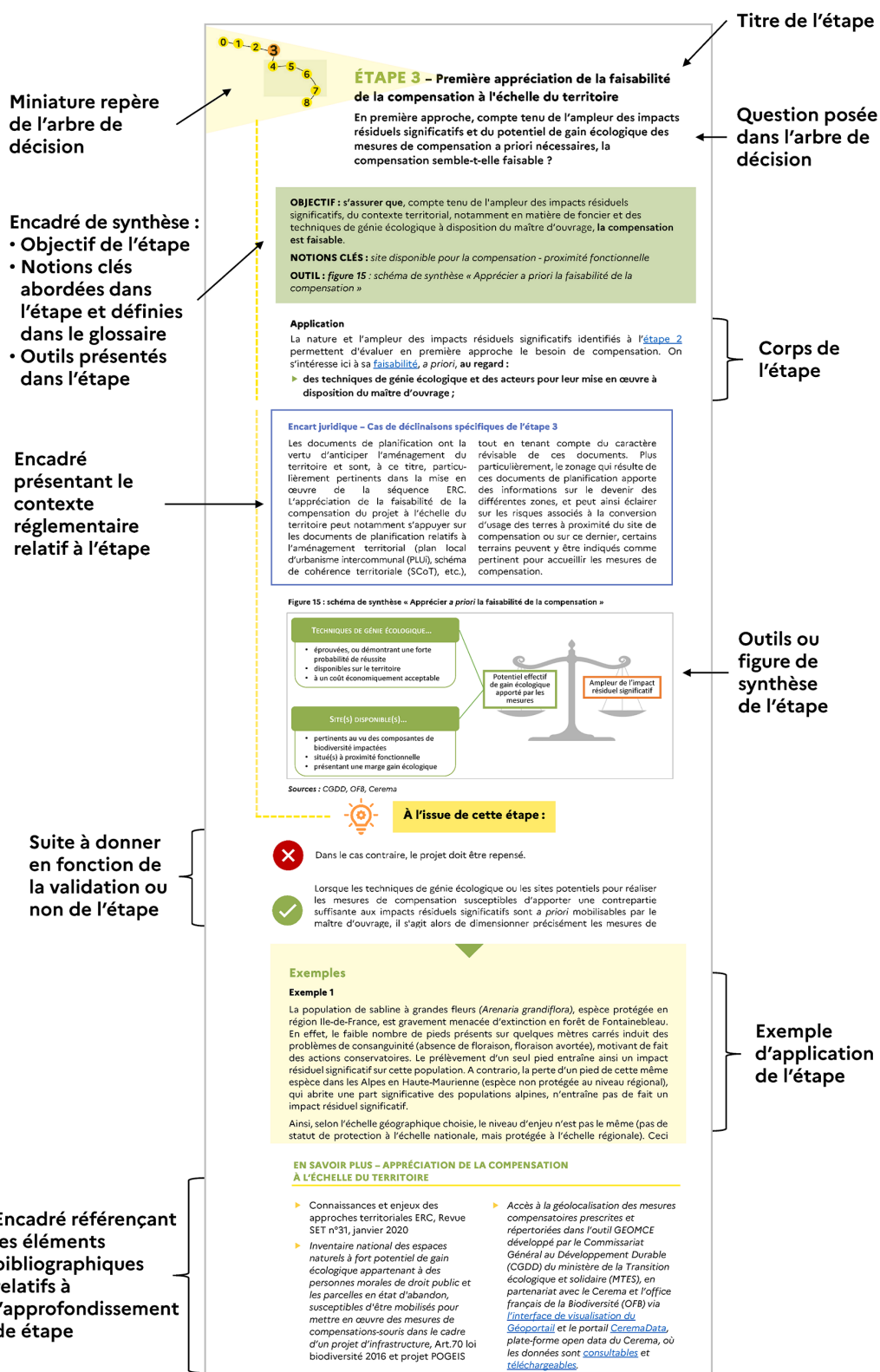
La deuxième partie présente l'*Approche standardisée*, qui se structure autour d'un arbre de décision en huit étapes. Une sous-partie est dédiée à chaque étape, la **figure 2** résume la structure de chacune d'entre elle.

La troisième partie vise à illustrer l'*Approche standardisée* avec un exemple fictif de dossier de demande d'autorisation respectant les principes de celle-ci.

En annexe, un canevas d'utilisation de l'*Approche standardisée* sensibilise le lecteur aux principales recommandations et points d'attention à traiter lors de l'application de celle-ci à chacune des différentes phases d'un projet.

Un [glossaire](#) définit des notions essentielles à l'appropriation du sujet de la compensation écologique, mais aussi des concepts développés ou précisés dans ce guide. Les mots définis dans le glossaire sont indiqués en [bleu souligné](#), sur la version numérique de ce document ; un clic sur le mot permet d'accéder à sa définition dans le glossaire.

Figure 2 : structure d'une étape du guide de l'Approche standardisée



Clé de lecture : en gras les éléments présents à chaque étape, en police normale les éléments facultatifs.

Sources : CGDD, OFB, Cerema

Introduction

Contexte et enjeux

L'érosion de la biodiversité, reconnue en 2019 comme un phénomène mondial par la Plateforme intergouvernementale pour la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES) des Nations unies, se traduit dans nos territoires par un affaiblissement considérable de l'état de conservation des écosystèmes, avec des conséquences directes sur l'économie, la santé et la sécurité, le cadre de vie et le bien-être des populations humaines.

C'est pourquoi, conformément à la loi « biodiversité » du 8 août 2016 (art. L. 110-1 II du Code de l'environnement), « la connaissance, la protection, la mise en valeur, la gestion, la restauration de la biodiversité, la préservation de sa capacité à évoluer et la sauvegarde des services qu'elle fournit, sont d'intérêt général ». Les réglementations et politiques publiques qui s'y attachent doivent notamment répondre au principe d'action préventive et de correction par priorité à la source des atteintes à l'environnement, en utilisant les meilleures techniques disponibles à un coût économiquement acceptable. Ce principe implique **« d'éviter les atteintes à la biodiversité et aux services qu'elle fournit ; à défaut, d'en réduire la portée ; enfin, de compenser les atteintes qui n'ont pu être évitées ni réduites, en tenant compte des espèces, des habitats naturels et des fonctions écologiques affectées. »**. Ce principe **« doit viser un objectif d'absence de perte nette de biodiversité, voire tendre vers un gain de biodiversité »** (art. L. 110-1-II 2° du Code de l'environnement). **Ces objectifs sont mis en œuvre par la séquence « éviter, réduire, compenser » (ERC).**

L'application de la séquence ERC fait face à un certain nombre de défis. À ce titre, le rapport n°517 du sénateur Ronan Dantec (2017) fait état du besoin d'améliorer et d'harmoniser la définition des mesures de compensation, c'est-à-dire leur dimensionnement, afin d'augmenter l'efficacité de leur mise en œuvre. Le besoin d'une méthodologie rigoureuse a également été souligné par le rapport des députées Nathalie Bassire et Frédérique Tuffnell (2018)³, notamment pour permettre le suivi dans le temps des mesures de compensation et leur pérennité. Les auteurs relèvent également le manque d'appropriation, d'anticipation et de maîtrise de la compensation de la part de ses acteurs.

Le rapport Dantec évoque particulièrement les oppositions parfois contreproductives que suscite la multiplicité des méthodes de dimensionnement. Dans ce contexte, les dossiers présentant des mesures de compensation demeurent très hétérogènes, ce qui complexifie grandement leur instruction par les services de l'État. Ces derniers peinent à véhiculer un message clair quant à la recevabilité des dossiers, ce qui génère une forme d'insécurité juridique pour les maîtres d'ouvrage. À ce titre, certains maîtres

³ http://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/rapports/cion-dvp/l15b1096_rapport-information#

d'ouvrage soulignent la complexité associée à la réalisation des mesures de compensation et l'hétérogénéité des appréciations des services instructeurs de l'État, d'un territoire à un autre pour des mesures de compensation correspondant à des enjeux de niveau équivalent.

En effet, comme le souligne le rapport du Sénat, le manque de cadrage et de définition opérationnelle des conditions réglementaires de pérennité, de temporalité, d'efficacité, de proximité fonctionnelle et d'équivalence écologique régissant la compensation nuit à leur application. C'est particulièrement le cas pour l'équivalence écologique, composante de l'objectif d'absence de perte nette de biodiversité.

C'est la raison pour laquelle, le rapport Dantec propose de développer au niveau national « *les éléments de méthodologie permettant de disposer d'une approche plus fine du fonctionnement des écosystèmes et pouvant être déclinés dans les territoires en tenant compte des spécificités de ces derniers.* ».

En réponse à cet enjeu, **l'action 90c du Plan biodiversité (2018) du Gouvernement**, a acté le développement d'une **Approche standardisée du dimensionnement de la compensation écologique dans le but de simplifier et d'homogénéiser les pratiques d'ici 2020**. Le présent guide vise à répondre à cette commande gouvernementale.

Objectifs poursuivis

Ce guide développe une **Approche standardisée du dimensionnement de la compensation écologique** avec plusieurs objectifs.

En premier lieu, face à la multiplicité des méthodologies existantes complexifiant l'instruction des dossiers, **l'Approche standardisée développée ici vise à normaliser les pratiques de dimensionnement des mesures de compensation pour qu'elles atteignent les objectifs législatifs qui les régissent**. L'atteinte de l'équivalence écologique entre pertes et gains, en lien avec l'objectif d'absence de perte nette de biodiversité, en fait notamment partie.

En particulier, face à la nécessité de ne pas définir un encadrement trop strict⁴, qui s'avèrerait inadapté pour l'échelle nationale (au regard de la pluralité des procédures et contextes), **l'Approche standardisée n'impose pas une méthode de dimensionnement unique, valable partout et tout le temps**. Elle fournit un cadre standard au sein duquel chacune des méthodes de dimensionnement (existantes ou nouvelles) devra s'inscrire, de façon à homogénéiser les pratiques.

Par ailleurs, **en réponse au manque de définition opérationnelle des notions essentielles** au dimensionnement de mesures de compensation conformes à la réglementation, **l'Approche standardisée en propose, via ses huit étapes, une traduction en des termes concrets**, de manière à faciliter leur application.

⁴ Rapport Dantec, « Compensation des atteintes à la biodiversité : construire le consensus – Rapport » (2017).

Finalement, face au besoin urgent, exprimé par les acteurs de la compensation, d'outils pratiques d'aide au dimensionnement et à l'instruction, **le guide fournit un canevas de l'Approche standardisée et de ses étapes**, détaillant les recommandations majeures et points d'attention à considérer dans le cadre de la constitution ou de l'instruction d'un dossier de demande d'autorisation

La vérification de la conformité du [dimensionnement de la compensation](#) à l'Approche standardisée se fait en suivant pas à pas chacune des étapes et en utilisant les outils qui y sont proposés. Ces étapes guident le dimensionnement de la compensation en incitant à la penser en amont de la réalisation des projets⁵, et en réaffirmant l'interdépendance de la compensation avec l'évitement et la réduction.

L'utilisation de l'Approche standardisée permet de respecter le cadre réglementaire de la compensation, diminue l'insécurité juridique des projets, et permet de structurer les échanges entre maîtres d'ouvrage et services instructeurs. La conformité du dimensionnement à ce cadre augmentera la probabilité que la compensation proposée soit de qualité, et permettra de faciliter l'instruction des dossiers.

⁵ Les principes développés dans l'Approche Standardisée du dimensionnement sont applicables à la compensation réalisée dans le cadre de l'application de la séquence ERC à des projets, plans, ou programmes. Néanmoins, l'arbre de décision et ses étapes déclinent ces principes au cas la conception d'un projet. Une adaptation de cet arbre de décision serait nécessaire pour correspondre à la temporalité d'anticipation, de conception et de mise en œuvre des plans et programmes qui est différente de celle des projets.



Partie 1

**CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE
APPLICABLE À LA SÉQUENCE ERC
ET EXPLICITATION DES TERMES CLÉS
DE LA RÉGLEMENTATION**

A. PLACE DE LA COMPENSATION DANS LA MISE EN ŒUVRE DE LA SÉQUENCE ERC

La séquence « éviter, réduire, compenser » (ERC) est inscrite dès l'article L.110-1 du Code de l'environnement. Elle pose les principes fondamentaux de la protection de la biodiversité et des services qu'elle fournit, au sein du principe d'action préventive et de correction, par priorité à la source, des atteintes à l'environnement : « *Ce principe implique d'éviter les atteintes à la biodiversité et aux services qu'elle fournit ; à défaut, d'en réduire la portée ; enfin, de compenser les atteintes qui n'ont pu être évitées ni réduites, en tenant compte des espèces, des habitats naturels et des fonctions écologiques affectées* »⁶.

L'ordre de cette séquence traduit une hiérarchie. L'évitement est à favoriser comme étant la seule opportunité qui garantisse la non-atteinte à l'environnement considéré. La réduction implique d'amoindrir au maximum les impacts n'ayant pu être évités.

La compensation des atteintes à la biodiversité ne doit intervenir qu'en dernier recours si certains impacts n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits. **Elle ne peut en aucun cas se substituer aux mesures d'évitement et de réduction.** Elle doit être conçue au regard des impacts résiduels du projet après évitement et réduction, de manière à atteindre « *un objectif d'absence de perte nette de biodiversité, voire tendre vers un gain de biodiversité* »⁷.

Ce guide traite du dimensionnement des mesures de compensation, les sujets de l'évitement et de la réduction n'y seront pas abordés. D'autres publications y sont consacrées (voir encadré « En savoir plus – l'évitement et la réduction / la séquence ERC : généralités et guides spécialisés »).

ENCADRÉ 1 – Qu'est-ce qu'une « perte de biodiversité » ? Qu'est-ce qu'un « gain de biodiversité » ?

Une perte de biodiversité est une détérioration de [l'état de conservation](#) d'[espèces](#), [habitats](#) ou de [fonctions](#) écologiques causée par l'impact d'un projet. Cet impact est alors qualifié de significatif ou de notable. Il peut affecter des composantes de biodiversité protégées par la loi ou non, et qualifiées de « remarquables » ou d'« ordinaires ».

Un impact non significatif affecte des composantes de biodiversité sans compromettre leur capacité à se maintenir ou se renouveler, et donc sans remettre en cause leur état de conservation. **Un impact non significatif n'entraîne donc pas, au sens de la réglementation, de perte nette de biodiversité.**

La compensation doit apporter des gains permettant de compenser les impacts résiduels significatifs, et donc de permettre l'atteinte de l'objectif d'absence de perte nette, entériné par la loi « biodiversité » du 8 août 2016 dans son article 2. Un gain ne peut être généré que par une action de restauration, de réparation, ou de réhabilitation.

En conséquence, la simple préservation d'un milieu déjà en bon état écologique ne peut généralement être considérée comme une mesure de compensation, sauf lorsqu'il est démontré que cette mesure permet de préserver le milieu d'une destruction imminente.

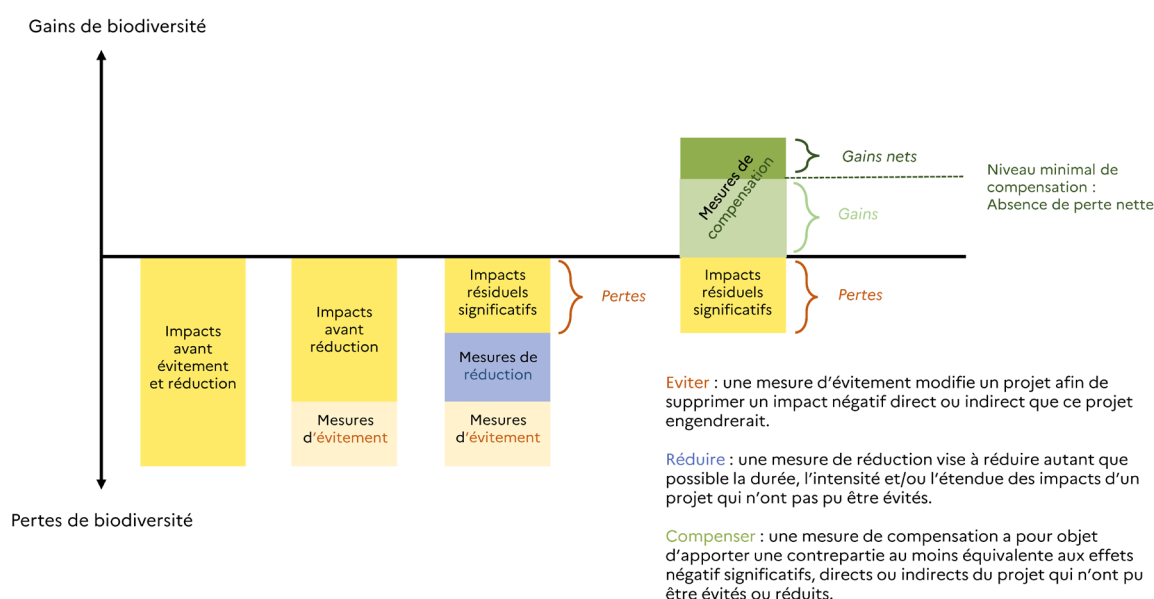
Les gains de biodiversité ne s'évaluent pas par rapport à un scénario pessimiste de l'évolution de l'état de la biodiversité sur le(s) site(s) accueillant la mesure de compensation mais bien par rapport à l'état initial de cette biodiversité sur ce(s) site(s) incluant sa trajectoire écologique en l'absence d'intervention.

Par ailleurs, l'Approche standardisée considère les terminologies « impact significatif » et « impact notable » comme synonymes. Ainsi, les références juridiques relatives à la significativité ou à la notabilité des impacts sont considérées comme équivalentes.

⁶ Art L. 110-1-II.2 du Code de l'environnement.

⁷ Art L. 163-1 du Code de l'environnement.

Figure 3 : le bilan écologique de la séquence ERC



Source : adapté du Théma, *Évaluation environnementale : guide d'aide à la définition des mesures ERC*, CGDD, 2018

EN SAVOIR PLUS

L'évitement et la réduction

- Actes du séminaire consacré aux mesures d'évitement, CGDD, 2017.
- La démarche d'Évitement des impacts sur les milieux naturels, CGDD, 2021 (à venir).

La séquence ERC : généralités et guide spécialisés

- [Guide d'aide au suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts d'un projet sur les milieux naturels](#), Mission économie de la biodiversité, CDC-Biodiversité, CGDD, 2019.
- Doctrine relative à la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur le milieu naturel, CGDD, 2012.
- Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels, CGDD et Direction de l'eau et de la biodiversité, 2013.
- Évaluation environnementale - Guide d'aide à la définition des mesures ERC, CGDD et Cerema, 2018.
- Modèles de rédaction des prescriptions relatives aux mesures de compensation « milieux aquatiques et humides » Projets soumis à déclaration loi sur l'eau ou à autorisation environnementale, Agence française pour la biodiversité et Cerema, 2017.
- Les chantiers d'infrastructures routières et les milieux naturels – Prise en compte des habitats et des espèces, Cerema, 2018.
- Guide technique - protection des milieux aquatiques en phase chantier, Agence française pour la biodiversité, 2018.

B. CONTEXTE JURIDIQUE APPLICABLE À LA SÉQUENCE ERC ET À LA COMPENSATION

Modalités juridiques d'entrée dans la séquence ERC

L'objectif de cette partie est de rappeler :

- les différentes procédures⁸ et les processus déclenchant la séquence ERC et donc, le cas échéant, la phase de la compensation (a) ;
- les spécificités du régime juridique de la compensation au sein de chacun de ces procédures et processus (b).

La séquence ERC est déclenchée par plusieurs réglementation de nature différente : le processus d'évaluation environnementale d'une part, et des procédures administratives en tant que telles d'autre part⁹.

Deux points sont à noter :

- plusieurs processus et procédures peuvent s'imbriquer ou se juxtaposer. Par exemple, un projet peut être soumis à différentes procédures, ou encore être soumis au processus de l'évaluation environnementale et être concerné par une procédure d'autorisation environnementale ;
- certaines procédures sont englobantes. Par exemple, s'il y a déclenchement d'une autorisation environnementale (installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) ou installations, ouvrage, travaux et aménagement (IOTA)) et que dans le cadre de ce même projet une demande de dérogation « espèces protégées » est nécessaire, l'autorisation environnementale portera également cette demande de dérogation¹⁰.

L'analyse comparée porte dans cette partie **uniquement sur les procédures et processus présents dans le Code de l'environnement.**

⁸ Le processus ici concerné est celui de l'évaluation environnementale définie comme une démarche consistant à analyser et à intégrer le plus en amont possible les enjeux environnementaux et de santé dans la conception des plans, programmes ou projets susceptibles d'avoir une incidence sur l'environnement. Ce processus d'évaluation environnementale est à distinguer de procédures administratives qui sont uniquement l'ensemble des formalités administratives préalables à l'édition d'un acte administratif. Dans cette partie, l'ensemble des « portes d'entrée » de la séquence ERC sont présentées de manière identique. Cependant, bien que plusieurs procédures administratives déclenchent la mise en œuvre de la séquence ERC, le processus de l'évaluation environnementale fait de cette séquence son principal outil pour intégrer le plus en amont possible l'ensemble des enjeux environnementaux. Ainsi, les portes d'entrée de la séquence ERC sont de natures différentes. Selon la nature de cette porte d'entrée, cette séquence est placée de différentes manières.

⁹ Pour plus d'informations, se référer au guide du CGDD « L'évaluation environnementale, une démarche d'amélioration des projets » de mars 2019.

¹⁰ Pour plus d'informations, se référer au guide du MTE « L'autorisation environnementale : des démarches simplifiées, des projets sécurisés » de 2017.

a. Procédures ou processus déclenchant la mise en œuvre de la séquence ERC et, le cas échéant, de la compensation

L'Approche standardisée du dimensionnement fonde ses étapes sur la base des articles cadres L.110-1 et L.163-1 du Code de l'environnement. Conformément à l'article L.110-1, le recours à l'application de la séquence ERC, et donc à la mise en œuvre de mesures de compensation, si les mesures d'évitement et de réduction ne suffisent pas, est rendu obligatoire par différents processus et procédures¹¹ dont :

- les procédures spécifiques aux milieux naturels et aux espèces et donc liées à la nature de l'élément affecté :
 - **évaluation des incidences au titre de Natura 2000**¹² (Code de l'environnement) ;
 - **déroptions à l'interdiction d'atteinte aux espèces protégées et leurs habitats**¹³ (Code de l'environnement).
- les procédures et processus liés à la typologie des projets, plans, ou programmes¹⁴ compte tenu de leurs impacts sur l'ensemble des thématiques environnementales, **biodiversité dite « ordinaire » incluse** :
 - **autorisation environnementale unique (AEU)** regroupant les différentes procédures et décisions environnementales requises pour les projets soumis à la réglementation des ICPE et ceux soumis à autorisation au titre de la loi sur l'eau¹⁵ ;
 - processus de **l'évaluation environnementale**.

Un projet, un plan, ou un programme peut être :

- soumis à une ou plusieurs procédures ;
- soumis au processus de l'évaluation environnementale et à une ou plusieurs procédures.

Il y a donc des imbrications entre les différentes voies réglementaires débouchant sur l'application de la séquence ERC et des relations entre les différentes procédures et processus qui ne sont pas l'objet de ce guide.

¹¹ Sont spécifiées les principaux processus et procédures s'appliquant à la biodiversité. Un projet peut être soumis à plusieurs procédures et processus en même temps. Certaines procédures sont cumulatives. L'ensemble de ces procédures débouchent sur la réalisation de rapports dans lequel sont détaillées diverses informations dont les impacts engendrés par le projet, plan, ou programme et les mesures d'évitement, de réduction et de compensation.

¹² Il peut s'agir d'une procédure visant à apporter des informations dans le cadre de procédures adossées aux autorisations administratives de projets susceptibles d'avoir un impact sur l'environnement, ou procédure en soit.

¹³ Procédures d'autorisations spécifiques.

¹⁴ Dans la suite du document, il sera indiqué simplement « projet ».

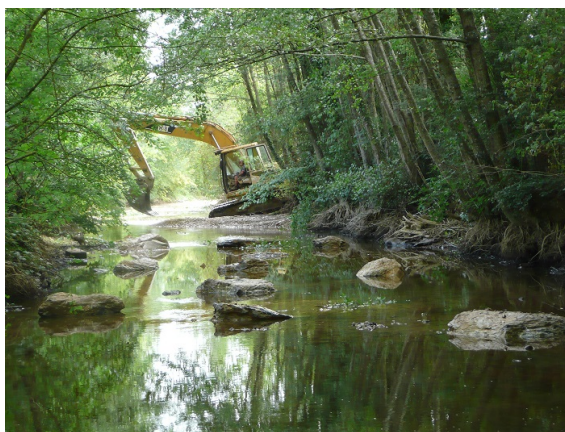
¹⁵ À noter que les régimes déclaratifs ICPE non inclus dans l'AEU ne sont pas mentionnés ici car étant associés à des projets ayant un moindre impact sur l'environnement, ils ne déclenchent normalement pas seuls la phase de compensation de la séquence ERC.

b. Spécificités réglementaires de mise en œuvre de la phase de compensation pour chaque processus et procédure

De manière générale, l'ensemble de ces procédures / processus s'accordent sur la nature des impacts à prendre en compte (impacts temporaires ou permanents, directs ou indirects et effets cumulés) mais également sur le déclenchement de la phase de compensation, après évitement et réduction : il ne doit y avoir compensation que lorsque des [impacts résiduels significatifs](#) demeurent.

Deux procédures sont cependant plus spécifiques et détaillent les conditions de déclenchement de la phase de compensation :

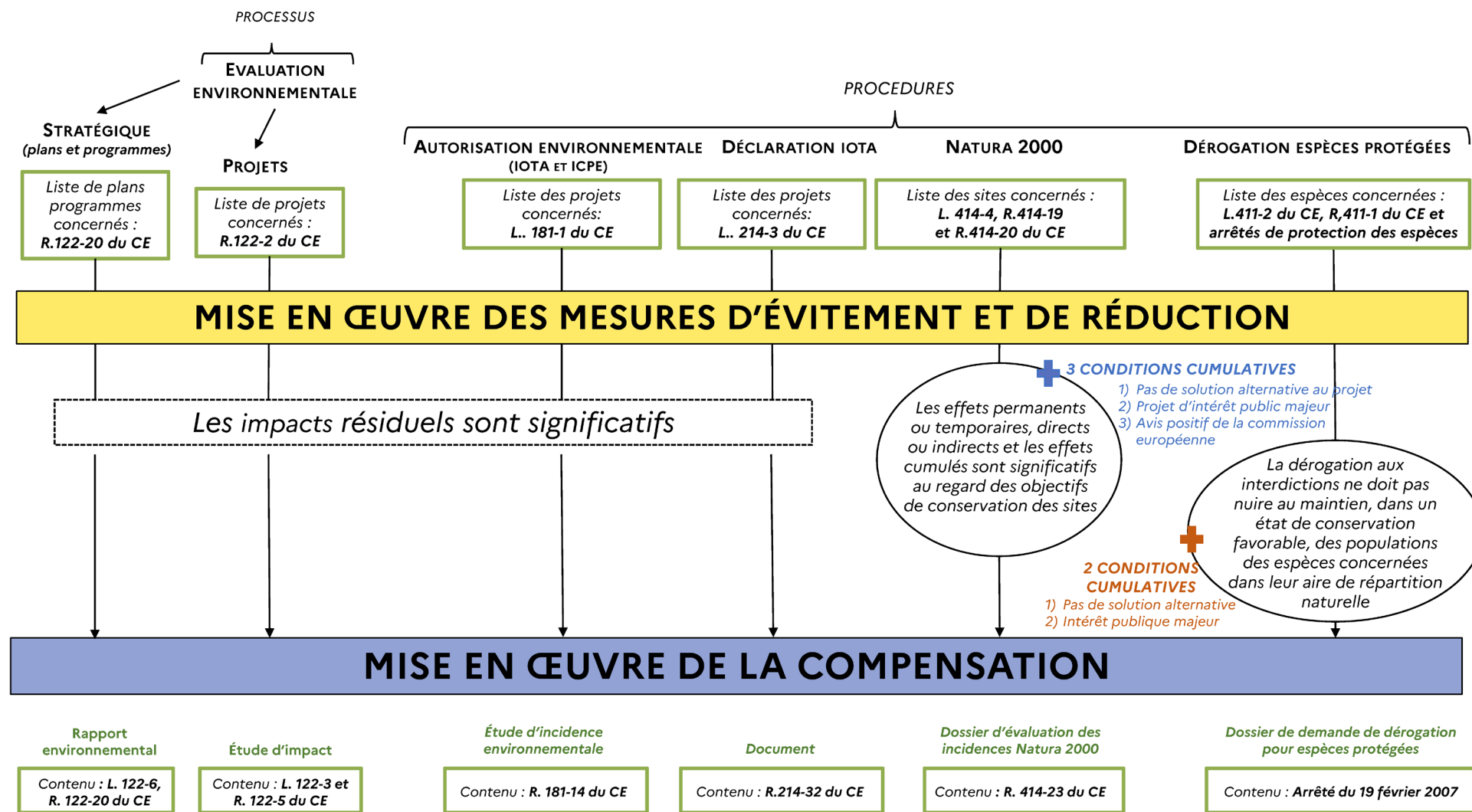
- L'évaluation d'incidence Natura 2000 :
 - la compensation est nécessaire si les impacts portent atteinte aux objectifs de préservation d'un site du réseau Natura 2000 et/ou au maintien de la cohérence globale de ce réseau ;
 - l'information de la Commission européenne voire son avis sont alors requis.
- La dérogation « espèce protégée » qui n'est possible que si trois conditions cumulatives sont démontrées :
 - l'absence de solution alternative ;
 - le caractère de raison impérieuse d'intérêt public majeur du projet (ou l'un des quatre autres motifs mentionnés au L.411-2 du Code de l'environnement) ;
 - et le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable de la [population](#) de l'espèce affectée après l'application de la séquence ERC¹⁶.



Travaux en rivière

¹⁶ Pour aller plus loin, voir le guide « Espèces protégées, aménagements et infrastructures », MTE, 2012. La compensation dite « ex-post », vise à compenser des dommages écologiques entraînant une atteinte « non négligeable » et grave aux éléments ou aux fonctions des écosystèmes. Notamment dans le cadre de l'obligation de réparation, si possible en nature, des préjudices écologiques (art. 1246, 1247 et 1249 du Code Civil). Contrairement à la compensation « ex-ante », elle vise des impacts ayant déjà eu lieu, accidentels ou non, mais dont la non-anticipation ne permet pas de disposer d'un réel état initial du milieu avant impact. Des méthodologies de dimensionnement des mesures de compensation particulière à ce cas existent (voir notamment « [Théma : Comment réparer des dommages écologiques graves](#) ? » ministère de la Transition écologique et solidaire. 2018).

Figure 4 : les différents processus et procédures débouchant sur la mise en œuvre de la phase de compensation sur la biodiversité



Clé de lecture : les interactions entre ces procédures et processus ne sont pas précisées. Les dossiers en vert sont les types de dossier demandés dans le cadre des procédures administratives et détaillant les mesures compensatoires.

CE : Code de l'environnement.

Sources : CGDD, OFB, Cerema

Articles fondateurs de la compensation des atteintes à la biodiversité

La compensation écologique est la troisième étape de la séquence « éviter, réduire, compenser ». Dans le cadre de la définition du principe d'action préventive et de correction, par priorité à la source, des atteintes à l'environnement, son principe général est codifié aux articles L.110-1 et L.163-1 du Code de l'environnement.

► **L'article L. 110-1 II 2° du Code de l'environnement dispose notamment que :**

1. l'application de la séquence ERC doit se faire « *en utilisant les meilleures techniques disponibles à un coût économiquement acceptable* » ;
2. la compensation doit intervenir « *en dernier lieu* », c'est-à-dire après les mesures d'évitement et de réduction ;
3. la compensation doit être réalisée en « *tenant compte des espèces, des habitats naturels et des fonctions écologiques affectées* » ;
4. l'application de la séquence ERC et notamment de la compensation doit « *viser un objectif d'absence de perte nette de biodiversité, voire tendre vers un gain de biodiversité* ».

L'Approche standardisée du dimensionnement traite de la compensation écologique (ci-après « compensation »). Elle se focalise sur les atteintes à la biodiversité, dans le cadre des atteintes dites *ex-ante*. Ce guide ne traite pas de la compensation des dommages environnementaux, dite *ex-post*¹⁷. Il ne traite pas non plus de la compensation appliquée aux autres thématiques environnementales que la biodiversité (« *quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement* » dont il est fait référence à l'art. R.122-5 du Code de l'environnement), requise dans le cadre de l'évaluation environnementale. Il ne traite finalement pas non plus de la compensation forestière ou agricole¹⁸, qui ne relèvent pas du Code de l'environnement.

► **Par ailleurs, l'article L.163-1 du Code de l'environnement dispose que :**

5. « *Les mesures de compensation [...] sont [...] rendues obligatoires par un texte législatif ou réglementaire* » ;
6. « *[Elles doivent] compenser, dans le respect de leur équivalence écologique les atteintes prévues ou prévisibles à la biodiversité* » ;

¹⁷ La compensation dite « *ex-post* », vise à compenser des dommages écologiques entraînant une atteinte « non négligeable » et grave aux éléments ou aux fonctions des écosystèmes. Notamment dans le cadre de l'obligation de réparation, si possible en nature, des préjudices écologiques (art. 1246, 1247 et 1249 du Code Civil). Contrairement à la compensation « *ex-ante* », elle vise des impacts ayant déjà eu lieu, accidentels ou non, mais dont la non-anticipation ne permet pas de disposer d'un réel état initial du milieu avant impact. Des méthodologies de dimensionnement des mesures de compensation particulière à ce cas existent (voir notamment « [Théma : Comment réparer des dommages écologiques graves ?](#) » ministère de la Transition écologique et solidaire. 2018).

¹⁸ Les principes de la compensation agricole et forestière ne relèvent pas du Code de l'environnement mais respectivement du Code rural et de la pêche maritime et du Code forestier. Des mesures financières sont possibles, contrairement à la compensation des atteintes à la biodiversité qui doit nécessairement être réalisée en nature.

7. « [Elles compensent] les atteintes [...] à la biodiversité, occasionnées par la réalisation d'un projet de travaux d'ouvrage ou la réalisation d'activité, ou l'exécution d'un plan, d'un schéma, d'un programme ou d'un autre document de planification » ;
8. « [Elles] visent un objectif d'absence de perte nette, voire de gain de biodiversité » ;
9. « Elles doivent se traduire par une obligation de résultats » ;
10. « [Elles doivent] être effectives pendant toute la durée des atteintes » ;
11. « Elles ne peuvent pas se substituer aux mesures d'évitement et de réduction » ;
12. « Si les atteintes liées au projet ne sont ni évitées, ni réduites, ni compensées de manière satisfaisante, celui-ci n'est pas autorisé en l'état » ;
13. « Les mesures de compensation sont mises en œuvre en priorité sur le site endommagé, ou à proximité de celui-ci afin de garantir ses fonctionnalités de manière pérenne » (art L.163-1 II du Code de l'environnement).

Notions juridiques applicables à la compensation

Ainsi, il est possible d'extraire des deux articles fondateurs de la compensation six notions juridiques :

- les **deux objectifs** d'absence de perte nette (voir les points 4 et 8 rappelés ci-dessus), et d'équivalence écologique (point 6) ;
- ainsi que **quatre conditions permettant leur atteinte** : efficacité (voir les points 9 et 12 rappelés ci-dessus), temporalité (point 10), pérennité (point 10), et proximité fonctionnelle (point 13).

Chacune de ces conditions est nécessaire mais non suffisante à l'atteinte de chacun de ces deux objectifs.

En effet, l'absence de perte nette est l'objectif de la séquence ERC. L'équivalence écologique permet de clarifier la nature de ce qui peut être considéré comme un gain équivalent et précise donc la nature de cet objectif. L'absence de perte nette et l'équivalence écologique sont bien des objectifs législatifs de la compensation.

L'efficacité, la temporalité, la pérennité et la proximité fonctionnelle, définissent des conditions dont l'application est nécessaire à l'atteinte des deux objectifs d'absence de perte nette et d'équivalence écologique. L'efficacité, la temporalité et la pérennité interviennent particulièrement lors de la mise en œuvre des mesures de compensation sur le terrain, tandis que la proximité fonctionnelle est surtout à prendre en compte lors de leur conception.

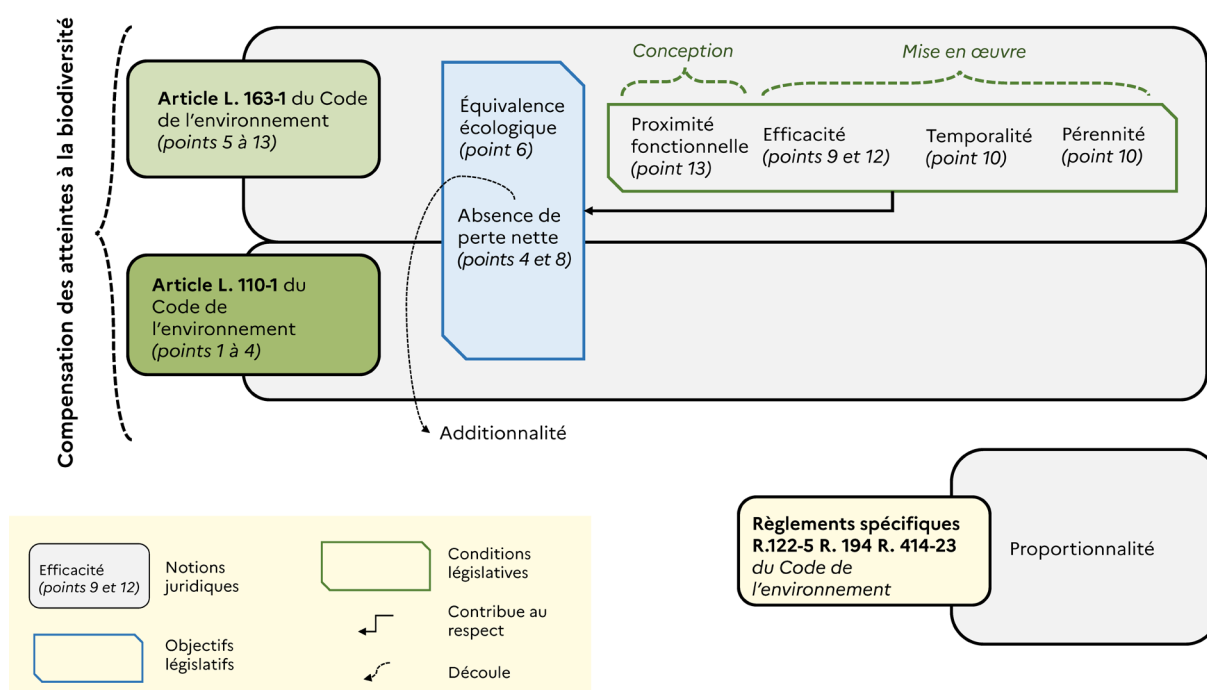
Sans qu'elles soient codifiées dans les articles fondateurs de la compensation, deux autres notions sont couramment définies et utilisées dans le cadre de son application : la notion de proportionnalité et celle d'additionnalité.

La notion de proportionnalité, bien que non introduite par les articles fondateurs de la compensation, est mentionnée dans les réglementations spécifiques de l'ensemble des procédures et processus déclenchant la séquence ERC et donc la compensation, à l'exception de la dérogation « espèces protégées ». Dans ce dernier cas, la demande de dérogation est à

établir dès lors qu'il y a destruction directe de spécimen d'espèces protégées ou altération ou destruction d'un site de reproduction ou d'une aire de repos dès lors que cette destruction ou cette altération (dans le cas des habitats) remet en cause l'accomplissement du cycle biologique de l'espèce. La référence à la notion de proportionnalité, pour le déclenchement de la procédure de dérogation « espèces protégées » n'a donc pas lieu d'être.

La notion d'additionnalité découle de l'interprétation de l'objectif d'absence de perte nette mais n'est pas directement évoquée dans les textes de loi. Ce n'est donc pas une notion juridique (**figure 5**), elle est néanmoins nécessaire pour caractériser le gain qui est attendu d'une mesure compensatoire.

Figure 5 : notions juridiques, objectifs et conditions de leur atteinte



Sources : CGDD, OFB, Cerema

C. DÉFINITIONS DES NOTIONS LÉGISLATIVES

Objectif d'absence de perte nette de biodiversité (points 4 et 8, [I.B.2](#))

Objectif selon lequel, à l'issue de l'application de la séquence ERC, des pertes de biodiversité, c'est-à-dire des impacts remettant en cause l'état de conservation d'une espèce, d'un habitat ou d'une fonction (autrement dit, des impacts significatifs) ne doivent pas persister.

En particulier, après évitement et réduction, si les impacts persistants, dits résiduels¹⁹, sont significatifs, des mesures de compensation doivent générer des gains écologiques au moins égaux à ces pertes, afin d'atteindre l'objectif d'absence de perte nette de biodiversité.

Cet objectif requiert également de tendre vers un gain net de biodiversité, notamment lorsque la qualité environnementale des composantes ciblées est dégradée, et qu'il existe des objectifs généraux d'atteinte de leur bon état écologique²⁰. Dans ce cas, les mesures de compensation doivent apporter des gains écologiques supérieurs aux pertes.

La **figure 6** illustre l'atteinte de cet objectif d'absence de perte nette de biodiversité.

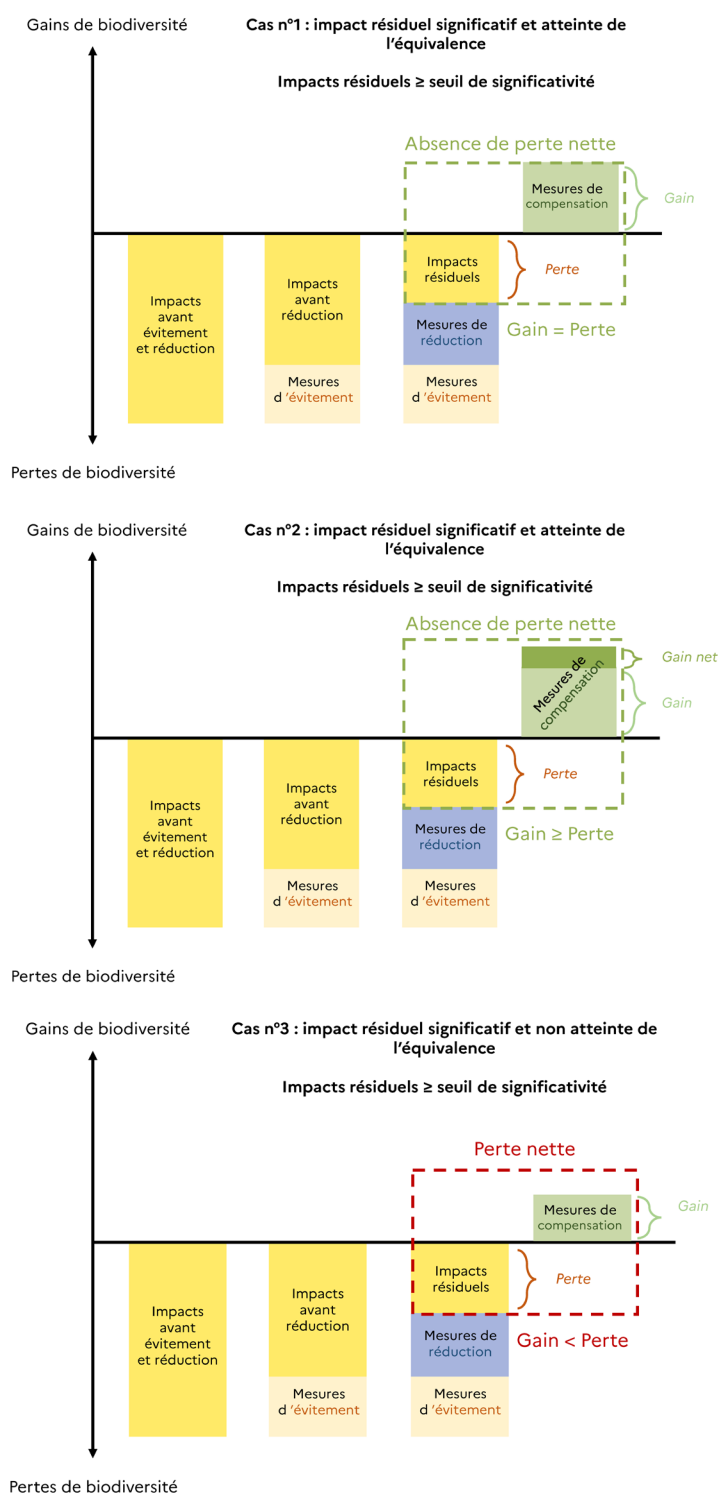
En conséquence de l'objectif d'absence de perte nette, toute mesure de compensation doit démontrer à la fois une [additionnalité écologique](#), c'est-à-dire qu'elle génère un gain écologique qui n'aurait pas pu être atteint en son absence, et une [additionnalité administrative](#), aux engagements publics et privés²¹.

¹⁹ On distingue les impacts initiaux des impacts résiduels après évitement et réduction. Les impacts résiduels sont ensuite qualifiés de significatifs ou de non significatifs ; en cas d'impacts résiduels significatifs, la compensation doit être définie. (Source : Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels (CGDD, 2013)).

²⁰ Source : adapté des Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels (CGDD, 2013) p. 109.

²¹ Source : Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels (CGDD, 2013) p. 186.

Figure 6 : comparaison des pertes et gains suite à la mise en œuvre de la séquence ERC



Clé de lecture : comme présentée ici, la détermination de la significativité des impacts après évitement ou réduction est fondamentale pour atteindre l'objectif d'absence de perte nette.

En effet, celui-ci ne sera atteint que si les impacts significatifs sont contrebalancés par le gain écologique associé aux mesures de compensation (cas n°1), ou que si ce dernier les dépasse (cas n°2). **Dans ces deux cas, le gain écologique doit être écologiquement équivalent à la perte, sans quoi l'absence de perte nette ne peut pas être vérifiée.** Lorsque l'impact résiduel est significatif et que le gain écologique ne suffit pas à contrebalancer la perte associée, alors il en résulte une perte nette de biodiversité : l'objectif n'est pas atteint (cas n°3).

Sources : CGDD, OFB, Cerema

Objectif d'équivalence écologique (point 7, [I.B.2](#))

Objectif selon lequel les gains écologiques générés par les mesures de compensation doivent être écologiquement équivalents aux pertes, afin de les compenser effectivement. Cet objectif conditionne l'atteinte de l'objectif d'absence de perte nette de biodiversité.

Afin de garantir puis de vérifier l'atteinte de cet objectif, les gains et les pertes de chaque élément de biodiversité affecté et compensé doivent être exprimés de manière à en permettre la comparaison et le suivi au cours du temps.

L'équivalence se mesure en termes qualitatifs et quantitatifs, d'une part sur la nature des composantes affectées (mêmes habitats, espèces, fonctions que ceux affectés par le projet) et d'autre part sur leur [qualité fonctionnelle](#), c'est-à-dire leur rôle au sein de l'écosystème affecté par le projet.

Cet objectif implique, par ailleurs, que la compensation se fasse obligatoirement en nature (elle ne peut pas être financière).

ENCADRÉ 2 – Fonction écologique, service écosystémique et compensation

Les fonctions écologiques sont les nombreux processus biologiques qui permettent le maintien des caractéristiques d'un écosystème. Elles sont à différencier des services écosystémiques qui correspondent eux, à certains avantages que l'homme tire de ces fonctions²². En effet, les services écosystémiques se définissent comme « l'utilisation par l'Homme des écosystèmes à son avantage » (Rapport de première phase de l'évaluation française des écosystèmes et des services écosystémiques, Efese, MTE, 2020). Un service peut être décrit à travers :

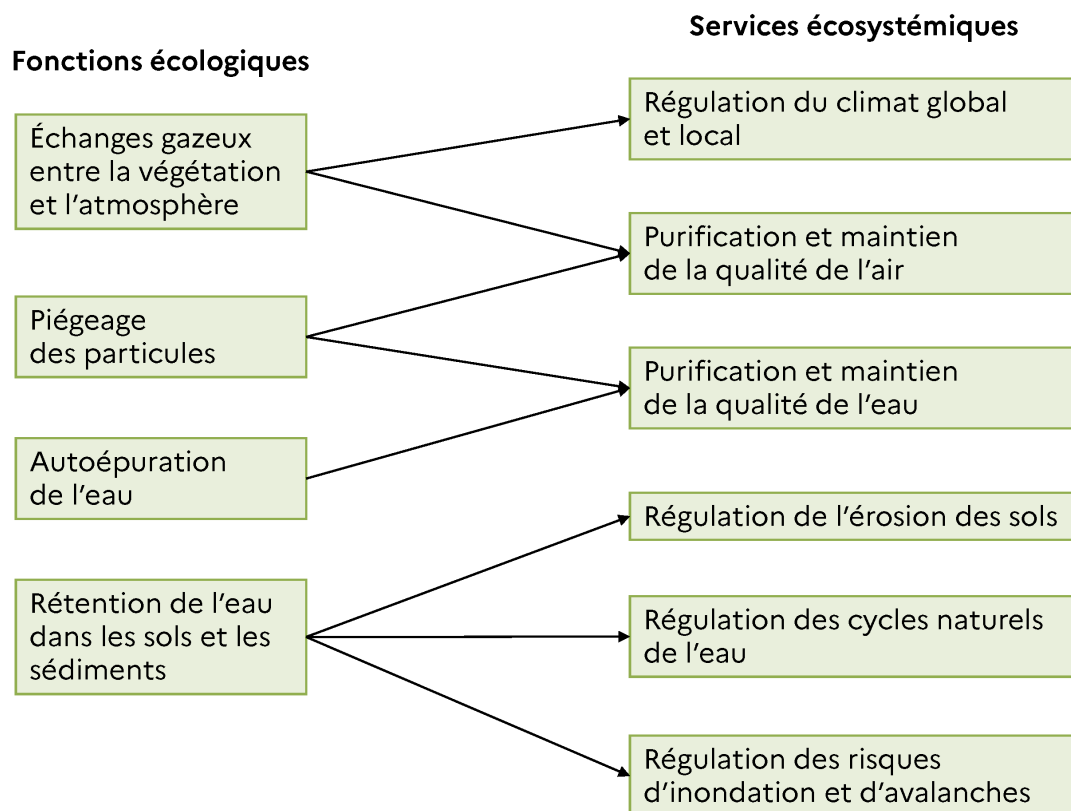
- les dimensions des écosystèmes considérées comme directement utiles, c'est-à-dire sa fonction (dimension biophysique) ;
- les avantages dérivés des fonctions d'un écosystème (dimension socio-économique) ;
- ou les usages associés, organisés en trois catégories :
 - les services culturels ;
 - les services de régulation ;
 - et la fourniture de biens²³.

Des exemples de fonctions écologiques et des services écosystémiques associés sont présentés **figure 7**.

²² Source : projet de caractérisation des fonctions écologiques des milieux en France (CGDD, 2010).

²³ Source : adapté du Rapport de première phase de l'évaluation française des écosystèmes et des services écosystémiques, Efese (MTE, 2020) p. 85.

Figure 7 : illustration de fonctions écologiques et services écosystémiques associés



Source : adapté du Cadre conceptuel de l'Efese (MTE, 2017)

Au titre de l'article L.110-1 II 2° du Code de l'environnement, la compensation doit tenir compte des espèces, habitats et fonctions écologiques. Le dimensionnement des mesures de compensation doit donc se faire, entre autres, par rapport aux pertes de fonctions écologiques et non pas seulement par rapport aux pertes de services écosystémiques.

Par exemple, en cas d'atténuation de la capacité épuratoire d'une zone humide, participant à l'apport en eau potable pour les habitants du bassin versant, la compensation doit permettre de rétablir l'ensemble des processus écologiques fournis par cette fonction d'épuration et non pas simplement l'apport en eau potable pour les communes environnantes.

Mécaniquement, si les fonctions écologiques sont préservées qualitativement et quantitativement, les services écosystémiques qu'elles rendent seront maintenus.

Condition d'efficacité (points 9 et 12, [I.B.2](#))

Condition selon laquelle les mesures de compensation sont soumises à une obligation de résultat. À ce titre, elles doivent permettre d'atteindre effectivement le niveau de gain écologique initialement visé lors du dimensionnement.

Afin de le vérifier, les mesures de compensation doivent être assorties d'objectifs de résultats clairs, précis et contrôlables, et de modalités de suivi de leur efficacité et de leur effet afin d'attester de l'atteinte de ces objectifs. L'ensemble de ces éléments sont définis avant l'impact. Les mesures compensatoires doivent être suivies dans le temps, pendant toute la durée des impacts (*voir infra*), et complétées si besoin par des mesures correctives.

Condition de temporalité (point 10, [I.B.2](#))

Le décalage temporel entre l'impact effectif et la mise en œuvre des mesures de compensation doit être nul ou minimum. En outre, le délai entre la mise en œuvre des mesures de compensation et l'atteinte de leur optimum écologique, à la source de pertes intermédiaires, doit être intégré dans le dimensionnement.

Les mesures de compensation sont idéalement, pleinement effectives au moment des impacts. Pour cela, elles doivent être réalisées en anticipation des atteintes sur la biodiversité.

Condition de pérennité (point 10, [I.B.2](#))

Condition selon laquelle les mesures de compensation doivent être effectives durant toute la durée des impacts.

Pour ce faire, le maître d'ouvrage a intérêt à prévoir des moyens de sécurisation foncière et financière dès la conception du projet de compensation.

Condition de proximité fonctionnelle²⁴ (point 13, [I.B.2](#))

Condition selon laquelle les mesures de compensation sont mises en œuvre en priorité au plus près de(s) site(s) endommagé(s), et dans tous les cas à proximité fonctionnelle de la zone affectée par le projet, sur le(s) site(s) le(s) plus approprié(s) au regard des enjeux en présence et au sein de la même zone naturelle.

La « zone naturelle » est une région d'étendue souvent limitée, présentant des caractères homogènes et similaires au(x) site(s) affecté(s) d'un point de vue physique (géomorphologie, géologie, bathymétrie, courantologie, climat, sols ou substrat, ressources en eau, régime hydrologique, etc.) et du point de vue de l'occupation humaine (perception et gestion du territoire développant des paysages et une identité culturelle propre).

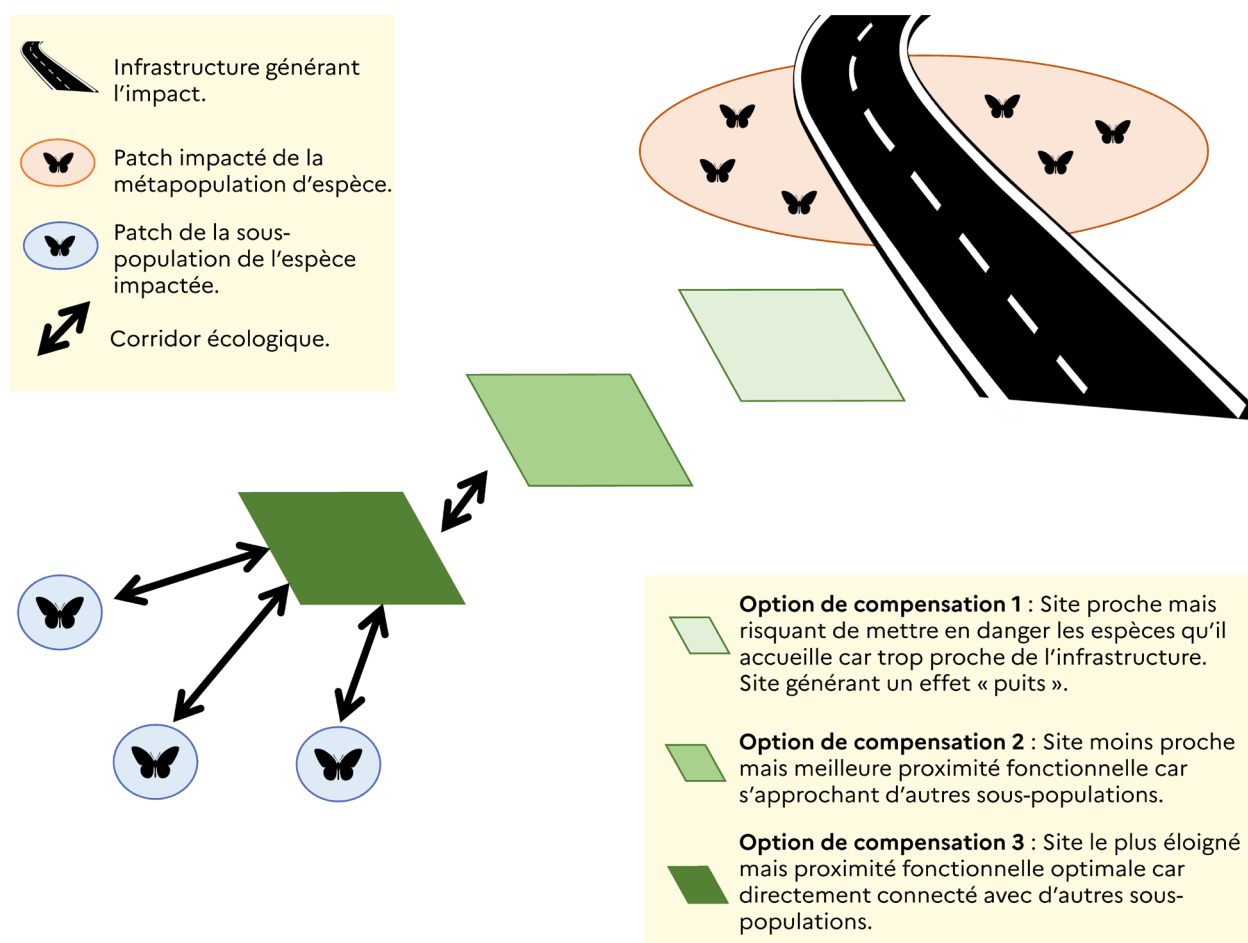
²⁴ Source : Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels (CGDD, 2013) et « *La fonctionnalité des éléments écologiques, premiers éléments de compréhension* », MNHN (Sordello et al, 2014).

La condition de proximité fonctionnelle implique de tenir compte du fonctionnement des composantes des milieux naturels affectés dans la définition de la « zone naturelle ».

Pour les espèces, la proximité fonctionnelle fait appel à la capacité de déplacement des individus et aux conditions nécessaires à ces déplacements, c'est-à-dire à l'accessibilité de l'espace pour les individus de l'espèce considérée à partir d'un espace « source ». Ainsi deux espaces physiquement en continuité peuvent être disjoints si un obstacle « structurel » empêche le déplacement des individus de l'un à l'autre (par exemple : espaces séparés par un grillage ou une clôture étanche au passage des petits mammifères terrestres ; un espace boisé continu mais traversé par une zone linéaire très éclairée peut constituer deux espaces disjoints pour certaines espèces de chiroptères).

À l'inverse, deux espaces disjoints peuvent être en continuité fonctionnelle pour certaines espèces : ainsi deux espaces séparés par une rivière large ou une route large sont par exemple en continuité du point de vue d'espèces d'oiseaux ou de chiroptères en capacité de les franchir ; ils ne le sont pas du point de vue des vers de terre ou des amphibiens (**figure 8**).

Figure 8 : projet de compensation fictif pour une population structurée spatialement



Sources : CGDD, OFB, Cerema

En ce qui concerne les fonctions écologiques, la proximité fonctionnelle est atteinte quand la fonction considérée concerne le même élément de biodiversité que celui affecté. Par exemple, la même population d'individu (par exemple : site de reproduction ou site d'hivernage), la même ressource en eau (par exemple : rétention de sédiments, oxygénation), ou le même bassin versant (par exemple : absorption de nitrates).

Ainsi la proximité fonctionnelle doit s'apprécier au regard des espèces, des habitats et des fonctions écologiques affectées.

ENCADRÉ 3 – Illustration de la notion de proximité fonctionnelle

Pour une espèce telle que le pique prune (*Osmoderma eremita*), espèce de scarabée inféodé aux cavités des vieux arbres, dont la capacité de déplacement est de l'ordre de quelques dizaines de mètres, la proximité fonctionnelle sera de ce même ordre de grandeur. La compensation devra intervenir dans l'aire géographique de répartition de la métapopulation affectée, à quelques dizaines de mètres d'une source de colonisation et non séparée de celle-ci par un obstacle infranchissable pour l'espèce. Dans ce cas précis, se pose également une difficulté liée à l'âge des arbres qui constituent son habitat : la plantation d'une haie nouvelle ne pourra compenser la perte de la haie d'origine qu'au mieux dans 60 ans !



Osmoderma eremita

Pour une espèce telle que l'outarde canepetière, dont les effectifs sur le territoire national sont répartis en deux populations, l'une sur le pourtour méditerranéen, l'autre dans les plaines de l'Ouest et du Centre, la proximité fonctionnelle pourra être de l'ordre de quelques dizaines de kilomètres, à l'intérieur de l'aire de répartition de la même population.

Dans les deux cas, la surface compensée devra procurer à l'espèce un habitat au moins équivalent à celui qui a été détruit, assurant la pérennité de la population de cette espèce. Cela signifie que les individus ne doivent pas être exposés sur le site de compensation à un risque de mortalité différent, ou en tout cas supérieur, à celui de l'habitat d'origine. Par exemple, compenser la perte de haies bocagères par la replantation de haies en bordure d'axes routiers très fréquentés n'est pas pertinent si cela expose les espèces utilisant la haie en tant qu'habitat ou corridor de déplacement à une surmortalité.

Notion de proportionnalité

Notion selon laquelle toutes les étapes de la démarche d'évaluation environnementale, de la réalisation des premières études jusqu'à la mise en place des mesures environnementales et de leur suivi, doivent être proportionnées : (i) à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet ; (ii) à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine.

Cette notion s'applique à chacune des étapes de l'élaboration du projet à l'origine des impacts et notamment dès la réalisation de l'état initial du ou des site(s) affecté(s) qui devra être d'autant plus détaillé et poussé que l'enjeu environnemental ou l'ampleur du projet ou de ses impacts prévisibles sont importants.

D. CONTRÔLE DES MESURES ERC ET SANCTIONS ENCOURUES

Contrôles administratifs et recherches d'infractions

Les pétitionnaires sont contraints par la réglementation à la mise en œuvre effective des mesures ERC. Les services de l'État et l'OFB sont habilités à exercer la police administrative et/ou judiciaire dans leurs domaines de compétence, notamment de manière à vérifier l'application des mesures ERC prescrites, leur efficacité et plus largement le respect de toutes les modalités indiquées dans l'acte administratif d'autorisation.

Dans le cadre de la **police administrative**, les agents chargés de contrôle administratif (OFB/DDT(M)/Dreal) agissent sous l'autorité du préfet et à l'occasion des plans de contrôle établis par la mission inter-service de l'eau et de la nature (Misen). Ils contrôlent qu'une opération respecte la réglementation. L'issue peut être la conformité ou la non-conformité. En cas de non-conformité entre l'état des lieux et les prescriptions indiquées dans l'acte administratif, les suites données au contrôle peuvent être :

- un simple rappel à la réglementation ;
- la rédaction de prescriptions complémentaires en cas de bonne mise en œuvre des moyens initialement prévus, mais de non atteinte du résultat escompté ;
- la mise en demeure en cas de non-conformité aux moyens prescrits dans l'acte d'autorisation ;
- l'édiction de sanctions après non-exécution suite à une mise en demeure.

Les sanctions possibles sont la consignation, l'exécution d'office des travaux aux frais du contrevenant, la suspension de l'autorisation de travaux et/ou d'exploitation des installations, le retrait de l'autorisation de travaux et/ou d'exploitation, l'obligation de remise en état ou encore des astreintes financières jusqu'à exécution des mesures prescrites.

Dans le cadre de la **police judiciaire**, les inspecteurs de l'environnement de l'OFB sont habilités à rechercher et constater les infractions en matière de réglementation concernant la biodiversité, dans le cadre des orientations de politique pénale établies en lien entre l'OFB et le parquet. Ils agissent sous l'autorité du procureur. L'issue est le constat par les agents d'infractions pénales. Les suites judiciaires résultant des documents de constatation d'infraction relèvent de la compétence du procureur de la République.

Les actions de police judiciaire et de l'action de police administrative sont indépendantes, mais peuvent tout à fait être mobilisées sur un même dossier d'autorisation.

Sanctions encourues

Réglementations spéciales de police de l'eau et de la pêche

L'article R.216-12 du Code de l'environnement prévoit une contravention de 5^e classe pour les infractions à la loi sur l'eau :

« Est puni de l'amende prévue pour la contravention de la 5^e classe (...) :

2°) Le fait de réaliser un ouvrage, une installation, des travaux ou d'exercer une activité soumis à autorisation ou à déclaration sans se conformer au projet figurant dans le dossier déposé par le pétitionnaire ou le déclarant, au vu duquel la demande a été autorisée ou le récépissé délivré ainsi que le fait de ne pas prendre les mesures correctives ou compensatoires prévues par ce projet ;

3°) Le fait de réaliser un ouvrage, une installation, des travaux ou d'exercer une activité soumis à autorisation sans satisfaire aux prescriptions édictées par arrêté ministériel ou fixées par le préfet dans l'arrêté d'autorisation et les arrêtés complémentaires ».

Mise en œuvre générale des obligations et prescriptions s'appliquant à la séquence ERC

En cas d'atteinte à l'environnement, les infractions aux prescriptions fixées par l'autorité administrative sont qualifiées de délit avec des peines encourues plus sévères fixées par l'article L. 173-3 du Code de l'environnement :

« Lorsqu'ils ont (...) provoqué une **dégradation substantielle** de la faune et de la flore de la qualité de l'air, du sol ou de l'eau (...), le fait de réaliser un ouvrage, d'exploiter une installation, de réaliser des travaux ou une activité soumise à autorisation, à enregistrement ou à déclaration, sans satisfaire aux prescriptions fixées par l'autorité administrative lors de l'accomplissement de cette formalité, est puni de deux ans d'emprisonnement et de 75 000 euros d'amende ».



Opération de contrôle de mesure compensatoire



Opération de contrôle de mesure compensatoire



Partie 2

APPROCHE STANDARDISÉE
DU DIMENSIONNEMENT
DE LA COMPENSATION ÉCOLOGIQUE

A. DIMENSIONNEMENT DE LA COMPENSATION ET ARBRE DE DÉCISION DE L'APPROCHE STANDARDISÉE

Dimensionnement de la compensation et méthodes de dimensionnement

Le dimensionnement de la compensation est la démarche visant à définir les caractéristiques d'un ensemble de mesures de compensation écologique, de façon à ce qu'elles génèrent des gains de biodiversité au moins égaux aux pertes de biodiversité engendrées par le ou les projet(s), et cela de manière à atteindre l'objectif d'équivalence écologique, lui-même composante de l'objectif d'absence de perte nette de biodiversité.

Pour mener à bien cet exercice, il est nécessaire de rassembler les informations permettant de qualifier et quantifier :

- les pertes de biodiversité liées aux impacts résiduels significatifs d'un projet sur le ou les sites affecté ;
- les gains, ou encore la plus-value écologique potentielle générée par les mesures de compensation envisagées sur le ou les sites de compensation.

La manière dont ces informations, permettant de qualifier et quantifier les pertes et les gains, sont mobilisées dépend de la méthode de dimensionnement utilisée.

ENCADRÉ 4 – Les méthodes de dimensionnement existantes²⁵

L'analyse de 25 méthodes quantitatives couramment utilisées en France au regard des informations mobilisées et de leur capacité à répondre au cadre juridique de la compensation a permis de classer ces méthodes en trois grandes familles : les méthodes par ratio minimal, les méthodes d'équivalence par pondération et les méthodes d'équivalence d'écart de milieux.

Méthodes par ratio minimal

Elles consistent à appréhender uniquement les pertes dues au projet par une métrique telle que des surfaces ou des linéaires (selon le contexte considéré) et à les multiplier par un ratio prédéfini (fixé par exemple dans un schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (Sdage)).

$$\text{Métrique à compenser} = \text{ratio minimal préétabli} \times \text{métrique affectée}$$

Cette méthode a l'avantage d'être simple et pratique mais elle ne satisfait pas l'ensemble des exigences législatives relatives à la séquence ERC puisque le caractère significatif des impacts résiduels engendrés par le projet n'est pas apprécié et l'équivalence entre les pertes et les gains de biodiversité n'est pas vérifiée.

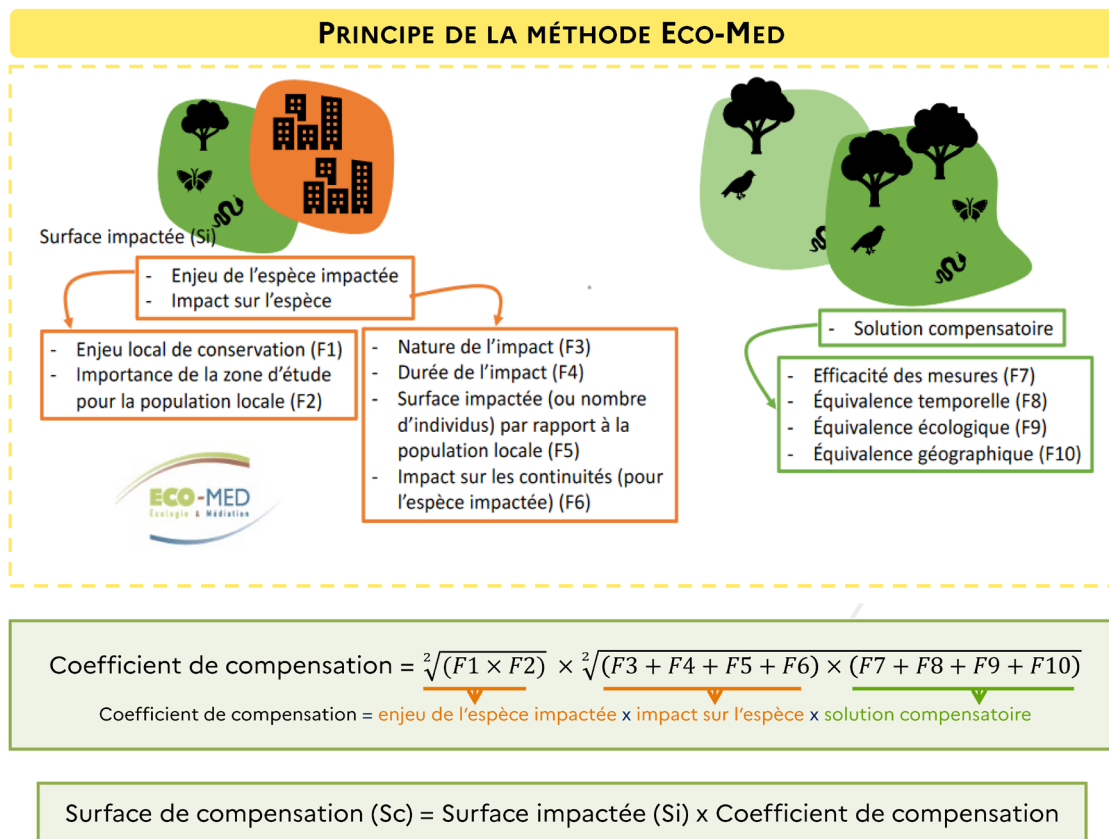
²⁵ Source : adapté de « Dimensionnement de la compensation ex ante des atteintes à la biodiversité. État de l'art des approches, méthodes disponibles et pratiques en vigueur » (OFB, 2020) pp. 26 à 31.

Méthodes d'équivalence par pondération

Elles consistent à quantifier séparément les pertes et les gains de biodiversité, en pondérant les métriques affectées par des coefficients « pertes » intégrant un certain nombre de critères (niveau d'enjeu, composition, structure, fonctions, type d'impact, etc.) et les métriques à compenser par des coefficients « gains » intégrant également un certain nombre de critères (efficacité du génie écologique, pertes intermédiaires, éloignement, etc.). Afin de veiller à l'équivalence entre les pertes et les gains, les métriques à compenser sont ensuite déduites de la formule suivante :

$$\text{Métrique à compenser} = \text{métrique affectée} \times (\text{coefficient pertes} / \text{coefficient gains})$$

Exemple – méthode par pondération : la méthode Ecomed



D'après présentation A. Cluchier, Ecomed, journées ERC Grand Est 15/10/2020

Cette méthode prend en compte des informations liées aux enjeux, à l'état des milieux, aux impacts et aux actions de compensation.

Elle intègre des coefficients d'ajustement permettant de rendre en compte de l'efficacité des mesures compensatoires (incertitude écologique) et du décalage temporel entre la mise en œuvre des mesures de compensation et leur pleine efficacité.

Méthodes d'équivalence par écarts de milieux

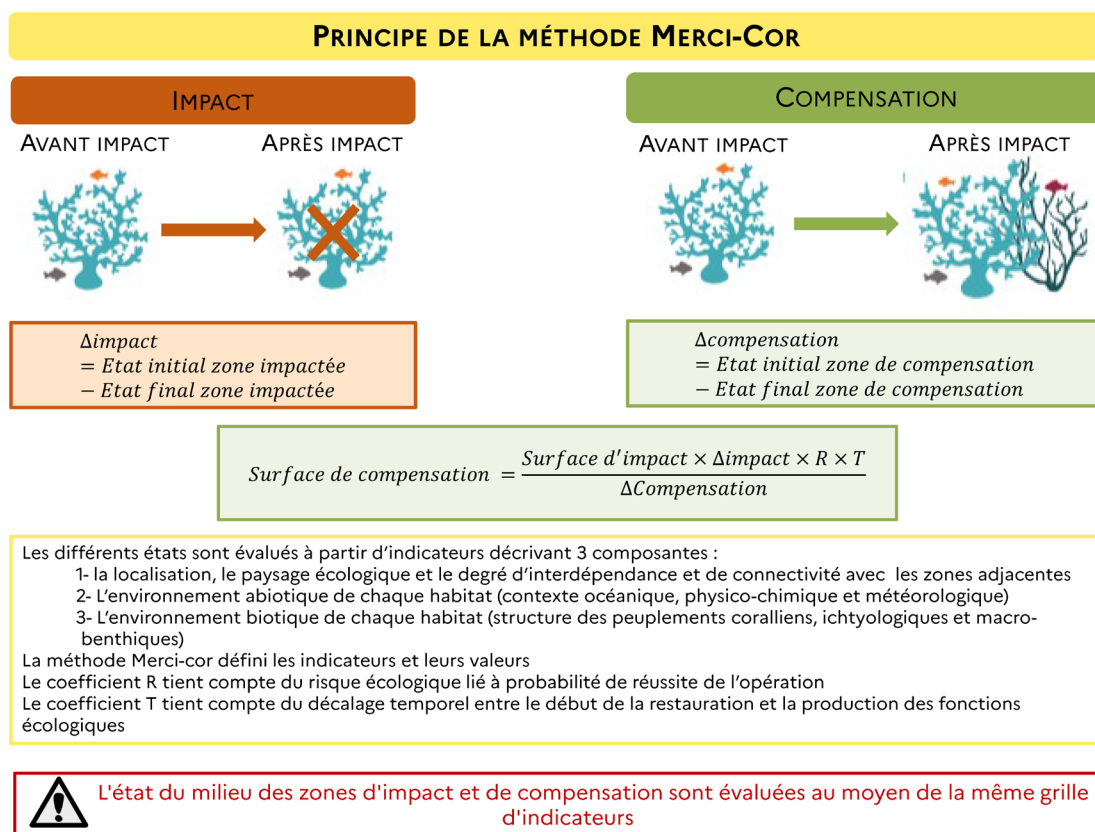
Elles consistent à quantifier séparément, mais avec les mêmes indicateurs, les pertes et les gains de biodiversité, puis à en vérifier l'équivalence. Les calculs s'effectuent en comparant l'état ou la capacité d'accueil des milieux : avant et après impact, pour le(s) site(s) concerné(s) par le projet (delta « pertes ») ; et, avant et après réalisation des travaux de génie écologique, pour le(s) site(s) de compensation (delta « gains ») pouvant également intégrer un certain nombre de critères de pondération (efficacité, temporalités, pérennité...).

Afin de veiller à l'équivalence entre les pertes et les gains, les surfaces ou linéaires à compenser peuvent être déduits de la formule suivante :

$$\text{Métrique à compenser} = \text{métrique affectée} \times (|\Delta \text{ pertes} / \Delta \text{ gains}|)$$

NB : la métrique à compenser et affectée doivent être la même. En pratique, la surface est de loin la métrique de compensation la plus utilisée, mais les linéaires le sont couramment pour les cours d'eau ou autres éléments linéaires.

Exemple – méthode par équivalence entre écart des milieux : la méthode Merci-Cor adaptée aux récifs²⁶



Source : Pinault, M., Pioch, S., Pascal, N. (2017). *Méthode Merci-Cor pour le dimensionnement des mesures compensatoires en milieu corallien*

²⁶ Pinault, M., Pioch, S., Pascal, N. (2017). Méthode MERCI-COR pour le dimensionnement des mesures compensatoires en milieu corallien. Ministère de l'Énergie, de l'Environnement et de la Mer – Ifreco (éd.), 76 p. <http://ifreco-doc.fr/items/show/1743>

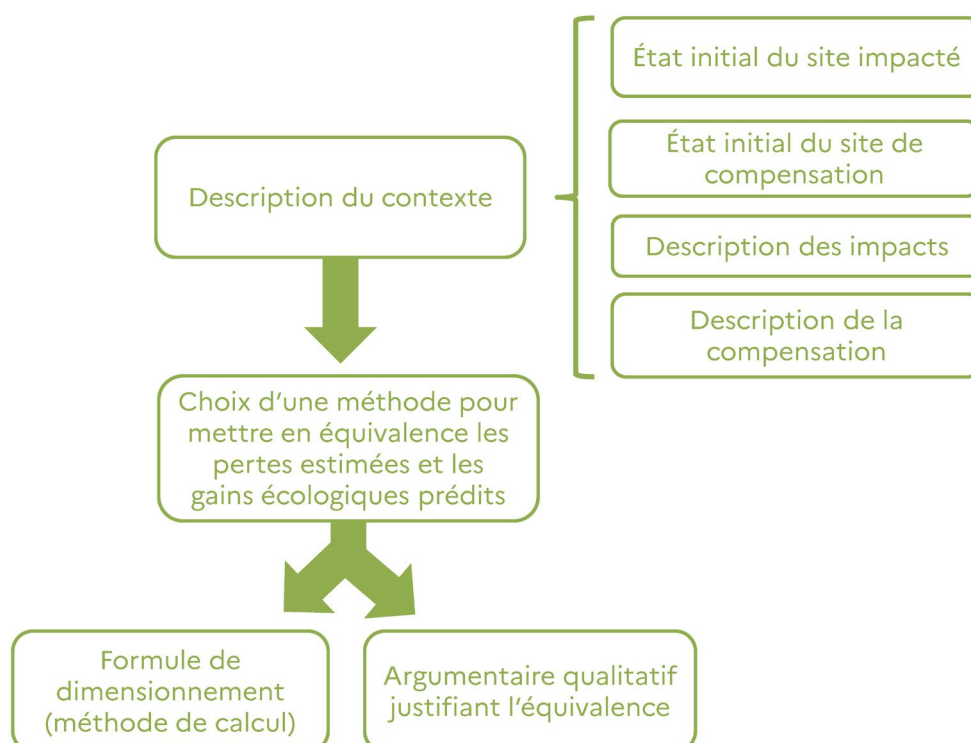
Pioch S., Pinault M., Brathwaite A., Méchin A., Pascal N., (2018). Methodology for Scaling Mitigation and Compensatory Measures in Tropical Marine Ecosystems: MERCI-Cor. ICRI (éd.) handbook, 78 p. <https://www.icriforum.org/new-report-methodology-for-scaling-mitigation-and-compensatory-measures-in-tropical-marine-ecosystems/>

MERCI-Cor (2020). <https://ifreco.fr/2020/11/18/merci-cor-premiere-application-grande-nature-dans-le-cadre-de-l-extension-de-laerport-de-mayotte/>.

Le choix de la méthode de dimensionnement est libre : ce peut être une [méthode qualitative](#), une [méthode quantitative](#), comme celles présentées ci-dessus, ou une combinaison des deux. L'Approche standardisée impose cependant :

- que la méthode choisie soit explicitée et son choix justifié ;
- que la même méthode de dimensionnement soit utilisée pour apprécier les pertes occasionnées par l'aménagement ou le projet, et les gains obtenus sur le ou les sites de compensation, afin de limiter les risques de surestimation des gains et de sous-estimation des pertes.

Figure 9 : les composantes du dimensionnement de la compensation



Clé de lecture : plusieurs éléments entrent en jeu dans le processus du dimensionnement, la liste présentée ici n'est pas exhaustive. La formule de dimensionnement peut en faire partie mais n'est pas obligatoire.

Sources : CGDD, OFB, Cerema

Dimensionnement de la compensation et état initial

Réaliser un état initial de biodiversité : un processus itératif indispensable

Comme cela a été énoncé précédemment, un certain nombre d'informations sont nécessaires pour réaliser le dimensionnement de la compensation. Une grande partie de ces informations est obtenue grâce à la réalisation de l'état initial sur le site du projet. Celui-ci est une étape cruciale qu'il convient de réaliser de manière itérative, en approfondissant les investigations en fonction des connaissances écologiques, des enjeux et des impacts estimés du projet.

Lors de l'analyse des variantes d'un projet, l'état initial pourra se limiter aux éléments connus dans la bibliographie et des informations disponibles concernant les espaces naturels faisant l'objet de zonage de protection (par exemple : Natura 2000, réserves naturelles, parcs nationaux, parcs marins, arrêtés préfectoraux de protection de biotope, de géotope ou d'habitats naturels), d'inventaire (par exemple : Znieff), ou ceux pour lesquels des connaissances écologiques sont disponibles.

Une fois la variante retenue, il s'agira de préciser les composantes de biodiversité présentes, pour évaluer les impacts occasionnés par le projet et dérouler la séquence ERC. Un certain nombre de recommandations ont été produites pour établir ces états initiaux et sont disponibles dans l'encadré « En savoir plus » ci-après.

Définir l'aire d'étude immédiate et l'aire d'étude élargie

Dans un premier temps, au regard du descriptif du projet et des différentes opérations qu'il devra engendrer en phase chantier, au cours de son fonctionnement, puis le cas échéant, au moment de son démantèlement, **une zone susceptible d'être directement affectée par le projet est définie**. Elle correspond en général à l'emprise du projet, compte tenu de toutes les opérations qu'il implique, à laquelle est ajoutée une zone tampon, adaptée à la configuration géographique et aux caractéristiques du projet. Il s'agit de **l'aire d'étude immédiate**, ou aire d'emprise stricte du projet. **Sur cette zone, l'ensemble des éléments de biodiversité doivent être inventoriés : espèces, habitats et fonctions écologiques.**

Un premier diagnostic doit être établi à travers des recherches bibliographiques et des consultations d'experts, il doit permettre de dimensionner les inventaires à mener en fonction des connaissances et enjeux identifiés. Ces recherches seront ensuite complétées par des investigations de terrain pour vérifier et actualiser les informations préalablement récoltées, et combler leurs lacunes.

Le niveau d'enjeu des éléments inventoriés doit alors être analysé au regard du statut juridique des différents éléments et ensuite, de l'état de conservation de ces éléments et du degré de menace qui pèse sur eux.

Il est alors nécessaire d'approfondir le questionnement en s'intéressant aux conditions nécessaires à la pérennité de ces éléments (par exemple : cycle biologique et domaine vital, aires de repos et de reproduction, pour les espèces animales, alliance phytosociologique voire association végétale pour les espèces végétales ; aire minimale et conditions stationnelles pour les habitats, conditions indispensables pour l'expression des fonctions écologiques).

Une **aire d'étude élargie** (ou aire d'influence) est alors définie en incluant les espaces nécessaires au maintien des éléments inventoriés.

C'est sur cette aire d'étude élargie que seront menées les investigations concernant le fonctionnement écologique de ces éléments et leur dynamique d'évolution. **Une description fine des impacts du projet** sur ces éléments sera alors menée en tenant compte de tous les éléments de cette aire d'étude élargie, et **en incluant les impacts dus aux effets de cumul** des divers projets existant, ou en cours.

Une fois le besoin de compensation défini, un état initial du site sur lequel une mesure compensatoire est projetée devra également être réalisé, de manière à assurer le caractère additionnel de la mesure de compensation (bénéfice écologique et administratif escompté au regard de l'état actuel de ces milieux et de leur trajectoire écologique).

EN SAVOIR PLUS – MÉTHODOLOGIES D'ÉTATS INITIAUX

- *Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels, CGDD et DEB, 2013, Fiche 10.*
- *Études scientifiques en espaces naturels – Cadre méthodologique pour le recueil et le traitement de données naturalistes - Outils de gestion et de planification – Fier V., RNF, 2003.*
- *Guide pour les études d'impact environnemental en milieux coralliens de France d'outre-mer – Livret 1, rapport Ifreco, Pinault, M., Pioch, S., Pascal, N., 2017.*
- *La biodiversité dans les études d'impact des projets et travaux d'aménagement. Réalisation du volet faune-flore-habitats, Dreal Midi-Pyrénées, 2009.*
- *Cartographie de la végétation à l'échelle des unités paysagères : volume 1 – « Principes et finalités » & volume 2 – « Démarche et levé de l'information cartographique », Choynet G., Bellenfant S., Millet J., Catteau E., Causse G., 2017.*
- *Protocoles de recueil de données hydro-morphologiques en plan d'eau. Caractérisation des habitats des rives et du littoral (Charli) - Caractérisation de l'altération des berges (Alber), collection Guides et protocoles, Reynaud N., Saint-Olympe L., Argillier C., Alleaume S., Lanoiselle C., Heyd C., Baudoin J.M., 2020.*
- *Guide pratique : principales méthodes d'inventaires et de suivi de la biodiversité – réserves naturelles de France – Fiers V., Quetigny, 2005.*
- *Catalogue de méthodes et protocoles d'acquisition de données naturalistes, UMS Patrinat.*
- *Chiroptères et infrastructures de transport, Chapitre 3 « Inventaires des chauves-souris dans le cadre d'un projet d'infrastructure ». Collection : références, Cerema, 2016.*
- *Infrastructures linéaires de transport et oiseaux – Enjeux, impacts et mesures d'atténuation, Chapitre 1.3 « Méthode d'inventaire de l'avifaune ». Collection : Connaissances., Cerema, 2019.*
- *Infrastructures linéaires de transport et odonates. Note d'information Environnement-Santé-Risque. Note n°5. Collection : Connaissances. Cerema, 2019.*
- [*Guide méthodologique d'inventaire et de hiérarchisation des zones humides pour le bassin Rhin Meuse.*](#) Agence de l'Eau Rhin-Meuse, 2014.
- *Guide d'identification et de délimitation des sols des zones humides : Comprendre et appliquer le critère pédologique de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié. Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, 2013.*

- Zones humides du bassin Adour-Garonne. Manuel d'identification de la végétation. Agence de l'eau, Blanchard F., Caze G., Corriol G. & Lavaupot N., 2007.
- Zones humides et projets d'infrastructures de transport linéaires. Caractérisation et délimitation des milieux. Guide méthodologique. Collection : Références. Cerema, 2014.
- [Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens](#) Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, 2010.
- Guide sur la prise en compte des milieux naturels dans les études d'impacts en Guyane – Deal Guyane – Biotopie 2012, 178 p.
- Protocole d'études chiroptérologiques sur les projets de parcs éoliens – Syndicat énergies renouvelables, France énergie éolienne, SFEPM, LPO, 2010, 8 p.
- Diagnostic chiroptérologique des projets éoliens terrestres - actualisation 2016 des recommandations de la SFEPM, Société française pour l'étude et la protection des mammifères, 2016, 36 p.
- [Note méthodologique pour la prise en compte des reptiles dans les études d'impact en Champagne-Ardenne](#). Centre permanent d'initiatives pour l'environnement du Pays de Soulaïnes, Association Nature du Nogentais, LPO Champagne Ardenne, Regroupement des Naturalistes Ardennais, 2011.
- Récapitulatif des protocoles à appliquer sur les chiroptères en forêt, Laurent Tillon, Animateur du réseau mammifères ONF, 2010, 20 p.

Arbre de décision de l'Approche standardisée

L'Approche standardisée se structure autour d'un arbre de décision (**figure 10**) composé de huit étapes. Ces étapes sont autant de questions auxquelles il est nécessaire de répondre pour mettre en œuvre la compensation de façon conforme au cadre juridique. Elle traite des questions préalables au dimensionnement, de celui-ci à proprement parler et du suivi des mesures permettant de vérifier l'atteinte de l'équivalence écologique.

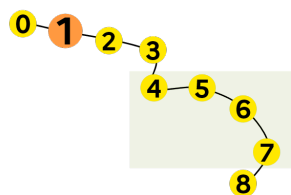
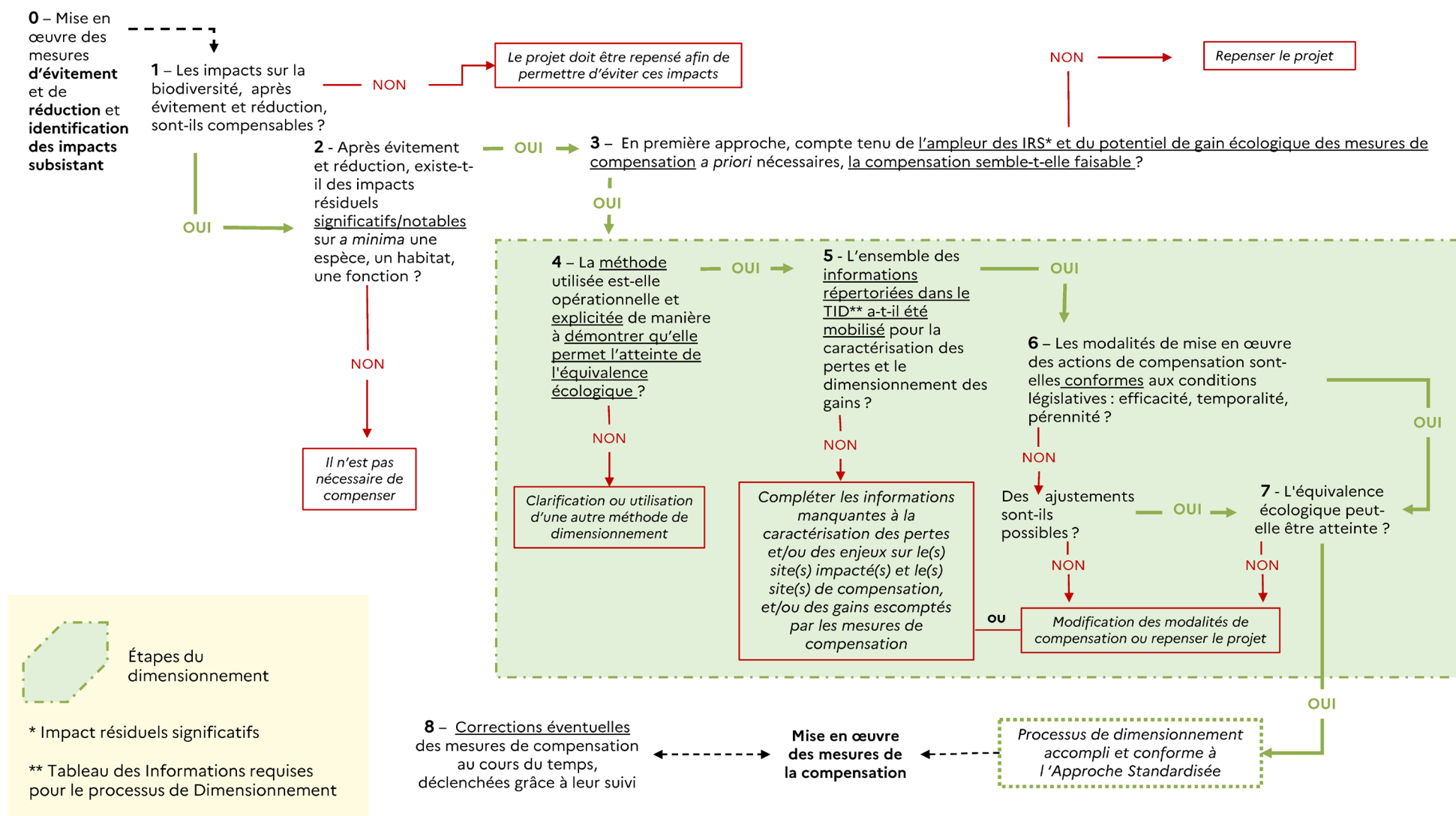
Les [étapes 1 à 3](#) constituent des réflexions préalables au dimensionnement, permettant d'identifier quels impacts pourront et devront être compensés.

Les [étapes 4 à 7](#) traitent du dimensionnement de la compensation, c'est-à-dire de la démarche de caractérisation des pertes à partir des impacts résiduels significatifs, et des gains à partir des actions écologiques envisagées, puis de la comparaison des deux.

L'[étape 8](#) est consacrée au suivi des mesures de compensation dans le temps, ce suivi permettant d'attester ou non de l'adéquation effective entre les pertes et les gains.

L'arbre de décision est séquentiel, il est nécessaire de suivre toutes les étapes, dans l'ordre indiqué. Cette deuxième partie passe en revue ces étapes, développe ce qui est attendu à chacune d'entre elles et donne des outils pour faciliter leur appropriation.

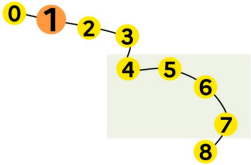
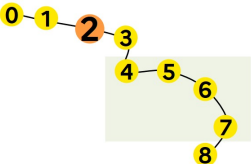
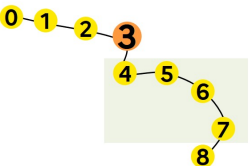
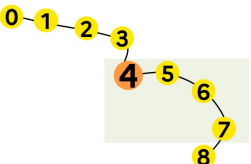
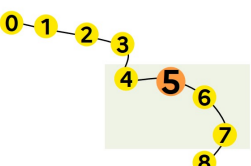
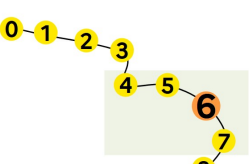
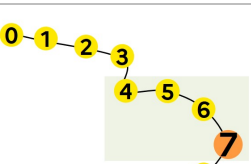
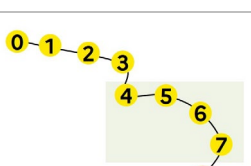
Figure 10 : *approche standardisée* du dimensionnement de la compensation écologique : les huit étapes de son arbre de décision



Représentation schématique de l'arbre de décision pour faciliter la lecture du guide

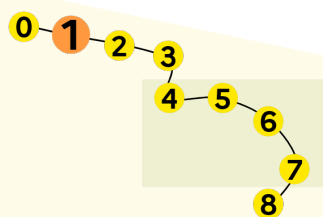
Sources : CGDD, OFB, Cerema

Tableau 1 : étapes de l'arbre de décision de l'*Approche standardisée*

	Étape 1 – Identifier les impacts non-compensables	Page 45
	Étape 2 – Évaluer le caractère significatif des impacts résiduels	Page 51
	Étape 3 – Apprécier <i>a priori</i> la faisabilité de la compensation du projet à l'échelle du territoire	Page 57
	Étape 4 – Expliciter la méthode de dimensionnement et vérifier sa conformité à l'<i>Approche standardisée</i>	Page 60
	Étape 5 – Vérifier l'exhaustivité des informations choisies pour évaluer les pertes et dimensionner les gains	Page 67
	Étape 6 – Vérifier l'absence de risque de non-conformité à la réglementation et mise en place d'ajustement(s) si nécessaire	Page 87
	Étape 7 – Vérifier l'équivalence écologique entre pertes et gains prédits de biodiversité	Page 92
	Étape 8 – Vérifier la pertinence des modalités de suivi et prévoir la correction éventuelle des mesures de compensation au cours du temps	Page 100

B. POINTS DE VIGILANCE PRÉALABLES AU DIMENSIONNEMENT DE LA COMPENSATION

Conformément à la séquence ERC, les étapes de l'arbre de décision interviennent après la mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction. Ainsi, les [étapes 1 à 3](#) partent des impacts après évitement et réduction et vont permettre, à l'issue, de l'[étape 3](#) de savoir quelle partie de ces impacts peut, puis doit être compensée.



ÉTAPE 1 – Identifier les impacts non-compensables

Les impacts sur la biodiversité, après évitement et réduction, sont-ils compensables ?

OBJECTIF : vérifier que les **impacts résiduels**, après évitement et réduction :

- (i) **ne risquent pas de porter atteinte** à une biodiversité dont la reconstitution est techniquement impossible, c'est-à-dire à une **biodiversité irremplaçable** ;
- (ii) **n'affectent pas trop fortement une espèce, un habitat ou une fonction**, pour lesquelles les gains issus de la compensation seraient insuffisants pour permettre l'atteinte de l'équivalence écologique entre pertes et gains.

Il s'agit de répondre à la question : *pourrait-on compenser ces impacts ?*

NOTIONS CLÉS : *biodiversité irremplaçable - non-compensable – impact résiduel*

OUTIL : *figure 11 : schéma de synthèse « les impacts non-compensables »*

Après la mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction les impacts résiduels sont identifiés. Ils sont [non-compensables](#) si la mise en œuvre des actions de génie écologique capables de générer des gains écologiques équivalents aux pertes est techniquement impossible. Cela peut concerner des éléments de biodiversité « remarquables » comme « ordinaires ».

Cette situation peut se produire dans deux cas de figure (non exclusifs) :

1. **La nature des éléments détruits** est telle que **les techniques de génie écologique ne sont pas en mesure de les reconstituer** ([biodiversité irremplaçable](#)). Les critères permettant l'identification de ces situations sont les suivants :
 - temps de régénération de l'écosystème trop long²⁷ ;

²⁷ Certains écosystèmes se régénèrent plutôt rapidement, tandis que d'autres peuvent mettre entre 50 et 80 ans, voire bien davantage (une prairie dégradée par un usage intensif nécessite quelques années pour être restaurée dans sa composition initiale si la banque de graine n'a pas été altérée ; une lande à callune peut être restaurée en quelques années si les conditions pédologiques sont réunies ; une forêt tropicale humide nécessitera environ un millier d'années pour que la complexité des relations la constituant soit rétablie).

- limites techniques trop importantes remettant en cause l'efficacité des mesures. C'est le cas :
 - lorsqu'aucune technique de génie écologique éprouvée ou démontrant une forte probabilité de réussite ne peut restaurer, réhabiliter ou recréer les éléments de biodiversité en question (par exemple : [restauration](#) d'une tourbière haute active) ;
 - lorsque l'élément de biodiversité en question est méconnue, empêchant la mise en place d'un tel génie écologique (par exemple : découverte lors de l'étude d'impact de la LGV Nîmes-Montpellier d'une population de salicaire faux-thésium (*Lythrum thesioides*²⁸)).

2. Les impacts affectent **trop fortement** les éléments de biodiversité **jugés comme rares ou menacés**, et risquent de précipiter leur disparition à l'échelle du territoire concerné. Ici, ces dernières ne sont pas de nature non-compensable au sens du cas présenté en 1, mais du fait de **l'ampleur de l'impact**, et donc des pertes de biodiversité qui, **au regard de la situation locale ou nationale de l'élément de biodiversité**, rendent impossible l'apport de gains de biodiversité suffisants via la compensation. Ces situations se rencontrent notamment pour des éléments de biodiversité dont les niveaux de rareté ou de menace sont identifiés :

- à l'échelle d'un contexte territorial donné (par exemple : impacts concernant des espèces ou des habitats dont l'extinction locale pourrait remettre en question sa persistance sur une aire plus vaste, prise en compte des effets cumulés, responsabilité de la région par rapport à une espèce ou un habitat donné), et compte tenu de la contribution du territoire à la préservation des éléments de biodiversité en question ;
- au niveau du fonctionnement de l'espèce, habitat ou fonction en question (par exemple : importance d'un site au regard du cycle de vie d'une espèce en état critique, site assurant une fonction écologique indispensable au maintien de l'espèce) ;
- par l'utilisation des catégories de menace (par exemple : catégories vulnérable (VU), en danger (EN), en danger critique (CR) de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN)).

²⁸ Le salicaire faux-thésium est une espèce végétale annuelle ne se développant que dans des mares temporaires. À travers le monde, cette espèce est connue dans seulement deux zones humides du Gard. Le projet de LGV a dû être revu pour éviter cette population et une [thèse](#) a été financée sur ce sujet en tant que mesure d'accompagnement du projet. Les effectifs peuvent être considérés soit à l'échelle mondiale : effectif total d'individus d'une espèce donnée, soit à l'échelle des populations : effectif des individus d'une population donnée. En fonction des espèces et notamment de leur capacité de mobilité, les populations peuvent occuper une aire importante ou au contraire très localisée. De ce fait les effectifs peuvent être considérés à différentes échelles, mondiale, nationale, régionale, locale.

Concrètement :

► **Pour les espèces, cela peut se traduire par :**

- une aire de répartition très réduite ou fragmentée (à l'échelle locale et nationale) ;
- des effectifs réduits, voisinant le seuil de viabilité de la population locale²⁹ ;
- de fortes exigences écologiques ;
- un faible taux de reproduction (ou temps long de renouvellement) de la population ;
- un noyau de population essentiel au maintien de la population locale de cette espèce³⁰.

► **Pour les habitats, cela se traduit par :**

- une taille du réseau écologique restreinte ;
- une aire de répartition très réduite (à l'échelle locale et nationale) ;
- de fortes exigences écologiques ;
- un patch d'habitats essentiel au maintien du réseau écologique global dans le cas d'habitats très fragmentés, dont les patchs sont éloignés les uns des autres.

Figure 11 : schéma de synthèse « les impacts non-compensables »

CAS 1 - La nature des éléments est telle que le génie écologique est incapable de les reconstituer

Temps de régénération de l'écosystème long à très long
(ex. : forêt primaire)



Limites techniques trop importantes
(ex. : restauration d'une tourbière haute active)

Espèce ou habitat méconnu
(ex. : population de *Lythrum thysoides*)



CAS 2 - L'ampleur des impacts affecte trop fortement certaines composantes écologiques jugées comme rares, ou menacées



Contexte territorial
(ex. : espèces ou habitats dont l'extinction locale pourrait remettre en question sa persistance sur une aire plus vaste)

Fonctionnement de la composante écologique
(ex. : site assurant une fonction écologique indispensable au maintien de l'espèce)



Fort niveau de rareté ou de menace identifié via les catégories de menace
(ex. : IUCN)

Sources : CGDD, OFB, Cerema

²⁹ Les effectifs peuvent être considérés soit à l'échelle mondiale : effectif total d'individus d'une espèce donnée, soit à l'échelle des populations : effectif des individus d'une population donnée. En fonction des espèces et notamment de leur capacité de mobilité, les populations peuvent occuper une aire importante ou au contraire très localisée. De ce fait les effectifs peuvent être considérés à différentes échelles, mondiale, nationale, régionale, locale.

³⁰ La population viable minimum est une estimation du plus petit nombre d'individus requis pour qu'une population puisse survivre à long terme, c'est-à-dire en incluant les changements environnementaux tels que les catastrophes naturelles.

Encart juridique – Cas de déclinaisons spécifiques de l'étape 1

L'étape 1, comme toutes celles de l'arbre de décision, s'applique quelle que soit la procédure ou le processus à l'origine du déclenchement de la séquence ERC et donc de la compensation. Les questionnements sur la rareté ou la menace relative à un élément de biodiversité, en particulier, sont à appréhender au-delà des protections réglementaires, ces dernières relèvent en effet d'un choix politique et non pas uniquement écologique. Plusieurs listes conférant un statut à certaines espèces ont été réalisées afin d'aider le pétitionnaire à déterminer plus facilement les enjeux en fonction des espèces potentiellement affectées.

Cependant, les listes non réglementaires (la liste rouge de l'UICN déterminant le niveau de menace des espèces par exemple) ne déclenchent pas de procédures administratives particulières, contrairement aux listes d'espèces protégées.

Conformément aux éléments développés dans l'*Approche standardisée*, une dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées (y compris leurs habitats), dite dérogation « espèces protégées », ne peut être accordée que si les impacts potentiels après la mise en œuvre de la séquence ERC dans son intégralité ne nuisent pas « au maintien, dans un état de conservation favorable, des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle » (article L.411-2 du Code de l'environnement). Sinon, les impacts sont jugés non compensables. Cela signifie qu'aucune dérogation « espèces protégées » ne peut être obtenue en cas d'impacts résiduels significatifs non compensables, et par conséquent, les projets pour lesquels une dérogation « espèces protégées » a été obtenue ont des impacts *a priori* compensables.



À l'issue de cette étape :



Lorsque les impacts sont non-compensables, le projet doit être repensé afin d'éviter les impacts sur la biodiversité irremplaçable, et d'éviter ou de réduire les impacts affectant trop fortement certains éléments de biodiversité jugés comme rares ou menacés.



Lorsque les impacts sont *a priori* compensables. Il s'agit alors de se poser la question de la significativité des impacts résiduels du projet : passage à [l'étape 2](#).

Exemples

Cas 1. Biodiversité irremplaçable

- ▶ Écosystèmes dont la temporalité de fonctionnement voire de reconstitution est incompatible avec une restauration à échelle humaine en l'état actuel des connaissances (temps nécessaire à la restauration > durée d'engagement du maître d'ouvrage) : milieux primaires, tourbières hautes actives, forêts anciennes, milieux prairiaux anciens, herbiers de zostères, les bancs de maërl, les récifs coralligènes, les herbiers de posidonies, les récifs de coraux profonds en métropole, les tourbières tempérées et tropicales, herbiers de magnoliophytes, et plus généralement, milieux marins ou terrestres à dynamique très lente.
- ▶ Écosystèmes conditionnés par la présence de formations géologiques particulières, abritant souvent des espèces endémiques, et pour lesquels la faisabilité technique de la recréation des conditions nécessaires à leur reconstitution pose problème : pélites rouges de la haute vallée du Var, l'un des deux seuls secteurs présentant cette roche en France métropolitaine, poudingues des vallons obscurs de Nice ou de la plaine de la Crau, formations tuffeuses, coussoul vierge.
- ▶ Écosystèmes particuliers en zone Natura 2000 : exemple d'un projet affectant une vasière abritant un habitat prioritaire de la directive « habitats » et des zones humides au sein du site Natura 2000 « estuaire de la Loire (ZPS et SIC) » pour lequel les craintes suivantes avaient été formulées :
 - « la réalisation du projet entraînera la disparition des vasières et la destruction des zones humides de la zone, alors que cette destruction n'est pas compensable, selon des études scientifiques ; les mesures de compensation prévues dans l'étude d'impact sont très insuffisantes » (requête des plaignants) ;
 - « les mesures de compensation prévues [...], qui ne permettent pas de recréer des zones humides dans des conditions permettant de garantir le respect des notions mentionnées à l'article L. 211-1 du Code de l'environnement, ne peuvent être regardées comme suffisantes et, en particulier, ne sont pas de nature à maintenir la cohérence globale du réseau Natura 2000, comme l'exigent les dispositions précitées du VII de l'article L. 414-4 du Code de l'environnement »³¹.

Cas 2. Ampleur de l'impact trop important

- ▶ Impacts importants sur l'habitat de reproduction du râle des genêts (*Crex crex*) : l'état de conservation de cette espèce en France ne permet pas d'accepter la perte supplémentaire d'habitat favorable actuellement occupé.
- ▶ Impacts sur des milieux qui présentent une aire de répartition très réduite car liée à des conditions climatiques particulières et déjà grandement restreinte par une forte urbanisation : les plaines d'inondation des côtières méditerranéens (les prairies à jacinthe de Rome (*Bellavia romana*), les galeries à laurier rose (*Nerium oleander*) ou à gattillier (*Vitex agnus castus*), les cours d'eau temporaires à isoète de Durieux (*Isoetes duriei*).

³¹ Source : Cour administrative d'appel de Nantes, 05 mai 2009, n°06NT01954.

- Impacts sur des milieux qui sont présents uniquement à l'état de « relique » car témoins de conditions climatiques passées comme les zones de refuge lors des glaciations : tourbières hautes actives.
- Impacts sur un noyau de population constituant la source la plus importante de la population locale : comme le noyau de quelques centaines d'individus d'Apollon restants (*Parnassius apollo*), dans un contexte géographique isolé où les patchs voisins comptent au mieux quelques dizaines d'individus.

Impacts sur un goulet d'étranglement sur un [corridor écologique](#) majeur pour une espèce, ou sur un site concentrant une majeure partie de la population d'une espèce donnée pour un stade particulier de son cycle biologique : sites de frayères très localisés dans des passes coralliennes.



Tourbière haute active



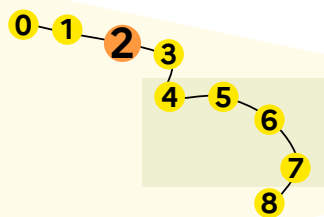
Cossouls



Banc de maerl



Massif d'hermelles



ÉTAPE 2 – Évaluer le caractère significatif des impacts résiduels

Après évitement et réduction, existe-t-il des impacts résiduels significatifs/notables sur *a minima* une espèce, un habitat, une fonction ?

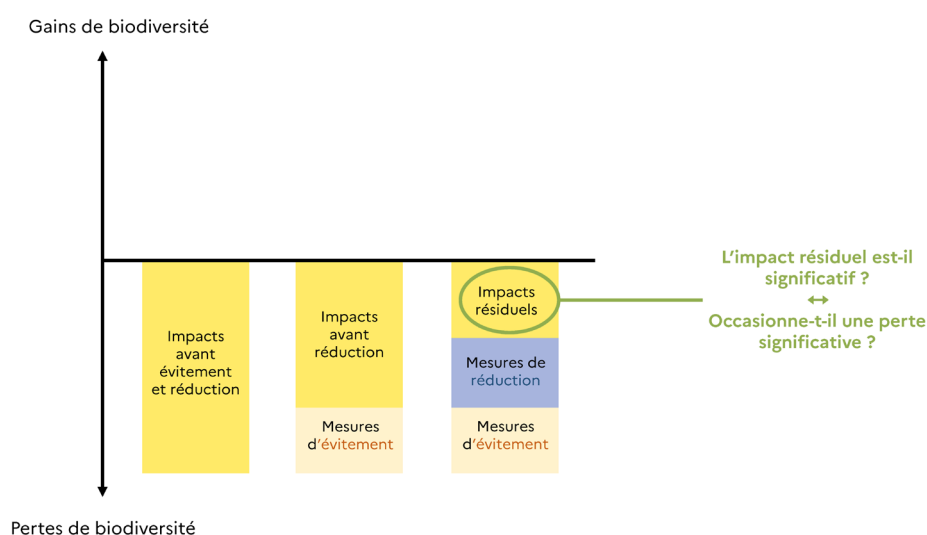
OBJECTIF : déterminer **quelle partie des impacts résiduels est significative**, et pour laquelle il est donc nécessaire de mettre en œuvre des mesures de compensation. Il s'agit de répondre à la question : quels impacts doit-on compenser ?

NOTIONS CLÉS : *impact cumulé – impact temporaire – réservoir de biodiversité – corridor écologique – principe de précaution*

OUTIL : *figure 13 : logigramme de détermination d'un fort enjeu (non exhaustif), tableau 5 : tableau des informations requises pour le processus de dimensionnement, figure 14 : schéma de synthèse « Évaluer le caractère significatif des impacts résiduels »*

L'[étape 1](#) a permis de s'assurer que les impacts résiduels, après évitement et réduction, étaient **a priori** compensables. Il s'agit maintenant de déterminer quelle partie de ces derniers est significative, tous les impacts résiduels significatifs devant être **compensés**³², afin d'atteindre l'objectif **d'absence de perte nette de biodiversité** ([figure 12](#)).

Figure 12 : mise en œuvre des phases d'évitement et de réduction et détermination des impacts résiduels



Clé de lecture : après évitement et réduction, des [impacts résiduels](#) persistent. L'impact résiduel est significatif lorsqu'il engendre une [perte significative de biodiversité](#).

Sources : CGDD, OFB, Cerema

³² Source : Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels (CGDD, 2013).

Dans l'*Approche standardisée*, sont **considérées comme significatives les perturbations, altérations, ou destructions** d'espèces, ou d'habitats, qui remettraient en question leur état de conservation y compris au niveau local.

Pour les fonctions, ce sont les **perturbations, altérations, ou destructions qui affecteraient de manière durable la bonne expression de ces dernières, compromettant le maintien de réservoirs de biodiversité, de corridors écologiques ou de fonctions écologiques essentielles** (ralentissement des ruissellements, recharge des nappes, connexion entre habitats, pollinisation, etc.), qui sont considérées comme significatives.

Ces perturbations, altérations ou destructions sont alors des pertes de biodiversité et **doivent être compensées**.

L'identification de la significativité d'un impact portant sur un élément de biodiversité donnée, passe par l'analyse de son ampleur au regard du contexte territorial, à une échelle pertinente.

Pour ce faire, il est nécessaire de :

1. Qualifier l'impact, en précisant :

- **sa nature** : perturbation, altération, destruction d'espèces, d'habitats ou de fonctions ;
- **son intensité** : proportion concernée en totalité ou en partie ;
- **les quantités affectées** (pour les espèces et les habitats) : nombre d'individus, surface d'habitats, etc.
- Différentes méthodologies d'états initiaux peuvent être utilisées (*voir encadré « En savoir plus – méthodologie d'état initiaux »*).
- La thématique « caractéristiques impacts » du Tableau des informations requises pour le dimensionnement (**tableau 5**), présente également une liste d'informations permettant de qualifier l'impact.

2. Définir le contexte territorial relatif à l'élément de biodiversité affecté, en s'intéressant :

- **au niveau d'enjeu** : grâce à des connaissances adaptées sur la présence, le fonctionnement ou le rôle de l'élément en question, afin de statuer sur l'état de conservation de l'espèce ou de l'habitat, et sur le niveau d'expression de la fonction écologique ;
- **à une échelle géographique pertinente** : l'analyse doit être réalisée à plusieurs échelles, du local jusqu'à plus global, de manière à caractériser le plus précisément possible l'importance et le fonctionnement de l'élément étudié.
- Le niveau d'enjeu est à appréhender au cas par cas grâce :
 - au logigramme présenté **figure 13** pour les cas les plus courants ;
 - aux informations présentées dans la thématique « enjeux » du Tableau des informations requises pour le dimensionnement (**tableau 5**), pour une liste plus complète.

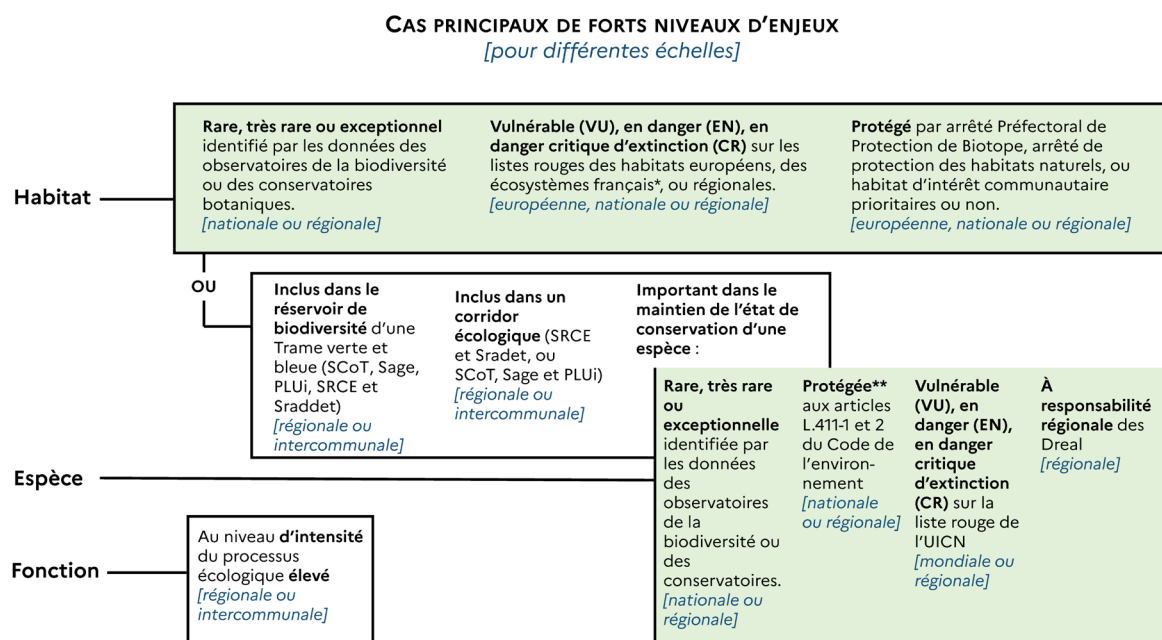
Notons que l'évolution des connaissances est susceptible de faire évoluer dans le temps le niveau d'enjeu pour un élément de biodiversité donné ; il convient donc de les mettre régulièrement à jour.

Un impact d'une ampleur donnée n'aura pas les mêmes conséquences d'un élément de biodiversité à l'autre. Plus son niveau d'enjeu est fort, plus un impact, même d'ampleur très faible, peut être jugé significatif. Toutefois, même en cas d'enjeu faible (par exemple sur un élément de biodiversité « ordinaire »), un impact de très grande ampleur peut être significatif.

Le seuil de significativité de l'ampleur d'un impact est donc propre à l'élément de biodiversité affecté et au territoire concerné.

Il n'existe pas à l'heure actuelle de seuils établis de significativité par élément de biodiversité et par échelle géographique. **Il est nécessaire de l'apprécier à l'échelle du projet en appliquant les points mentionnés ci-dessus.**

Figure 13 : critères de détermination d'un fort enjeu (non exhaustif)



Parfois appelés habitats ou espèces patrimoniaux

* À ce stade concerne uniquement les forêts méditerranéennes, les mangroves de Mayotte, les littoraux méditerranéens

** Voir encadré réglementaire pour le cas des dérogations espèces protégées

Sources : CGDD, OFB, Cerema

Application du principe de précaution : dans le cas où des **connaissances adaptées sur la présence, le fonctionnement ou le rôle des éléments de biodiversité affectés à l'échelle du territoire ne sont pas disponibles, il n'est pas possible de définir le contexte territorial et donc le niveau d'enjeu.** Il convient alors, afin d'éviter un dommage grave et irréversible sur l'environnement, de considérer tout impact sur la plus petite unité écologique (un individu, un m² d'un habitat, un mètre linéaire, etc.) comme significatif. Ainsi, dans l'attente de nouvelle connaissance, le seuil de significativité est dans ce cas égal à zéro.

Encart juridique – Cas de déclinaisons spécifiques de l'étape 2

L'appréciation du caractère significatif d'un impact dépend du régime juridique dans lequel s'applique la séquence ERC et une attention toute particulière doit notamment être portée :

1. Au régime juridique Natura 2000 (L.414 4 et R.414-23 du Code de l'environnement) : la significativité des impacts s'apprécie par l'atteinte à l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites, autrement dit par une atteinte aux objectifs de conservation d'un site Natura 2000 après la mise en œuvre des phases d'évitement et de réduction.

2. Au régime de dérogation « espèces protégées » (L.411-2 du Code de l'environnement) : la significativité des impacts s'apprécie **au vu des interdictions** décrites dans les points 1 à 4 du premier alinéa de l'article L.411-1 du Code de l'environnement.

Pour rappel, la dérogation « espèces protégées » ne peut être obtenue que si :

- le projet relève d'une raison impérieuse d'intérêt public majeur ou relève d'un des quatre autres objets mentionnés dans l'art L.411-2) ;
- l'absence de solution alternative est démontrée,
- le maintien ou la restauration de l'état de conservation dans un état favorable des espèces visées par cette

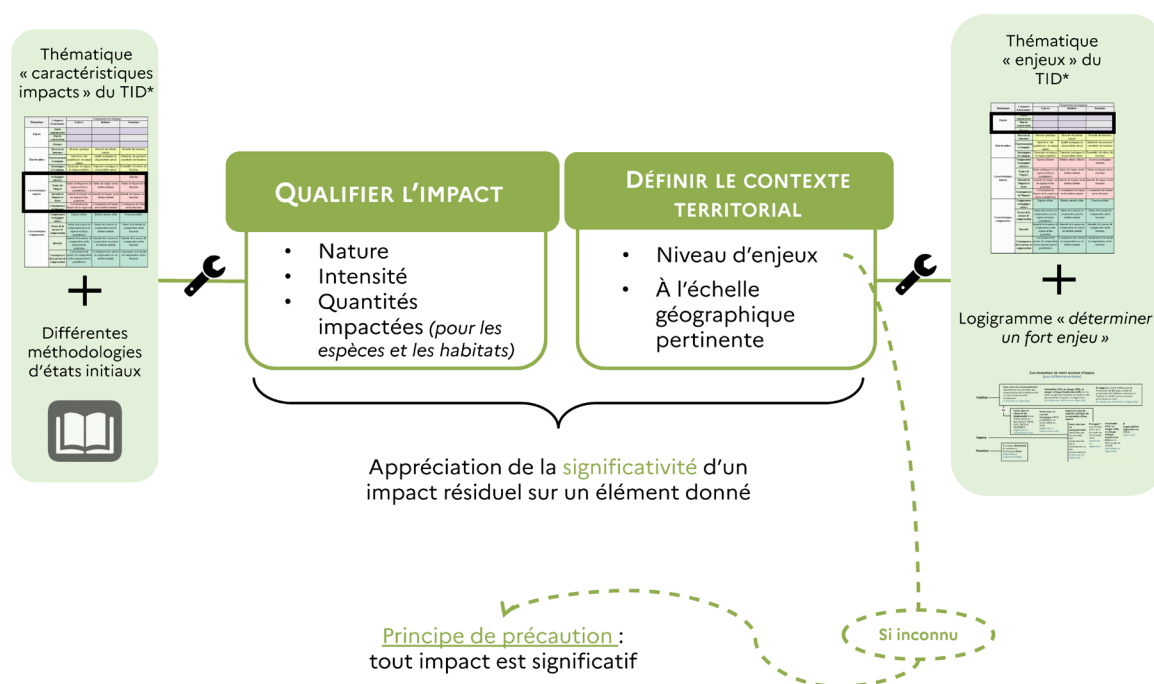
dérogation sont garantis après la mise en œuvre de la séquence ERC.

Ce dernier point permet d'apporter des éléments pour apprécier la significativité des impacts résiduels. En effet, deux cas se distinguent :

a. la procédure de dérogation est déclenchée **en prévision d'une perturbation, une dégradation, une altération ou une destruction d'habitats de reproduction ou de repos susceptibles de remettre en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce, ou d'habitats.** Cela signifie que cette dégradation, altération ou destruction d'habitats porte atteinte à l'état de conservation au niveau local des espèces protégées. **Les impacts résiduels sur les espèces protégées sont de fait jugés significatifs.**

b. la procédure de dérogation est déclenchée **en prévision d'une destruction d'individus.** Dans ce cas, une étude plus fine des impacts résiduels suite à la mise en œuvre des phases d'évitement et de réduction doit conclure à l'atteinte ou à la non atteinte de l'état de conservation des espèces affectées. S'il y a atteinte à l'état de conservation, cela signifie que les impacts résiduels sont significatifs et que des mesures de compensation sont nécessaires pour le maintien ou la restauration de l'état de conservation de ces espèces.

Figure 14 : schéma de synthèse « Évaluer le caractère significatif des impacts résiduels »



* Tableau des informations requises pour le processus de dimensionnement

Sources : CGDD, OFB, Cerema



À l'issue de cette étape :



Les espèces, habitats ou fonctions pour lesquels les impacts résiduels ne sont pas significatifs n'ont pas à faire l'objet de mesure de compensation. **Une justification précise argumentant que ces impacts résiduels n'entraîneront pas de perte de biodiversité est attendue.**



Les espèces, habitats ou fonctions pour lesquels les impacts résiduels sont significatifs doivent impérativement faire l'objet de mesure de compensation. Une première approche de la faisabilité du projet à l'échelle du territoire est nécessaire : passage à l'[étape 3](#).

Exemples

Cas 1

La population de sabline à grandes fleurs (*Arenaria grandiflora*), espèce protégée en région Île-de-France, est gravement menacée d'extinction en forêt de Fontainebleau. En effet, le faible nombre de pieds présents sur quelques mètres carrés induit des problèmes de consanguinité (absence de floraison, floraison avortée), motivant de fait des actions conservatoires. Le prélèvement d'un seul pied entraîne ainsi un impact résiduel significatif sur cette population. *A contrario*, la perte d'un pied de cette même espèce dans les Alpes en Haute Maurienne (espèce non protégée au niveau régional), qui abrite une part significative des populations alpines, n'entraîne pas de fait un impact résiduel significatif.

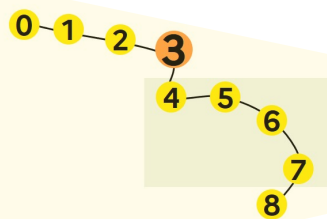
Ainsi, selon l'échelle géographique choisie, le niveau d'enjeu n'est pas le même (pas de statut de protection à l'échelle nationale, mais protégée à l'échelle régionale). Ceci illustre bien qu'il est fondamental de s'intéresser à différentes échelles géographiques pour ne pas omettre d'informations clés sur l'enjeu de l'élément de biodiversité considéré. Les trois dimensions à prendre en compte lors de l'appréciation de la significativité d'un impact sont bien : le contexte territorial, à l'échelle pertinente, les quantités impactées et l'intensité de l'impact.

Cas 2

Tulipa sylvestris est une tulipe sauvage française. La sous-espèce *Tulipa sylvestris australis* (tulipe australe) est courante dans le massif des Maures. La perte de quelques pieds n'entraîne pas obligatoirement un impact résiduel significatif. A l'inverse, l'autre sous-espèce *Tulipa sylvestris sylvestris* (tulipe sylvestre) est rare, protégée et menacée. Elle est par exemple présente en bordure de quelques vignobles près de Château-Thierry, dans l'Aisne. Ici la perte d'un seul pied de cette tulipe entraîne un impact résiduel significatif. Ce deuxième exemple illustre l'importance d'identifier le bon niveau taxonomique nécessaire à l'évaluation des impacts résiduels significatifs, en plus de la bonne échelle territoriale. Là encore, les dimensions à prendre en compte lors de l'appréciation de la significativité d'un impact sont bien : le contexte territorial, à l'échelle pertinente, les quantités impactées et l'intensité de l'impact.



Tulipa sylvestris



ÉTAPE 3 – Apprécier *a priori* la faisabilité de la compensation à l'échelle du territoire

En première approche, compte tenu de l'ampleur des impacts résiduels significatifs et du potentiel de gain écologique des mesures de compensation *a priori* nécessaires, la compensation semble-t-elle faisable ?

OBJECTIF : s'assurer que la compensation est faisable, compte tenu de l'ampleur des impacts résiduels significatifs, du contexte territorial, notamment en matière de foncier et des techniques de génie écologique à disposition du maître d'ouvrage.

NOTIONS CLÉS : site disponible pour la compensation - proximité fonctionnelle

OUTIL : *figure 15* : schéma de synthèse « Apprécier *a priori* la faisabilité de la compensation »

Application

La nature et l'ampleur des impacts résiduels significatifs identifiés à l'[étape 2](#) permettent d'évaluer en première approche le besoin de compensation. On s'intéresse ici à sa [faisabilité](#), *a priori*, au regard :

- des techniques de génie écologique et des acteurs pour leur mise en œuvre à disposition du maître d'ouvrage ;
- de la nature et de la présence éventuelle de [sites disponibles](#) pour accueillir les mesures de compensation adéquates ;
- et de la cohérence et la compatibilité financière de ce besoin au regard de la viabilité économique du projet.

La compensation doit être *a priori* faisable sur le territoire, c'est-à-dire que **des techniques de génie écologique éprouvées, ou ayant démontré une forte probabilité de réussite**, permettant de reconstituer, de restaurer ou de réhabiliter les éléments de biodiversité affectés, sont **disponibles, applicables dans l'aire d'emprise du projet ou de son aire d'étude élargie**, et que le **coût** de leur mise en œuvre, tout au long de la durée de vie de la mesure de compensation, est économiquement acceptable.

Une première analyse globale du territoire permet de garantir qu'il existe des sites :

- **pertinents au vu des éléments de biodiversité affectés**, c'est-à-dire des sites susceptibles de contenir les mêmes espèces, habitats et fonctions que ceux affectés par le projet, après la mise en œuvre des mesures de compensation ;
- **présentant un potentiel de gain écologique intéressant** (par exemple : site dégradé ou dans une [trajectoire écologique](#) défavorable ou sous pressions, sites présentant la possibilité d'augmenter les effectifs des espèces déjà présentes, ou d'améliorer les habitats pour accueillir des espèces non présentes) ;

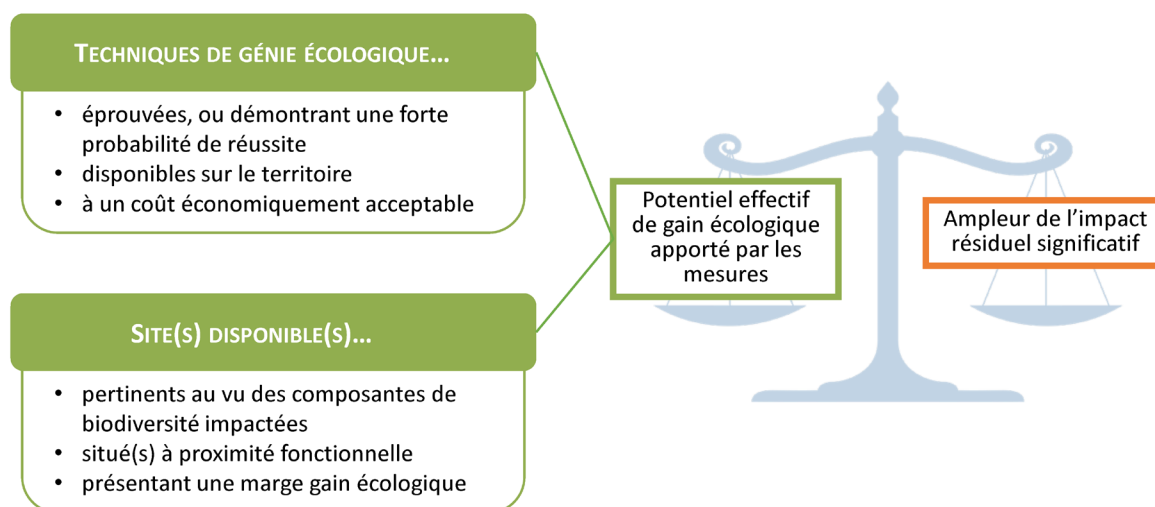
- à **proximité fonctionnelle**, c'est-à-dire intégrés dans la même zone naturelle et accessibles aux mêmes (sous-)populations d'espèces, si les mesures de compensation ne peuvent être mises en œuvre sur le site d'impact ou à proximité immédiate.

Encart juridique – Cas de déclinaisons spécifiques de l'étape 3

Les documents de planification ont la vertu d'anticiper l'aménagement du territoire et sont, à ce titre, particulièrement pertinents dans la mise en œuvre de la séquence ERC. L'appréciation de la faisabilité de la compensation du projet à l'échelle du territoire peut notamment s'appuyer sur les documents de planification relatifs à l'aménagement territorial (plan local d'urbanisme intercommunal (PLUi), schéma de cohérence territoriale (SCoT), etc.),

tout en tenant compte du caractère révisable de ces documents. Plus particulièrement, le zonage qui résulte de ces documents de planification apporte des informations sur le devenir des différentes zones, et peut ainsi éclairer sur les risques associés à la conversion d'usage des terres à proximité du site de compensation ou sur ce dernier, certains terrains peuvent y être indiqués comme pertinent pour accueillir les mesures de compensation.

Figure 15 : schéma de synthèse « Apprécier *a priori* la faisabilité de la compensation »



Sources : CGDD, OFB, Cerema



À l'issue de cette étape :



Lorsque les techniques de génie écologique ou les sites potentiels pour réaliser les mesures de compensation susceptibles d'apporter une contrepartie suffisante aux impacts résiduels significatifs ne sont *a priori* pas mobilisables par le maître d'ouvrage, le projet doit être repensé.



Lorsque les techniques de génie écologique ou les sites potentiels sont mobilisables par le maître d'ouvrage, le projet est *a priori* faisable. Il s'agit alors de dimensionner précisément les mesures de compensation : passage à l'[étape 4](#).

EN SAVOIR PLUS – APPRÉCIATION DE LA COMPENSATION À L'ÉCHELLE DU TERRITOIRE

- Connaissances et enjeux des approches territoriales ERC, Revue SET n°31, janvier 2020
- *Inventaire national des espaces naturels à fort potentiel de gain écologique appartenant à des personnes morales de droit public et les parcelles en état d'abandon, susceptibles d'être mobilisés pour mettre en œuvre des mesures de compensations dans le cadre d'un projet d'infrastructure, art.70 loi biodiversité 2016 et projet POGEIS*
- Accès à la géolocalisation des mesures compensatoires prescrites et répertoriées dans l'outil GEOMCE développé par le Commissariat général au Développement durable (CGDD) du ministère de la Transition écologique, en partenariat avec le Cerema et l'Office français de la biodiversité (OFB) via [l'interface de visualisation du Géoportail](#) et le portail [CeremaData](#), plateforme open data du Cerema, où les données sont [consultables](#) et [téléchargeables](#).

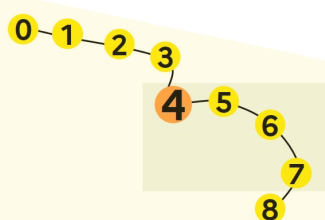


Fond marin altéré présentant un potentiel de gain écologique

C. DIMENSIONNEMENT DE LA COMPENSATION

Les **étapes 1 à 3** ont permis de vérifier que les impacts résiduels étaient compensables, d'identifier la partie d'entre eux qu'il était nécessaire de compenser (existence d'impacts résiduels significatifs), et finalement, de s'assurer que cela était *a priori* possible étant donné le contexte territorial.

Les **étapes 4 à 7** permettent de garantir la conception de mesures de compensation permettant d'atteindre l'objectif d'équivalence écologique, en respectant les conditions d'efficacité, de temporalité et de pérennité.



ÉTAPE 4 – Expliciter la méthode de dimensionnement et vérifier sa conformité avec l'*Approche standardisée*

La méthode utilisée est-elle opérationnelle et explicitée de manière à démontrer qu'elle permet l'atteinte de l'équivalence écologique ?

OBJECTIF : vérifier que la méthode employée est adéquate, c'est-à-dire qu'elle est opérationnelle et permet d'évaluer correctement l'atteinte de l'équivalence écologique.

NOTIONS CLÉS : méthode de dimensionnement - indicateurs – opérationnalité

OUTIL : *figure 16* : schéma de synthèse « Vérifier la conformité de la méthode de dimensionnement »

La méthode choisie doit être opérationnelle³³ afin de garantir la qualité du dimensionnement. Elle doit donc avoir les caractéristiques suivantes :

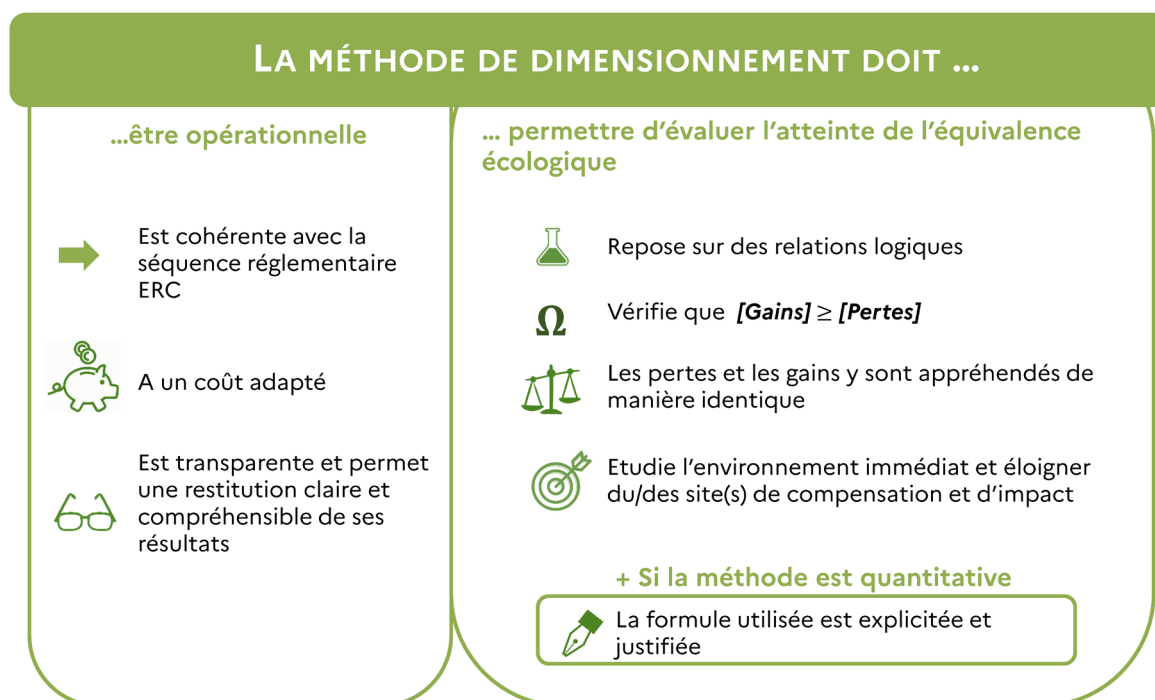
- elle est cohérente avec les principes de la séquence ERC et toutes les autres réglementations conditionnant la méthode de dimensionnement ;
- elle est transparente, et permet la compréhension des résultats qu'elle produit : elle est clairement explicitée et justifiée et les résultats issus de la méthode sont interprétables par les décideurs (aménageurs, services de l'État, etc.) ;
- elle a un coût de mise en œuvre adapté : le coût doit être adapté au projet et à son contexte. Il s'agit de s'interroger sur la nécessité d'équipements spéciaux, sur les temps de présence minimum sur le terrain, sur l'acquisition de données, etc.

³³ Adapté de l'article « Séquence ERC : comment améliorer l'utilisation des méthodes de dimensionnement de la compensation écologique ? » A. Mechin et S. Pioch.

La méthode choisie doit permettre une appréciation correcte de l'atteinte de l'équivalence écologique.

- L'approche générale est **logique et cohérente avec l'état actuel des connaissances écologiques** : les [indicateurs](#) écologiques, coefficients et formules éventuelles de calculs reposent **sur des relations justifiées**.
- Elle doit permettre de mesurer les pertes et les gains de manière identique et comparable et de vérifier que $[Gains] \geq [Pertes]$.
- Elle doit permettre d'étudier l'environnement immédiat et éloigné du/des site(s) de compensation et d'impact, de manière à bien appréhender les dynamiques de population, le fonctionnement global de l'écosystème et les logiques de [connectivité](#) des deux sites.
- Si la méthode choisie a recours à une formule mathématique pour dimensionner la compensation (méthode quantitative), alors cette formule doit être explicitée et justifiée.

Figure 16 : schéma de synthèse « Vérifier la conformité de la méthode de dimensionnement »



Sources : CGDD, OFB, Cerema



À l'issue de cette étape :



Lorsque la méthode de dimensionnement ne possède pas les caractéristiques requises, elle doit être modifiée ou remplacée.



Lorsqu'il est clairement établi que la méthode de dimensionnement possède les caractéristiques requises, il s'agit alors de passer au dimensionnement de la compensation : passage à l'[étape 5](#).

Exemple

Analyse d'une méthode de dimensionnement à l'aide de l'Approche standardisée

Dans le cas présenté ici, les impacts résiduels, après évitement et réduction, portent sur deux éléments de biodiversité soumis à obligation de compensation par des réglementations spécifiques : des espèces protégées (art. L.411-2 du Code de l'environnement) et des zones humides (art. L. 211-1 du Code de l'environnement). La méthode de dimensionnement employée est présentée ci-dessous, elle se décompose en deux calculs, un par élément de biodiversité. L'analyse de cette méthode au regard des conditions de validation de l'étape 4 de l'Approche standardisée révèle que cette méthode ne les remplit pas. La synthèse de cette analyse est présentée en **figure 18**.

Présentation de la méthode de dimensionnement

Compensation d'impacts résiduels sur des espèces protégées

Dans le calcul proposé pour évaluer les pertes d'espèces protégées (**figure 17**), la surface des habitats d'espèces protégées affectée est pondérée par le niveau d'enjeu écologique de l'espèce et la nature de l'impact. Les coefficients associés à ces critères prennent les valeurs suivantes :

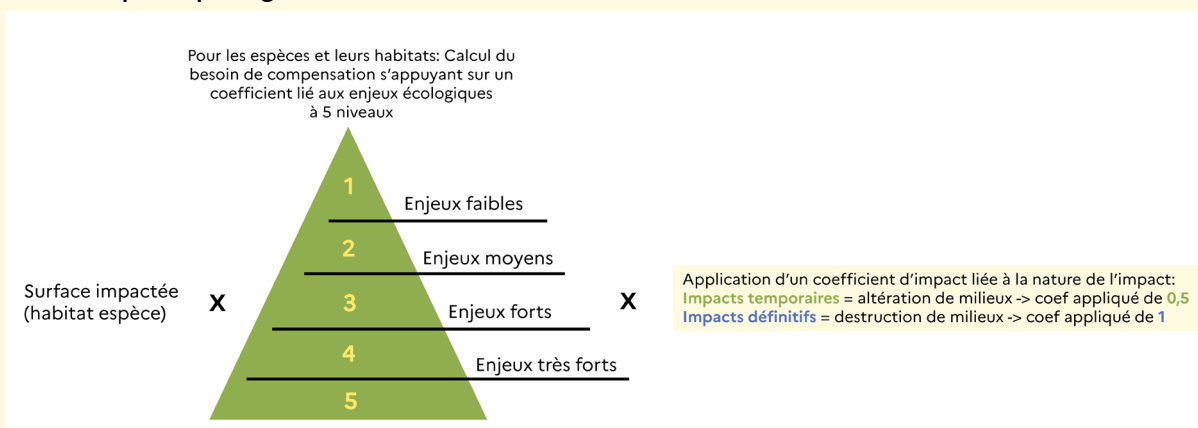
- niveau d'enjeu écologique de l'espèce : varie de faible (1) à très fort (5) ;
- nature de l'impact : varie de « altération de milieu » (0,5) à « destruction de milieu » (1).

L'évaluation des pertes (appelées ici « besoin compensatoire ») correspond à la formule suivante :

$$\text{Besoin compensatoire} = \Sigma (\text{surface d'impact} \times \text{coefficient d'impacts lié à la nature de l'impact} \times \text{coefficient lié à l'enjeu écologique le plus fort})$$

La surface des habitats d'espèces protégées affectée est donc multipliée par un coefficient global allant de 0,5 à 5.

Figure 17 : schéma récapitulatif du calcul proposé pour l'évaluation des pertes liées aux impacts résiduels sur des espèces protégées



Sources : CGDD, OFB, Cerema

Dans ce calcul, on relève que :

- les impacts temporaires sont considérés comme des altérations, les impacts définitifs comme permanents ;
- les impacts sur des enjeux faibles (coefficient d'enjeu = 1) ne sont pas considérés comme significatifs. Ainsi, une surface affectée ne rentrera dans le calcul des pertes que si elle abrite une biodiversité dont l'enjeu se voit attribué un coefficient strictement supérieur à 1 ;
- il n'y a pas de méthode proposée pour dimensionner les gains.

Compensation d'impacts résiduels sur des zones humides

Dans le calcul proposé pour évaluer les pertes de zones humides, la surface de zone humide affectée est pondérée par le type de zone humide, la nature de l'impact, et la patrimonialité de ces dernières. Les coefficients associés à ces critères sont détaillés ci-dessous.

Type de zone humide

Le type de zone humide est déterminé grâce à la combinaison de deux critères réglementaires d'une zone humide : la végétation et la pédologie. La combinaison de ces deux critères permet de définir un coefficient allant de 1,5 à 3, comme présenté dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2 : valeur du coefficient de pondération relatif au type de zone humide

Végétation Pédologie	La totalité est caractéristique d'une zone humide	Une partie (pro-partie) est caractéristique d'une zone humide	Non-humide
Caractéristique d'une zone humide	3 <i>Zone humide</i>	2 <i>Zone humide pro-partie</i>	1,5 <i>Zone humide pédologique</i>
Non-humide		Pas de compensation <i>Zone non-humide</i>	Pas de compensation <i>Zone non-humide</i>

Sources : CGDD, OFB, Cerema

Nature de l'impact

Les impacts temporaires sont considérés comme des altérations, les impacts définitifs comme des destructions. Le coefficient associé à la nature de l'impact varie de 0,75 à 1, en fonction du type de zone humide (**tableau 3**).

Tableau 3 : valeur du coefficient de pondération relatif à la nature de l'impact

Type de zone humide Nature de l'impact	Zone humide	Zone humide pro-partie	Zone humide pédologique
Destruction	1		
Altération	0,5	0,75	1

Sources : CGDD, OFB, Cerema

Patrimonialité

La patrimonialité est prise en compte via l'appartenance du site affecté au réseau Natura 2000, et notamment via la présence de zones humides d'intérêt environnemental particulier (ZHIEP), qui couvrent les zones humides en zone Natura 2000 ou en Znieff.

Le coefficient associé à la patrimonialité peut prendre les valeurs suivantes :

- Zone humide en Natura 2000 : 1,5 ;
- Zone humide hors Natura 2000 : 1.

Le « besoin compensatoire » global sur les zones humides est ainsi évalué par la formule suivante :

$$\text{Besoin compensatoire pour les ZH} = \Sigma (\text{Surface d'impact} \times \text{coefficient lié à la nature de la zone humide} \times \text{coefficient lié à la nature de l'impact} \times \text{coefficient de patrimonialité})$$

La surface affectée, est donc multipliée par un coefficient global allant de 1,5 à 4,5 (**tableau 4**) :

- 1,5 pour une zone humide pédologique, des impacts de type altération, pour un site hors zone Natura 2000
- 4,5 pour une zone humide avec végétation humide, subissant un impact définitif situé en site Natura 2000

Tableau 4 : valeur du coefficient de pondération global pour les zones humides

	Type de zone humide Nature de l'impact	Zone humide	Zone humide pro-parte	Zone humide pédologique
En zone Natura 2000	Destruction	4,5	3	2,25
	Altération	2,25	2,25	2,25
Hors zone Natura 2000	Destruction	3	2	1,5
	Altération	1,5	1,5	1,5

Sources : CGDD, OFB, Cerema

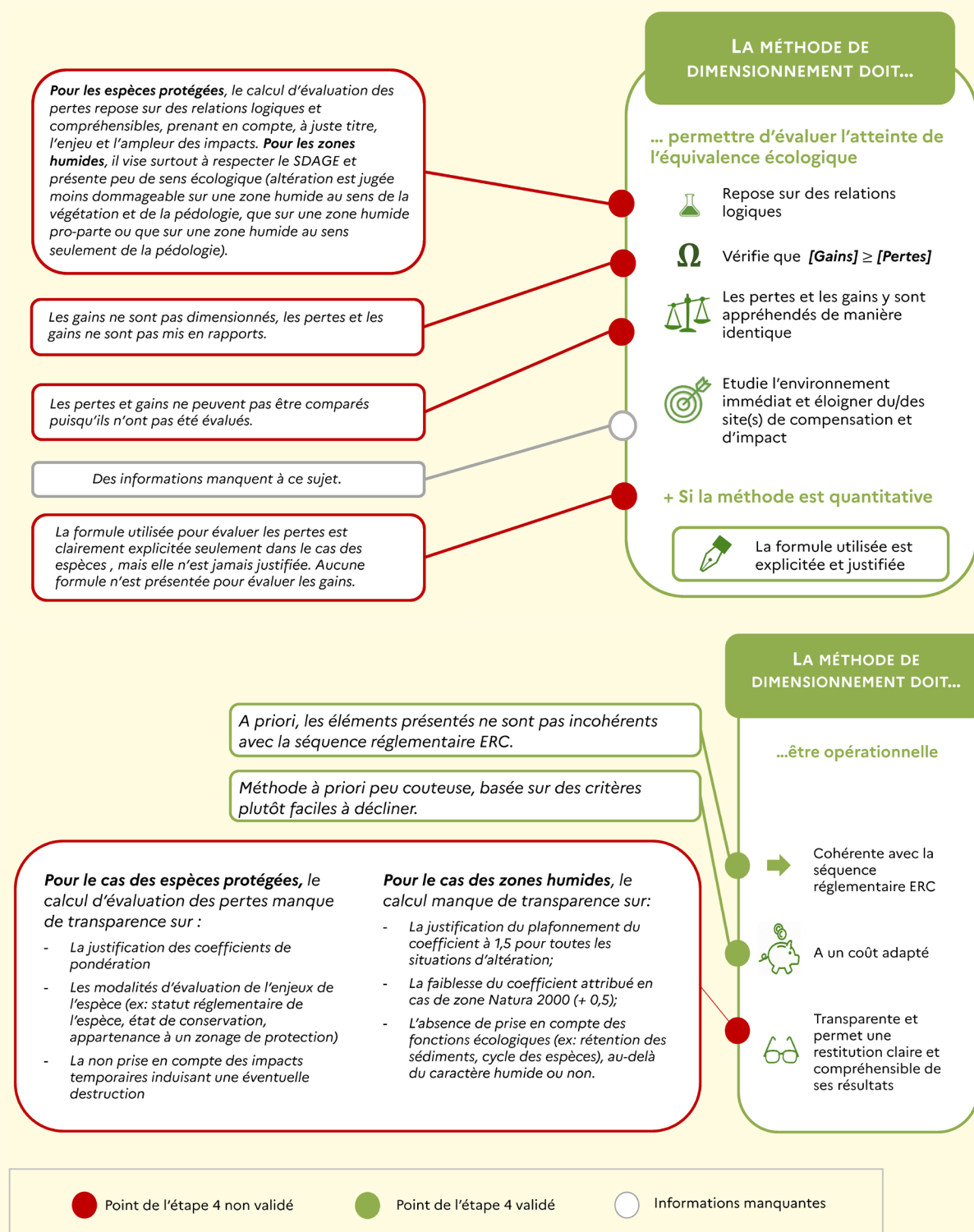
Dans ce calcul, on relève que :

- il vise le respect des 150 % de compensation surfacique demandés par le Sdage pour la période 2010-2015 pour la compensation des zones humides³⁴ ;
- dans les cas d'altération de zone humide, hors zone Natura 2000, le coefficient est de 1,5, quelle que soit la situation.

³⁴ À cette époque la compensation fonctionnelle n'était pas encore introduite dans les Sdage.

Analyse de la méthode de dimensionnement proposée au regard de l'étape 4 de l'Approche standardisée

Figure 18 : analyse de la méthode de dimensionnement proposée dans l'exemple au regard de la validation de l'étape 4 de l'Approche standardisée

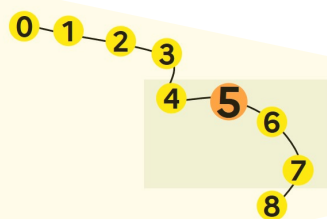


Sources : CGDD, OFB, Cerema

EN SAVOIR PLUS – MÉTHODE DE DIMENSIONNEMENT

- [Guide pour la mise en œuvre des mesures compensatoires et la méthode de dimensionnement MERCI-COR](#), Documentation Ifrecor, Pinault M., Pioch S., Pascal N., 2017.
- *Développement d'un cadre méthodologique pour l'évaluation de l'équivalence écologique : Application dans le contexte de la séquence « Éviter, Réduire, Compenser » en France*. Thèse, Université Grenoble Alpes, Bezombes L., 2018³⁵.
- *Guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides - version 2.0*. Gayet, G., Baptist, F., Caessteker, P., Clément, J.-C., Fossey M., Gaucherand, S., Isselin-Nondedeu, F., Mesléard, F. collection Guides et protocoles, OFB, in prep.
- *Compensation écologique des cours d'eau, Exemples de méthodes de dimensionnement*, Théma, CGDD, 2018.
- *Une méthode expérimentale pour évaluer rapidement la compensation en zone humide, la méthode MERCIe : principes et applications*. Mechin, A., Sylvain, P. Onema, 2016.
- *Dimensionnement de la compensation ex ante des atteintes à la biodiversité. État de l'art des approches, méthodes disponibles et pratiques en vigueur*, Truchon H., De Billy V., Bezombes L., Padilla B., 2020.

³⁵ En lien avec ces travaux, l'outil d'analyse de l'équivalence écologique « ECOVAL », est disponible.



ÉTAPE 5 – Vérifier l'exhaustivité des informations choisies pour évaluer les pertes et dimensionner les gains

L'ensemble des informations répertoriées dans le Tableau des catégories d'informations requises pour le processus de dimensionnement (TID) a-t-il été mobilisé pour l'évaluation des pertes et le dimensionnement des gains ?

OBJECTIF : vérifier la **production et mobilisation d'informations permettant l'appréhension exhaustive** des impacts résiduels significatifs (identifiés à l'[étape 2](#)), c'est-à-dire **des pertes, et du dimensionnement des gains, associés aux mesures de compensation.**

NOTIONS CLÉS : *composantes de biodiversité – proportionnalité*

OUTIL : **tableau 5** : *tableau des catégories d'informations requises pour le processus de dimensionnement (TID)*

Le tableau des catégories d'informations requises pour le processus du dimensionnement (TID, **tableau 5**) est un tableau répertoriant les catégories d'[information écologique](#) devant être utilisées dans le processus de dimensionnement (c'est-à-dire l'évaluation des pertes et dimensionnement des gains).

Il est composé de cinq grandes thématiques : enjeux écologiques, état et fonctions du ou des milieu(x) du/des site(s) affecté(s), état et fonctions du ou des milieu(x) du/des site(s) de compensation, impacts et mesures de compensation. Chaque thématique est divisée en trois à quatre catégories d'information, à décliner pour chacune des composantes écologiques (espèce, habitat naturel, fonction écologique).

Le TID est ainsi composé de 42 cellules qui représentent chacune l'intersection entre une catégorie d'information et une [composante de biodiversité](#).

- **Des informations relatives à chacune des cellules doivent être produites et mobilisées dans l'évaluation des pertes et le dimensionnement des gains.** Pour augmenter la précision du dimensionnement, il est souhaitable de mobiliser de manière pertinente plusieurs informations complémentaires au sein d'une même cellule.

Plus précisément :

- Pour les thématiques « États initiaux des milieux », « Impact du projet » et « Effet des mesures de compensation » : **une information minimum doit être utilisée pour chaque cellule dans le processus de dimensionnement.** Les informations citées dans le tableau ne sont que des exemples, qui peuvent être remplacés par d'autres informations plus adaptées au contexte mais répondant au champ de la cellule.

- **Pour la thématique « Enjeux » : l'ensemble des informations doit être utilisé pour chaque cellule dans le processus de dimensionnement**, à l'exception de celles qui ne correspondent pas au contexte³⁶. La liste des informations n'y étant pas exhaustive, des informations peuvent être ajoutées selon le contexte.

Le lot d'informations utilisé doit être le plus complet et pertinent possible afin d'appréhender au mieux la complexité de l'écosystème des sites affectés et restaurés, et donc permettre de dimensionner correctement les gains en fonction des pertes.

Plus le nombre et la finesse des informations produites et mobilisées seront grands, plus les pertes, les gains et l'équivalence écologique entre les deux pourront être appréciés avec précision. Cela doit être adapté au contexte spécifique du/des site(s), via l'application du principe de **proportionnalité**, d'où le parti pris de laisser de la latitude aux praticiens quant au choix et au nombre des informations à mobiliser.

Si l'une des cellules du tableau n'est pas utilisée, le porteur de projet doit le justifier au regard du contexte de son projet.

ENCADRÉ 5 – Les objectifs du Tableau des informations requises pour le processus de dimensionnement (TID)

Le TID est un outil central de l'*Approche standardisée*. Il répond à trois objectifs :

- **assurer une évaluation des gains aussi détaillée que celle des pertes ;**
- **garantir une approche dynamique de l'écosystème grâce des catégories d'indicateurs dédiées ;**
- **considérer toutes les composantes de la biodiversité – espèces, habitats et fonctions.**

³⁶ Par exemple, l'information "Natura 2000" ne doit pas être appliquée lorsqu'il n'y a pas de site Natura 2000 susceptible d'être affecté.

Tableau 5 : tableau des informations requises pour le processus dimensionnement (TID)

Thématique	Catégorie d'information	Composantes de biodiversité		
		Espèces <i>Peuplement, populations, espèces</i>	Habitats <i>Habitats naturels (par exemple : la typologie « European Nature Information System » (Eunis))</i>	Fonctions <i>Fonctions biologiques, physiques, biogéochimiques</i>
Enjeux (indépendant du projet)	Statut juridique	• Espèces protégées • Espèces pouvant faire l'objet d'un arrêté préfectoral de protection de biotope • Espèces figurant aux annexes II, IV et V de la directive Habitats, Faune, Flore, et à l'annexe I de la directive Oiseaux	• Habitats figurant à l'annexe I de la directive Habitats, Faune, Flore • Habitats pouvant faire l'objet d'un arrêté préfectoral de protection des habitats naturels • Cours d'eau figurant dans la liste des cours d'eau classés au titre de l'article L. 214-17 du Code de l'environnement • Réserves naturelles nationales et régionales	<u>Fonctions biologiques :</u> • Trame verte et bleue • Frayères, zones de croissance et d'alimentation délimitées par arrêtés • Forêt de protection (érosion sol, maintien de biodiversité, etc.) <u>Fonctions biogéochimiques :</u> • Aires de protection de captages³⁷ (AEP) <u>Fonctions physiques :</u> • Zones rouges PPRI ou PGRI
	État de conservation (international, national, régional)	• Listes rouges des espèces menacées (UICN-MNHN) • Listes des espèces à responsabilité régionale (listes Dreal) • Évaluation de l'état de conservation des espèces au titre du réseau Natura 2000 • Indice de rareté régionale • Liste CNPN³⁸	• Listes rouges des écosystèmes/habitats (UICN-MNHN) • Évaluation de l'état de conservation des habitats au titre du réseau Natura 2000	
	Aires protégées ou zonages au sein de documents de planification ou politiques publiques	• Espèces incluses dans une aire protégée (dont la liste figure dans la stratégie nationale des aires protégées 2020-2030, et dans l'article L.334-1 du Code de l'environnement pour les aires marines protégées) • Espèces déterminantes en Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique (Znieff) • Plans nationaux d'action (PNA) en faveur d'espèces menacées • Documents stratégiques de façade (notamment la carte des enjeux environnementaux prioritaires en rapport avec la préservation d'espèces)	• Habitats inclus dans une aire protégée (dont la liste figure dans la stratégie nationale des aires protégées 2020-2030³⁹, et dans l'article L.334-1 du Code de l'environnement pour les aires marines protégées) • Habitats inclus dans un site inscrit ou classé • Habitats inclus dans un espace boisé classé • Sdage, et schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) indiquant la présence de zones humides • Zonages Znieff • Objectifs de la Directive cadre sur l'eau (DCE) 2021 et 2027	• Sdage et Sage indiquant les espaces de bon fonctionnement des zones humides • Sdage et Sage indiquant les espaces de liberté/bon fonctionnement des cours d'eau • Schéma stratégique, prescriptif et intégrateur pour les régions (Sraddet), schéma régional des carrières (SRC), et schéma de cohérence territoriale (SCoT) indiquant les tracés des Trames vertes et bleues • Aires d'alimentation de captage • Documents stratégiques de façade (notamment la carte des enjeux environnementaux prioritaires)

³⁷ Bien qu'il s'agisse plutôt d'un service que d'une fonction, c'est un zonage indiquant la présence de processus écologiques essentiels au fonctionnement d'un écosystème à un endroit donné.

³⁸ Voir liste CNPN (2019) réalisée par des experts de chaque groupe d'espèces, dans le cadre de la révision des modalités d'instruction des dossiers de dérogation « espèces protégées ».

³⁹ https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/DP_Biotope_Ministere_strat-aires-protgees_210111_5_GSA.pdf.

Thématique	Catégorie d'information	Composantes de biodiversité		
		Espèces <i>Peuplement, populations, espèces</i>	Habitats <i>Habitats naturels (par exemple : la typologie « European Nature Information System » (Eunis))</i>	Fonctions <i>Fonctions biologiques, physiques, biogéochimiques</i>
			• Documents stratégiques de façade (notamment la carte des enjeux environnementaux prioritaires)	Milieux littoraux/marins : • Objectifs associés à la Directive-cadre Stratégie pour le milieu marin (DCSMM) (fonction de préservation contre l'érosion du trait de côte, etc.)
États des milieux (sur les aires d'influences et d'emprise stricte projet et du/des site(s) de compensation)	Diversité et structure	Diversité spécifique • Quantification de la diversité des espèces <i>Exemple :</i> • Richesse taxonomique (nombre total d'espèces sur le site, dont nombre d'espèces spécialistes) • Indice de diversité • Indice d'équitabilité des populations au sein d'une communauté écologique	Diversité des habitats naturels • Quantification de la diversité des habitats <i>Exemple :</i> • Richesse (nombre total d'habitats sur le site) • Proportion des habitats entre eux • Indice de diversité • Indice d'équitabilité des habitats	Diversité des fonctions • Quantification de la diversité des fonctions remplies par la zone <i>Exemple :</i> • Nombre de fonctions sur le site
	Fonctionnement écologique	Santé de la / des population(s) de chaque espèce • Évaluation de l'état de conservation des populations <i>Exemple :</i> • Aire de répartition spatiale (au sein de l'aire d'étude), limites d'aire • Taux de mortalité, de fertilité, de recrutement • Croissance de la population	Qualité écologique de chaque habitat naturel • Évaluation de l'état de conservation des habitats naturels <i>Exemple :</i> • Ancienneté des habitats naturels • Nombre de micro-habitats • Niveau de dégradation de l'habitat	Effectivité des processus constitutifs des fonctions • Évaluation du niveau d'expression des fonctions (càd. leur qualité fonctionnelle) par rapport à leur niveau d'expression optimal théorique <i>Exemple :</i> • Indice de diversité en pollinisateurs • Proportion d'aires de repos / de reproduction/ d'alimentation • État de fonctionnement des corridors écologiques
	Dynamiques d'évolution	Dynamique écologique de chaque population • Évaluation des potentialités de la population <i>Exemple :</i> • Capacité de dispersion/propagation de la population • Présence d'autres populations à proximité • Menaces (directes et indirectes, anthropiques ou non)	Trajectoire écologique de chaque habitat naturel • Évaluation des potentialités de l'habitat <i>Exemple :</i> • Dynamique des habitats naturels • Potentialité d'évolution de la capacité de charge de l'habitat • Menaces (directes et indirectes, anthropiques ou non)	Potentialité d'évolution des fonctions • Évaluation des potentialités des fonctions de la zone <i>Exemple :</i> • Potentialités d'évolution des fonctions • Menaces (directes et indirectes, anthropiques ou non)

Thématique	Catégorie d'information	Composantes de biodiversité		
		Espèces <i>Peuplement, populations, espèces</i>	Habitats <i>Habitats naturels (par exemple : la typologie « European Nature Information System » (Eunis))</i>	Fonctions <i>Fonctions biologiques, physiques, biogéochimiques</i>
Impacts du projet (Effets directs, indirects, induits, cumulés, sur les aires d'influences et d'emprise stricte du/des site(s) de compensation du projet)	Eléments écologiques affectés	Espèces affectées - Quantification et qualification des espèces affectées par le projet <i>Exemple :</i> - Espèces concernées et leur nombre	Habitats naturels affectés - Quantification et qualification des habitats affectés par le projet <i>Exemple :</i> - Habitats concernés et leur nombre	Fonctions écologiques affectées - Quantification et qualification des fonctions affectées par le projet <i>Exemple :</i> - Fonctions concernées et leur nombre
	Nature de l'impact	Nature de l'impact sur les espèces et leur(s) population(s) - Description du type d'impact sur chaque espèce et population <i>Exemple :</i> - Dérangement temporaire d'individus < Dérangement permanent d'individus < Destruction d'individus	Nature de l'impact sur les habitats naturels - Description du type d'impact sur chaque habitat <i>Exemple :</i> - Altération < Dégradation temporaire < Dégradation permanente < Destruction réversible < Destruction irréversible d'un habitat naturel	Nature de l'impact sur les fonctions - Description du type d'impact sur chaque fonction <i>Exemple :</i> - Altération < Dégradation temporaire < Dégradation permanente < Destruction réversible < Destruction irréversible d'une fonction
	Intensité de l'impact et durée	Intensité de l'impact sur les espèces et leur population - Quantification de la hauteur de l'impact sur chaque espèce et population <i>Exemple :</i> - Proportion d'individus affectés au sein de la population	Intensité de l'impact sur les habitats naturels - Quantification de la hauteur de l'impact sur chaque habitat <i>Exemple :</i> - Proportion des habitats affectés (surface ou linéaire)	Intensité de l'impact sur les fonctions - Quantification de la hauteur de l'impact sur chaque fonction <i>Exemple :</i> - Proportion des surfaces support de fonctions affectées
	Conséquences de l'impact	Conséquences de l'impact sur les espèces et leur population - Qualification précise des impacts sur chaque espèce et population <i>Exemple :</i> - Disparition de la population • Isolement d'une population • Fragmentation de la population • Introduction/ dissémination d'espèces (dont des espèces exotiques envahissantes) • Risque d'épizootie • Homogénéisation des espèces (aux dépens des espèces spécialistes)	Conséquences de l'impact sur les habitats naturels - Qualification précise des impacts sur chaque habitat <i>Exemple :</i> - Disparition de l'habitat • Fractionnement des habitats - Modifications significatives et négatives de l'habitat • Homogénéisation de l'habitat (ou hétérogénéisation selon le cas) • Banalisation	Conséquences de l'impact sur les fonctions - Qualification précise des impacts sur chaque fonction <i>Exemple :</i> - Perte de la fonction • Evolution du niveau d'expression (càd. de la qualité fonctionnelle) • Homogénéisation des fonctions • Modifications des fonctions ayant un effet négatif sur la zone ou sur les milieux adjacents

Thématique	Catégorie d'information	Composantes de biodiversité		
		Espèces <i>Peuplement, populations, espèces</i>	Habitats <i>Habitats naturels (par exemple : la typologie « European Nature Information System » (Eunis)</i>	Fonctions <i>Fonctions biologiques, physiques, biogéochimiques</i>
Effets des mesures de compensation (Effets directs, indirects, induits, cumulés, sur les aires d'influences et d'emprise stricte du/des site(s) de compensation)	Eléments écologiques ciblés par la compensation	Espèces ciblées - Quantification et qualification des espèces ciblées par la mesure de compensation <i>Exemple :</i> - Espèces concernées et leur nombre	Habitats naturels ciblés - Quantification et qualification des habitats ciblés par la mesure de compensation <i>Exemple :</i> - Habitats naturels concernés et leur nombre	Fonctions ciblées - Quantification et qualification des fonctions ciblées par la mesure de compensation <i>Exemple :</i> - Fonctions concernées et leur nombre
	Nature de la mesure de compensation	Nature de la mesure de compensation pour les espèces ou leur(s) population(s) - Qualification du type d'mesure de compensation sur chaque espèce ou population <i>Exemple :</i> - Protection de la population existante < Déploiement d'une nouvelle population, arrivée de nouveaux individus	Nature de la mesure de compensation pour les habitats naturels - Qualification du type d'mesure de compensation sur chaque habitat <i>Exemple :</i> - Protection de l'habitat naturel < Restauration de l'habitat naturel < Désartificialisation, création d'un habitat naturel	Nature de la mesure de compensation sur les fonctions - Qualification du type d'mesure de compensation pour chaque fonction <i>Exemple :</i> - Protection d'une fonction < Restauration d'une fonction
	Intensité	Intensité de la mesure de compensation sur les espèces et leur population - Quantification des espèces et de leur(s) population(s) intégralement ou partiellement favorisées par la mesure de compensation, et capacité d'accueil maximale des sites de compensation <i>Exemple :</i> - Proportion d'individus affectés par l'action au sein des populations	Intensité de la mesure de compensation sur chacun des habitats naturels - Quantification des habitats intégralement ou partiellement favorisés par la mesure de compensation, et capacité d'accueil maximale des sites de compensation <i>Exemple :</i> - Proportions des habitats affectés (surface ou linéaire)	Intensité de la mesure de compensation sur les fonctions - Quantification des fonctions intégralement ou partiellement favorisées par la mesure de compensation, et capacité d'accueil maximale des sites de compensation <i>Exemple :</i> - Proportions des surfaces affectées
	Conséquences de la mesure de compensation	Conséquence de la mesure de compensation sur les espèces et leur(s) population(s) - Qualification précise et quantification de la plus-value écologique induite par la mesure de compensation sur les espèces et populations <i>Exemple :</i> - Apparition de nouvelles espèces • Développement des espèces cibles • Part des jeunes individus dans la population (classes d'âge)	Conséquence de la mesure de compensation sur les habitats naturels - Qualification précise et quantification de la plus-value écologique induite par la mesure de compensation sur les habitats <i>Exemple :</i> - Apparition de nouveaux habitats • Développement des habitats existants • Diversification des habitats	Conséquence de la mesure de compensation sur les fonctions - Qualification précise et quantification de la plus-value écologique induite par la mesure de compensation sur les fonctions <i>Exemple :</i> - Apparition de nouvelles fonctions • Amélioration du niveau d'expression (càd. de la qualité fonctionnelle) des fonctions • Réhabilitation de fonctions ayant des effets positifs sur les milieux naturels adjacents (démonstration des effets positifs sur les milieux adjacents des fonctions réhabilitées sur le site de compensation)

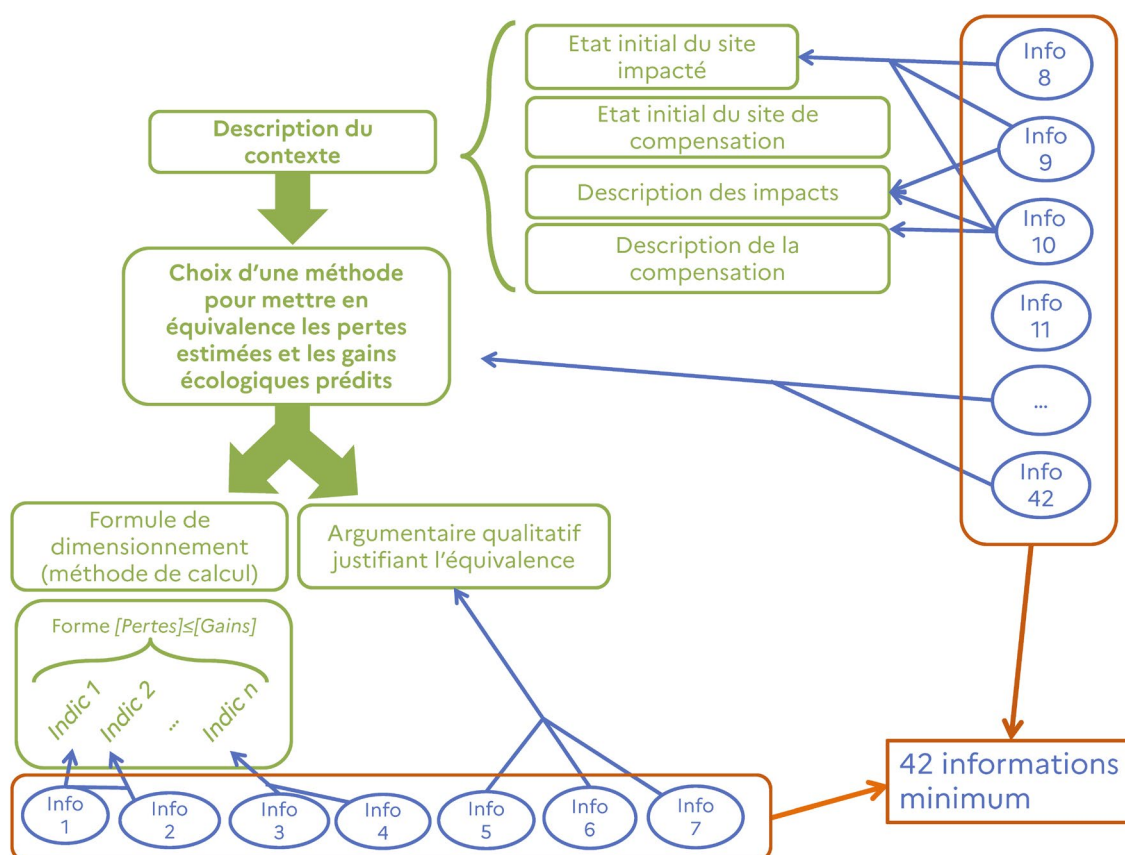
Clé de lecture : chaque cellule fournit une description des informations attendues dans le processus de dimensionnement ainsi que des exemples (en italique). Les exemples présentés sont variés et hétérogènes en matière d'échelle, de cible et de typologie. Ils n'ont donc pour objectif que de rendre plus concrète la description des attendus de la cellule à travers des illustrations.

Sources : CGDD, OFB, Cerema

ENCADRÉ 6 – Une articulation des informations dépendante de la méthode utilisée

Il existe différentes façons d'articuler les informations requises par l'Approche standardisée de la compensation écologique au sein du processus de dimensionnement. Comme évoqué précédemment, cela dépend de la méthode de dimensionnement employée. Certaines méthodes emploient une formule, d'autres seulement un argumentaire qualitatif ou encore la combinaison d'une formule quantitative et d'un argumentaire qualitatif. Quelle que soit la méthode, elle doit permettre une démonstration transparente et logique de l'équivalence écologique ($\text{gains} \geq \text{pertes}$).

Figure 19 : l'utilisation des informations dans le processus de dimensionnement de la compensation et formule de dimensionnement



Clé de lecture : plusieurs éléments entrent en jeu dans le processus du dimensionnement, la liste présentée ici n'est pas exhaustive. La description du contexte, la formule de dimensionnement ou l'argumentaire qualitatif peuvent en faire partie. Les informations viennent justifier certains choix, illustrer le contexte, etc. Certaines des variables de la formule peuvent être utilisées directement en tant qu'indicateur, ou justifier l'emploi de ce dernier. Plusieurs informations peuvent également composer un indicateur (indicateur composite). Chaque cellule du TID doit être renseignée avec une information minimum mais une information peut être exploitée de plusieurs manières dans le processus de dimensionnement.

Sources : CGDD, OFB et Cerema

Pour illustrer l'utilisation du TID, nous distinguons ci-dessous différents types de méthodes de dimensionnement. Chacune permet de mobiliser les informations du TID de manière différente.

Les méthodes d'équivalence entre écarts d'état des milieux

Ces méthodes sont des méthodes quantitatives, elles impliquent le calcul et la comparaison des mêmes indicateurs avant et après l'impact, et avant et après la compensation. Il s'agit ensuite de faire la différence des résultats des indicateurs entre après impacts et compensation et avant impacts et compensation. Cela permet d'en déduire les pertes sur le ou les sites affectés, et les gains sur le ou les sites de compensation. Pour obtenir le dimensionnement, il faut enfin isoler la métrique de compensation dans l'équation, l'unité choisie étant souvent une surface (m² ou ha).

$$\text{Métrique* à compenser} = \text{métrique affectée} \times (\Delta \text{ pertes} / \Delta \text{ gains})$$

« * Métrique » = surface, linéaire ou volume utilisé de milieu affecté par le projet, ou bénéficiant de la compensation
La métrique à compenser et affectée doivent être exprimées dans les mêmes unités.

Pour ce type de méthode, ce sont principalement les indicateurs de la thématique « État du milieu » du TID qui seront utilisés dans le calcul (catégorie « diversité et structure » avant/après, « fonctionnement écologique » avant/après, « dynamique d'évolution » avant/après, etc.). La différence entre ces indicateurs permet d'obtenir de l'information sur les effets de l'impact et les effets de la compensation.

Les deux autres thématiques du TID, « Caractéristiques des impacts » et « Caractéristiques des mesures de compensation », sont mobilisées indirectement, par exemple, pour nuancer les résultats.

Avec ce type de méthode, les informations relatives à la thématique « Enjeux » sont en général utilisées pour choisir et calibrer la méthode et son niveau de détail, ainsi que celui des informations et indicateurs utilisés. Les enjeux peuvent également être utilisés pour apprécier l'atteinte de l'équivalence écologique.

Les méthodes par pondération

Ces méthodes sont des méthodes quantitatives qui utilisent des indicateurs de pertes, et les mettent en rapport avec des indicateurs de gains. Chaque méthode de cette famille précise quels indicateurs sont mobilisés et la manière dont les coefficients affectés aux pertes et aux gains sont construits (voir l'exemple de la méthode Ecomed p. 35). Pour obtenir le dimensionnement, il faut enfin isoler la métrique de compensation dans l'équation, l'unité choisie étant souvent une surface (m² ou ha).

$$\text{Métrique* à compenser} = \text{métrique affectée} \times (\text{coefficient pertes} / \text{coefficient gains})$$

« * Métrique » = surface, linéaire ou volume utilisé de milieu affecté par le projet, ou bénéficiant de la compensation
La métrique à compenser et affectée doivent être exprimées dans les mêmes unités.

Dans ces méthodes, les informations de la thématique « État du milieu » ne sont pas directement utilisées dans le calcul. Toutefois, elles sont mobilisées indirectement, car nécessaires à la définition des indicateurs des thématiques « Caractéristiques des impacts du projet » et « Caractéristiques des mesures de compensation » du TID. Les indicateurs seront, eux, intégrés directement au calcul. Il s'agit par exemple de l'intensité de l'impact et de la mesure de compensation, ou bien leurs conséquences.

Souvent, des coefficients relatifs à la thématique « Enjeux » sont directement intégrés dans le calcul. Les informations relatives à cette thématique peuvent aussi être utilisées pour choisir, et calibrer la méthode et son niveau de détail, ainsi que celui des informations et indicateurs utilisés.

D'autres informations peuvent être mobilisées indirectement pour, par exemple, nuancer le résultat.

On notera que pour ces deux types de méthodes, les informations de la thématique « Enjeux » ne rentrent pas systématiquement dans le calcul. Toutefois, elles doivent être utilisées, elles peuvent notamment l'être pour appréhender le principe de proportionnalité ([étape 5](#)), qui déterminera le degré du dimensionnement.

Les méthodes qualitatives

Les méthodes qualitatives correspondent à un processus de dimensionnement qui ne mobilise pas de formules basées sur des indicateurs quantifiés ou numériques. Elles sont recevables dès lors qu'elles sont clairement argumentées et que l'équivalence entre les pertes et les gains est démontrée.

Dans ces méthodes, les informations de la thématique « Enjeux » du TID sont utilisées pour évaluer le niveau de détail requis, notamment dans les protocoles d'inventaire de terrain et pour commencer à estimer l'ampleur de l'impact. L'ensemble des informations de la thématique « État du milieu » est mobilisé pour chacun des éléments de biodiversité, sur le site(s) affecté(s) comme sur le(s) site(s) de compensation.

Sur la base de ces informations, celles relatives aux thématiques « Caractéristiques de l'impact » et « Caractéristiques de la mesure de compensation » sont ensuite utilisées pour estimer, respectivement, les pertes et les gains.

De la même manière que pour les méthodes quantitatives, l'argumentaire doit être construit sur la base d'une comparaison entre pertes et gains.

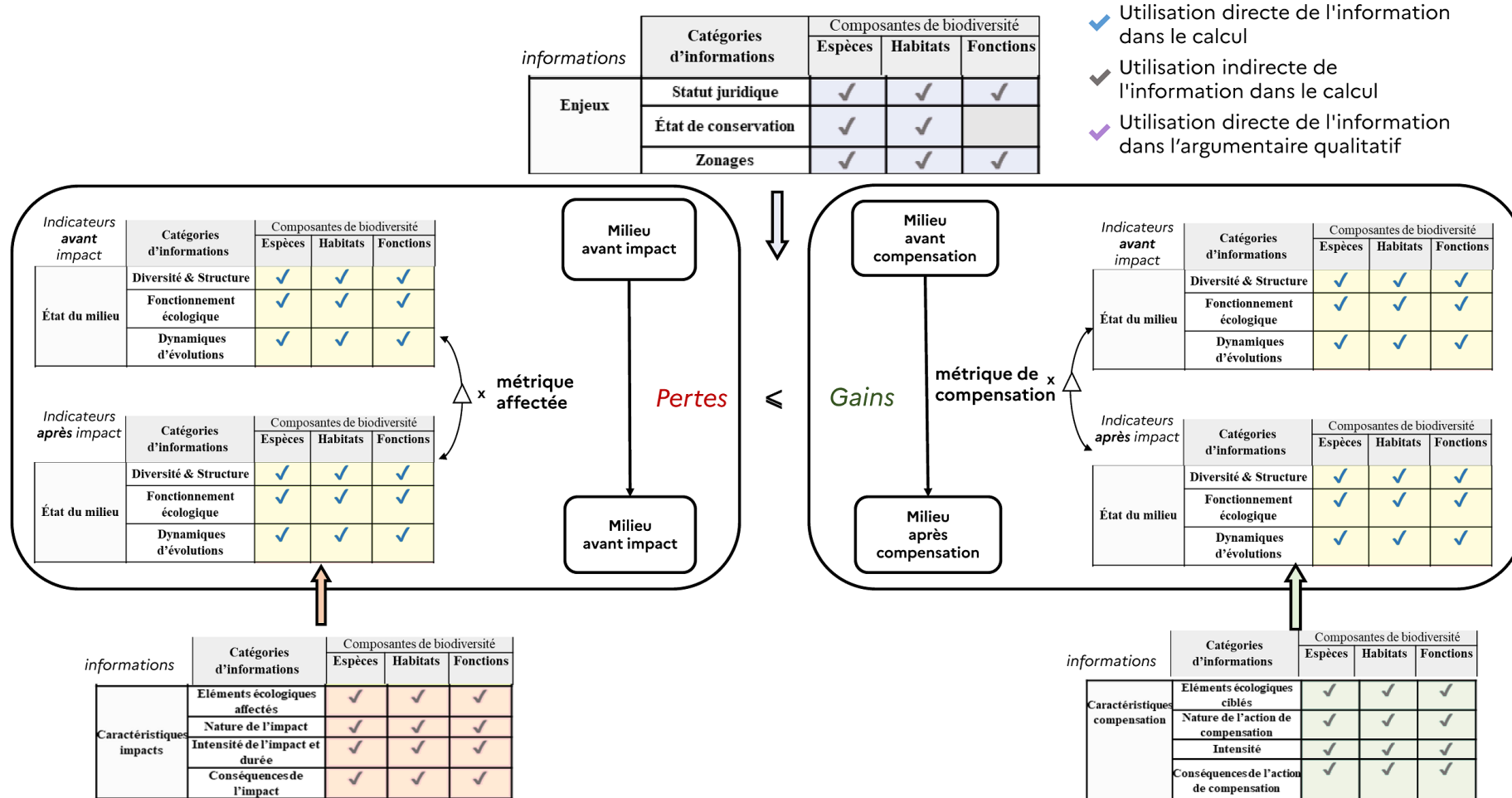
La **figure 20** résume l'utilisation des informations du TID pour ces différentes méthodes de dimensionnement.

Un certain nombre de métriques peuvent représenter le dimensionnement, bien que la surface soit majoritairement retenue pour exprimer les quantités de mesures compensatoires. Cette métrique est en cohérence avec l'argumentaire préalablement développé : grandes surfaces avec des mesures de compensation très intenses pour des impacts évalués comme majeurs ; petites surfaces avec des actions plus légères pour les impacts évalués comme très faibles.

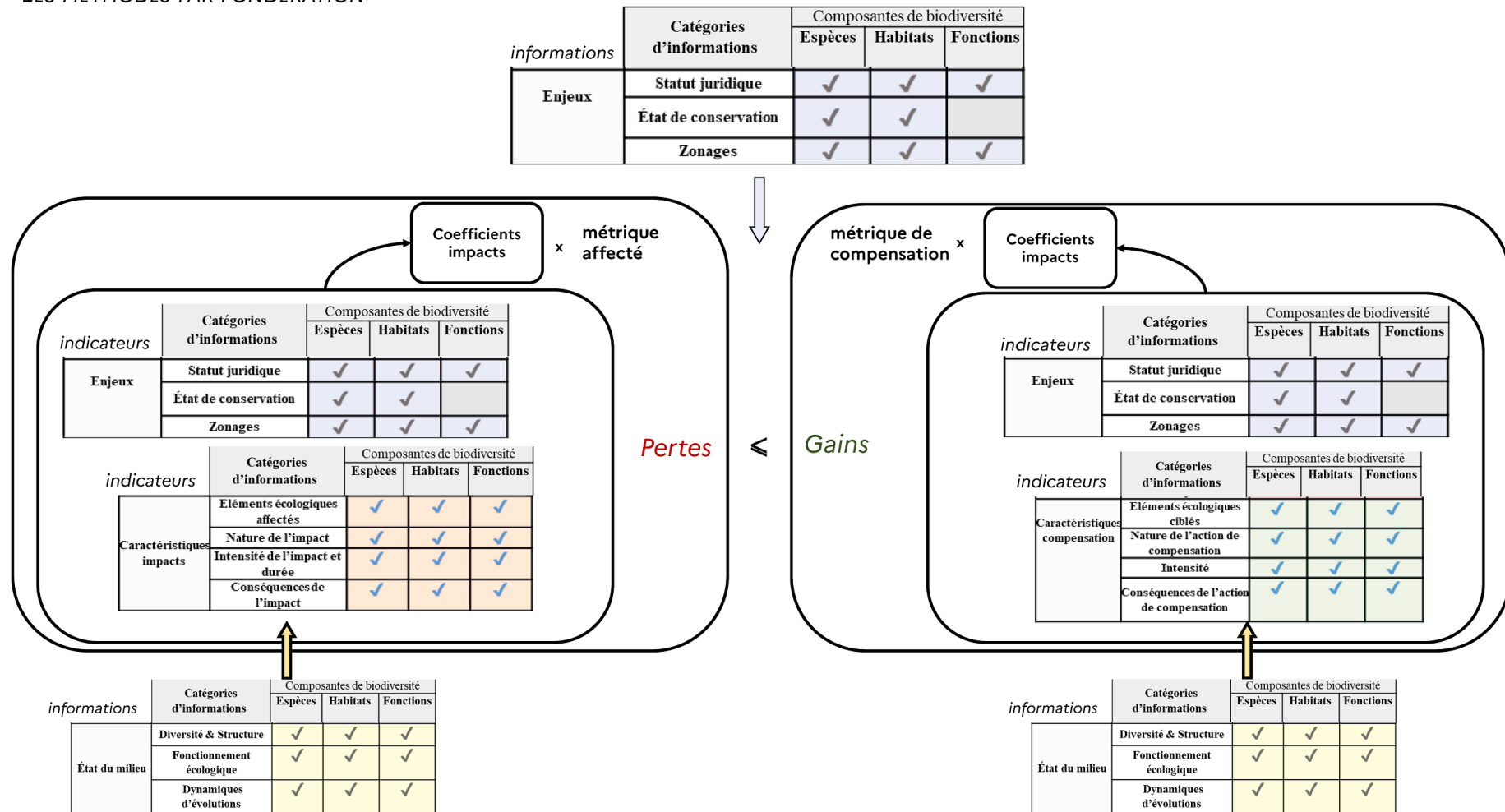
Quelle que soit la méthode - quantitative, qualitative ou mixte - **la métrique finale traduisant le dimensionnement relève en grande partie d'une connaissance de l'historique et du contexte local en matière d'impacts et de compensation de la part des experts.** Ceci ne pose pas de problème, tant que **les informations mobilisées mais aussi le calcul, l'argumentaire, les indicateurs, etc., sont explicités, expliqués, traçables, logiques et transparents**, afin que les parties prenantes de l'analyse de la compensation aient les outils pour pouvoir analyser le dimensionnement de façon critique.

Figure 20 : synthèse de l'intervention des différentes thématiques du TID pour les méthodes de dimensionnement d'équivalence entre écart d'état des milieux, de pondération, et qualitatives

LES MÉTHODES D'ÉQUIVALENCE ENTRE ÉCART D'ÉTAT DES MILIEUX



LES MÉTHODES PAR PONDÉRATION



LES MÉTHODES QUALITATIVES

Indicateurs ou informations	Catégories d'informations	Composantes de biodiversité		
		Espèces	Habitats	Fonctions
Enjeux	Statut juridique	✓	✓	✓
	État de conservation	✓	✓	
	Zonages	✓	✓	✓

Indicateurs ou informations	Catégories d'informations	Composantes de biodiversité		
		Espèces	Habitats	Fonctions
Caractéristiques impacts	Éléments écologiques affectés	✓	✓	✓
	Nature de l'impact	✓	✓	✓
	Intensité de l'impact et durée	✓	✓	✓
	Conséquences de l'impact	✓	✓	✓

Indicateurs ou informations	Catégories d'informations	Composantes de biodiversité		
		Espèces	Habitats	Fonctions
État du milieu	Diversité & Structure	✓	✓	✓
	Fonctionnement écologique	✓	✓	✓
	Dynamiques d'évolutions	✓	✓	✓

Pertes

≤

Gains

Indicateurs ou informations	Catégories d'informations	Composantes de biodiversité		
		Espèces	Habitats	Fonctions
Enjeux	Statut juridique	✓	✓	✓
	État de conservation	✓	✓	
	Zonages	✓	✓	✓

Indicateurs ou informations	Catégories d'informations	Composantes de biodiversité		
		Espèces	Habitats	Fonctions
Caractéristiques compensation	Éléments écologiques ciblés	✓	✓	✓
	Nature de l'action de compensation	✓	✓	✓
	Intensité	✓	✓	✓
	Conséquences de l'action de compensation	✓	✓	✓

Indicateurs ou informations	Catégories d'informations	Composantes de biodiversité		
		Espèces	Habitats	Fonctions
État du milieu	Diversité & Structure	✓	✓	✓
	Fonctionnement écologique	✓	✓	✓
	Dynamiques d'évolutions	✓	✓	✓



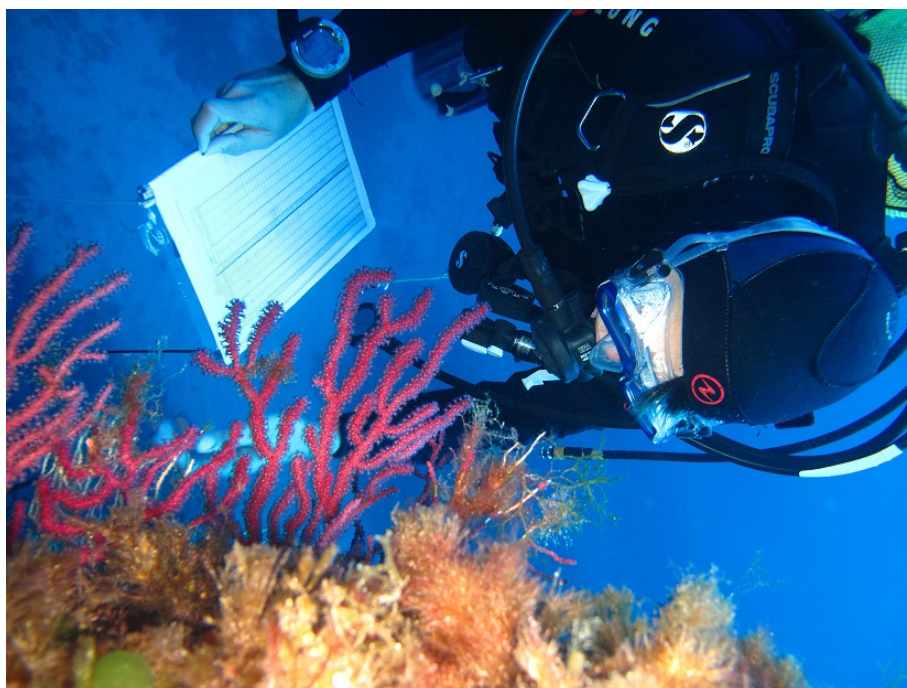
À l'issue de cette étape :



Lorsqu'une information d'une cellule du tableau n'est pas produite ou utilisée, sans justification, le dimensionnement proposé ne peut pas permettre l'atteinte de l'équivalence écologique.



Lorsque le dimensionnement proposé respecte les règles d'utilisation du TID, il permet *a priori* d'atteindre l'équivalence écologique. Il s'agit alors de s'interroger sur la nécessité d'un ajustement du dimensionnement : passage à l'[étape 6](#).



Suivi de mesure compensatoire en milieu marin

Exemples

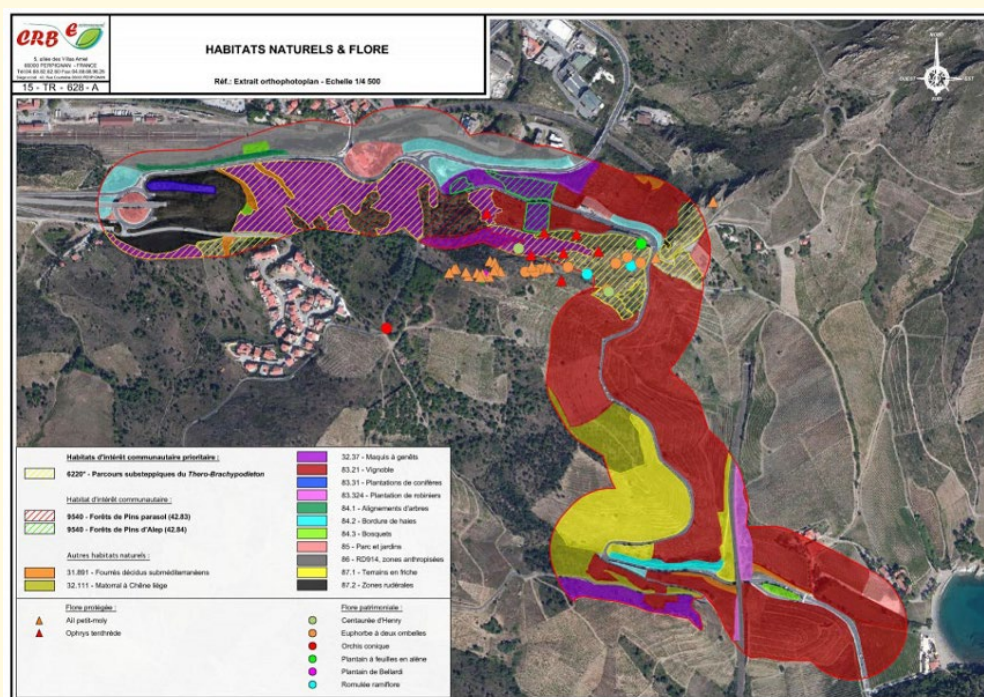
L'exemple suivant présente une application de l'étape 5 de l'*Approche standardisée* pour une espèce, le lézard ocellé, dans le cadre d'un projet de réaménagement routier, la RD914, entre Perpignan et la frontière espagnole. Le contexte détaillé de ce projet est présenté dans la partie 3, un exemple d'application de l'étape 5 pour la totalité des éléments de biodiversité affectés dans le cadre de ce projet y est également présenté (p. 105).

a. Caractérisation des enjeux

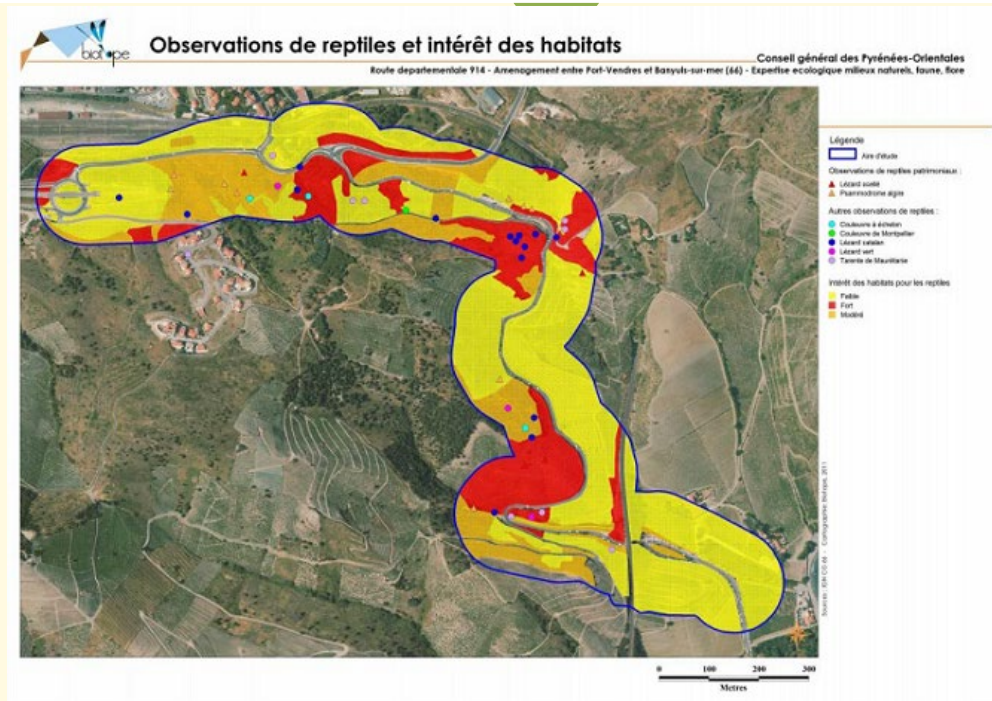
Sur le site du projet, il y a notamment **une espèce de reptiles à enjeux forts : le lézard ocellé**.

Le **lézard ocellé** (*Timon lepidus*) affectionne les endroits où la végétation est la plus éparsée et lacunaire. Il est aussi fréquemment observé en début de matinée, s'insolant sur les murets de pierres sèches. Il est donc présent dans les habitats de type **zones de pelouses et des maquis semi-ouverts**⁴⁰. Lors des prospections, trois individus ont été observés au niveau des zones de maquis ouverts.

Figure 21 : localisation du lézard ocellé sur la zone d'étude et lors des inventaires (triangle rouge) et croisement avec les intérêts des habitats



⁴⁰ Ces habitats se caractérisent par une strate herbacée développée composée majoritairement de graminées. Des buissons d'ajoncs et de cistes, ainsi que des pins se développent, parfois en densité importante dans certains secteurs. Ces milieux sont en partie la résultante de l'abandon d'une activité viticole, comme en témoigne les nombreux murets de pierres sèches constituant des terrasses dans la pente. L'alternance des densités de végétation (zone de buisson dense et zones de végétation rase) ainsi que la présence de murets de pierres sèches, concourent à rendre ces habitats particulièrement intéressants pour les reptiles (présence simultanée d'habitat de chasse, reproduction et quiétude).



Source : dossier d'autorisation du projet de réaménagement routier de la RD914

Étape de conception du projet : cette étape est directement reliée à l'étape de réalisation de l'état initial.

	Espèces	Habitats	Fonctions
Statut juridique	Protection nationale de niveau 3 : protection intégrale des individus selon l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant la liste des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.	Pelouses méditerranéennes (codes Corine 34.511 et 34.634) L'habitat n'est pas protégé (habitat d'intérêt communautaire prioritaire hors site Natura 2000) mais il existe plusieurs espèces protégées dans cet habitat dont le lézard ocellé.	Non concerné
État de conservation	Liste rouge nationale et régionale : espèces vulnérables. De par son statut de conservation défavorable et des menaces qui pèsent sur ses populations, le lézard ocellé constitue un enjeu de conservation important.	Non concerné	
Aires protégées ou zonages au sein de documents de planification ou politiques publiques	Espèce déterminante des Znieff à l'échelle de la région	Non concerné	Non concerné

b. Caractérisation de l'état des milieux du site d'impact

Étape de conception du projet : cette étape est directement reliée à l'étape de réalisation de l'état initial.

Point de vigilance : la réalisation des états initiaux des milieux doit être faite sur le site d'impact et sur le site de compensation, avant et après impacts et actions de génie écologique (**tableau 6**).

	<i>Espèces</i>	<i>Habitats</i>	<i>Fonctions</i>
Diversité et structure	Avant⁴¹ : Sept espèces de reptiles potentiellement présentes Après⁴² : Aucune espèce de reptiles	Avant : Habitats de mosaïque : Zones de pelouses et de maquis semi-ouverts dont les habitats suivants : Pelouses méditerranéennes (codes Corine 34.511 et 34.634) Terrains en friches et zones rudérales (code Corine 87.1 et 87.2) Maquis à genêts (code Corine 32.37) Vignobles (code Corine 83.21) Après : Milieux anthropisés et aménagements routiers	Avant : Fonction de reproduction, de repos et d'alimentation Après : Fonctions de reproduction, de repos et d'alimentation en marge de la zone d'étude.
Fonctionnement écologique	Avant : Les observations de ce lézard au niveau de cet habitat laissent supposer la présence d'une population relativement importante et en bon état de conservation. Le projet intercepte le territoire de sept individus. Après : Population localement affectée et accroissement probable du taux de mortalité avec le projet. Amputation du territoire des sept individus précités entraînant leur report ou leur disparition.	Avant : Bon état de conservation. Ces habitats sont majoritairement présents au niveau de Port-Vendres sur les versants faisant faces au village. Après : Dégradation forte de 1,66 ha d'habitat au total, dont 0,61 ha sera isolé des habitats propices au lézard ocellé.	Avant : 20 % de la zone d'étude est une zone de reproduction 50 % de la zone d'étude est une zone d'alimentation 50 % de la zone d'étude est une zone de repos Après : 10 % de la zone d'étude est une zone de reproduction et 25 % de la zone d'étude une zone d'alimentation et de repos.
Dynamiques d'évolution	Avant : Les capacités de dispersion et de propagation sont fortes sur la zone d'étude. Après : Le projet entraîne la perte possible de territoires, et donc une baisse de la capacité d'accueil du milieu.	Avant : Cette espèce souffre de la destruction de ses habitats par les différents projets urbains à l'échelle de la commune ainsi que des évolutions agricoles. En effet, une importante superficie de la zone d'étude est occupée par de grandes surfaces de vigne. Par définition, cet habitat subit d'importantes perturbations	Avant : Les menaces sur les fonctions des zones sont identiques à celles présentées dans la colonne habitats. Après : Le projet coupe le territoire en deux linéairement et ainsi,

⁴¹ Avant impact : informations issues de l'état initial du site.

⁴² Après impact : informations issues de projections puisqu'on se situe bien en amont de l'impact.

		mécaniques et chimiques qui le rendent assez peu favorable aux reptiles en règle générale. Ici, les vignes ont la particularité de contenir d'importants linéaires de murets de pierres sèches, constituant des éléments attractifs et fonctionnels pour les reptiles. De plus, un abandon quasi généralisé des pratiques agropastorales qui permettaient le maintien de ses habitats (notamment l'abandon de l'élevage ovin) est observé. Après : menaces anthropiques accentuées par un accroissement probable de la mortalité occasionnée par collision routière.	rend la connexion entre les habitats de part et d'autre difficile. De plus, les menaces anthropiques seront accentuées (piétinement, travaux d'entretien, etc.) et pourront perturber d'avantage le fonctionnement écologique de ces espaces.
--	--	--	--

c. Évaluation des impacts du projet

L'aire d'étude s'étend sur 16 ha mais les milieux propices au lézard ocellé sont de 8 ha.

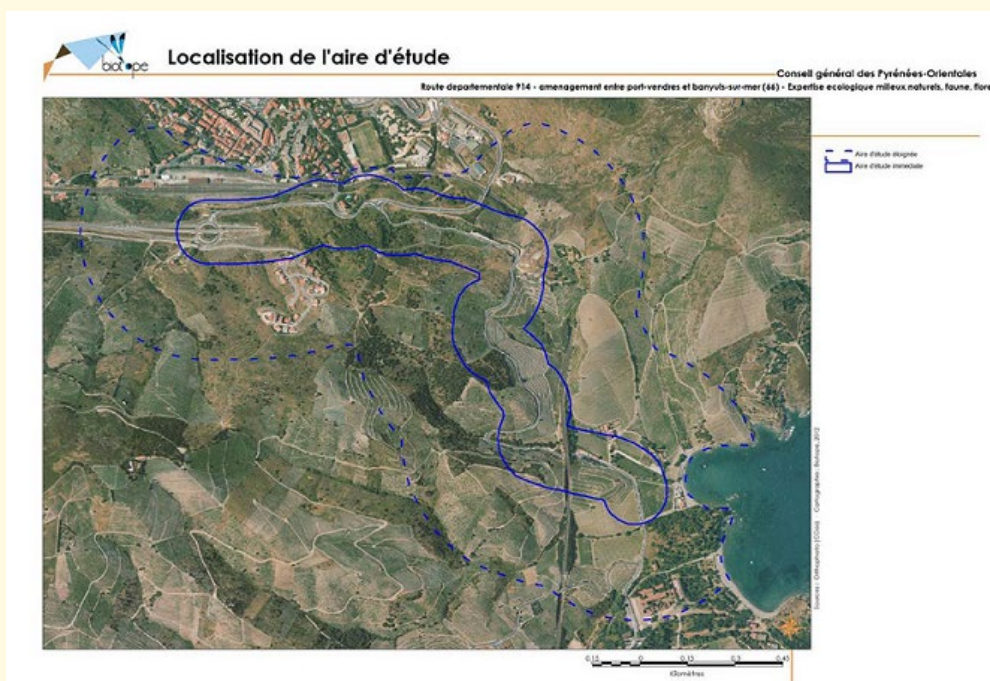
Étape de conception du projet : cette étape est directement reliée à l'étape d'évaluation des impacts du projet.

Point de vigilance : l'ensemble des impacts, y compris les impacts cumulés en phase travaux comme en phase exploitation, doivent être pris en compte.

	Espèces	Habitats	Fonctions
Éléments écologiques affectés	La population de lézard ocellés (au minimum trois individus mais population probablement plus importante) et celles de six autres espèces de reptiles sont potentiellement menacées. L'impact cumulé est modéré compte tenu de la nature des habitats détruits (principalement des délaissés routiers, excepté la portion nouvelle) et du nombre d'individus potentiellement détruits.	Quatre ha de milieux ouverts affectés sur un total de 16 ha au sein de l'aire d'étude élargie.	Fonction de reproduction, d'alimentation et de repos.
Nature de l'impact	Destruction d'espèces. L'impact sur cette espèce est probable au droit de la voie nouvelle aménagée au sein d'espaces favorables à l'espèce. L'impact est peu probable sur les élargissements sur le reste de la section.	Destruction de surface d'habitat (un ha sur 16 ha d'aire d'étude) / habitat isolé par la section nouvelle (0,6 ha sur 16 ha d'aire d'étude) / altération d'habitat favorable (0,6 ha/16 ha d'aire d'étude).	Destruction irréversible des fonctions sur les zones d'aménagements et dégradation permanentes sur les zones proches.

Intensité de l'impact et durée	Effet très fort 50 % des individus de l'aire d'étude affectés.	10 % des habitats favorables sur la zone d'étude affectés dont 6 % d'habitat détruit, 3 % d'habitat isolé et 3 % d'habitat altéré par la plantation d'arbres.	Zones de reproduction : 50 % de surfaces affectées Zones d'alimentation : 50 % de surfaces affectées Zones de repos : 70 % de surfaces affectées Impact permanent
Conséquences de l'impact	Au minimum trois individus potentiellement détruits de lézard ocellé. Dégradation de l'état de conservation de la population locale de lézard ocellé	Disparition de quatre ha d'espaces ouverts et plus spécifiquement 1,5 ha d'habitats très favorables aux espèces et fractionnement de 1,2 ha d'habitats.	Perte des fonctions sur 10 % de la zone d'étude.

Figure 22 : localisation des impacts sur les reptiles dont le lézard ocellé



Source : dossier d'autorisation du projet de réaménagement routier de la RD914

d. Description des mesures compensatoires et effets attendus

Au regard de la nature des impacts, les mesures compensatoires portent sur les habitats naturels des reptiles et notamment de l'espèce lézard ocellé. Ces mesures compensatoires relatives aux habitats permettent de compenser les impacts sur les espèces et les fonctions.

Étape de conception du projet : cette étape est directement reliée à l'étape de définition des mesures de compensation qui fait suite à l'identification des impacts résiduels significatifs.

Point de vigilance : la description des mesures compensatoires et de leurs conséquences sur l'ensemble des éléments de biodiversité doit être précise. En effet, bien que les mesures compensatoires portent souvent directement sur les habitats, elles ont des conséquences sur les espèces et les fonctions, qu'il convient de détailler.

	<i>Espèces</i>	<i>Habitats</i>	<i>Fonctions</i>
Éléments écologiques ciblés par la compensation	Lézard ocellé particulièrement mais également toutes les espèces de reptiles présentes.	En termes d'habitats l'objectif est d'obtenir des espaces majoritairement ouverts, avec quelques massifs d'arbustes ou d'arbres çà et là. Il est ici convenu que cette mesure d'ouverture des milieux est étroitement liée à présence conjointe d'affleurements rocheux ou de pierriers.	Fonction de reproduction et d'alimentation pour les reptiles
Nature de la mesure de compensation	Restauration de milieux favorables (MC1) et création de gîtes (MC2) pour favoriser l'installation de lézards ocellés	MC1 : réouverture de milieux par gyrobroyage MC2 : création de murets et d'abris rocheux	Restauration de milieux favorables à l'alimentation (MC1) et création de gîtes pour favoriser le repos et la reproduction des lézards ocellés et autres reptiles (MC2)
Intensité	Restauration d'habitats susceptibles d'accueillir plus de trois individus	Cette mesure s'appliquera sur environ 20 ha. Comprenant huit pierriers/ha environ.	Retour à un niveau d'expression élevée des trois fonctions
Conséquences de la mesure de compensation	Les mesures de compensation permettent de favoriser la présence du lézard ocellé sur le site et contribuent donc à l'augmentation potentielle des individus de l'espèce sur la zone et au rétablissement de l'état de conservation de la population.	La mesure consistant à ouvrir des parcelles (MC1) au sein de la mosaïque naturelle et agricole du secteur apparaît particulièrement favorable aux espèces visées, notamment le lézard ocellé, qui possède un domaine vital sur plusieurs hectares. Le renforcement de l'habitabilité du secteur (MC2) permet, quand ils étaient absents, de rendre attractif pour cette faune une parcelle déjà ouverte, en lui offrant des caches face aux prédateurs notamment. Le lézard ocellé affectionne la présence de dix caches ou plus au sein de son domaine vital, la mesure présente donc ici un bénéfice tout particulier pour l'espèce. Ainsi, les reptiles, et notamment le lézard ocellé, bénéficieront de nouveaux espaces colonisables, du fait de l'ouverture de milieux et de l'amélioration de leur habitabilité.	Les mesures de compensation permettent de rétablir la superficie des zones assurant les fonctions de reproduction et d'alimentation sur un site stratégique pour l'espèce dans l'aire fonctionnelle du lézard ocellé.

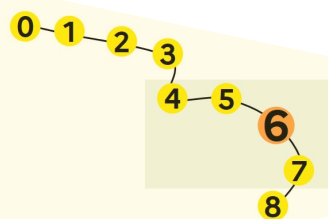
e. Caractérisation de l'état des milieux sur le site de compensation

Dans l'exemple présenté, le site d'impact et le site de compensation sont géographiquement très proches, ce qui permet une comparaison facilitée entre les états du milieu du site affecté et du site de compensation.

Étape de conception du projet : cette étape est directement reliée à l'étape de description des mesures compensatoires et plus précisément de l'état initial du site de compensation.

Point de vigilance : le site affecté doit être à proximité fonctionnelle du site de compensation, la vocation du site de compensation doit être assurée de manière pérenne (attention notamment au devenir de la zone autour du site de compensation).

	<i>Espèces</i>	<i>Habitats</i>	<i>Fonctions</i>
Diversité et structure	Avant : Absence d'espèces de reptiles constatées. Après : Cinq à six individus attendus des sept espèces présentes sur le site d'étude affecté.	Avant : Milieux type friches ou milieux cultivés peu propices aux reptiles. Après : Mosaïque de différents habitats favorables à l'ensemble des espèces de reptiles avec la présence de plusieurs types de murets.	Avant : Aucune fonction remplie par la zone. Après : Trois fonctions remplies par la zone.
Fonctionnement écologique	Avant : État de conservation sur la zone identique à celui du site affecté étant donné la proximité géographique des deux sites. Après : Accroissement des espaces favorables au lézard ocellé. Croissance de la population attendue.	Avant : Parcelles ne constituant pas des habitats favorables. Après : Les parcelles se trouvant à proximité immédiate des populations inventoriées, les reptiles pourront rapidement se réapproprier des espaces. Face aux résultats attendus, les mesures permettent en ce sens la consolidation des populations de reptiles sur le secteur. Les reptiles, et notamment le lézard ocellé, bénéficieront de nouveaux espaces colonisables, du fait de l'ouverture de milieux et de l'amélioration de leur habitabilité.	Avant : Niveau d'expression des fonctions de repos, d'alimentation et de reproduction pour les reptiles sur le site de compensation très faibles voire absentes. Après : Niveau d'expression des fonctions de repos, d'alimentation et de reproduction sur le site de compensation très fort.
Dynamiques d'évolution	Avant : Stable ou en régression du fait de la dynamique défavorable des habitats. Après : Augmentation de la population locale	Avant : Parcelles ne constituant pas des habitats favorables, et en dynamique défavorable à cause de l'enfrichement progressif. Après : Acquisition de 52 hectares autour du site à terme et diminution des menaces anthropiques sur l'ensemble du site de compensation. Augmentation de la capacité d'accueil de l'habitat.	Avant : Niveau d'expression des fonctions de repos, d'alimentation et de reproduction pour les reptiles sur le site de compensation très faibles voire absentes, dynamique défavorable du fait de l'enfrichement. Après : Aucune menace sur les fonctions de la zone pour le lézard ocellé n'est présente sur la zone du site de compensation.



ÉTAPE 6 – Vérifier l'absence de risque de non-conformité à la législation et mise en place d'ajustement(s) si nécessaire

Les modalités de mise en œuvre des mesures de compensation sont-elles conformes aux conditions législatives : efficacité, temporalité, et pérennité ?

OBJECTIF : vérifier que les conditions législatives relatives aux modalités de mise en œuvre de la compensation sont respectées : efficacité, temporalité et pérennité.

NOTIONS CLÉS : efficacité – temporalité - pérennité

OUTIL : *tableau 6 : tableau des ajustements éventuels pour une compensation conforme à la réglementation*

L'étape précédente a permis de vérifier que les pertes et les gains étaient exprimés de manière comparable et caractérisés de façon suffisamment exhaustive pour permettre la conception de mesures de compensation permettant l'atteinte de l'objectif d'équivalence écologique. Il est maintenant nécessaire de vérifier l'absence de risque de non-conformité aux conditions législatives lors de la mise en œuvre de ces mesures. Ces conditions, issues des articles L. 110-1 et L. 163-1 du Code de l'environnement, sont celles de temporalité, d'efficacité et de pérennité (voir point [I-B-2](#)).

Le **tableau 6** présente les dispositions à respecter pour ces trois conditions, et en cas d'écarts par rapport aux modalités fixées (risque de non-conformité), propose des solutions pour y remédier. Dans certains cas, il s'agit d'appliquer un coefficient multiplicateur au dimensionnement initial des gains et d'augmenter les surfaces ou linéaires compensés, dans d'autres il s'agit de modalité de mise en œuvre du projet.

Les mesures d'[ajustement](#) permettent ainsi d'adapter la mise en œuvre des mesures de compensation au contexte territorial. Elles doivent être conçues dans le but de pouvoir justifier de l'équivalence écologique entre les pertes et les gains au terme du processus de dimensionnement et du suivi des mesures.

- Lorsque, malgré les mesures d'ajustement, les modalités proposées de réalisation des mesures de compensation n'apportent pas les garanties suffisantes du respect des conditions législatives précitées, une modification des modalités de compensation, ou la révision du projet est à prévoir⁴³.
- Lorsque, après une mesure d'ajustement ou non, les modalités de réalisation des mesures de compensation respectent les conditions législatives, il faut s'assurer qu'elles réunissent bien toutes les conditions nécessaires à l'atteinte de l'équivalence écologique, et si c'est le cas : passage à l'[étape 7](#).

⁴³ « Si les atteintes liées au projet ne peuvent être ni évitées, ni réduites, ni compensées de façon satisfaisante, celui-ci n'est pas autorisé en l'état » art. L163-1-§I du Code de l'environnement.



À l'issue de cette étape :



Lorsque malgré les mesures d'ajustement, les modalités proposées de réalisation des mesures de compensation n'apportent pas les garanties suffisantes du respect des conditions législatives précitées, une modification des modalités de compensation, ou la révision du projet est à prévoir.



Lorsque après une mesure d'ajustement ou non, les modalités de réalisation des mesures de compensation respectent les conditions législatives, il s'agit alors de s'assurer qu'elles réunissent bien toutes les conditions nécessaires à l'atteinte de l'équivalence écologique : passage à [l'étape 7](#).

EN SAVOIR PLUS – SÉCURISATION DU FONCIER

- *Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels*, Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie - Commissariat général au développement durable et Direction de l'eau et de la biodiversité, 2013, pp.129-130.
- [Stratégies foncières en faveur de la biodiversité](#) - Guide méthodologique, Cerema, 2013
- [Obligation réelle environnementale \(ORE\) - Fiches de synthèse](#), Cerema, 2018.

Tableau 6 : tableau des ajustements éventuels pour une compensation conforme à la réglementation

Critères d'ajustement relatifs aux modalités de compensation	Détails des modalités de compensation	Cas idéal (pas d'ajustement nécessaire)	Cas nécessitant un ajustement car présentant un risque de non-conformité	Ajustements préconisés
Efficacité	1. Utilisation de techniques de génie écologique éprouvées, ou démontrant une forte probabilité de réussite pour restaurer, recréer ou réhabiliter les éléments de biodiversité en question avec évaluation du risque de non-atteinte des objectifs (retours d'expériences, si possible classement des techniques de restauration par niveau d'efficacité). 2. Modalités de suivi adéquates par rapport aux retours d'expériences sur les mesures, assorties de mesures correctives. 3. Mesures de gestion du/des site(s) de compensation proportionnées aux besoins pour assurer l'efficacité des mesures, et la stabilité de l'écosystème à terme.	1. Mesure dont l'efficacité a été prouvée. ET 2. Mesure suivie avec des indicateurs pertinents, et assortie si nécessaire de mesures correctives jusqu'à preuve d'efficacité (gestion adaptative). ET 3. Après la mise en œuvre de la mesure de compensation, la gestion du milieu permettra de mettre l'écosystème sur la trajectoire écologique recherchée, au terme de la période sur laquelle le porteur de projet s'est engagé.	1. Mesure dont l'efficacité n'est pas assurée du fait d'incertitudes*. C'est-à-dire que les retours d'expériences et les connaissances techniques et scientifiques sont insuffisants pour assurer l'efficacité du génie écologique employé. OU 2. Suivis insuffisants ne permettant pas d'évaluer précisément l'efficacité des actions écologiques (et donc le respect de l'obligation de résultat). OU 3. Les mesures de gestion proposées ne sont pas suffisantes pour maintenir le bon fonctionnement du/des site(s). <i>(* les mesures dont l'efficacité n'a pas été démontrée sont des mesures expérimentales. Les mesures présentant un risque trop important de non atteinte des objectifs écologiques fixés sont davantage à réserver pour des mesures d'accompagnement.)</i>	1. Des mesures alternatives pourront être demandées, s'il en existe. Un suivi renforcé des mesures de compensation et la constitution de garanties financières⁴⁴ (provisions), pourront être demandés, de manière à garantir l'apport de mesures complémentaires le cas échéant⁴⁵. 2. Un suivi renforcé des mesures de compensation et la constitution de garanties financières (provisions), pourront être demandés de manière à garantir l'apport de mesures complémentaires le cas échéant⁴⁶. 3. Des mesures alternatives pourront être demandées, s'il en existe. La constitution de garanties financières (provisions), pourront être demandée, de manière à garantir l'apport de mesures complémentaires le cas échéant.

⁴⁴ Conformément à l'article L.163-4 du Code de l'environnement.

⁴⁵ Conformément au point 4 de l'article L.171-8 – II du Code de l'environnement.

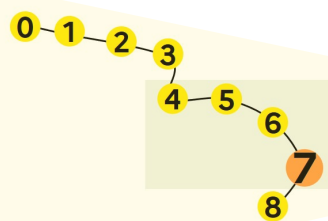
⁴⁶ Conformément au point 4 de l'article L.171-8 – II du Code de l'environnement.

Critères d'ajustement relatifs aux modalités de compensation	Détails des modalités de compensation	Cas idéal (pas d'ajustement nécessaire)	Cas nécessitant un ajustement car présentant un risque de non-conformité	Ajustements préconisés
Temporalité	1. Décalage temporel entre les impacts et la réalisation des actions écologiques sur le ou les site de compensation. 2. Décalage temporel entre la réalisation des actions écologiques et leur efficacité.	1. Les actions écologiques sont mises en œuvre avant les impacts. ET 2. Les actions écologiques mises en place apportent une plus-value écologique avant les impacts.	1. Les actions écologiques sont mises en œuvre après les impacts. 1.a. Le retard de mise en œuvre peut conduire à des dommages irréversibles sur une population, sur les habitats ou les fonctions ciblées. 1.b. Le retard de mise en œuvre n'engendre pas de dommages irréversibles mais des pertes intermédiaires⁴⁷. OU 2. Les actions écologiques mises en place apportent une plus-value écologique à moyen/long terme. Le temps nécessaire à l'efficacité des actions écologiques engendre des pertes intermédiaires.	1.a. L'adaptation des mesures de compensation initiales dans le but de les faire démarrer avant les impacts pourra être demandée par les services instructeurs. 1.b. L'augmentation des surfaces ou linéaires de compensation, afin de prendre en compte les pertes intermédiaires. OU 2. L'augmentation des surfaces ou linéaires de compensation pourra être demandée*. <i>(*à la condition que l'efficacité des mesures de compensation soit garantie)</i>

⁴⁷ Par exemple : fragilisation de la dynamique de population d'espèces protégées par perte d'une génération, retard de restauration de certaines fonctions, etc.

Critères d'ajustement relatifs aux modalités de compensation	Détails des modalités de compensation	Cas idéal (pas d'ajustement nécessaire)	Cas nécessitant un ajustement car présentant un risque de non-conformité	Ajustements préconisés
Pérennité	1. Modalités de sécurisation foncière : type de contractualisation, durée, inscription dans les zonages de documents de planification écologiquement pertinents ou dans un cadre juridique. 2. Modalités de sécurisation financière : chiffrage des mesures (travaux, gestion, suivis), capacité financière du maître d'ouvrage.	1. Le foncier mobilisé pour la compensation reste à vocation environnementale sur toute la durée de l'impact (via la mobilisation d'obligations réelles environnementales (ORE), de fiducie, d'un bail longue durée, etc., ou, via l'intégration dans un zonage de protection de type espace naturel sensible (ENS), site du Conservatoire, etc., ou, dans un périmètre réglementaire de type arrêtés préfectoraux de protection Biotope (APPB)). ET 2. Les fonds mobilisés sont garantis sur toute la durée de mise en œuvre de la compensation.	1. La sécurisation foncière n'est pas assurée pendant toute la durée prescrite. OU 2. La sécurisation financière n'est pas assurée pendant toute la durée prescrite.	1a. Le conditionnement de l'avancement des travaux du projet à la sécurisation foncière d'une proportion donnée du/des site(s) de compensation prévu pour le projet pourra être demandé par les services instructeurs. 1b. Si opportun, le recours à un instrument de sécurisation foncière pourra être demandé (par exemple : acquisition, obligation réelle environnementale). 2. La constitution de garanties financières (provisions) pourra être demandée.

Sources : CGDD, OFB, Cerema



ÉTAPE 7 – Vérifier les conditions d’atteinte de l’équivalence écologique entre pertes évaluées et gains escomptés de biodiversité

L’équivalence écologique peut-elle être atteinte ?

OBJECTIF : vérifier que le passage par les étapes 1 à 6 réunit bien toutes les conditions nécessaires à l’atteinte de l’équivalence écologique.

NOTIONS CLÉS : *équivalence écologique - absence de perte nette de biodiversité – trajectoire écologique*

OUTIL : *figure 25 : schéma de synthèse « Vérifier l’atteinte de l’équivalence écologique »*

L’appréciation de l’équivalence écologique est un processus dynamique. Il s’agit de comparer des pertes liées à l’impact d’un projet sur le(s) site(s) du projet, aux gains générés par les mesures de compensation sur le(s) site(s) de compensation (après éventuels ajustements).

L’atteinte de l’équivalence écologique est un objectif transversal à l’ensemble des étapes de l’arbre de décision, particulièrement :

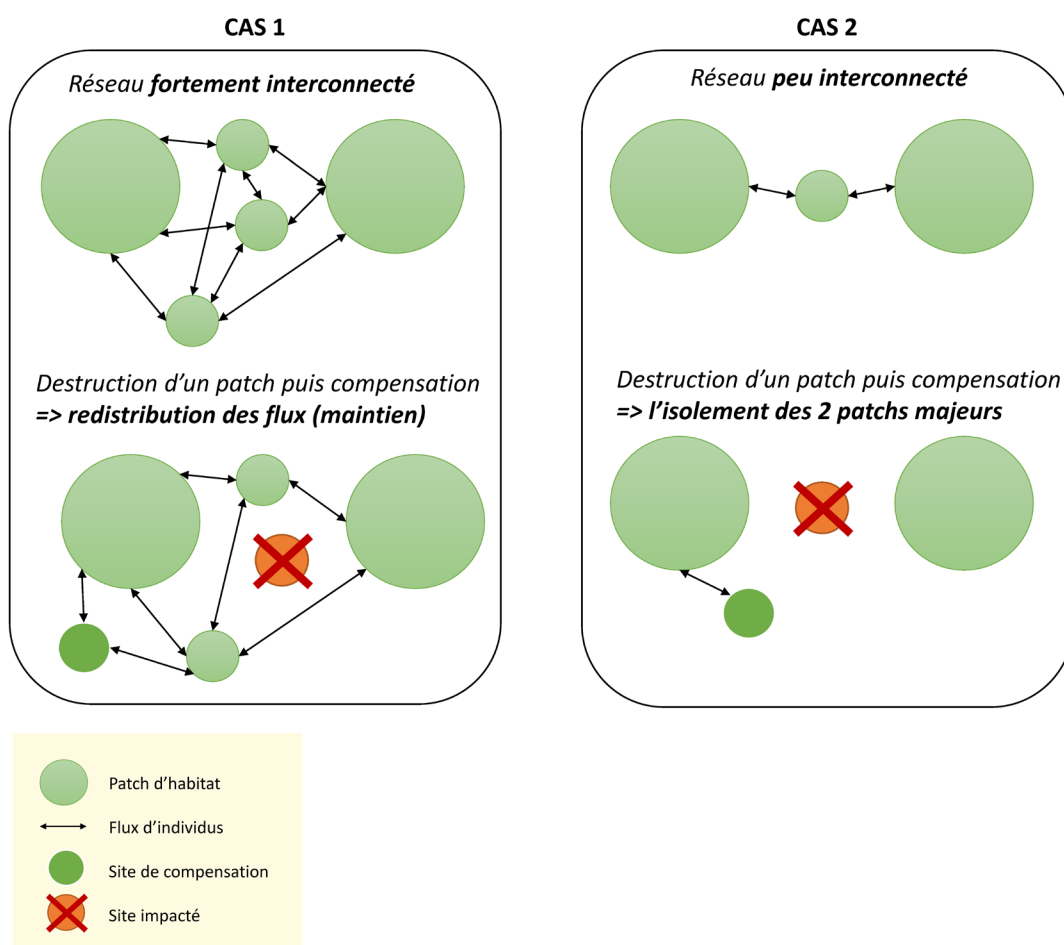
- [L’étape 1](#) permet d’assurer que les éléments de biodiversité détruits sont compensables, c’est-à-dire pour lesquels l’atteinte de l’équivalence écologique est *a priori* possible.
- [L’étape 3](#) permet d’assurer la disponibilité de sites de compensation à proximité fonctionnelle du/des site(s) d’impact, sans quoi l’équivalence écologique ne peut être atteinte.
- [L’étape 4](#) permet de garantir que la méthode de dimensionnement implique bien d’établir que les gains prédits sont supérieurs ou égaux aux pertes. Cette étape assure également que les pertes et les gains soient caractérisés de manière comparable, sans quoi l’atteinte de l’équivalence écologique ne pourrait pas être évaluée.
- Par la suite, [l’étape 5](#) et l’utilisation du tableau des informations requises pour le processus de dimensionnement (TID) permettent de caractériser les pertes et les gains avec une quantité suffisante d’informations. Les gains, issus des mesures de compensation, doivent avoir été calibrés en fonction des pertes. Plus les enjeux sont forts, plus le degré auquel l’équivalence est établie doit être précis, la finesse des informations et indicateurs utilisés via l’emploi du TID, doit donc en dépendre selon le principe de proportionnalité.
- Finalement, le passage par [l’étape 6](#) permet d’ajuster les mesures de compensation, si nécessaire, afin de respecter l’efficacité, la temporalité et la pérennité, assurant notamment l’effectivité de l’équivalence écologique dans le temps.

Il est nécessaire de vérifier que le dimensionnement des gains issus des mesures de compensation envisagées sur le(s) site(s) affecté(s) puisse permettre d'atteindre l'équivalence écologique au regard des pertes sur le(s) site(s) affecté(s). **Les suivis environnementaux permettront *in itinere* d'évaluer plus précisément la réponse écologique apportée par les mesures de compensation, et de vérifier si l'équivalence est effectivement atteinte.**

Cette étape 7 permet donc de **faire le bilan** en s'intéressant à trois aspects :

- **la nature de ce qui a été affecté et compensé ;**
- **la quantité affectée et compensée ;**
 - l'analyse de ce critère implique d'identifier pour chaque élément concerné (espèces, habitats, fonctions) les surfaces ou les linéaires, affectés et compensés en réponse à l'objectif d'équivalence écologique ;
 - les quantités affectées peuvent aller au-delà de l'emprise du projet. Par exemple, un impact réduisant le domaine vital d'une espèce au point de rendre impossible la réalisation du cycle biologique complet de l'espèce en question, engendre une perte équivalente à l'ensemble du domaine vital et non pas seulement à la partie affectée.
- **l'état de la qualité fonctionnelle**, c'est-à-dire le niveau d'expression des différentes fonctions de l'écosystème ;
 - l'analyse de ce critère implique l'appréhension des caractéristiques décrivant le rôle des éléments affectés par le projet, leur importance dans l'écosystème, et la qualité de leur fonctionnement ;
 - ce critère est à apprécier au regard de la **trajectoire écologique des éléments en question, ainsi qu'à l'échelle du paysage, en lien avec la proximité fonctionnelle**. La connectivité des sites affectés avec les sites voisins est en effet un élément essentiel de l'analyse, comme l'illustre la **figure 23**.

Figure 23 : exemple de l'effet de la destruction d'un patch d'un même habitat dans une méta-communauté



Clé de lecture : la destruction d'un patch d'habitat situé dans un réseau d'habitat dense et interconnecté (cas 1) n'entraîne pas les mêmes conséquences/impacts et donc le même besoin de compensation que la destruction d'un patch d'habitat de même nature situé dans un réseau beaucoup plus lâche (cas 2). Ces considérations pourront conduire à moduler la qualité et/ou la surface d'habitats compensés attendus afin de maintenir la fonctionnalité de l'aire d'accueil (par exemple : surface d'habitats atteignable par les espèces/cortèges affectés).

Sources : CGDD, OFB, Cerema

ENCADRÉ 7 – La mutualisation des mesures de compensation

La mutualisation consiste à grouper des mesures de compensation, **pour un ou plusieurs maîtres d'ouvrage**. Cela peut se faire de deux manières, non exclusives (**figure 24**).

- **La mutualisation géographique** : regroupement des mesures compensant des impacts localisés sur plusieurs sites sur un site unique, ou sur un nombre de sites inférieur à celui des sites affectés. Cela permet de créer un ou plusieurs grands sites mutualisés. Or, plus la surface naturelle fonctionnelle est importante, plus les chances d'atteindre des gains écologiques sont élevées⁴⁸. Cette surface peut être atteinte en localisant les travaux de compensation au voisinage d'espaces naturels déjà fonctionnels et en bon état pour bénéficier d'une synergie entre ces espaces.
- **La mutualisation thématique** : réalisation de mesures compensant des impacts sur plusieurs éléments de biodiversité. Une seule et même mesure de compensation a plusieurs objectifs de gains ciblant différentes composantes et éléments de biodiversité.

Plusieurs conditions sont à respecter :

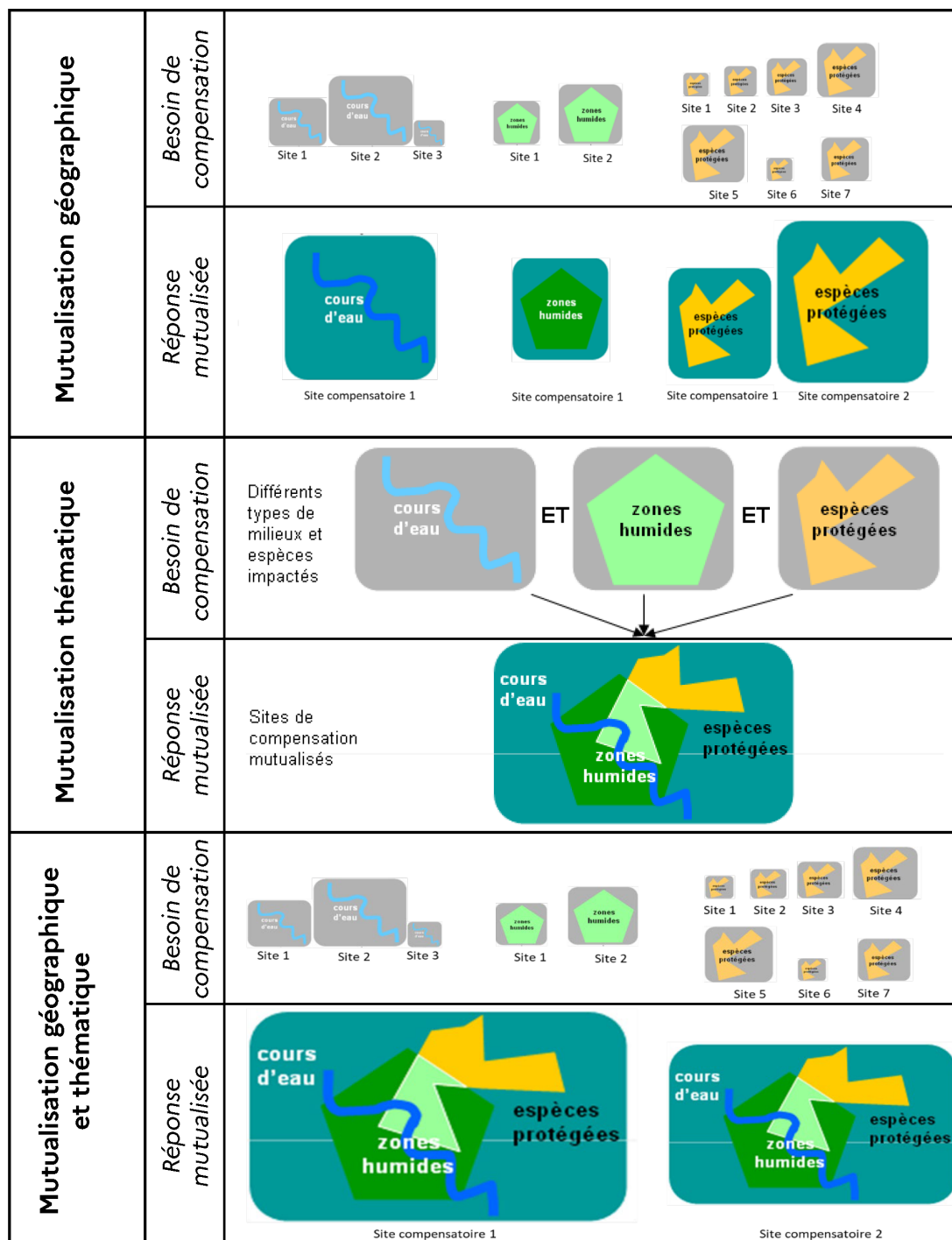
- **pour la mutualisation géographique et thématique** :
 - l'espace géographique doit être adéquat d'un point de vue écologique pour l'ensemble des mesures qui y seront mises en œuvre. Il est à même de répondre, en termes d'équivalence écologique et de potentialités, aux exigences biologiques des éléments concernés ;
 - dans le cas d'un programme de travaux porté par plusieurs maîtres d'ouvrages, les obligations respectives de chaque maître d'ouvrage doivent être parfaitement détaillées.
- **pour la mutualisation thématique** : la synergie des mesures doit être conforme aux objectifs de la compensation pour chaque élément de biodiversité, l'existence d'éventuelles interactions défavorables et significatives doit être évaluée comme peu probable (par exemple : compétition intra ou interspécifique).

Cette mutualisation peut permettre une synergie de gestion et une certaine rationalisation des moyens pour le ou les maîtres d'ouvrages. Il sera néanmoins nécessaire de mettre clairement en évidence les résultats spécifiques à chaque mesure afin de pouvoir comparer un à un les éléments de biodiversité affectés et les compensations mises en place en réponse.

Il faut retenir que l'identification au plus tôt des besoins de compensation et l'anticipation de la phase de recherche des sites correspondants à ces besoins ([étape 3](#)) sont nécessaires à la mise en œuvre d'une mutualisation efficace. En ce sens, les sites naturels de compensation (SNC) peuvent constituer une réponse à ce besoin d'anticipation et de recherche de mutualisation.

⁴⁸ Hodgson, J.A., Moilanen, A., Wintle, B.A., Thomas, C.D., 2011. Habitat area, quality and connectivity: striking the balance for efficient conservation. *Journal of Applied Ecology* 48, 148–152. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2010.01919.x>

Figure 24 : les différents types de mutualisation des mesures de compensation



Source : De Billy, V. présentation du 02/10/2012 sur la mutualisation des mesures de compensation

Dès lors, dans le cadre de l'Approche standardisée, l'équivalence écologique peut être considérée comme atteinte lorsque :

1. **Toutes les espèces, habitats et fonctions subissant des impacts résiduels significatifs ont fait l'objet de mesures de compensation visant les mêmes espèces, habitats, ou fonctions.**
 - **L'atteinte de l'objectif d'absence de perte nette ne peut se faire que via la restauration des éléments de même nature que ceux affectés.**
 - **pour les espèces** : la mesure de compensation porte sur la même espèce ;
 - **pour les habitats** : la mesure de compensation porte sur un habitat de même nature que l'habitat affecté (habitats identiques ou de stade antérieur dans la succession écologique⁴⁹) dans un contexte environnemental et paysager comparable, et dont la trajectoire de restauration tend à rejoindre celle de l'habitat affecté ;
 - **pour les fonctions** : la recherche de sites de compensation à proximité fonctionnelle du/des site(s) affecté(s) doit permettre l'atteinte de l'équivalence écologique du point de vue des fonctions. Les éventuels écarts de contexte environnemental et de composition du/des site(s) de compensation par rapport au(x) site(s) affecté(s) doivent être minimisés en présence de fonctions à forts enjeux sur le territoire.
 - Cependant, par exception, si l'élément impacté significativement n'est pas soumis à de forts enjeux, est déjà fortement représenté sur le territoire et est dans un état dégradé, des mesures de compensation ciblant des éléments de nature différente peuvent être admises⁵⁰ afin de répondre à :
 - l'identification d'un site dont la restauration est stratégique pour l'amélioration de la connectivité de la trame verte et bleue (TVB), des [fonctionnalités](#) biogéochimiques ou physiques ;
 - l'identification par les acteurs du territoire d'habitats ou d'espèces rares ou menacées devant bénéficier de mesures de restauration (dans le cadre de SRCE, PNA...) et ne menaçant pas l'état de conservation des espèces affectées par ailleurs.
2. **L'équivalence écologique entre les éléments affectés et compensés est appréhendée au regard des quantités impactées et compensées, et de la dégradation ou de l'amélioration de la qualité fonctionnelle.**
 - **L'objectif d'absence de perte nette de biodiversité ne se résume pas aux seules surfaces compensées.** En effet, cette approche doit être combinée avec l'évaluation de la **qualité fonctionnelle** des sites. Ainsi, il est parfois nécessaire de prévoir des surfaces de compensation supérieures aux surfaces affectées

⁴⁹ Cette condition ne s'applique ni aux cours d'eau (absence de sens écologique), ni aux milieux marins (connaissances nécessaires pour l'application insuffisantes).

⁵⁰ À noter que cela dépend également de la procédure ou du processus à l'origine de la compensation. En effet, dans le cas d'une dérogation espèce protégée, il n'est pas possible de compenser d'autres espèces que celles dont la dérogation fait l'objet.

afin d'atteindre la même qualité fonctionnelle. Les deux aspects de l'analyse sont à soulever en fonction du contexte, des enjeux et des impacts et notamment de :

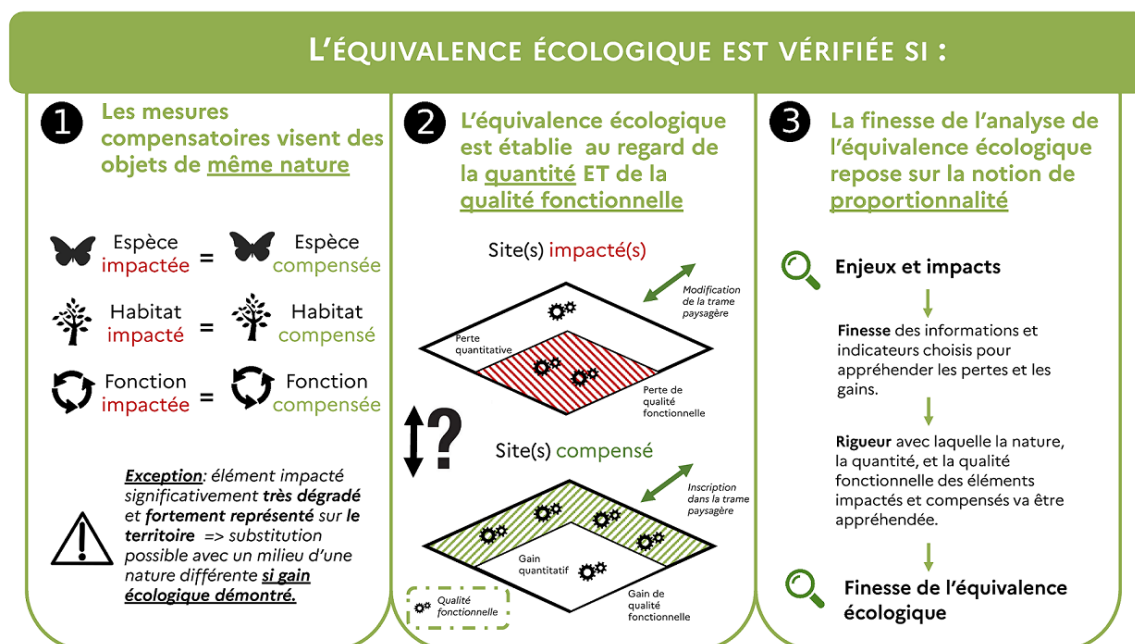
- la localisation du site restauré et son influence sur la connectivité de la TVB et la surface d'habitat atteignable auquel donne accès ce site pour des espèces données. Dans des cas où le site restauré permet une dissémination plus importante de l'espèce via une connectivité renforcée et l'accès à de nouvelles niches écologiques encore inoccupées, le ratio final⁵¹ admis pourrait être inférieur à un ;
- l'état initial des milieux affectés : dans le cas de mesures de compensation à forte plus-value écologique (par exemple : désartificialisation) chargées de compenser des milieux affectés dégradés et peu fonctionnels avant impact, le ratio final admis pourrait être au plus proche de un ;
- la surface minimale nécessaire à la viabilité d'un habitat restauré : plus les travaux de compensation s'opéreront sur un secteur peu ou mal connecté, plus la surface du site compensé devra être importante pour pallier ce faible maillage. Cela donnera lieu en toute logique à des ratios finaux de compensation supérieurs à un ;
- la maturité de l'habitat détruit : plus la maturité de l'habitat détruit est grande, plus le ratio final de compensation doit être élevé. Il est donc supérieur à un.

3. La finesse de cette analyse repose sur le principe de proportionnalité.

- **La précision de l'équivalence écologique dépend de la finesse des informations et des indicateurs choisis pour apprécier les pertes et les gains (étape 5).** Les éléments retenus affectent par ailleurs la rigueur avec laquelle la nature, la quantité, et la qualité fonctionnelle des éléments affectés et compensés vont être appréhendées. Cette précision et cette rigueur doivent être proportionnelles aux enjeux et aux impacts.
 - **pour les espèces** : une analyse à l'échelle des taxons est nécessaire (sous-espèces, reproduction ou non du taxon considéré, domaine vital, densité, surface des territoires, etc.) dès lors que les enjeux de conservation de l'espèce sont importants ;
 - **pour les habitats** : le site affecté et le site de compensation doivent être rattachés *a minima* au même niveau de la classification des habitats Eunis (ou classification similaire) : 3^e niveau pour des impacts sur des habitats à enjeux faibles, et 4^e niveau (ou plus) pour des impacts concernant des habitats à plus forts enjeux. Dans tous les cas, les inventaires des habitats devront permettre d'appliquer les référentiels de menace et de rareté disponibles à l'échelle du territoire d'étude.

⁵¹ Ratio surfacique entre surface impactée et compensée, à ne pas confondre avec la méthode de dimensionnement par ratio.

Figure 25 : schéma de synthèse « Vérifier l'atteinte de l'équivalence écologique »



Sources : CGDD, OFB, Cerema



À l'issue de cette étape :

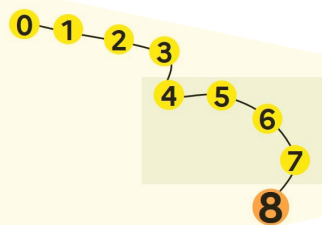


Lorsque la mise en œuvre des mesures de compensation et leur conception ne permettent pas d'atteindre l'objectif d'équivalence écologique, il est nécessaire de modifier les modalités de compensation ou de repenser le projet.



Lorsque la mise en œuvre des mesures de compensation et leur conception permettent l'atteinte de l'objectif d'équivalence écologique, le processus de dimensionnement est accompli et conforme à l'*Approche standardisée*. Il s'agit alors de s'assurer de la mise en place d'un suivi permettant de vérifier l'effectivité de l'équivalence écologique et l'atteinte de l'objectif d'absence de perte nette : passage à l'[étape 8](#).

D. POINT DE VIGILANCE POSTÉRIEUR AU DIMENSIONNEMENT DE LA COMPENSATION



ÉTAPE 8 – Vérifier la pertinence des modalités de suivi et prévoir la correction éventuelle des mesures de compensation au cours du temps

Corrections éventuelles des mesures compensatoires au cours du temps, déclenchées grâce à leur suivi.

OBJECTIF : corriger les mesures de compensation, si cela s'avère nécessaire, par la mise en place d'un suivi adéquat de la trajectoire écologique du ou des sites affecté(s) et de la mesure de compensation, tout au long de sa durée de vie. C'est à l'occasion de ce suivi, dont le protocole doit être établi très en amont de la réalisation des travaux et des mesures compensatoires, qu'il est possible d'évaluer effectivement l'atteinte de l'équivalence écologique, et le respect de l'efficacité.

NOTIONS CLÉS : équivalence écologique – efficacité – trajectoire écologique

OUTIL : *figure 26 : schéma de synthèse « Vérifier la pertinence des modalités de suivi et prévoir la correction éventuelle des mesures de compensation au cours du temps »*

Les mesures de compensation des atteintes à la biodiversité doivent se traduire par des obligations de résultats et être effectives pendant toute la durée des atteintes (art. L.163-1 du Code de l'environnement).

L'efficacité de chaque mesure est évaluée par la mise en œuvre d'un suivi, c'est-à-dire par une série de collectes de données répétées dans le temps qui renseignent des indicateurs de résultats relevés sur le terrain⁵². Pour atteindre pleinement leur objectif, un premier suivi doit être réalisé en amont de la réalisation des travaux générant le besoin de compensation d'une part et des travaux de génie écologique au titre des mesures de compensation d'autre part, de manière à comparer l'état des sites avant et après impact, et avant et après travaux de génie écologique.

Ce suivi, réalisé par le maître d'ouvrage, l'aménageur ou par une structure mandatée, permet de donner une vision dynamique de l'évolution des habitats, des espèces et des fonctions écologiques sur le ou les sites affectés et sur le site de compensation. Cela permet ainsi de caractériser la conformité du résultat par rapport aux objectifs attendus. C'est seulement à cette étape que l'atteinte effective de l'équivalence écologique peut-être appréciée.

⁵² Source : Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels (CGDD, 2013)

Pour que le suivi des mesures de compensation soit réalisé, des modalités de suivi pertinentes doivent être mises en place. Pour cela, elles doivent tout d'abord répondre aux questions suivantes :

- quels éléments doivent être suivis ?
- comment doivent-ils être suivis ?
- à quel rythme ?

Les modalités de suivi⁵³ doivent plus précisément :

- préciser les obligations de résultat de la mesure compensatoire ;
- proposer des protocoles de suivi (matériel et méthodes)⁵⁴ ;
- définir la fréquence, la durée et le calendrier du suivi, si nécessaire ;
- définir les indicateurs de suivi⁵⁵ tenant compte de l'état initial du ou des sites affectés et de la compensation. Ces indicateurs doivent au moins reprendre les informations utilisées dans la section « état du milieu » du tableau des informations requises pour le processus de dimensionnement (TID), dans le but de mesurer l'état de réalisation des mesures et leur efficacité ;
- définir une structure en charge du suivi si possible (un comité de suivi peut être constitué le cas échéant) ;
- préciser le coût du suivi ;
- être proportionnées à la nature et aux dimensions du projet, à l'importance de ses incidences prévues sur l'environnement ou la santé humaine ainsi qu'à la sensibilité des milieux concernés.

Grâce à un suivi adapté, il est possible de détecter une éventuelle divergence de la trajectoire écologique du ou des sites par rapport à celle qui est attendue. Aux premiers signes de gains réels inférieurs aux pertes, ou de pertes réelles actualisées supérieures aux gains, **il est nécessaire de mettre en œuvre des mesures correctives (complémentaires sur le ou les même(s) site(s) ou sur d'autres sites à identifier)** permettant de remettre le ou les site(s) sur la trajectoire attendue, c'est-à-dire celle qui sera à même de générer des gains écologiques équivalents aux pertes.

Le maître d'ouvrage étant responsable de l'efficacité des mesures de compensation qu'il engage, il est de sa responsabilité de mettre ou de faire mettre en place un suivi, de contrôler l'atteinte des objectifs définis dans l'arrêté d'autorisation et d'adapter les mesures de compensation si nécessaire. Il lui revient notamment de fournir à l'autorité administrative des rapports ou bilans de suivi. Ces documents sont expertisés par les services de l'État et ses établissements publics. Les services instructeurs et les services en charge de la police de la nature contrôlent l'effectivité des mesures de compensation dans le temps. En cas de manquement à leurs obligations de résultat,

⁵³ Les mesures de suivis sont portées dans les arrêtés d'autorisation des projets au même titre que les mesures ERC.

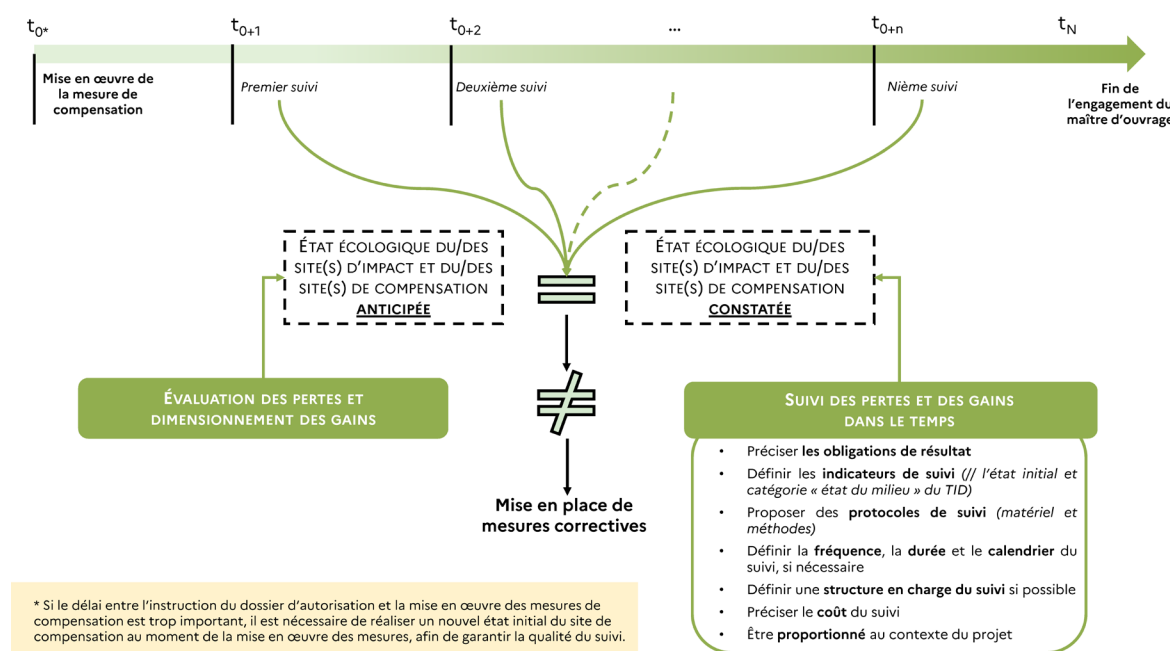
⁵⁴ Il est indispensable d'utiliser les mêmes protocoles que ceux utilisés pour réaliser l'état initial du site d'accueil de la mesure et de s'appuyer sur des protocoles standardisés si possible. Dans le cas contraire, il convient de définir précisément le protocole qui sera appliqué.

⁵⁵ Des exemples d'indicateurs de suivi de l'efficacité des mesures de compensation et de protocoles associés sont présents dans le [guide d'aide au suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts d'un projet sur les milieux naturels](#) pp. 53 à 55.

les maîtres d'ouvrages en sont informés par l'autorité administrative et peuvent être mis en demeure d'arrêter leur chantier ou de procéder à des ajustements.

Les mesures de compensation ne respectant pas la condition d'efficacité pourront ainsi donner lieu à des sanctions pour le maître d'ouvrage.

Figure 26 : schéma de synthèse « Vérifier la pertinence des modalités de suivi et prévoir la correction éventuelle des mesures de compensation au cours du temps »



Sources : CGDD, OFB, Cerema

EN SAVOIR PLUS – DÉFINIR LES MODALITÉS DE SUIVI

- Guide d'aide au suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts d'un projet sur les milieux naturels – Les cahiers de Biodiv'2050.

Fin de l'arbre de décision

À l'issue de l'application de l'ensemble des étapes développées dans cette partie (étapes 1 à 8), la démarche de dimensionnement des mesures de compensation respecte l'ensemble des conditions législatives régissant la compensation des atteintes à la biodiversité. Les mesures de compensation en résultant respectent l'équivalence écologique et participent donc à l'atteinte de l'objectif d'absence de perte nette de biodiversité.

An aerial photograph showing a lush green forest. A small stream flows through a clearing in the center of the image. The clearing is covered in grass and some small shrubs. The surrounding forest is dense with tall trees.

Partie 3

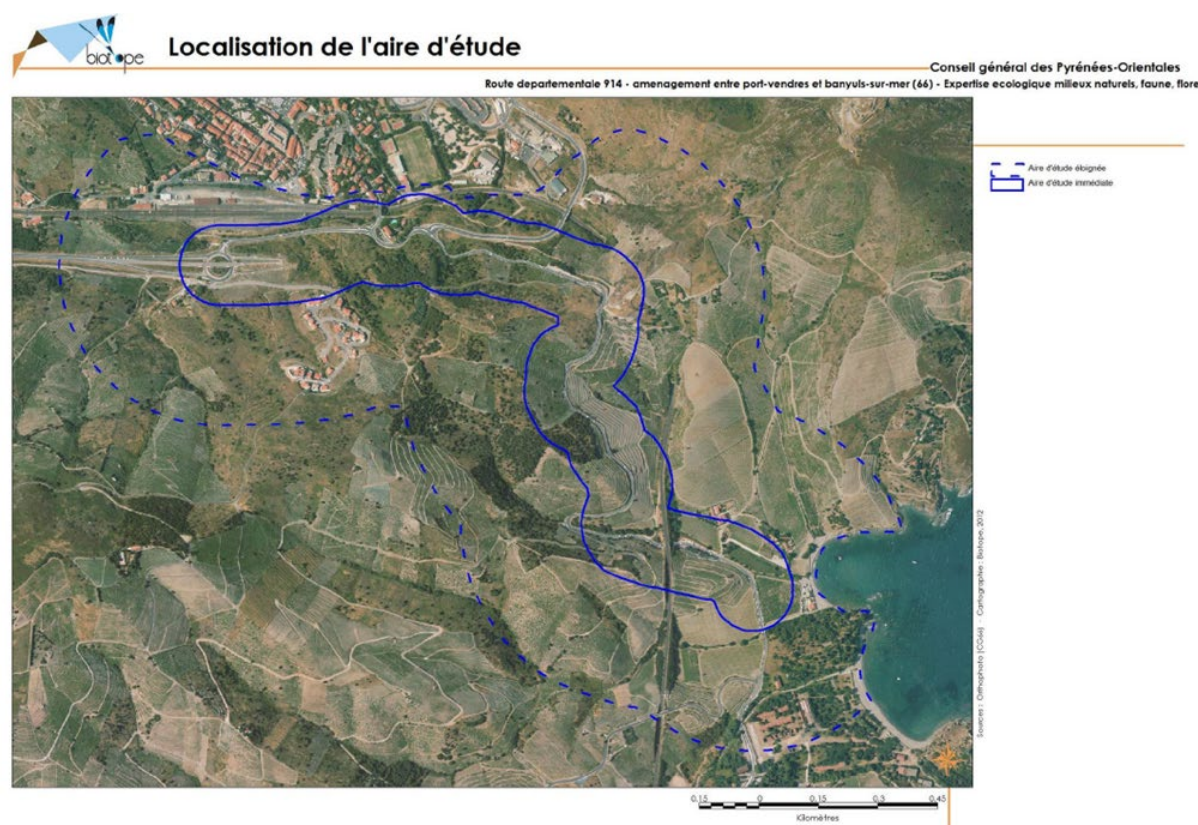
**EXEMPLE D'APPLICATION
DE L'*APPROCHE STANDARDISÉE***

Cet exemple illustre la manière dont pourrait être présenté un dossier de demande d'autorisation environnementale respectant l'*Approche standardisée*. Il s'inspire d'un dossier existant mais a été simplifié et modifié afin de le rendre plus pédagogique et d'illustrer les différentes étapes de l'*Approche standardisée*. Il s'agit donc d'un exemple fictif.

Présentation du dossier

L'exemple porte sur un **projet de réaménagement routier, la RD914**, entre Perpignan et la frontière espagnole (*figure 27*).

Figure 27 : localisation de l'aire d'étude élargie (trait en pointillé) et de l'aire d'étude immédiate (trait continu) du projet d'aménagement de la RD914



Comme illustré ci-dessus, dans ce projet, deux aires d'étude ont été sélectionnées :

- l'aire d'étude immédiate peut être décrite comme la zone susceptible d'être directement affectée par le projet. Elle correspond à une zone de 100 mètres de part et d'autre des secteurs d'emprise de la future route et des nouvelles dessertes ;
- l'aire d'étude élargie permet d'intégrer le domaine vital des espèces affectées. Des zones d'études élargies ont été définies pour chaque groupe d'espèce. À titre de représentation cartographique, un espace de 300 mètres de part et d'autre de l'aire d'étude immédiate est fixé.

La méthodologie des états initiaux et la caractérisation des éléments de biodiversité s'est faite sur la base de recherches bibliographiques et d'inventaires de terrain. Ainsi par exemple pour l'élément de biodiversité « reptile » :

- la **cartographie en ligne des données de lézard ocellé** relatives à une enquête spécifique conduite par le réseau de l'observatoire naturaliste des écosystèmes méditerranéens (Onem) a été consultée ;
- **deux inventaires de terrain⁵⁶ ont été réalisés** en avril et juin par temps ensoleillé (période où les reptiles sont les plus actifs : période de reproduction et de chasse).

Étape 0 – Mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction et identification des impacts substantiels

Une **démarche itérative d'évitement** est réalisée⁵⁷. De cette démarche est issue :

- les modalités techniques de réalisation ;
- le choix de la variante de tracé présentant le moins d'impacts environnementaux.

Cette démarche, qui ne sera pas détaillée ici (puisque relative à l'application de l'évitement et de la réduction), permet d'éviter les enjeux les plus forts et notamment certains impacts non compensables comme les impacts sur une station d'ail petit Moly, espèce rare et protégée au niveau national, qui est totalement évitée par modification du tracé de la route.

Au vu de la variante d'aménagement choisie, les impacts résiduels du projet portent sur :

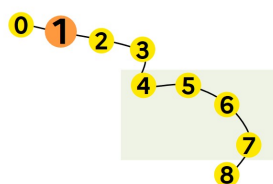
- les **espèces** d'avifaune (cochevis de Thékla et traquet oreillard) et de reptile (lézards ocellés) ;
- les **habitats** dont principalement les pelouses méditerranéennes qui sont également des habitats favorables aux espèces d'avifaune et de reptile ;
- les **fonctions** assurées par ces habitats dont les fonctions de reproduction, d'alimentation et de repos pour différentes espèces. Le rôle de ces espaces pour des fonctions hydrologiques a été questionné avec une conclusion négative.



Cochevis de Thékla Ichkeul

⁵⁶ Trois méthodes de recherche ont été mises en place : (i) observations directes à vue ou à la jumelle d'individus en cours d'insolation sur les rochers ou en prospection alimentaire ; (ii) recherches directes d'individus et d'indices de présence (mue) au niveau des abris favorables (soulèvement systématique de pierres, tôles et débris divers) ; (iii) prospections diurnes et nocturnes des chemins et routes en vue d'observer des animaux en déplacement, en activité de chasse ou victime de la mortalité routière. Par ailleurs, toutes les informations collectées par les autres chargés d'études lors de leurs propres prospections (mues, observations directes, cadavres, etc.) ont été rassemblées.

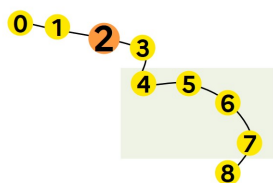
⁵⁷ Pour cette zone, une étude bibliographique précise a été conduite, afin d'identifier les espèces ou habitats susceptibles d'être présents, et de diligenter, le cas échéant, les études de terrain nécessaires pour vérifier et compléter les informations extraites de la bibliographie (espèces et habitats réellement présents, effectifs actuels, modalités d'occupation de l'espace concerné, modalités de réalisation des fonctions vitales sur le territoire, fonctions écologiques autres de cet espace au regard des écosystèmes présents). Ces investigations ont permis d'identifier plusieurs éléments de biodiversité à forts enjeux risquant d'être impactés.



Étape 1 – Les impacts sur la biodiversité, après évitement et réduction, sont-ils compensables ?

Les impacts résiduels sont compensables du fait de :

- **la nature des éléments** : les éléments affectés (espèce d'avifaunes méditerranéennes, reptiles, habitats caractéristiques de la zone avec les pelouses méditerranéennes xériques) ne sont pas des écosystèmes au temps de régénération trop long, peuvent être restaurés par le biais de techniques écologiques éprouvées et concernent des espèces, habitats et fonctions connus ;
- **l'ampleur des impacts** : la faible surface d'habitats affectée au regard des habitats disponibles (trois ha sur 20 ha de zone d'étude), et la biologie de ces espèces (domaine vital, aire de répartition⁵⁸) indiquent que les impacts sont *a priori* compensables. La compensation des atteintes à ces espèces et à leurs habitats paraît donc envisageable.



Étape 2 – Après évitement et réduction, existe-t-il des impacts résiduels significatifs/notables sur *a minima* une espèce, un habitat naturel, une fonction écologique ?

La significativité des impacts est appréciée pour chaque élément de biodiversité par le croisement des enjeux et des impacts (**tableau 7**).

Les impacts résiduels significatifs sont :

(1- 🐦 et 🐸) pour les **espèces** d'avifaune : risque d'impact sur trois individus de cochevis de Thékla et trois individus de traquet oreillard et pour les reptiles, sept individus de lézard ocellé ;

(2- 🌿) pour les **habitats** : 6 000 m² de pelouses méditerranéennes qui sont des habitats favorables aux espèces d'avifaune et de reptile, aux fonctions écologiques propres qu'il convient de prendre en compte.

Les impacts résiduels portent sur un cortège de reptiles dont le plus emblématique est le lézard ocellé, et sur des espèces d'oiseaux méditerranéens inféodés aux garrigues et aux espaces semi-ouverts tels le cochevis de Thékla et le traquet oreillard. La perte d'habitats par destruction directe est relativement faible, mais il faut ajouter à cette perte directe, la perte d'habitats favorables au voisinage direct de la route. L'aménagement de la RD914 aura pour effet d'augmenter l'effet barrière de la route.

⁵⁸ À titre indicatif le territoire d'un lézard ocellé mâle a une taille comprise entre 0,2 et 0,8 ha et doit comporter pour être favorable des sites de reproduction (cavités ou terriers).

Tableau 7 : identification des impacts résiduels significatif pour l'aménagement de la RD914

	Enjeux			Impact(s)			Mesures E, R	Impacts résiduels		Significativité
	Niveau de protection, état de conservation	Enjeux sur le site affecté	Commentaires	Nature des impacts	Surface ou quantité affectée	Intensité	Description	Surface ou quantité affectée	Intensité	Réponse
 Espèces d'avifaune										
Traquet oreillard	Liste rouge France (EN) ; liste rouge régionale (VU)	Très fort	Trois couples nichent dans la moitié sud du site	Destruction de l'habitat de nidification	1,18 ha	Modéré à très fort	Définition des aires de dépôts et aires de vie du chantier	Trois individus (1,18 ha d'habitat affecté)	Modéré	Oui ; dégradation de l'état de conservation
				Dérangement en phase chantier	Spécimens présents au moment des travaux	Fort	Travaux lourds en dehors des périodes sensibles pour l'avifaune	Pas d'impact	Nul	Non
Cochevis de Thékla	Annexe I directive oiseaux ; liste rouge France (VU) ; liste rouge régionale (R)	Fort	Niche dans un ouvrage près du rond-point au nord du site. Niche hors site dans la partie sud	Destruction de l'habitat de nidification	1,18 ha	Modéré à très fort	Définition des aires de dépôts et aires de vie du chantier	Trois individus (1,18 ha d'habitat affecté)	Modéré	Oui ; dégradation de l'état de conservation
Hirondelle rousselline	Liste rouge France (VU) ; liste rouge régionale (VU)	Fort	Niche hors site mais à proximité immédiate	Destruction de l'habitat de reproduction	0 ha	Nul	Définition des aires de dépôts et aires de vie du chantier	0 ha	Nul	Non
				Destruction de l'habitat de chasse	0 ha	Nul	Définition des aires de dépôts et aires de vie du chantier	0 ha	Nul	Non
				Dérangement en phase chantier	Spécimens présents au moment des travaux	Modéré	Travaux lourds en dehors des périodes sensibles pour l'avifaune	/	Nul	Non
Monticole bleu	Liste rouge France (LC)	Modéré	Trois couples nichent dans la moitié sud du site Niche près de la suberaie	Destruction de l'habitat de reproduction	0 ha	Nul	Définition des aires de dépôts et aires de vie du chantier	0 ha	Nul	Non
				Destruction de l'habitat de chasse	1,18 ha	Faible	Définition des aires de dépôts et aires de vie du chantier	0 ha	Nul	Non
				Dérangement en phase chantier	Spécimens présents au moment des travaux	Modéré	Travaux lourds en dehors des périodes sensibles pour l'avifaune	/	Nul	Non



Espèces de reptiles

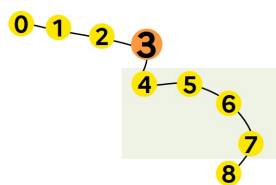
Lézard vert occidental	Protection nationale (art 2) ; Annexe IV directive habitats ; liste rouge France (VU) ; liste rouge régionale (VU)	Faible		Destruction d'habitat de reptile	1,66 ha	Modéré	Définition des aires de dépôts et des aires de vie du chantier	0 ha	Nul	Non
				Destruction d'individus de reptiles en phase chantier	Un individu	Faible à Nul	Conduite des travaux lourds hors période de léthargie des reptiles	/	Très faible	Non
Tarente de Maurétanie	Protection nationale (art 3) ; liste rouge France (LC) ; liste rouge régionale (LC)	Faible		Destruction d'individus de reptiles en phase chantier	Entre un et deux individus sous emprise, au droit de la voie nouvelle, espèces particulièrement abondantes et probablement sous-estimées dans leurs effectifs	Faible à Nul	Conduite des travaux lourds hors période de léthargie des reptiles	/	Très faible	Non
Couleuvre à échelons	Protection nationale (art 3) ; liste rouge France (LC) ; liste rouge régionale (NT) ;	Modéré		Destruction d'individus de reptiles en phase chantier	Trois individus observés	Faible à Nul	Conduite des travaux lourds hors période de léthargie des reptiles	Trois individus observés, destruction peu probable	Très faible	Non
Couleuvre de Montpellier	Protection nationale (art 3) ; liste rouge France (LC) ; liste rouge régionale (NT)	Modéré		Destruction d'individus de reptiles en phase chantier	Trois individus observés	Faible à Nul	Conduite des travaux lourds hors période de léthargie des reptiles	Trois individus observés, destruction peu probable	Très faible	Non
Psammodrome algire	Protection nationale (art 3) ; liste rouge France (LC) ; liste rouge régionale (LC)	Modéré		Destruction d'individus de reptiles en phase chantier	Deux individus sous emprise (voie nouvelle), potentiellement davantage.	Modéré	Conduite des travaux lourds hors période de léthargie des reptiles	0	Nul	Non
Lézard ocellé	Protection nationale (art 3) ; liste rouge France (VU) ; liste rouge régionale (VU) ; espèce déterminante stricte Znieff	Très fort		Destruction, altération et isolement d'habitat de reptile (1,66 ha)	1 ha détruit, 0,6 ha dégradé, 0,6 ha isolé	Modéré	/	1 ha détruit, 0,6 ha dégradé, 0,6 ha isolé	Modéré	Oui
				Destruction d'individus de reptiles en phase chantier	Potentiellement trois individus au droit de la voie nouvelle	Très fort	Conduite des travaux lourds hors période de léthargie des reptiles	Potentiellement trois individus au droit de la voie nouvelle	Modéré	Oui



Habitats

Pelouses méditerranéennes xériques	Directive habitats ; habitat d'intérêt communautaire prioritaire hors N2000	Fort	L'habitat n'est pas protégé (habitat d'intérêt communautaire prioritaire hors site Natura 2000) mais il existe plusieurs espèces protégées dans cet habitat (voir <i>infra</i>) ; (2,63 ha, 5,5 %) Habitat présent en périphérie de la RD 914 et plus ou moins dégradé ou en cours de fermeture.	Destruction de l'habitat	6000 m ²	Modéré	Définition des aires de dépôts et des aires de vie du chantier en dehors des zones sensibles	Destruction définitive de cet habitat et dégradation de ce dernier en marge de la zone d'emprise.	Modéré	Oui
Pelouses à barbon velu	Habitat d'intérêt communautaire	Fort	Habitat catalano-provençal en mélange avec les pelouses précédentes	Destruction de l'habitat	< 100 m ² en bordure de route	Faible	Définition des aires de dépôts et des aires de vie du chantier en dehors des zones sensibles	/	Faible	Non
Forêts de pin parasol	Habitat d'intérêt communautaire	Modéré	Groupements thermo-méditerranéens à peu près naturels ; relève de la DH (1,27 ha, 2,7 %)	Destruction de l'habitat	670 m ²	Faible	Définition des aires de dépôts et des aires de vie du chantier en dehors des zones sensibles	/	Faible	Non
Forêts de pin d'Alep	Habitat d'intérêt communautaire	Modéré	Groupements thermo-méditerranéens à peu près naturels ; relève de la DH (en mélange avec le maquis)	Destruction de l'habitat	190 m ²	Faible	Définition des aires de dépôts et des aires de vie du chantier en dehors des zones sensibles	/	Faible	Non

Sources : CGDD, OFB, Cerema



Étape 3 – En première approche, compte tenu de l'ampleur des impacts résiduels significatifs et du potentiel de gain écologique des mesures de compensation *a priori* nécessaire, la compensation semble-t-elle faisable ?

Au vu de l'ampleur et de la nature des impacts résiduels significatifs, la compensation aura pour objectif de restaurer des habitats favorables à l'accueil de ces espèces et dont la taille sera suffisante pour constituer des territoires viables pour les spécimens des espèces citées. Cela, dans le but d'assurer la pérennité des populations d'espèces.

Le projet de la RD914 s'inscrit au sein d'un site constitué de parcelles viticoles exploitées ou en état d'abandon, et de milieux anciennement pâturés par des ovins, en cours de fermeture. Au regard des besoins biologiques des espèces affectées⁵⁹, ces sites sont dans un état relativement favorable mais sur une trajectoire écologique défavorable de fermeture et de disparition des murets appréciés par les reptiles.

Dans ce contexte, trouver des parcelles sur lesquelles des mesures compensatoires viseraient à rouvrir les milieux et à restaurer des murets semble envisageable. Ces actions ont en outre fait l'objet de nombreux retours d'expérience dont les résultats écologiques sont pleinement satisfaisants. Leur situation, directement au voisinage du lieu de l'impact permettrait d'envisager la pérennité des populations affectées.

Le coût moyen pour permettre la restauration d'un milieu ouvert est de 4 575 euros par an, coût plutôt faible par rapport à celui du projet.

Pour augmenter le potentiel de gains écologiques de la mesure de restauration, une mutualisation des mesures compensatoires de ce projet est prévue avec un autre projet d'aménagement routier, porté par le même maître d'ouvrage, et situé à quelques kilomètres.

Suite à une analyse des documents de planification (Sraddet, SCoT, PLUi), aucun site naturel de compensation (SNC) n'est présent sur la zone, ce qui justifie le recours à de la compensation à la demande.

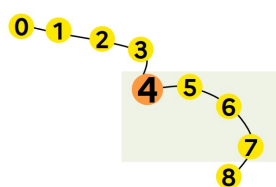
Certaines mesures de compensation, visibles sur le [Géoportail](#), sont présentes dans cette zone et pourront donc s'articuler avec les mesures compensatoires de ces deux projets routiers. De plus, un élément de la TVB est identifiée à proximité du site de compensation ce qui permet d'envisager une articulation entre cette trame verte et le site de compensation choisi.

Finalement, grâce à un partenariat en cours de finalisation avec la Safer, les possibilités d'acquisitions foncières sont favorables sur le secteur.

⁵⁹ À titre indicatif le territoire d'un lézard ocellé mâle a une taille comprise entre 0,2 et 0,8 ha et doit comporter pour être favorable des sites de reproduction (cavités ou terriers).

Les conditions de l'étape 3 sont ainsi réunies :

- sites présentant potentiellement un état défavorable ou une trajectoire écologique défavorable ou sous pression ;
- à proximité fonctionnelle du site affecté ;
- techniques de génie écologique existantes et éprouvées ;
- coût raisonnable au regard du montant global du type d'actions écologiques à mettre en place ;
- disponibilité foncière de milieux pertinents pour les éléments de biodiversité affectés vérifiée.



Étape 4 – La méthode utilisée est-elle opérationnelle et explicitée de manière à démontrer qu'elle permet l'atteinte de l'équivalence écologique ?

► Méthode opérationnelle et explicitée

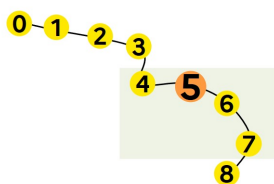
Un ratio de compensation a été déterminé par une analyse détaillée :

- des enjeux des éléments affectés ;
- de la nature et de l'ampleur des impacts résiduels ;
- des mesures de compensation et des sites de compensation envisagés (MC1 : réouverture de milieux par gyrobroyage alvéolaire, suivi par des mesures d'entretien de cette ouverture ; MC2 : renforcement de l'habitabilité des milieux par reconstruction de murets ou de tas de pierres dans les milieux ouverts ainsi restaurés).

► Méthode démontrant l'atteinte de l'équivalence écologique

À partir de ces informations, une comparaison entre les états du milieu avant et après impact sur le site du projet, ainsi que avant et après compensation sur le site de compensation a permis de mettre en évidence que la compensation sur une surface trois fois plus importante que celle affectée par le projet assurerait l'atteinte de l'équivalence écologique.

L'ensemble des informations présentes dans le TID sont par ailleurs exploitées dans l'argumentaire visant à justifier le type et la surface de compensation.



Étape 5 – L'ensemble des informations répertoriées dans le tableau des catégories d'informations requises pour le processus de dimensionnement (TID) a-t-il été mobilisé pour l'évaluation des pertes et le dimensionnement des gains ?

Tableau 8 : utilisation du TID pour le projet de la RD914

Thématique	Catégorie d'information	Composantes de biodiversité		
		Espèces <i>Peuplement, populations, espèces</i>	Habitats Habitats naturels (par exemple : la typologie <i>European Nature Information System</i> (Eunis))	Fonctions Fonctions biologiques, physiques, biogéochimiques
Enjeux (indépendant du projet)	Statut juridique	 Traquet oreillard Protection nationale Cochevis de Thékla Annexe I de la directive oiseaux et protection nationale  Lézard ocellé Protection nationale	 Pelouses et steppes méditerranéennes (codes Corine 34.511 et 34.634)	Non concerné
	État de conservation	 Traquet oreillard Liste rouge des espèces menacées France - espèce en danger + listes rouges régionales – espèces vulnérables Cochevis de Thékla Listes rouges des espèces menacées en France - espèce vulnérable + liste rouge régionale – espèce rare  Lézard ocellé Liste rouge nationale et régionale - espèces vulnérables Psammodrome algire Liste rouge des reptiles de France, préoccupation mineure	Non concerné	
	Aires protégées ou zonages au sein de documents de planification ou politiques publiques	 Cochevis de Thékla ZPS « Massif des Albères »  Lézard ocellé Espèce déterminante des Znieff à l'échelle de la région	Non concerné	Non concerné

Thématique	Catégorie d'information	Composantes de biodiversité		
		Espèces <i>Peuplement, populations, espèces</i>	Habitats Habitats naturels (par exemple : la typologie <i>European Nature Information System</i> (Eunis))	Fonctions Fonctions biologiques, physiques, biogéochimiques
États des milieux du site impacté (sur les zones fonctionnelles d'étude du projet)	Diversité et structure	 Avant⁶⁰ : 44 espèces dont 37 sont des espèces d'oiseaux nichant sur le site ou à proximité 1) cortège du vignoble et milieux ouverts 2) cortège des garrigues et maquis 3) cortège des milieux anthropisés Après⁶¹ : Diminution possible des espèces du cortège du vignoble et des milieux ouverts et du cortège des garrigues et maquis, si disparition de territoires suffisant pour les espèces cochevis de Thékla et traquet oreillard. Atteinte aux territoires de trois individus parmi les populations locales des espèces de cochevis de Thékla et traquet oreillard affectés.  Avant : Sept espèces de reptiles potentiellement présentes. Après : Aucune espèce de reptiles.	 et  et  Avant : Habitats de mosaïque ; Zones de pelouses et de maquis semi-ouverts dont les habitats suivants : Pelouses et steppes méditerranéennes (codes <i>Corine</i> 34.511 et 34.634) Terrains en friches et zones rudérales (code <i>Corine</i> 87.1 et 87.2) Maquis à genêts (code <i>Corine</i> 32.37) Vignobles (code <i>Corine</i> 83.21) Après : Milieux anthropisés et aménagements routiers	 et  Avant : Fonction de reproduction, de repos et d'alimentation Après : Fonctions de reproduction, de repos et d'alimentation en marge de la zone d'étude.
	Fonctionnement écologique	 Avant : Populations en déclin et rares à l'échelle du Languedoc-Roussillon et de la France. Sur le site, les observations récurrentes des différentes espèces d'avifaune des cortèges ouverts et semi-ouverts laissent supposer la présence de populations en bon état de conservation. Après : Populations localement affectées, menaces accentuées après la réalisation du projet  Avant : Les observations de ce lézard au niveau de cet habitat laissent supposer la présence d'une population relativement importante et en bon état de conservation. Après : Populations localement affectées (perte d'habitat) et accroissement probable du taux de mortalité avec le projet	 et  et  Avant : Bon état de conservation. Ces habitats sont majoritairement présents au niveau de Port-Vendres sur les versants faisant face au village. Ces habitats accueillent diverses espèces d'oiseaux et de reptiles. Après : Dégradation de l'état de conservation des habitats du cortège milieux ouverts et vignobles dont l'habitat « Pelouses méditerranéennes xériques » et les habitats du cortège garrigues et maquis dont l'habitat « Maquis à genêts » Accueillant notamment les espèces : - cochevis de Thékla et traquet oreillard : Destruction de 1,18 hectares d'habitats favorables sur la zone d'emprise - lézard ocellé : Destruction de de 1 ha d'habitat favorable, 0,6 ha sera isolé à cause de la nouvelle route, 0,6 ha est altéré	 et  Avant : 20 % de la zone d'étude est une zone de reproduction 50 % de la zone d'étude est une zone d'alimentation 50 % de la zone d'étude est une zone de repos Après : 10 % de la zone d'étude est une zone de reproduction et 25 % de la zone d'étude une zone d'alimentation et de repos.

⁶⁰ Avant impact : informations issues de l'état initial du site.

⁶¹ Après impact : informations issues de projections puisqu'on se situe bien en amont de l'impact.

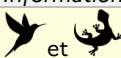
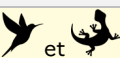
Thématique	Catégorie d'information	Composantes de biodiversité		
		Espèces <i>Peuplement, populations, espèces</i>	Habitats Habitats naturels (par exemple : la typologie <i>European Nature Information System</i> (Eunis))	Fonctions Fonctions biologiques, physiques, biogéochimiques
	Dynamiques d'évolution	 Avant : Présence de plusieurs populations à proximité. Après : Accroissement probable de la mortalité occasionnée par collision routière (piétinement, travaux d'entretien...) Participation au déclin des populations locales.  Avant : Trois territoires de reproduction de lézard ocellé Après : Perte de territoires de reproduction : perte de la capacité d'accueil du milieu en termes d'effectifs.	 et  Avant : Destruction progressive des habitats favorables avec différents projets urbains à l'échelle de la commune et également du fait des évolutions agricoles. En particulier pour les reptiles, une importante superficie de la zone d'étude est occupée par de grandes surfaces de vigne. Par définition, cet habitat subit d'importantes perturbations mécaniques et chimiques qui le rendent assez peu favorable aux reptiles en règle générale. Ici, les vignes ont la particularité de contenir d'importants linéaires de murets de pierres sèches, constituant des éléments attractifs et fonctionnels pour les reptiles. De plus, un abandon quasi généralisé des pratiques agro-pastorales qui permettaient le maintien de ses habitats (notamment l'abandon de l'élevage ovin) est observé. Après : Destruction effective de ces habitats favorables sur une partie de la zone d'emprise et dégradation des milieux bordant le projet. Ces espèces patrimoniales réalisent leur cycle biologique au sein d'espaces ouverts. Menaces anthropiques accentuées du fait de la destruction ou de la dégradation de ces habitats présents.  Avant : Menaces anthropiques liées aux différents projets urbains à l'échelle de la commune et également du fait des évolutions agricoles. Après : Menaces anthropiques accentuées sur la zone d'étude du fait des aménagements routiers.	 et  et  Avant : La destruction progressive des habitats entraîne la destruction des fonctions écologiques qui leur sont associées : - fonctions d'alimentation, de repos et de reproduction pour les espèces notamment d'avifaune et de reptiles ; - fonction de connectivité entre les habitats Après : Menaces anthropiques accentuées, retrait des fonctions de repos, de reproduction et d'alimentation pour les espèces concernées. Le projet coupe le territoire en deux linéairement et ainsi, rend la connexion entre les habitats de part et d'autre difficile (axe est-ouest). À long terme le fonctionnement des habitats restants sera amoindrit. De plus, les perturbations seront accentuées (piétinement, travaux d'entretien...) et pourront perturber d'avantage le fonctionnement écologique de ces espaces.

Thématique	Catégorie d'information	Composantes de biodiversité		
		Espèces <i>Peuplement, populations, espèces</i>	Habitats Habitats naturels (par exemple : la typologie <i>European Nature Information System</i> (Eunis))	Fonctions Fonctions biologiques, physiques, biogéochimiques
Impacts du projet (effets directs, indirects, induits, cumulés, sur la zone fonctionnelle)	Éléments écologiques affectés	 Quatre individus de cochevis de Thékla et de traquet oreillard.  La population de lézards ocellés (au minimum trois individus mais population probablement plus importante) et celles de six autres espèces de reptiles sont potentiellement menacés. L'impact cumulé est modéré compte tenu de la nature des habitats détruits (principalement des délaissés routiers, excepté la portion nouvelle) et du nombre d'individus potentiellement détruits.	 1,18 ha d'habitat favorable sur les 42 ha de la zone d'étude.  4 ha d'habitats favorables sur les 16 ha d'espace ouvert.  6 000 m ² affectés	 Fonction de reproduction, d'alimentation et de repos.  Fonction de reproduction, d'alimentation et de repos.
	Nature de l'impact	 et  Destruction d'individus de ces espèces. L'impact sur certains individus de ces espèces est probable au droit de la voie nouvelle qui s'installe au sein d'espaces actuellement occupés par ces individus. L'impact est peu probable sur les élargissements sur le reste de la section.  Dérangement temporaire des individus : s'applique aux passereaux nicheurs pour une période allant de mars à juillet	 Destruction définitive de 1,18 ha d'habitats des espèces situées sous les zones d'emprise des élargissements de la voirie existante remblais, voies, encorbellements, systèmes d'assainissement) + arasement de petits tas de de pierre en période de nidification pour le cochevis de Thékla. L'impact cumulé est faible car c'est un cumul de faibles surfaces où la nidification est peu probable.  Destruction de surface d'habitat (1 ha sur 16 ha d'aire d'étude) / Habitat isolé par la section nouvelle (0,6 ha sur 16 ha d'aire d'étude) / Altération d'habitat favorable (0.6 ha sur 16 ha d'aire d'étude)  Destruction définitive de cet habitat et dégradation de ce dernier en marge de la zone d'emprise.	 et  et  Destruction irréversible des fonctions sur les zones d'aménagements et dégradation permanentes sur les zones proches.
	Intensité de l'impact et durée	 Effet très fort 80 % des individus de l'aire d'étude affectés. Impact permanent  Effet très fort 50 % des individus de l'aire d'étude affectés.	 5 % des habitats favorables sur la zone d'étude affectés sont détruits. Impact permanent  10 % des habitats favorables sur la zone d'étude affectés dont 6 % d'habitat détruit, 3 % d'habitat isolé et 3 % d'habitat altéré par la plantation d'arbres.	 Zones de reproduction : 50 % de surfaces affectées Zones d'alimentation : 60 % de surfaces affectées Zones de repos : 70 % de surfaces affectées Impact permanent  Zones de reproduction : 50 % de surfaces affectées Zones d'alimentation : 60 % de surfaces affectées Zones de repos : 70 % de surfaces affectées Impact permanent

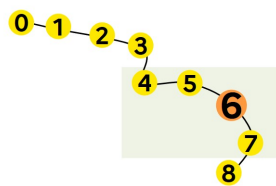
Thématique	Catégorie d'information	Composantes de biodiversité		
		Espèces <i>Peuplement, populations, espèces</i>	Habitats Habitats naturels (par exemple : la typologie <i>European Nature Information System</i> (Eunis))	Fonctions Fonctions biologiques, physiques, biogéochimiques
	Conséquences de l'impact	 Trois individus potentiellement affectés. Dégradation de l'état de conservation du cochevis de Thékla et du traquet oreillard dont les populations locales sont en état fragile (statut local rare et en déclin).  Au minimum trois individus potentiellement détruits de lézard ocellé. Dégradation de l'état de conservation de lézard ocellé actuellement en régression en France.	 Disparition d'1,2 hectare du type pelouses, forêts de chêne liège, maquis hauts et bas, vignobles et terrains en friche. Diminution des capacités de dispersion de certaines populations d'avifaune sur l'axe est-ouest. Accroissement probable de la mortalité occasionnée par collision routière (piétinement, travaux d'entretien...) Participation au déclin des populations locales.  Populations localement affectées et accroissement probable du taux de mortalité avec le projet Le projet entraîne le potentiel isolement de certains individus de lézard ocellé.	 Perte des fonctions sur 5 % de la zone d'étude. Dégradation du fonctionnement de la zone à prévoir sur le long terme (effet de la fragmentation)  Perte des fonctions de repos, de reproduction et d'alimentation sur 10 % de la zone d'étude.  et  Dégradation du fonctionnement de la zone à prévoir sur le long terme (effet de la fragmentation)
Effets des mesures de compensation (effets directs, indirects, induits, cumulés, sur la zone fonctionnelle d'étude ou des sites de compensation)	Éléments écologiques ciblés par la compensation	 Cochevis de Thékla et traquet oreillard particulièrement mais également toutes les espèces d'avifaune dont notamment la pie-grièche à tête rousse.  Lézard ocellé particulièrement mais également toutes les espèces de reptiles présentes.	 et  et  En termes d'habitat recherchés, il s'agit d'obtenir des espaces majoritairement ouverts, avec quelques massifs d'arbustes ou d'arbres. Il est ici convenu que cette mesure d'ouverture des milieux est étroitement liée à présence conjointe d'affleurements rocheux ou de pierriers qui renforce leur capacité d'accueil des espèces visées.	 et  Fonction de reproduction, de repos et d'alimentation
	Nature de la mesure de compensation	 et  MC1 et MC2 : restauration de milieux favorables (MC1) et création de gîtes (MC2) pour favoriser l'installation des espèces d'avifaune et de reptiles.	 et  et  MC1 : réouverture de milieux par gyrobroyage MC2 : création de murets et d'abris rocheux	 et  MC1 et MC2 : restauration de milieux favorables à l'alimentation (MC1) et création de gîtes pour favoriser le repos et la reproduction des espèces d'oiseaux et de reptiles ciblés : cochevis de Thékla et traquet oreillard, cortège des reptiles dont lézard ocellé.  MC1 permet la restauration de milieux ouverts

Thématique	Catégorie d'information	Composantes de biodiversité		
		Espèces <i>Peuplement, populations, espèces</i>	Habitats Habitats naturels (par exemple : la typologie <i>European Nature Information System</i> (Eunis))	Fonctions Fonctions biologiques, physiques, biogéochimiques
	Intensité	 Restauration d'habitats susceptibles d'accueillir plus de trois individus.  Restauration d'habitats susceptibles d'accueillir plus de trois individus	 et  et  Cette mesure s'appliquera sur les 11,5 ha acquis et à terme sur les 52 ha prévus, comprenant huit pierriers/ha environ.	 et  et  Retour à un niveau d'expression élevée des fonctions des habitats en question, habitats favorables aux espèces d'avifaune et de reptiles
	Conséquences de la mesure de compensation	 Les mesures de compensation permettent de favoriser la présence des espèces d'oiseaux sur le site et particulièrement les individus des espèces cochevis de Thékla et traquet oreillard sur le site et contribuent donc à l'augmentation potentielle des individus de l'espèce sur la zone et au rétablissement de l'état de conservation de la population.  Les mesures de compensation permettent de favoriser la présence du lézard ocellé et des autres reptiles sur le site et contribuent donc à l'augmentation potentielle des individus de l'espèce sur la zone et au rétablissement de l'état de conservation de la population.	 De par leur taille intrinsèque ou leur imbrication au sein de la mosaïque agricole et de la garrigue, ces parcelles participeront à l'installation durable d'espèces avifaune du cortège des espaces ouverts. Le cochevis de Thékla et le traquet oreillard affectionnent tout particulièrement les habitats possédant une composante rocheuse, fussent-ils d'origine anthropique. Si le secteur est très riche en substrats rocheux, leur répartition homogène (cailloux semi-enterrés) limite la quantité d'abris potentiels.  La mesure consistant à ouvrir des parcelles (MC1) au sein de la mosaïque naturelle et agricole du secteur apparaît particulièrement favorable aux espèces visées, notamment le lézard ocellé, qui possède un domaine vital de l'ordre de l'hectare. Le renforcement de l'habitabilité du secteur (MC2) permet de rendre plus attractive une parcelle déjà ouverte, en offrant des caches face aux prédateurs. Le lézard ocellé affectionne la présence de dix caches ou plus au sein de son domaine vital, et la mesure présente donc ici un bénéfice tout particulier pour l'espèce. Ainsi, les reptiles, et notamment le lézard ocellé, bénéficieront de nouveaux espaces colonisables, du fait de l'ouverture de milieux et de l'amélioration de leur habitabilité.  La mesure MC1 : ouverture en mosaïque de parcelles permet la reconstitution des habitats affectés par ce projet.	 Les mesures de compensation permettent de rétablir la superficie des zones assurant les fonctions de reproduction et d'alimentation du domaine vital dans l'aire fonctionnelle des espèces d'avifaune.  Les mesures de compensation permettent de rétablir la superficie des zones assurant les fonctions de reproduction et d'alimentation sur un site stratégique pour l'espèce dans l'aire fonctionnelle du lézard ocellé.

Thématique	Catégorie d'information	Composantes de biodiversité		
		Espèces <i>Peuplement, populations, espèces</i>	Habitats Habitats naturels (par exemple : la typologie <i>European Nature Information System</i> (Eunis))	Fonctions Fonctions biologiques, physiques, biogéochimiques
États des milieux du site de compensation (sur les zones fonctionnelles d'étude du site de compensation)	Diversité et structure	 Avant : Aucune espèce d'avifaune appartenant au cortège des milieux ouverts et semi-ouverts. Après : Espèces relatives aux milieux ouverts et semi ouverts : (1) cortège du vignoble et milieux ouverts (2) cortège des garrigues et maquis Dont les populations d'espèces cochevis de Thékla et traquet oreillard avec plus de quatre individus de chaque espèce attendue.  Avant : Absence constatée d'espèces de reptiles. Après : Cinq à six individus attendus des sept espèces présentes sur le site d'étude affecté.	 et  et  Avant : Milieux type friches hautes ou milieux cultivés Après : Mosaïque de différents habitats : Habitats de mosaïque : Zones de pelouses et de maquis semi-ouverts dont les habitats suivants : Pelouses et steppes méditerranéennes (codes Corine 34.511 et 34.634) Maquis à genêts (code Corine 32.37) Habitats favorables à l'ensemble des espèces d'avifaune du cortège milieux ouverts (dont les espèces de cochevis de Thékla et de traquet oreillard) et de reptiles (dont le lézard ocellé) avec la présence de plusieurs types de murets.	 et  Avant : Deux fonctions (repos et alimentation) remplies par la zone Après : Trois fonctions remplies par la zone : reproduction, alimentation, repos
	Fonctionnement écologique	 et  Avant : État de conservation sur la zone identique à celui du site affecté étant donné la proximité géographique des deux sites. Après : Croissance des populations d'avifaune des cortèges des milieux ouverts et semi-ouverts attendue. Accroissement des espaces favorables au cochevis de Thékla et au traquet oreillard. Accroissement des espaces favorables au lézard ocellé. Croissance de la population attendue	 et  Avant : Parcelles ne constituant pas des habitats favorables. Après : Les parcelles se trouvant à proximité immédiate des populations inventoriées, les oiseaux pourront rapidement se réapproprier des espaces. Face aux résultats attendus, les mesures permettent en ce sens la consolidation des populations d'oiseaux des cortèges ouverts et semi-ouverts et de reptiles sur le secteur. Les espèces de lézard ocellé, de cochevis de Thékla et de traquet oreillard bénéficieront de nouveaux espaces colonisables, du fait de l'ouverture de milieux et de l'amélioration de leur habitabilité.  Avant : Milieux absents ou peu fonctionnels Après : Restauration de milieux ouverts avec un bon état de conservation assurée par les mesures d'accompagnement prévues (MA3 : mise en place d'un suivi de la végétation afin de mesurer l'évolution de la végétation et d'anticiper les éventuels entretiens et opérations de restauration à renouveler)	 et  et  Avant : Niveau d'expression des fonctions de repos d'alimentation et de reproduction pour les oiseaux et les reptiles sur le site de compensation très faibles voire absentes. Après : Niveau d'expression des fonctions de repos d'alimentation et de reproduction sur le site de compensation très fort 100 % de la zone du site de compensation assurera les trois fonctions.

Thématique	Catégorie d'information	Composantes de biodiversité		
		Espèces <i>Peuplement, populations, espèces</i>	Habitats Habitats naturels (par exemple : la typologie <i>European Nature Information System</i> (Eunis))	Fonctions Fonctions biologiques, physiques, biogéochimiques
	Dynamiques d'évolution	 Avant : Menaces : déclin des populations d'avifaune pour le cochevis de Thékla et le traquet oreillard. Après : Renforcement des effectifs présents augmentant la probabilité de maintien de la population. Diminution des menaces anthropiques sur l'ensemble du site de compensation.  Avant : Parcelles ne constituant pas des habitats favorables et en dynamique défavorable du fait de l'enfrichement. Après : Renforcement des effectifs présents et diminution des menaces anthropiques sur l'ensemble du site de compensation.	 Avant : Parcelles ne constituant pas des habitats favorables du fait de l'enfrichement progressif. Après : Acquisition de 52 ha autour du site à terme. Propagation de la population favorable sans menaces directes et augmentation de la capacité d'accueil de l'habitat.  Avant : Parcelles d'habitats fermés. L'importante déprise agricole des coteaux littoraux laisse place au maquis denses sur d'importantes surfaces Après : Reconstitution d'une mosaïque d'habitats ouverts avec une capacité de d'accueil élevée de l'habitat pour les espèces d'oiseaux et de reptiles.	 Avant : Niveau d'expression des fonctions de repos d'alimentation et de reproduction pour les reptiles sur le site de compensation très faibles voire absentes, en dynamique défavorable du fait de l'enfrichement. Après : Aucune menace sur les fonctions de la zone pour les espèces d'avifaune et pour le lézard ocellé sur le site de compensation.  Avant : Niveau d'expression des fonctions des milieux ouverts nul. Après : Aucune menace sur l'expression des fonctions de ces habitats du fait notamment des mesures d'accompagnement MA3 : mise en place d'un suivi de la végétation afin de mesurer l'évolution de la végétation et d'anticiper les éventuels entretiens et opérations de restauration à renouveler)

Sources : CGDD, OFB, Cerema



Étape 6 – Les modalités de mise en œuvre des mesures de compensation sont-elles conformes aux conditions législatives : efficacité, temporalité, et pérennité ?

► Efficacité

Les techniques requises sont couramment utilisées avec succès (faisabilité technique). En effet, les mesures compensatoires MC1 et MC2 mobilisent des techniques de génie écologique éprouvées, avec une probabilité forte de réussite pour recréer les milieux ouverts et semi-ouverts ainsi que les murets favorables aux espèces d'avifaune et de reptiles visées. Le risque de non-atteinte des objectifs de résultats est donc faible. De plus, les modalités de suivi et les mesures de gestion du site de compensation sont adéquates et permettront, le cas échéant, des ajustements des mesures compensatoires au cours du temps (voir l'étape 8).

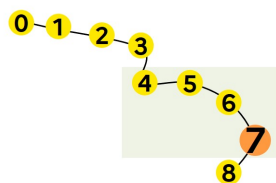
► Temporalité

Le décalage temporel entre les impacts et la réalisation des actions écologiques sur le site de compensation sera très faible. L'ouverture des milieux (MC1) et la reconstruction de murets ou l'édification de pierriers (MC2) sont programmées dès le démarrage des travaux d'aménagement de la RD914. Les milieux nouveaux seront ainsi immédiatement disponibles et pourront être occupés au rythme des cycles biologiques des espèces visées.

► Pérennité

La pérennité de la mesure est assurée par un projet d'acquisition foncière des espaces de compensation. L'animation foncière en vue de cette acquisition est réalisée par la Safer. Un minimum de 11,5 ha est en cours d'acquisition (promesse de vente jointe au dossier). En outre, des acquisitions complémentaires sont prévues portant à terme le total des surfaces concernées à plus de 50 ha.

Ainsi, le projet se situe dans le cas où aucun ajustement n'est nécessaire que ce soit pour l'efficacité, la temporalité et la pérennité. Dès lors l'équivalence écologique peut être considérée comme atteinte sous réserve que la compensation couvre bien les besoins de compensation générés par les impacts des deux projets évoqués.



Étape 7 – L'équivalence écologique peut-elle être atteinte ?

Toutes les espèces, habitats et fonctions subissant des impacts résiduels significatifs ont-ils fait l'objet de mesures de compensation visant les mêmes espèces, habitats ou fonctions ?

► **Trois éléments de biodiversité sont affectés de manière significative :**

- (1- 🐦) l'avifaune appartenant au cortège du vignoble et des milieux ouverts dont deux espèces aux enjeux forts : cochevis de Thékla et traquet oreillard.
- (2- 🦎) les reptiles dont une espèce aux enjeux forts : lézard ocellé.
- (3- 🌿) les habitats de type milieux ouverts et vignobles, dont les habitats à enjeux forts de type pelouses méditerranéennes xériques.

► **Les mesures MC1 et MC2 visent ces mêmes espèces, habitats et fonctions.**

- l'équivalence écologique entre les éléments impactés et compensés est-elle appréhendée au regard des quantités impactées et compensées, et de la dégradation ou de l'amélioration de la qualité fonctionnelle ?
- la juxtaposition des états des milieux du site affecté et du site de compensation au regard des éléments affectés permet la vérification de l'équivalence écologique.
- la finesse de cette analyse repose-t-elle sur le principe de proportionnalité ?

► **Dans ce projet de la RD914, les éléments impactés qui sont regardés avec finesse⁶² au regard du principe de proportionnalité sont, comme dit précédemment, les suivants :**

- pour l'avifaune : cochevis de Thékla et traquet oreillard
- pour les reptiles : lézard ocellé
- pour les habitats : pelouses méditerranéennes xériques.

► **Cependant, sont également pris en compte de manière moins fine⁶³ :**

- pour l'avifaune : l'ensemble des populations appartenant aux différents cortèges affectés et particulièrement au cortège ouvert et vignobles ;
- pour les reptiles : l'ensemble des populations de reptiles favorables aux milieux ouverts et vignobles ;
- pour les habitats : l'ensemble des habitats de mosaïque type zones de pelouses et de maquis semi-ouverts et milieux anthropisés.

⁶² Plusieurs inventaires de terrain ciblés sur ces espèces et recherches bibliographiques approfondies (base de données spécifiques pour le lézard ocellé notamment).

⁶³ Recherches bibliographiques sur ces éléments.

Y a-t-il bien une additionnalité écologique ou administrative sur le site de compensation ?

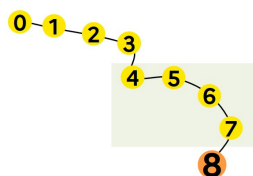
Les espaces de compensation ne sont actuellement pas favorables ni occupés par les espèces considérées. Le site de compensation était voué à une pratique agricole intensive de vignes dans les différentes planifications. Aucune opération à vocation écologique n'était programmée, ni en cours, sur ces espaces : l'opération de restauration écologique prévue apporte bien une plus-value à la fois du point de vue écologique et administratif. Le critère d'additionnalité écologique et administrative est donc rempli.

Tableau 9 : tableau de synthèse de vérification de l'équivalence écologique pour le projet de la RD914

Composantes affectés		⊖ Pertes sur le site impacté			⊕ Gains sur le site de compensation			Équivalence écologique
		Nature	Quantité	Qualité fonctionnelle	Nature	Quantité	Qualité fonctionnelle	
Espèces	 Avifaune	Cochevis de Thékla Traquet oreillard Espèces des cortèges liés aux vignobles, aux milieux ouverts, aux garrigues et aux maquis (37 espèces d'oiseaux nichant sur le site ou à proximité)	Trois individus de cochevis de Thékla et de traquet oreillard Impact possible sur les 37 espèces d'oiseaux nicheurs associées aux habitats du cochevis de Thékla et du traquet oreillard	Diminution des capacités de dispersion de certaines populations d'avifaune sur l'axe est-ouest. Accroissement probable de la mortalité occasionnée par collision routière (piétinement, travaux d'entretien...) Participation au déclin des populations locales (menace sur l'état de conservation).	Espèces ciblées : cochevis de Thékla et traquet oreillard mais également ensemble des populations appartenant aux différents cortèges impactés : milieux ouverts, vignobles, maquis et garrigues	Plus de trois individus de chaque espèce : cochevis de Thékla et traquet oreillard	Accroissement des espaces favorables au cochevis de Thékla et au traquet oreillard. Croissance attendue des effectifs de ces populations. Croissance des populations d'avifaune d'oiseaux des cortèges des milieux ouverts et semi-ouverts attendue. Diminution des menaces anthropiques sur l'ensemble du site de compensation.	OUI Mêmes espèces impactées/compensées Quantité et qualité fonctionnelle équivalentes
	 Reptile	Lézard ocellé Six autres espèces de reptile associées aux milieux ouverts et aux vignobles	Au minimum trois individus de lézard ocellé potentiellement détruits Dégradation de l'état de conservation du lézard ocellé actuellement en régression en France.	Populations localement affectées et accroissement probable du taux de mortalité. Le projet entraîne le potentiel isolement de certains individus de lézard ocellé.	Lézard ocellé particulièrement mais également toutes les espèces de reptiles présentes concernées par le même type d'habitat.	Cinq à six individus attendus des sept espèces présentes	Accroissement des espaces favorables au lézard ocellé et aux six autres espèces. Développement des populations. Diminution des menaces anthropiques sur l'ensemble du site de compensation.	OUI Mêmes espèces impactées/compensées Quantité et qualité fonctionnelle équivalentes
Habitats	 Pelouses méditerranéennes xériques	Pelouses méditerranéennes xériques (codes Corine 34.511)	6 000 m² détruits	Dégradation de l'état de conservation des habitats du cortège milieux ouverts et vignobles dont l'habitat « Pelouses méditerranéennes xériques » Menaces anthropiques accentuées sur la zone d'étude du fait des aménagements routiers.	Zones de pelouses et de maquis semi-ouverts dont l'habitat « Pelouses méditerranéennes xériques » (code Corine 34.511)	11,5 ha d'habitats concernés dans un premier temps (acquisition en cours), 52 ha à terme	Restauration de milieux ouverts avec un bon état de conservation pérennisé par les mesures d'accompagnement prévues (MA3 : mise en place d'un suivi de la végétation afin de mesurer l'évolution de la végétation et d'anticiper les éventuels entretiens et opérations de restauration à renouveler).	OUI Mêmes habitats Quantité et qualité fonctionnelle équivalentes

	 et habitats favorables aux espèces d'avifaune et de reptile	Habitats de mosaïque : Zones de pelouses et de maquis semi-ouverts dont les habitats suivants : Pelouses et steppes méditerranéennes (codes Corine 34.511 et 34.634) ; Terrains en friches et zones rudérales (code Corine 87.1 et 87.2) ; Maquis à genêts (code Corine 32.37) ; Vignobles (code Corine 83.21). Habitats favorables à l'ensemble des espèces d'avifaune du cortège milieux ouverts (dont les espèces de Cochevis de Thékla et de traquet oreillard) et de reptiles (dont le lézard ocellé) avec la présence de plusieurs types de murets	cochevis Thékla et traquet oreillard : destruction de 1,18 hectares d'habitats favorables Lézard ocellé : 1 ha détruit, 0,6 ha dégradé, 0,6 ha isolé	Destruction effective de ces habitats favorables sur une partie de la zone d'emprise et dégradation des milieux bordant le projet. Ces espèces patrimoniales réalisent leur cycle biologique au sein d'espaces ouverts. Menaces anthropiques accentuées du fait de la destruction ou de la dégradation de ces habitats présents.	Habitats de mosaïque : Zones de pelouses et de maquis semi-ouverts dont les habitats suivants : pelouses et steppes méditerranéennes (codes Corine 34.511 et 34.634) Maquis à genêts (code Corine 32.37) Habitats favorables à l'ensemble des espèces d'avifaune d'oiseaux du cortège milieux ouverts (dont les espèces cochevis de Thékla et traquet oreillard) et de reptiles (dont le lézard ocellé) avec la présence de plusieurs types de murets.	11,5 ha d'habitats concernés dans un premier temps (acquisition en cours), 52 ha à terme Huit pierriers/ha environ	Les parcelles se trouvant à proximité immédiate des populations inventoriées, les oiseaux pourront rapidement se réapproprier des espaces. Face aux résultats attendus, les mesures permettent en ce sens la consolidation des populations d'oiseaux des cortèges ouverts et semi-ouverts et de reptiles sur le secteur. Les espèces de lézard ocellé, de cochevis de Thékla et de traquet oreillard bénéficieront de nouveaux espaces colonisables, du fait de l'ouverture de milieux et de l'amélioration de leur habitabilité Acquisition de 52 ha autour du site à terme. Propagation de la population favorable sans menace directe et augmentation de la capacité d'accueil de l'habitat.	OUI Mêmes habitats Quantité et qualité fonctionnelle équivalentes
Fonctions	 fonctions des habitats favorables aux espèces d'avifaune et de reptile	Fonction de reproduction, de repos et d'alimentation	Perte de 10 % de la zone d'étude en tant que zone de reproduction et perte de 25 % de la zone d'étude constituant une zone d'alimentation et de repos.	Le projet coupe le territoire en deux linéairement et rend ainsi la connexion entre les habitats de part et d'autre difficile (axe est-ouest). À long terme le fonctionnement des habitats restant sera réduit. De plus, les perturbations anthropiques seront accentuées (piétinement, travaux d'entretien...) et pourront perturber affecter d'avantage le fonctionnement écologique de ces espaces.	Fonction de reproduction, de repos et d'alimentation	100 % du site de compensation assurera les trois fonctions (quasi nulles avant compensation)	Suppression de la dynamique défavorable d'enfrichement. Suppression des menaces sur les fonctions pour les espèces d'avifaune et pour le lézard ocellé. Connectivité entre les populations renforcée.	OUI Mêmes habitats Quantité et qualité fonctionnelle équivalentes

Sources : CGDD, OFB, Cerema



Étape 8 – Vérifier la pertinence des modalités de suivi et prévoir la correction éventuelle des mesures de compensation au cours du temps

► Les modalités de suivi choisies sont-elles pertinentes ?

Plusieurs mesures d'accompagnement aux mesures compensatoires sont prévues dont la réalisation d'un plan de gestion des parcelles compensatoires et de suivis naturalistes postérieurs à la réalisation du projet.

Ce suivi sera réalisé tous les ans les dix premières années puis tous les cinq ans pendant vingt ans et comprendra :

- le suivi flore/habitats (quatre jours/an) : recherche des espèces floristiques patrimoniales précoces et tardives. Cartographie des habitats présents sur chaque parcelle.
- la mise en place d'un suivi de la végétation afin de mesurer l'évolution de la végétation et d'anticiper les éventuels entretiens et opérations de restauration à renouveler ;
- le suivi « Oiseaux » (quatre jours/an) : points d'écoute distants de 200 m. Ces points d'écoute de 20 minutes seront réalisés deux fois au cours du printemps afin de recenser les espèces précoces (avril) et les espèces tardives (fin mai-début juin) ;
- le suivi « Reptiles » (deux jours/an) : transects aléatoires au sein de placettes de un ha réparties sur les parcelles, réalisation entre mai et mi-juillet.

Les indicateurs de réussite sont les suivants :

- présence d'une végétation ligneuse contenue (en cas de présence de chêne liège, les parcelles choisies sont composées au maximum de 20 % d'arbres houppier compris) sur parcelles riches en pelouses à brachypode rameux et/ou barbon velu ;
- utilisation des parcelles par les passereaux d'espaces ouverts (traquet oreillard, cochevis de Thékla, etc.) ;
- utilisation des parcelles par l'herpétofaune locale (notamment le lézard ocellé).

L'estimation financière est arrêtée à la somme de 137 240 € HT sur 30 ans pour 20 ha.

Le Conseil départemental des Pyrénées-Orientales a passé une convention avec un groupement piloté par le CEN L-R. Le Conseil départemental délègue à ce groupement (Groupe ornithologique du Roussillon, Safer 66, OPIE-LR) la réalisation des mesures dudit plan de gestion et de leur suivi.

► Des mesures correctives aux mesures compensatoires sont-elles prévues ?

Un volet de la convention avec le groupement, avec l'aide de la Safer 66, va permettre, dans l'optique de compléter les parcelles ciblées par la mesure MC1 et MC2, de rechercher des parcelles candidates pour la réalisation des mesures de compensation. Si les parcelles acquises dans le cadre du projet de compensation ne suffisent pas à atteindre les objectifs de gain de biodiversité, le groupement sera apte à conduire des acquisitions opportunes au-delà des emprises ici considérées.

ANNEXES

Canevas pour l'utilisation de l'*Approche standardisée* et de ses étapes au cours des phases de construction d'un projet

Pour expliciter l'utilisation des concepts développés dans l'*Approche standardisée* du dimensionnement de la compensation, il est proposé un tableau permettant de mettre en regard le déroulement de l'arbre de décision avec les phases de construction d'un projet⁶⁴ afin d'améliorer la qualité des dossiers portant des mesures compensatoires et de structurer au mieux les échanges avec les services instructeurs.

Tableau 10 : canevas pour l'utilisation de l'*Approche standardisée* et de ses étapes au cours des phases de construction d'un projet

ÉTAPES DE LA CONSTRUCTION D'UN PROJET	ÉTAPES ET OUTILS DE L'APPROCHE À MOBILISER	RECOMMANDATIONS ET POINTS D'ATTENTION ⁶⁵
1. Présentation et justification du projet	En amont de l' étape 1	 Prendre le projet dans sa globalité ⁶⁶ .  Décrire les solutions de substitutions envisagées et des raisons du choix du parti retenu.  Mettre en valeur le caractère itératif de la démarche et des conséquences sur la définition des modalités de construction du projet (comparaison des solutions étudiées, justification du choix final).  Inclure, en plus de celle du projet, la description de la phase de chantier et de la phase d'exploitation et le cas échéant de la remise en état après exploitation, en décrivant le plus précisément possible ses caractéristiques et son déroulement.

⁶⁴ Tous projets portant des mesures compensatoires indépendamment de leur porte d'entrée juridique.

⁶⁵ Cette colonne peut apporter des éléments à faire apparaître clairement dans les dossiers juridiques portant les mesures compensatoires.

⁶⁶ La notion de projet applicable à l'évaluation environnementale peut éclairer pour déterminer quel que soit les procédures/processus un périmètre de projet opportun.

2. Caractérisation de l'état initial (EI), analyse des impacts du projet et présentation des mesures d'évitement (E) et de réduction (R)  <i>Analyse des impacts directs, indirects, permanents et temporaires et cumulés.</i>	Étape 1 - identifier les impacts non-compensables  Notions clés : <i>biodiversité irremplaçable</i>  <i>Mobilisation des informations du tableau des informations requises pour le dimensionnement (lignes enjeux, état du milieu, impacts du projet) (tableau 5)</i>  <i>Utilisation des critères de détermination d'un fort enjeu (figure 13)</i>	 Identifier la biodiversité non compensable afin de caractériser des éléments de biodiversité sur lesquels les impacts doivent être totalement évités.  Décrire dans l'EI chaque composante de biodiversité y compris la composante « fonction » sur des zones d'étude pertinentes.  Une attention particulière pourra être portée sur la méthodologie des inventaires et la justification du périmètre d'étude pour chacune des composantes écologiques. Les zones fonctionnelles d'étude sont en général distinctes du périmètre du projet⁶⁷.  Prendre en compte les effets cumulés dans l'évaluation des impacts.  Décrire et justifier les mesures d'évitement et de réduction, en démontrant leur efficacité (y compris dans le temps) et la bonne adaptation des mesures afin d'identifier avec précision les impacts résiduels.
3. Évaluation des impacts résiduels significatifs (IRS)	Étape 2 – évaluer le caractère significatif des impacts négatifs résiduels issus de la mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction  Notions clés : <i>Impacts résiduels – impact résiduel significatif -> étape 2</i>  <i>Utilisation du schéma de synthèse « évaluer le caractère significatif des impacts résiduels (figure 14)</i>	 Décrire avec précision l'analyse débouchant sur la détermination de la significativité ou de la non-significativité des impacts résiduels et ce pour les espèces, les habitats et les fonctions.
4. Étude de la faisabilité de la compensation sur le territoire concerné par le projet  Analyse croisée <i>Nature, ampleur des impacts résiduels significatifs avec le potentiel de compensation sur le territoire (typologie des éléments de biodiversité à compenser, disponibilité foncière, capacité de mobiliser l'ingénierie territoriale)</i>	Étape 3 – appréhender la faisabilité de la compensation dans le cadre du projet  <i>Utilisation du schéma de synthèse « Apprécier a priori la faisabilité de la compensation (figure 15)</i>	 Mettre en valeur l'adéquation entre la cible de la compensation et la réponse que peut apporter le maître d'ouvrage sur son territoire de recherche  Une attention particulière devra être portée sur la viabilité de la mesure de compensation sur l'échelle temps du projet. Pour cela, un appui sur les documents d'urbanisme est préconisé, afin de vérifier que des projets ne risquent pas de remettre en question ces mesures.  Une attention particulière devra être portée sur le caractère « réaliste » du projet de compensation tant dans sa composante technique que dans sa composante financière.

⁶⁷ À ce titre, les dossiers ne peuvent se limiter à la réalisation d'un état initial sur l'emprise du projet, mais doit être réalisé sur l'ensemble du patch fonctionnel altéré.

5. Présentation de la méthode de dimensionnement	Étape 4 – vérifier la conformité de la méthode de dimensionnement proposée aux exigences de l’approche  Notions clés : méthode de dimensionnement -> étape 4	 Justifier la structure de la méthode choisie, sa cohérence, sa lisibilité et répondre à la question : en quoi la méthode d’évaluation permet-elle d’établir l’équivalence écologique entre les pertes et les gains ?
6. Évaluation des pertes et dimensionnement des gains écologiques	Étape 5 – vérifier l’exhaustivité des informations choisies pour dimensionner les pertes et les gains  <i>Utilisation du tableau des informations requises pour le dimensionnement-lignes enjeux, état du milieu et effets des mesures de compensation. (tableau 5)</i> Étape 6 – vérifier l’absence de risque de non-conformité à la réglementation et mise en place d’ajustements si nécessaire  <i>Utilisation du tableau des ajustements (tableau 6)</i>	 Justifier le choix des informations retenues pour caractériser les pertes (prise en compte des enjeux des éléments impactés et de la nature des impacts) et les gains (prise en compte des besoins d’ajustements éventuels).  Tenir compte dans le dimensionnement des éventuelles pertes intermédiaires.  Décrire avec précision l’état initial du site(s) de compensation et justifier la pertinence du choix du site(s) au regard de ses caractéristiques intrinsèques et du contexte territorial.  Décrire avec précision les mesures compensatoires afin de justifier que ces dernières permettront de générer des gains suffisants. Une réflexion sur les indicateurs permettant de suivre les gains annoncés peut être enclenchée.  <i>Une attention particulière devra être portée sur la bonne prise en compte de l’ensemble des informations de dimensionnement dans la méthode de dimensionnement.</i>  <i>Une attention particulière devra être portée sur la bonne prise en compte des ajustements si un risque d’écart aux principes d’efficacité, de temporalité et de pérennité des mesures compensatoires est présent. La vulnérabilité au changement climatique des mesures compensatoires doit, à ce titre, être incluse dans les ajustements, si nécessaire.</i>
7. Analyse de l’équivalence écologique  <i>Comparaison des gains et des pertes et vérification de l’équation gains ≥ pertes</i>	Étape 7 – vérifier l’équivalence écologique entre pertes et gains de biodiversité  <i>Schéma de synthèse « Vérifier l’atteinte de l’équivalence écologique » (figure 25)</i>	 Mettre en valeur de façon synthétique le cheminement impacts résiduels significatifs -> dimensionnement pertes et gains -> choix des mesures de compensation.  Indiquer le moment où l’effectivité complète des mesures de compensation est attendue.

Processus de dimensionnement accompli Mise en œuvre de la compensation		
8. Suivi des mesures de compensation  <i>Modalités de suivi de chaque mesure compensatoire et prévision du coût de ces mesures de suivi.</i>	Étape 8 – vérifier la pertinence des modalités de suivi et prévoir la correction éventuelle des mesures de compensation au cours du temps  <i>Utilisation du tableau des ajustements (tableau 6)</i> <i>Schéma de synthèse « Vérifier la pertinence des modalités de suivi et prévoir la correction éventuelle des mesures de compensation au cours du temps » (figure 26)</i>	 Adapter les modalités de suivi en fonction du niveau d'incertitude de réussite des opérations de génie écologique menées.  Comparer les gains actualisés à la suite du suivi aux pertes constatées.  Proposer un calendrier de suivi avec plusieurs échéances.  Détailler le coût des mesures de compensation avec précision incluant le coût du suivi et des ajustements éventuels et intégrer ces coûts au bilan du projet.  Justifier de la capacité à prendre des mesures correctives si nécessaires si au bout de la durée indiquée dans l'arrêté d'autorisation l'équivalence écologique n'est pas atteinte.  <i>Une attention particulière devra être portée sur la mention précise dans l'arrêté d'autorisation des mesures de suivis et des obligations de rendus, avec comme références l'état initial du site de compensation et le délai prévu pour que l'état final (avec gains) soit atteint.</i>

Clé de lecture :

-  : présente les recommandations faites au pétitionnaire ;
-  : pointe des éléments utiles à préciser dans un dossier pour les pétitionnaires/bureaux d'étude ;
-  : souligne certains éléments concernant l'étape du projet souvent peu traités ;
-  : souligne quelques points d'attention pour les services instructeurs ;
-  : pointe les outils ;
-  : pointe les notions clés.

Sources : CGDD, OFB, Cerema

Glossaire

A

Additionnalité administrative⁶⁸

Les mesures de compensation doivent être additionnelles aux engagements publics existants en matière de protection de l'environnement (plan de protection d'espèces, instauration d'un espace protégé, programme de mesures de la directive-cadre sur l'eau, trame verte et bleue, etc.). Elles peuvent être complémentaires aux actions publiques (en se situant par exemple sur le même bassin-versant ou sur un site Natura 2000), mais ne peuvent pas s'y substituer. L'accélération de la mise en œuvre d'une politique publique de préservation ou de restauration, relative aux enjeux affectés par le projet, peut être retenue au cas par cas comme mesure de compensation sur la base d'un programme précis (contenu et calendrier) permettant de justifier de son additionnalité avec l'action publique. Ces mesures constituent des engagements du maître d'ouvrage, qui en finance la mise en place et la gestion sur la durée. Seul le pétitionnaire est responsable de sa mesure.

Additionnalité écologique⁶⁹

Une mesure de compensation est additionnelle lorsqu'elle génère un gain écologique qui n'aurait pas pu être atteint en son absence.

Ajustement

Les ajustements ont vocation à tenir compte des difficultés dans la mise en œuvre de la compensation sur le terrain et à assurer l'atteinte de l'équivalence écologique.

Dans l'*Approche standardisée*, ils constituent des garanties minimales acceptables dans le cadre de l'instruction réglementaire, à la condition que le maître d'ouvrage justifie dans son dossier de demande d'autorisation : (i) de la mise en œuvre de moyens suffisants pour chercher et proposer des mesures de compensation conformes (moyens techniques, humains, financiers) ; (ii) du risque de non-conformité, initialement identifié, qu'il souhaite diminuer.

Atteinte à la biodiversité ou à l'environnement

Toute action intentionnelle ou non, directement ou indirectement liée au projet ou programme concerné engendrant des pertes de biodiversité.

⁶⁸ Source : Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels (CGDD, 2013).

⁶⁹ Source : adapté des Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels (CGDD, 2013).

Biodiversité⁷⁰

Variabilité des organismes vivants de toute origine, y compris les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques, ainsi que les complexes écologiques dont ils font partie. Elle comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces, la diversité des écosystèmes ainsi que les interactions entre les organismes vivants.

Biodiversité irremplaçable

Espèces, habitats, ou fonction qu'il est impossible de reconstituer par la mise en œuvre de techniques de génie écologique, où pour lesquelles l'efficacité de ce dernier est trop incertaine.

Biodiversité « ordinaire »

La biodiversité dite « ordinaire » se définit avant tout par opposition à une biodiversité dite « remarquable » ou « extraordinaire ». Cette séparation n'a pas de fondement scientifique clairement établi, il peut s'agir d'éléments de biodiversité ayant une forte valeur patrimoniale ou étant menacée ou vulnérable, mais pas uniquement. Ceci dépend de l'échelle et de la zone géographique concernée. Une autre manière de distinguer la biodiversité « ordinaire » de celle qualifiée de « remarquable » serait de dire que la première est celle qui ne fait pas l'objet de protection réglementaire spécifique (espèces protégées par exemple). Ces deux définitions ne sont pas équivalentes

puisque tous les éléments de biodiversité protégés ne sont pas nécessairement menacés, vulnérables, ou patrimoniaux. A l'inverse, tous les éléments de biodiversité susceptibles d'être considérés comme remarquables ne sont pas nécessairement protégés. Quoiqu'il en soit, et peu importe la définition choisie, la séquence ERC s'applique aux atteintes à la biodiversité dans son ensemble, « ordinaire » ou non. La protection de certains éléments peut déterminer la manière dont la séquence ERC est juridiquement invoquée, et donc son périmètre d'application en la restreignant parfois à certains éléments (dans le cas d'une seule procédure dérogation espèce protégée par exemple). Cependant, dans le cadre des procédures et processus invoquant la séquence ERC au titre de la nature du projet (par exemple dans le cadre de l'évaluation environnementale), l'ensemble des atteintes à la biodiversité doit être considéré.

Biocénose⁷¹

Ensemble des organismes vivants interagissant au sein d'un écosystème (écologie des communautés ou biocénotique) ensemble structuré de végétaux et d'animaux supérieurs et inférieurs, de composition floristique et faunistique déterminée, présentant des interrelations et occupant un milieu (biotope) défini par son homogénéité écologique (à l'échelle considérée) et limité dans le temps et l'espace.

⁷⁰ Source : Article L. 110-1 du Code de l'environnement.

⁷¹ Source : MNHN/INPN <https://inpn.mnhn.fr/informations/glossaire/liste/b>.

Composante de biodiversité

Conformément au II-2° de l'article L. 110-1 du Code de l'environnement, dans l'*Approche standardisée* du dimensionnement de la compensation, la biodiversité est décrite selon les trois composantes de biodiversité suivantes : Espèce, habitat ou fonction.

Continuité écologique⁷²

Les continuités écologiques constituant la Trame verte et bleue comprennent des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques (articles L.371-1 et R.371-19 du Code de l'environnement).

Connectivité⁷³

La connectivité écologique se définit comme le degré selon lequel le paysage facilite le déplacement des espèces, des individus et des gènes entre les habitats. Elle est considérée comme indispensable pour la survie à long terme de nombreux organismes dans les paysages fragmentés. L'ensemble des éléments du paysage qui participent à favoriser ou limiter le déplacement des individus d'une espèce donnée définit la

« connectivité fonctionnelle du paysage ». Il faut bien distinguer la « connectivité biologique ou fonctionnelle », qui est dépendante des exigences écologiques des espèces considérées, et la « connectivité spatiale ou structurelle », qui qualifie simplement le degré de lien physique entre éléments d'un paysage.

Corridor écologique⁷⁴

Les corridors écologiques assurent des connexions entre des réservoirs de biodiversité, offrant aux espèces des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie. Les corridors écologiques peuvent être linéaires, discontinus ou paysagers.

Les corridors écologiques comprennent les espaces naturels ou semi-naturels ainsi que les formations végétales linéaires ou ponctuelles permettant de relier les réservoirs de biodiversité, et les couvertures végétales permanentes le long des cours d'eau mentionnées au I de l'article L. 211-14 du Code de l'environnement (articles L. 371-1 II et R. 371-19 III du Code de l'environnement).

⁷² Source : Centre de ressource Trame Verte et Bleue. <http://www.trameverteetbleue.fr/presentation-tvb/qu-est-ce-que-trame-verte-bleue/definitions-trame-verte-bleue>.

⁷³ Source : Corridors écologiques et conservation de la biodiversité, intérêts et limites pour la mise en place de la Trame verte et bleue, Sciences Eaux & Territoires (Bergès, Laurent, Philip Roche, et Catherine Avon, 2010) pp. 34-39 et Laurent Bergès, Catherine Avon, Lucie Bezombes, Céline Clauzel, Rémi Duflot, Jean-Christophe Foltête, Stéphanie Gaucherand, Xavier Girardet et Thomas Spiegelberger, « Intégrer la connectivité paysagère dans la séquence ERC : une approche par la quantité d'habitat atteignable », VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne], volume 19 numéro 2, octobre 2019.

⁷⁴ Centre de ressource Trame Verte et Bleue. <http://www.trameverteetbleue.fr/presentation-tvb/qu-est-ce-que-trame-verte-bleue/definitions-trame-verte-bleue>.

Dimensionnement de la compensation

Exercice consistant à concevoir des mesures de compensation susceptibles d'apporter des gains écologiques équivalents aux pertes générées par le projet, dans un objectif d'équivalence écologique, lui-même sous-jacent à l'objectif d'absence de perte nette de biodiversité.

Pour mener à bien cet exercice il est nécessaire de rassembler les informations permettant de qualifier et quantifier : (i) les pertes de biodiversité liées aux impacts résiduels significatifs d'un projet sur le ou les sites affectés ; (ii) les gains écologiques potentiels générés par les mesures de compensation envisagées sur le ou les sites de compensation.

La manière dont ces informations sont mobilisées dépend de la méthode de dimensionnement utilisée.

Domaine vital

Le domaine vital est une aire fréquentée par un individu pour accomplir ses activités normales d'alimentation, de reproduction, d'élevage et de repos. Cette définition peut être étendue à plusieurs individus ou à une (méta-)population. La taille du domaine vital varie en fonction des individus, du sexe, de l'âge, de l'étape du cycle de vie, et des

caractéristiques de la population dans l'acception large de la définition. La taille peut toutefois donner des indications sur les surfaces et configurations d'habitats nécessaires au bon accomplissement du cycle de vie d'une population locale d'une espèce. La notion de domaine vital peut également intégrer celle de corridor écologique (axe de déplacement privilégié), quand elle est pertinente.

L'ensemble du domaine vital d'un individu, couple ou d'une (méta-) population peut être estimé à partir des caractéristiques biologiques de l'espèce : cycle biologique, distances de dispersion, répartition des habitats de cette espèce.

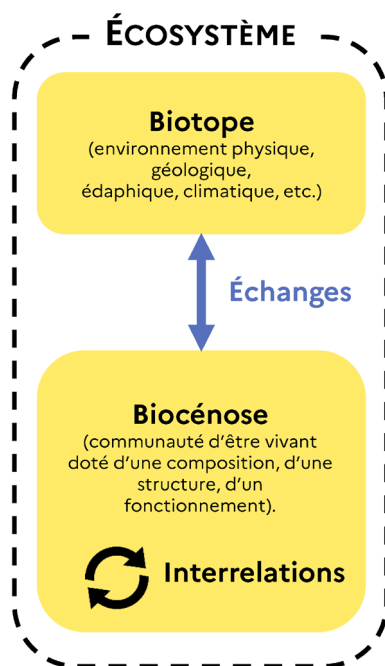
La qualité des domaines vitaux disponibles pour une espèce dépend aussi de la disponibilité et de l'accessibilité de différents habitats naturels (y compris des micro-habitats comme les gîtes et sites de nidification potentielle), dont certains peuvent être limitants en nombre et/ou en qualité et indispensables aux fonctions de repos, d'alimentation, de transit, etc.

D'autres habitats ne contribuent qu'occasionnellement au fonctionnement de la population locale, qui peut trouver des milieux de substitution.

E

Écosystème⁷⁵

Complexe dynamique de populations végétales, animales et de micro-organismes (biocénose), associées à leur milieu non-vivant (biotope) et interagissant en tant qu'unité fonctionnelle. La notion d'habitat porte une connotation plus descriptive et plus précise qu'écosystème.



Sources : CGDD, OFB, Cerema

Espèce⁷⁶

Unité taxonomique fondamentale dans la classification du monde vivant. Une espèce est constituée par l'ensemble des individus appartenant à des populations interfécondes échangeant librement leur pool de gènes mais qui, à l'opposé, ne se reproduisent pas avec les individus constituant les populations

d'autres taxa voisins qui appartiennent au même peuplement.

Un groupe d'individus d'une même espèce, vivant dans un écosystème donné et pouvant effectivement se reproduire entre eux, est appelé population. Pour le processus de dimensionnement de la compensation, les espèces et populations à prendre en compte sont celles sur lesquelles il existe un impact résiduel significatif.

État de conservation⁷⁷

L'état de conservation sera considéré comme favorable lorsque :

- ▶ les données relatives à la dynamique de la population de l'espèce en question indiquent que cette espèce continue et est susceptible de continuer à long terme à constituer un élément viable des habitats naturels auxquels elle appartient ;
- ▶ l'aire de répartition naturelle de l'espèce ne diminue ni ne risque de diminuer dans un avenir prévisible ;
- ▶ et il existe et il continuera probablement d'exister un habitat suffisamment étendu pour que ses populations se maintiennent sur le long terme.

En résumé, l'état de conservation favorable peut être décrit comme une situation dans laquelle un type d'habitat ou une espèce se porte suffisamment bien en termes qualitatifs et quantitatifs, et a de bonnes chances de continuer sur cette voie. Le fait qu'un habitat ou une espèce ne soit pas menacé ne signifie pas nécessairement qu'il soit dans un état de conservation favorable.

⁷⁵ Source : Rapport de première phase de l'évaluation française des écosystèmes et des services écosystémiques, Efese (MTE, 2020), sur la base de la définition de la Convention pour la Diversité Biologique de 1992.

⁷⁶ Source : Ramade. Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement.

⁷⁷ Source : Guide « Espèces protégées, aménagements et infrastructures » : Recommandations pour la prise en compte des enjeux liés aux espèces protégées et pour la conduite d'éventuelles procédures de dérogation au sens des articles L. 411-1 et L. 411-2 du Code de l'environnement dans le cadre des projets d'aménagements et d'infrastructures (MEDDE, DEB, 2012).

Faisabilité du génie écologique

Le dossier doit mentionner clairement les techniques de génie écologique qui seront mises en œuvre pour les mesures de compensation, et chiffrer leur coût. Ainsi la faisabilité tant technique qu'économique de la compensation doit être démontrée. Le génie écologique doit être réaliste. En effet, la compensation est soumise à des obligations de résultats, pour lesquelles le maître d'ouvrage est responsable. Seules les mesures d'accompagnement peuvent servir à la recherche et au développement.

Fonction

Les fonctions écologiques sont les processus biologiques qui permettent le maintien des caractéristiques de l'écosystème. Ces processus sont des actions qui ont lieu naturellement, résultantes d'interactions entre la structure de l'écosystème et les processus physiques, chimiques et biologiques. Par exemple, les fonctions d'absorption du phosphore, de séquestration du carbone, de pollinisation, de rétention de sédiments, de support des habitats, de connexion des habitats, en encore la fonction d'aire d'alimentation, de reproduction, de chasse ou de repos remplies par un habitat pour une espèce. Un écosystème ou un ensemble d'habitats peuvent aussi remplir une fonction de réservoir écologique ou de corridor écologique pour certaines

espèces ou populations. Les fonctions des zones humides peuvent être répertoriées en fonctions hydrologiques, biogéochimiques, biologiques. Pour le processus de dimensionnement de la compensation, les fonctions à prendre en compte sont celles sur lesquelles il existe un impact résiduel significatif.

Dans le cadre de l'Efese, les fonctions écologiques désignent des phénomènes propres à l'écosystème qui résultent de la combinaison de l'état des écosystèmes, des structures et des processus écologiques et qui se déroulent avec ou sans la présence de l'Homme. Il s'agit notamment des fonctions de base et d'entretien de la fonctionnalité des écosystèmes (cycle des nutriments, formation des sols, production primaire, etc. Les fonctions écologiques constituent la dynamique qui assure le maintien de l'état écologique, physique et chimique des milieux et peut soutenir la production des biens et services écosystémiques, sans que cela ne soit nécessaire⁷⁸.

Fonctionnalité

Ensemble des processus permettant le maintien et la pérennité d'un écosystème en termes de capacité de reproduction des espèces, spécialisation des communautés, qualité du sol, et dynamique de la végétation.⁷⁹

⁷⁸ Source : adapté du Cadre conceptuel de l'Efese (MTE, 2017).

⁷⁹ Source : Développement d'un cadre méthodologique pour l'évaluation de l'équivalence écologique : Application dans le contexte de la séquence « Éviter, Réduire, Compenser » en France. Thèse, Université Grenoble Alpes, (Bezombes L., 2018).

G

Gain de biodiversité

Plus-value écologique générée par la mesure de compensation, mesurée pour chaque composante et éléments de biodiversité du milieu naturel affecté par rapport à l'état initial.

Génie écologique (technique de)

Techniques fondées sur les mécanismes écologiques, appliquées à la gestion de ressources, à la conception et à la réalisation d'aménagements ou d'équipements, visant à favoriser la résilience des écosystèmes et assurer la protection de l'environnement.

H

Habitat

L'habitat est un espace dont les conditions écologiques (biotiques – la biocénose – et abiotiques – le climat, le sol, le relief, etc.) sont homogènes, support d'une certaine flore et faune y réalisant tout ou partie de leur cycle biologique.

Dans l'*Approche standardisée* le terme d'habitat sera utilisé pour des écosystèmes homogènes dans la composition des espèces qui les utilisent (par exemple : roselière, mangrove, haie), et le terme d'écosystème pour des ensembles d'habitats (par exemple : bocage, estuaire).

Pour le processus de dimensionnement de la compensation, les habitats à prendre en compte sont ceux sur lesquels il existe un impact résiduel significatif.

Habitat d'espèce

Un habitat d'espèce correspond au milieu de vie de l'espèce (zone de reproduction, zone d'alimentation, zone de chasse...). Il peut comprendre plusieurs habitats naturels⁸⁰.

Habitat patrimonial

Dans l'*Approche standardisée*, sont considérés comme habitat patrimonial les habitats d'intérêt communautaire (prioritaire ou non), les habitats déterminant Znieff (fonction des régions), les habitats avec statut NT (= quasi menacée), VU (= vulnérable), EN (= en danger), CR (= en danger critique d'extinction), inscrits sur la liste rouge des écosystèmes en France (à ce stade concerne uniquement les forêts méditerranéennes, les mangroves de Mayotte) ou inscrits sur les listes rouges régionales ou inscrits sur la liste rouge des habitats européens (marins, terrestres, aquatiques).

I

Impacts cumulés⁸¹

Impacts d'un projet cumulés avec les impacts d'autres projets actuellement connus (qui ont fait l'objet d'une étude d'incidence loi sur l'eau et d'une enquête publique, ou d'une étude d'impact et dont l'avis de l'autorité environnementale a été rendu public et qui n'ont pas été officiellement abandonnés par

le maître d'ouvrage et dont les procédures ne sont pas caduques) et non encore en service, quelle que soit la maîtrise d'ouvrage concernée.

Impact résiduel

Impact négatif du projet après évitement et réduction.

⁸⁰ Source : INPN.

⁸¹ Source : Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels (CGDD, 2013).

Impact résiduel significatif ou notable⁸²

Après évitement et réduction, un impact sur des milieux naturels peut être qualifié de « notable » (terme pour Natura 2000) ou « significatif » lorsque l'enjeu de leur conservation apparaît important ou lorsque leur rôle dans l'écosystème est susceptible d'être altéré par le projet, entraînant une perte de fonctions et/ou une atteinte à la qualité écologique de l'écosystème considéré. Le caractère « significatif » ou « notable » d'un impact fait l'objet d'une définition propre à chaque réglementation.

Dans l'*Approche standardisée*, hors appréciation du caractère significatif d'une incidence dans le contexte des directives habitats, faune, flore ou oiseaux, pour lesquels la réglementation spécifie la marche à suivre, sont considérés comme significatives, toutes les destructions ou les altérations d'espèces, d'habitats ou de fonctions portant atteinte à la pérennité d'un élément de biodiversité.

Impact temporaire⁸³

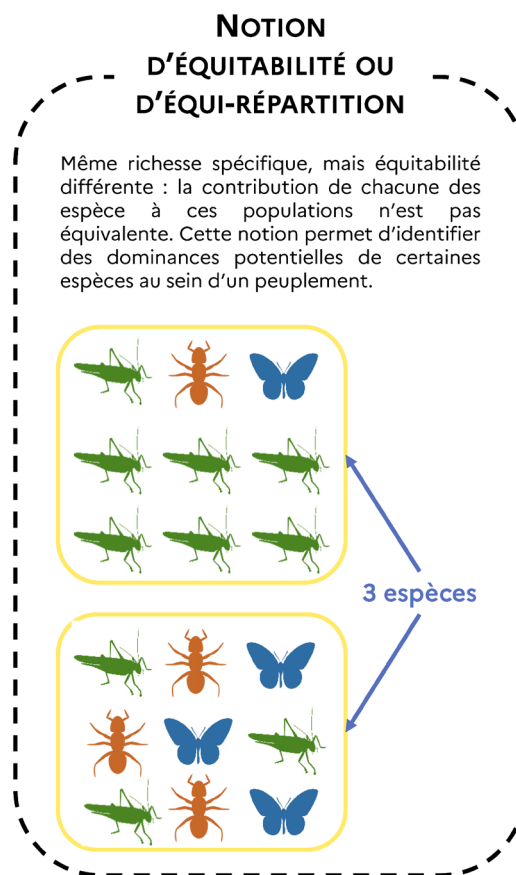
Impacts généralement réversibles et limités dans le temps, généralement liés à la phase travaux.

Indicateur

Dans l'*Approche standardisée* du dimensionnement de la compensation, le terme indicateur est utilisé pour qualifier les variables qui peuvent être mobilisées dans le cadre d'un calcul participant au processus de dimensionnement. Les indicateurs doivent être relatifs à une ou plusieurs cellules du Tableau des informations requises pour le processus de dimensionnement (TID). En d'autres termes, un indicateur peut être une information, ou composé de plusieurs d'entre-elles.

Indice d'équitabilité

Régularité de la distribution des espèces. Plus précisément, l'équitabilité mesure l'écart entre la distribution observée et une distribution uniforme.⁸⁴ En effet, une espèce représentée abondamment ou par un seul individu ne contribue pas de la même manière à l'écosystème. Un indice d'équitabilité est indépendant du nombre d'espèces (donc de la richesse). Plusieurs indices existent dont un des plus connus est celui de Pielou. La plupart des indices courants, comme ceux de Simpson ou de Shannon, évaluent à la fois la richesse et l'équitabilité.



Sources : CGDD, OFB, Cerema

⁸² Source : Adapté des Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels (CGDD, 2013).

⁸³ Source : Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels (CGDD, 2013).

⁸⁴ Source : Éric Marcon. [Mesures de la Biodiversité](#). Master. Kourou, France. 2015.

Information écologique

Une information peut intégrer tous paramètres, données, critères, variables ou métriques, permettant de fournir des indications qualitatives ou quantitatives sur une espèce, un habitat ou une fonction écologique. Dans le cadre de l'Approche standardisée du dimensionnement de la compensation, la

méthode proposée doit baser sa démonstration sur le choix d'au moins une information dans chacune des cellules du tableau des informations requises pour le processus de dimensionnement (TID). L'articulation entre ces informations est libre tant qu'elle tend à démontrer l'équivalence écologique. Elle dépendra donc de la méthode choisie.

M

Méthode de dimensionnement de la compensation

Ensemble de démarches raisonnées, suivies pour parvenir à déterminer les caractéristiques qu'il convient de donner à la compensation pour qu'elle joue convenablement le rôle qui lui revient : contrebalancer l'impact résiduel engendré par l'impact.

Méthode d'équivalence par écarts de milieux

Méthode quantifiant séparément, mais avec les mêmes indicateurs, les pertes et les gains de biodiversité, puis en vérifie l'équivalence. Les calculs s'effectuent en comparant l'état ou la capacité d'accueil des milieux (i) avant et après impact, pour le(s) site(s) concerné(s) par le projet (delta « pertes ») ; (ii) avant et après réalisation des travaux de génie écologique, pour le(s) site(s) de compensation (delta « gains ») pouvant également intégrer un certain nombre de critères de pondération (efficacité, temporalités, pérennité...).

Afin de veiller à l'équivalence entre les pertes et les gains, les surfaces ou linéaires à compenser peuvent être déduits de la formule suivante :

$$\text{Métrique* à compenser} = \text{Métrique affectée} \times (\Delta \text{ pertes} / \Delta \text{ gains})$$

* Surface ou linéaire utilisé de milieu affecté par le projet, ou bénéficiant de la compensation

Méthode d'équivalence par pondération

Méthode quantifiant séparément les pertes et les gains de biodiversité, en pondérant les métriques* affectées par des coefficients « pertes », et les métriques à compenser par

des coefficients « gains ». Afin de veiller à l'équivalence entre les pertes et les gains, les métriques à compenser sont ensuite déduites de la formule suivante :

$$\text{Métrique* à compenser} = \text{Métrique affectée} \times (\text{Coefficient pertes} / \text{Coefficient gains})$$

* Surface ou linéaire utilisé de milieu affecté par le projet, ou bénéficiant de la compensation

Méthode d'équivalence par ratio minimal

Méthode uniquement quantitative, où les métriques (surfaces ou linéaires selon le contexte considéré) de milieux naturels ou d'habitats d'espèces à compenser, sont calculées en multipliant les métriques affectées par le projet, par un ratio minimal préétabli.

$$\text{Métrique* à compenser} = \text{Ratio minimal préétabli} \times \text{Métrique affectée}$$

* Surface ou linéaire utilisé de milieu affecté par le projet, ou bénéficiant de la compensation

Cette méthode ne permet pas de démontrer l'atteinte de l'équivalence écologique.

Méthode qualitative

Méthode de dimensionnement qui ne mobilise pas de formules basées sur des indicateurs quantifiés ou numériques. Elle ne repose pas forcément plus sur le dire d'expert que les méthodes quantitatives. Dans les méthodes par pondération par exemple, l'aspect quantitatif repose sur une capacité à ordonner le niveau d'enjeu (coefficient plus ou moins important accordé selon le niveau d'enjeux), mais sans les quantifier réellement (valeur des coefficients fixées à dire d'expert).

Méthode quantitative

Méthode de dimensionnement mobilisant une formule basée sur ces indicateurs quantifiés ou numériques.

Méthode spécialiste de dimensionnement de la compensation

Méthode conçue pour être appliquée à une seule « cible » ou « entité » environnementale (un type de milieu naturel en particulier, des groupes d'espèces protégées). Il peut s'agir de méthodes dédiées aux zones humides, aux cours d'eau, à certains types de milieux marins ou groupes d'espèces protégées.

N

Non-compensable

Les impacts d'un projet d'aménagement sont non-compensables si la mise en œuvre des actions de génie écologique capable de produire des éléments de biodiversité équivalents à ceux détruits est impossible.

C'est notamment le cas lorsque la biodiversité affectée est irremplaçable, ou lorsque les impacts affectent trop fortement certains éléments de biodiversité jugés comme rares, ou menacés.

O

Opérationnalité

Une méthode opérationnelle est une méthode qui permet à l'utilisateur de réaliser l'opération attendue (utilité), facilement et de façon efficiente (utilisabilité), tout en

étant adaptée au contexte dans lequel l'utilisateur exerce son activité (acceptabilité socio-organisationnelle)

P

Perte de biodiversité

Altération de l'une ou l'autre des dimensions de la biodiversité telle que définies à l'article L.110-1 du Code de l'environnement, c'est-à-dire diminution à court, moyen ou long terme de : la diversité au sein des espèces et entre espèces (incluant diversité génétique) ; la diversité des écosystèmes ; ou des interactions entre les organismes vivants. La notion de perte peut être déclinée pour les trois grandes familles d'impacts : perturbation d'individus d'espèces ; altération (physique ou biochimique) d'habitats naturels ; destruction d'individus d'espèces, d'habitats d'espèces, de fonctions écologiques.

Perte nette ou gain net de biodiversité

Résultat effectif de l'addition des impacts résiduels significatifs et des gains de biodiversité, après la compensation.

Population

Une population est l'ensemble des individus d'une même espèce occupant une aire géographique commune, c'est-à-dire tous les individus capables de se reproduire entre eux d'un point de vue biologique et géographique. Les individus peuvent être distribués en groupes plus ou moins isolés qui peuvent constituer autant de méta-populations.

Q

Qualité fonctionnelle

Niveau d'expression des différentes fonctions d'un écosystème.

R

Restauration (écologique) ou réhabilitation⁸⁵

Actions mises en œuvre sur un milieu dégradé et visant à faire évoluer le milieu vers un état plus favorable à son fonctionnement, ou à sa biodiversité. Interventions faisant appel à des travaux (terrassement, travaux hydrauliques, génie écologique, etc.).

Réservoir de biodiversité⁸⁶

Les réservoirs de biodiversité sont des espaces dans lesquels la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de

leur cycle de vie et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement en ayant notamment une taille suffisante, qui abritent des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent ou qui sont susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces.

Les réservoirs de biodiversité comprennent tout ou partie des espaces protégés et les espaces naturels importants pour la préservation de la biodiversité (art. L.371-1 II et R.371-19 II du Code de l'environnement).

S

Site disponible pour la compensation

Terrain susceptible d'accueillir les mesures de compensation par achat ou par contractualisation, ou dont le maître d'ouvrage est déjà propriétaire. Il doit posséder un potentiel de gain écologique (c'est-à-dire ne

pas être dans un état de conservation satisfaisant ni sur une trajectoire écologique favorable), dans le respect de l'équivalence écologique. Sa sécurisation doit être compatible avec l'additionnalité administrative.

T

Trajectoire écologique⁸⁷

Le concept général de trajectoire d'un écosystème recouvre à la fois la succession « naturelle » d'un écosystème et tous les autres itinéraires que peut suivre cet écosystème sous les diverses pressions qui lui sont appliquées.

Trame fonctionnelle

Ensemble d'habitats interconnectés, favorables à une ou plusieurs espèces, leur permettant effectivement de se déplacer (individus et/ou populations) afin d'accomplir leur cycle biologique et d'assurer leur pérennité.

⁸⁵ Source : Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels (CGDD, 2013), fiche n° 13 « Définir les modalités d'une mesure compensatoire ».

⁸⁶ Source : Centre de ressource Trame Verte et Bleue. <http://www.trameverteetbleue.fr/presentation-tvb/qu-est-ce-que-trame-verte-bleue/definitions-trame-verte-bleue>.

⁸⁷ <https://www.nss-journal.org/articles/nss/pdf/1995/05/nss199503sp29.pdf>.

Membres du groupe de travail

Ont participé à au moins un des six groupes de travail entre juillet 2018 et décembre 2020, ou ont participé à la relecture :

Alexia Andreadakis, CGDD*

Severine Artero, Dreal Bourgogne–Franche-Comté

Steve Aubry, Institut national de la recherche agronomique (INRAE)

Agnès Baccelli, RTE (Club infrastructures linéaires et biodiversité)

Camille Barbara, GIP Biodif

Chloé Begue, Humanité Biodiversité

Fabien Benoit, CGDD*

Constance Berte, École nationale des ponts et chaussées (ENPC)

Lucie Bezombe, écologue

Charlotte Bigard, AgroParisTech*

Sophie Brugneaux, Office français de la biodiversité (OFB)

Samuel Busson, Cerema

Carmen Cantuarias, CGDD*

Damien Carrat, Cerema

Eric Ceciliot, Office français de la biodiversité (OFB)

Marc Chatelain, Dreal Auvergne-Rhône-Alpes

Luc Chrétien, Cerema

Alexandre Cluchier, Eco-Med/UPGE

Annabelle Cluzeau, DGITM

Laurent Dauverchain, Egis

Ophélie Darses, CGDD*

Véronique de Billy, Office français de la biodiversité (OFB)*

Naomi Delille, CGDD*

Eric Gardais, DGITM

Stéphanie Gaucherand, INRAE

Julien Gauthey, Office français de la biodiversité (OFB)

Vincent Guillemot, Dervenn Conseils Ingénierie

Julien Hay, Université de Brest

Elvire Henry, DGITM
Nicolas Hette-Tronquart, Office français de la biodiversité (OFB)
Séverine Hubert, Cerema*
Alexandre Kavaj, DGITM
Laureline Ledoux, Direction départementale des territoires des Ardennes
Tiphaine Legendre, CGDD
Agnès Mechin, Université Paul-Valéry Montpellier 3
Michel Métais, Conseil national de la protection de la nature (CNPN)
Frédérique Millard, CGDD*
Stéphanie Morelle, France nature environnement
Mickael Ouisse, Office national de la forêt
Brian Padilla, UMS PATRINAT
Michel Perret, DEB
Alain Pibot, Office français de la biodiversité (OFB)
Sylvain Pioch, Université Paul-Valéry Montpellier 3
Manon Pons, EDF R&D - EIFER (CILB)
Hippolyte Pouchelle, EGIS
Baptiste Regnery, OFB
Aurélien Renoust, Dreal Nouvelle-Aquitaine
Manuelle Richeux, DRIEE
Matthieu Rivet, CDC-Biodiversité
Marc Barre, CDC-Biodiversité
Gaëlle Jardinier, CDC-Biodiversité
Corinne Roecklin, SNCF Réseau
Flore Sancey, Ministère de l'Agriculture et l'Alimentation
Françoise Sarrazin, OFB*
Thomas Schwab, Cerema*
Anila Shallari, CNPN
Thomas Spiegelberger, INRAE
Marc Thauront, Ecosphere
Helene Truchon, OFB*
Jean-Marc Valet, Cerema
Antonin Vergez, CGDD*

** Ont fait partie de l'équipe projet entre 2018 et 2021.*

TABLE DES MATIÈRES

ÉDITO	3
SOMMAIRE	4
L'APPROCHE STANDARDISÉE EN QUELQUES MOTS.....	5
AVANT-PROPOS.....	8
STRUCTURE ET UTILISATION DU GUIDE.....	9
INTRODUCTION	11
Contexte et enjeux.....	11
Objectifs poursuivis.....	12
PARTIE 1 : CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE APPLICABLE À LA SÉQUENCE ERC ET EXPLICITATION DES TERMES CLÉS DE LA RÉGLEMENTATION.....	15
A. PLACE DE LA COMPENSATION DANS LA MISE EN ŒUVRE DE LA SÉQUENCE ERC	16
B. CONTEXTE JURIDIQUE APPLICABLE À LA SÉQUENCE ERC ET À LA COMPENSATION.....	18
Modalités juridiques d'entrée dans la séquence ERC	18
Articles fondateurs de la compensation des atteintes à la biodiversité	22
Notions juridiques applicables à la compensation	23
C. DÉFINITIONS DES NOTIONS LÉGISLATIVES.....	25
Objectif d'absence de perte nette de biodiversité (points 4 et 8, I.B.2)	25
Objectif d'équivalence écologique (point 7, I.B.2)	27
Condition d'efficacité (points 9 et 12, I.B.2)	29
Condition de temporalité (point 10, I.B.2)	29
Condition de pérennité (point 10, I.B.2)	29
Condition de proximité fonctionnelle (point 13, I.B.2).....	29
Notion de proportionnalité	31
D. CONTRÔLE DES MESURES ERC ET SANCTIONS ENCOURUES.....	32
Contrôles administratifs et recherches d'infractions	32
Sanctions encourues.....	33
PARTIE 2 : APPROCHE STANDARDISÉE DU DIMENSIONNEMENT DE LA COMPENSATION ÉCOLOGIQUE.....	35
A. DIMENSIONNEMENT DE LA COMPENSATION ET ARBRE DE DÉCISION DE L'APPROCHE STANDARDISÉE	36
Dimensionnement de la compensation et méthodes de dimensionnement.....	36
Dimensionnement de la compensation et état initial	40
Arbre de décision de l'Approche standardisée.....	42
B. POINTS DE VIGILANCE PRÉALABLES AU DIMENSIONNEMENT DE LA COMPENSATION	45
ÉTAPE 1 – Identifier les impacts non-compensables.....	45
ÉTAPE 2 – Évaluer le caractère significatif des impacts résiduels	51
ÉTAPE 3 – Première appréciation de la faisabilité de la compensation à l'échelle du territoire	57

C. DIMENSIONNEMENT DE LA COMPENSATION.....	60
ÉTAPE 4 – Expliciter la méthode de dimensionnement et vérifier sa conformité avec l'Approche standardisée	60
ÉTAPE 5 – Vérifier l'exhaustivité des informations choisies pour évaluer les pertes et dimensionner les gains	67
ÉTAPE 6 – Vérifier l'absence de risque de non-conformité à la législation et mise en place d'ajustement si nécessaire.....	87
ÉTAPE 7 – Vérifier les conditions d'atteinte de l'équivalence écologique entre pertes évaluées et gains escomptés de biodiversité.....	92
D. POINT DE VIGILANCE POSTÉRIEUR AU DIMENSIONNEMENT DE LA COMPENSATION..	100
ÉTAPE 8 – Vérifier la pertinence des modalités de suivi et prévoir la correction éventuelle des mesures de compensation au cours du temps.....	100
Partie 3 : EXEMPLE D'APPLICATION DE L'APPROCHE STANDARDISÉE	103
Présentation du dossier	104
Étape 0 – Mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction et identification des impacts substantiels.....	105
Étape 1 – Les impacts sur la biodiversité, après évitement et réduction, sont-ils compensables ?	106
Étape 2 – Après évitement et réduction, existe-t-il des impacts résiduels significatifs/notables sur <i>a minima</i> une espèce, un habitat naturel, une fonction écologique ?.....	106
Étape 3 – En première approche, compte tenu de l'ampleur des impacts résiduels significatifs et du potentiel de gain écologique des mesures de compensation <i>a priori</i> nécessaire, la compensation semble-t-elle faisable ?	110
Étape 4 – La méthode utilisée est-elle opérationnelle et explicitée de manière à démontrer qu'elle permet l'atteinte de l'équivalence écologique ?	111
Étape 5 – L'ensemble des informations répertoriées dans le tableau des catégories d'informations requises pour le processus de dimensionnement (TID) a-t-il été mobilisé pour l'évaluation des pertes et le dimensionnement des gains ?	112
Étape 6 – Les modalités de mise en œuvre des mesures de compensation sont-elles conformes aux conditions législatives : efficacité, temporalité, et pérennité ?	120
Étape 7 – L'équivalence écologique peut-elle être atteinte ?	121
Étape 8 – Vérifier la pertinence des modalités de suivi et prévoir la correction éventuelle des mesures de compensation au cours du temps	125
ANNEXES.....	127
Canevas pour l'utilisation de l'Approche standardisée et de ses étapes au cours des phases de construction d'un projet.....	127
Glossaire.....	131
Membres du groupe de travail	142
TABLE DES MATIÈRES	144
TABLE DES FIGURES	146
TABLE DES TABLEAUX	147

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : schéma de synthèse de l'Approche standardisée	7
Figure 2 : structure d'une étape du guide de l'Approche standardisée	10
Figure 3 : le bilan écologique de la séquence ERC.....	17
Figure 4 : les différents procédures et processus débouchant sur la mise en œuvre de la phase de compensation sur la biodiversité	21
Figure 5 : notions juridiques, objectifs et conditions de leur atteinte.....	24
Figure 6 : comparaison des pertes et gains suite à la mise en œuvre de la séquence ERC.....	26
Figure 7 : illustration de fonctions écologiques et services écosystémiques associés.....	28
Figure 8 : projet de compensation fictif pour une population structurée spatialement.....	30
Figure 9 : les composantes du dimensionnement de la compensation	39
Figure 10 : approche standardisée du dimensionnement de la compensation écologique : les huit étapes de son arbre de décision.....	43
Figure 11 : schéma de synthèse « les impacts non-compensables »	47
Figure 12 : mise en œuvre des phases d'évitement et de réduction et détermination des impacts résiduels.....	51
Figure 13 : critères de détermination d'un fort enjeu (non exhaustif).....	53
Figure 14 : schéma de synthèse « Évaluer le caractère significatif des impacts résiduels »	55
Figure 15 : schéma de synthèse « Apprécier <i>a priori</i> la faisabilité de la compensation ».....	58
Figure 16 : schéma de synthèse « Vérifier la conformité de la méthode de dimensionnement ».....	61
Figure 17 : schéma récapitulatif du calcul proposé pour l'évaluation des pertes liées aux impacts résiduels sur des espèces protégées	62
Figure 18 : Analyse de la méthode de dimensionnement proposée dans l'exemple au regard de la validation de l'étape 4 de l'Approche standardisée	65
Figure 19 : l'utilisation des informations dans le processus de dimensionnement de la compensation et formule de dimensionnement.....	73
Figure 20 : synthèse de l'intervention des différentes thématiques du TID pour les méthodes de dimensionnement d'équivalence entre écart d'état des milieux, de pondération, et qualitatives.....	76
Figure 21 : localisation du lézard ocellé sur la zone d'étude et lors des inventaires (triangle rouge) et croisement avec les intérêts des habitats.....	80
Figure 22 : localisation des impacts sur les reptiles dont le lézard ocellé.....	84
Figure 23 : exemple de l'effet de la destruction d'un patch d'un même habitat dans une méta-communauté	94
Figure 24 : les différents types de mutualisation des mesures de compensation.....	96
Figure 25 : schéma de synthèse « Vérifier l'atteinte de l'équivalence écologique ».....	99
Figure 26 : schéma de synthèse « Vérifier la pertinence des modalités de suivi et prévoir la correction éventuelle des mesures de compensation au cours du temps ».....	102
Figure 27 : localisation de l'aire d'étude élargie (trait en pointillé) et de l'aire d'étude immédiate (trait continu) du projet d'aménagement de la RD914	104

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : étapes de l'arbre de décision de l' <i>Approche standardisée</i>	44
Tableau 2 : valeur du coefficient de pondération relatif au type de zone humide	63
Tableau 3 : valeur du coefficient de pondération relatif à la nature de l'impact	63
Tableau 4 : valeur du coefficient de pondération global pour les zones humides	64
Tableau 5 : tableau des informations requises pour le processus dimensionnement (TID).....	69
Tableau 6 : tableau des ajustements éventuels pour une compensation conforme à la réglementation.....	89
Tableau 7 : identification des impacts résiduels significatif pour l'aménagement de la RD914.....	107
Tableau 8 : utilisation du TID pour le projet de la RD914	112
Tableau 9 : tableau de synthèse de vérification de l'équivalence écologique pour le projet de la RD914	123
Tableau 10 : canevas pour l'utilisation de l' <i>Approche standardisée</i> et de ses étapes au cours des phases de construction d'un projet.....	127

Crédits photographiques :

- p. 6 : ContrôleMC ©Frédéric Portier / Office français de la biodiversité
- p. 15 Partie 1 : Thomas Schwab / Office français de la biodiversité
- p. 20 : Travaux en rivière©Marie-Paule Mignon / Office français de la biodiversité
- p. 31 : Osmoderma_eremita-mg ©Magne Flåten, Licence creative commons
- p. 33 : Contrôle_MC ©Lucinda Aissani / Office français de la biodiversité
- p. 34 : ContrôleMC ©Michel Monsay / Office français de la biodiversité
- p. 35 Partie 2 : Méandre ©Michel Bramard / Office français de la biodiversité
- p. 50 : Tourbière haute active ©Sébastien Lamy / Office français de la biodiversité - Cossoul
©Laure Corcelle / Office français de la biodiversité - Banc de maerl ©Alain Pibot / Office français
de la biodiversité - Massif hermelle ©Olivier Abellard / Office français de la biodiversité
- p. 56 : *Tulipa Sylvestris* ©Fabrice Normand, Cen Pays de la Loire.
- p. 59 : Fond marin, potentiel de gain écologique ©Jérôme Espla / Poisson-Lune Productions
- p. 79 : Suivi milieu marin©Emmanuelle Rivas / Office français de la biodiversité
- p. 103 Partie 3 : Michel Bramard / Office français de la biodiversité
- p. 105 : Cochevis de Thékla Ichkeul ©El Golli Mohamed Licence creative commons

ISBN : 978-2-11-167002-0



MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Troisième étape de la séquence éviter, réduire, compenser (ERC), la compensation écologique intervient lorsque les impacts sur la biodiversité engendrés par des projets, des plans ou des programmes n'ont pu être évités ou réduits.

Des mesures de compensation doivent alors être mises en œuvre pour permettre de générer des gains au moins égaux aux pertes engendrées.

Ce guide s'adresse à tous les acteurs concernés par la compensation écologique appliquée aux projets (maîtres d'ouvrage, bureaux d'étude, services de l'État et collectivités territoriales, chercheurs, citoyens, etc.) en leur offrant un cadre concret et standardisé décrivant les différentes étapes et les méthodes de la démarche.

Commissariat général au développement durable
Service de l'économie verte et solidaire
Sous-direction des politiques publiques durables
Tour Séquoia - 92055 La Défense cedex
Courriel : diffusion.cgdd@developpement-durable.gouv.fr