

DÉFINIR UNE MESURE COMPENSATOIRE ÉQUIVALENTE AUX IMPACTS RÉSIDUELS SIGNIFICATIFS DU PROJET



MESURE CONCERNÉE :	Compensation
RESPONSABLE DE L'ACTION :	Maître d'ouvrage
PARTENAIRES ÉVENTUELS :	Bureaux d'études et autres prestataires ; experts naturalistes ; universitaires, laboratoires de recherche (écologie, sociologie) ; comités régionaux (scientifiques, associations, acteurs socio-économiques) ; gestionnaires d'espaces naturels

■ OBJECTIF DE L'ACTION

- Aboutir à des mesures compensatoires dont le ciblage et le dimensionnement sont rigoureux scientifiquement et adaptés aux enjeux du territoire et aux objectifs fixés par la réglementation.
- Disposer pour chaque projet d'une méthode relative à l'évaluation des pertes et gains écologiques, afin de dimensionner des mesures compensatoires équivalentes.
- Appliquer une logique de gain net lorsque la qualité environnementale* des milieux naturels* le demande.

■ CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE ET DÉFINITIONS

Définitions

L'« équivalence » s'appuie sur un ensemble de critères, de méthodes et de processus participatifs visant à évaluer et comparer les pertes écologiques liées à l'impact résiduel significatif d'un projet et les gains écologiques liés à la mesure compensatoire, de manière à concevoir et dimensionner cette dernière.

Les « pertes écologiques » correspondent aux impacts résiduels significatifs du projet (cf. fiche n° 12), mesurés pour chaque composante du milieu naturel concerné* par rapport à l'état initial ou, lorsque c'est pertinent, la dynamique écologique du site impacté.

Les « gains écologiques » correspondent à la plus-value écologique générée par la mesure compensatoire, mesurée pour chaque composante du milieu naturel concerné par rapport à l'état initial ou, lorsque c'est pertinent, la trajectoire écologique du site de compensation.

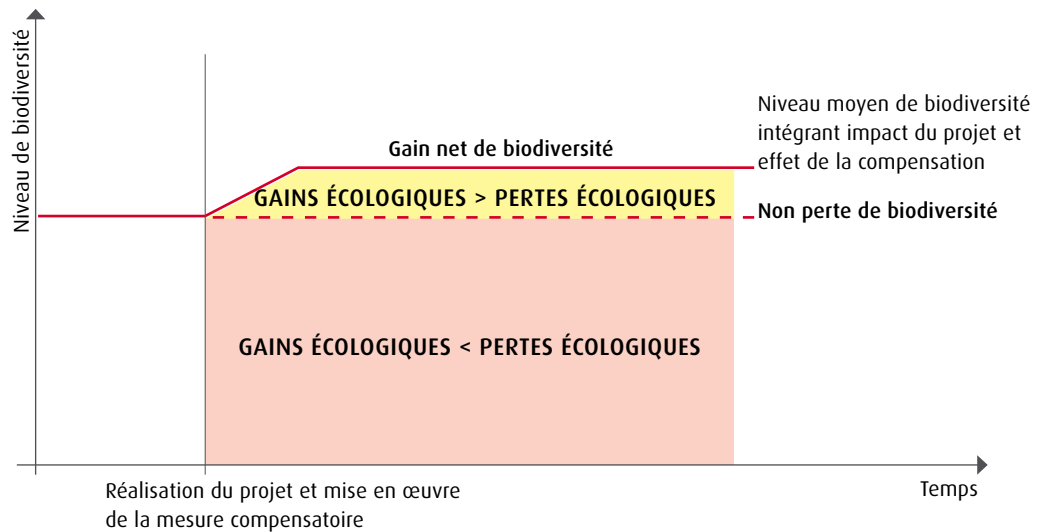
L'évaluation de la « dynamique écologique » s'appuie sur la dynamique naturelle du milieu et les engagements publics et privés éventuels relatifs au milieu naturel concerné (cf. fiche n° 14).

On parle de « non-perte nette » si les gains écologiques sur un enjeu ciblé sont au moins égaux aux pertes, et de « gain net » lorsque les gains écologiques estimés sur un enjeu ciblé sont supérieurs aux pertes.

Les mesures compensatoires doivent permettre le rétablissement de la qualité environnementale du milieu naturel impacté. La notion de « qualité environnementale » et son évaluation font l'objet de définitions propres à chaque politique sectorielle : état de conservation favorable pour les habitats naturels et les espèces de faune et de flore sauvages, bon état écologique et chimique pour les masses d'eau, bon état écologique pour le milieu marin, bonne fonctionnalité des continuités, etc.



Représentation simplifiée de l'objectif de non perte nette ou de gain net de biodiversité

Notions présentes dans la réglementation

La réglementation apporte des précisions, partielles, sur les moyens d'atteindre l'équivalence (objet et objectif de la mesure, conditions de mise en œuvre, dimensionnement, etc.).

- **Évaluation des incidences Natura 2000 (R. 414-23 IV 2° du CE)**

« Les mesures compensatoires permettent une compensation efficace et proportionnée au regard de l'atteinte portée aux objectifs de conservation du ou des sites Natura 2000 concernés et du maintien de la cohérence globale du réseau Natura 2000. Ces mesures compensatoires sont mises en place selon un calendrier permettant d'assurer une continuité dans les capacités du réseau Natura 2000 à assurer la conservation des habitats naturels et des espèces. Lorsque ces mesures compensatoires sont fractionnées dans le temps et dans l'espace, elles résultent d'une approche d'ensemble, permettant d'assurer cette continuité. »

- **Eau et milieux aquatiques**

Les mesures compensatoires doivent permettre au projet d'assurer « la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides » (art. L. 211-1 du CE) qui se traduit notamment par l'atteinte des objectifs de qualité et de quantité des eaux que fixent les SDAGE et la non-détérioration de la qualité des eaux (art. L. 212-1 du CE). Les SDAGE peuvent prévoir des dispositions particulières en termes de compensation des impacts résiduels aux milieux aquatiques et humides.

Selon la circulaire du 24 décembre 1999 sur la modification de la nomenclature relative à l'eau, création, vidange de plans d'eau et protection des zones humides, les mesures compensatoires « peuvent, par exemple, consister en l'acquisition amiable de terrains humides dégradés, de même fonctionnalité que ceux détruits ou altérés, [...] La surface à acquérir doit être suffisante pour restaurer des fonctionnalités identiques à celles des zones asséchées ou remblayées, ainsi que celles environnantes indirectement altérées. »

Pour les zones humides, la plupart des SDAGE demandent de compenser l'atteinte aux zones humides sur des sites équivalents sur le plan de la fonctionnalité et de la biodiversité en limitant géographiquement la compensation au même bassin-versant (SDAGE Seine Normandie, Loire Bretagne, Rhône Méditerranée Corse, Rhin Meuse) ou à une échelle dite « cohérente » (SDAGE Adour Garonne). En revanche, les compensations peuvent varier de 100 % (SDAGE Seine Normandie) à 200 % (SDAGE Loire Bretagne et Rhône Méditerranée Corse).

Exemple du SDAGE Adour-Garonne 2010-2015 (disposition C46): « À titre d'exemple, la création ou l'acquisition de zones humides équivalentes sur le plan fonctionnel et sur le plan de la biodiversité, peut compenser à hauteur de 150 % au minimum de la surface perdue. »

Exemple du SDAGE Loire Bretagne (disposition 8B-2): « Dès lors que la mise en œuvre d'un projet conduit, sans alternative avérée, à la disparition de zones humides, les mesures conservatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir, dans le même bassin-versant, la re-création ou la restauration de zones humides équivalentes sur le plan fonctionnel et de la biodiversité. À défaut la compensation porte sur une surface égale à au moins 200 % de la surface supprimée. La gestion et l'entretien de ces zones humides doivent être garantis à long terme. »

Des prescriptions plus précises peuvent également exister au niveau des SAGE.



• Demande de défrichement

Art. L. 311-4 du code forestier (CF): dans le cas de défrichement de zones boisées, le code forestier stipule que l'autorité administrative peut subordonner son autorisation au respect d'une ou plusieurs conditions, dont « l'exécution de travaux de reboisement sur les terrains en cause ou de boisement ou reboisement sur d'autres terrains, pour une surface correspondant à la surface défrichée, assortie le cas échéant d'un coefficient multiplicateur compris entre 2 et 5, déterminé en fonction du rôle écologique ou social des bois visés par le défrichement. Le cas échéant, le représentant de l'État dans le département pourra imposer que le boisement compensateur soit réalisé dans la même région forestière ou dans un secteur écologiquement ou socialement comparable. »

■ DOCTRINE NATIONALE

Les mesures compensatoires doivent être [...] au moins équivalentes: elles doivent permettre le rétablissement de la qualité environnementale du milieu naturel impacté, à un niveau au moins équivalent de l'état initial et si possible d'obtenir un gain net, en particulier pour les milieux dégradés, compte tenu de leur sensibilité et des objectifs généraux d'atteinte du bon état des milieux. Il revient au maître d'ouvrage de s'inscrire dans la logique de gain net. Les mesures compensatoires sont définies à l'échelle territoriale pertinente et en tenant compte du temps de récupération des milieux naturels.

Si l'impact négatif est lié à un projet d'intérêt général approuvé dans les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE), la stricte équivalence écologique entre les impacts résiduels du projet sur les masses d'eau concernées et les mesures compensatoires qui sont demandées peut ne pas être exigée.

En dehors des cas où leurs minimums sont prévus au niveau de textes ou de documents cadre (SAGE, SDAGE, etc.), les ratios ou coefficients d'ajustement ne sont pas utilisés de manière systématique et ne constituent pas une donnée d'entrée. Lorsqu'ils sont utilisés pour dimensionner une mesure compensatoire, ils doivent être le résultat d'une démarche analytique visant à atteindre les objectifs recherchés et intègrent:

- la proportionnalité de la compensation par rapport à l'intensité des impacts;
- les conditions de fonctionnement des espaces susceptibles d'être le support des mesures;
- les risques associés à l'incertitude relative à l'efficacité des mesures;
- le décalage temporel ou spatial entre les impacts du projet et les effets des mesures.

La question de l'équivalence aux étapes clés de l'élaboration du projet

L'équivalence entre pertes et gains écologiques s'apprécie à 3 étapes de la vie des ouvrages:

- En amont, lors de l'élaboration des projets au moment de l'analyse des solutions possibles: l'impact résiduel prévisible est-il compensable? Si aucune mesure compensatoire équivalente et faisable ne peut être identifiée, le maître d'ouvrage peut décider de redéfinir les mesures d'évitement et de réduction, ou remet en cause le projet.
- Au moment de la définition de la mesure compensatoire: comment cibler précisément et dimensionner la mesure compensatoire au regard des impacts résiduels significatifs?
- Au moment du suivi/contrôle de la mesure compensatoire une fois réalisée: la mesure compensatoire répond-elle aux objectifs visés? Les gains qui ont permis d'apprécier l'équivalence sont-ils pérennes?

Les préconisations méthodologiques de la présente fiche s'attachent plus particulièrement à la seconde étape.

Dimensions et critères d'équivalence

La notion d'équivalence s'apprécie selon quatre dimensions: écologique, géographique, temporelle et sociétale. Il est recommandé de prendre en compte ces quatre dimensions pour définir les mesures compensatoires, la **dimension écologique restant prioritaire**.

• Dimension écologique prioritaire

La compensation vise la réparation « en nature » des impacts résiduels significatifs: l'équivalence doit donc être évaluée sur des critères écologiques (qualitatifs et quantitatifs) et non pas sur des valeurs monétaires.



Principe : sur le plan qualitatif, la mesure compensatoire vise les mêmes composantes des milieux naturels (cf. fiche n° 10) que celles impactées par le projet. Bien que ces notions soient liées, on distingue l'écologie de la conservation représentée par les habitats et les espèces, et l'écologie fonctionnelle visant les fonctions et les services écosystémiques : le choix de l'approche « conservation » (ex. : espèces emblématiques) ou « fonctionnelle » (ex. : continuités écologiques, espace à valeur récréative, etc.) dépend de l'enjeu impacté. Sur le plan quantitatif, la mesure compensatoire vise à produire un « gain écologique » équivalent à la « perte écologique » induite par le projet (cf. infra), qui peut être exprimée en surface, en linéaire ou dans une autre unité de mesure pertinente.

Lorsqu'une mesure compensatoire concerne une espèce, l'équivalence porte sur les habitats de l'espèce, qui ne se résument pas à un type de végétation mais incluent l'ensemble des exigences écologiques de l'espèce au sein d'un territoire (cf. art. L. 411-1 et 2 du CE). La compensation vise à assurer une récupération naturelle des populations, elle-même liée à l'état de conservation de leurs types d'habitats à l'échelle de leur aire de répartition (ex. : la lutte contre les espèces invasives peut contribuer à répondre aux exigences écologiques de l'espèce concernée).

Pour une même espèce animale, la compensation peut porter sur différents habitats utiles à l'accomplissement de chaque phase de son cycle de vie (habitats de reproduction, d'hivernage, de nourrissage, de repos, etc.). Cependant et sauf argumentaire solide, la mesure compensatoire vise prioritairement une fonction similaire à celle de l'habitat impacté (ex. : compensation d'un habitat de reproduction par un autre habitat de reproduction).

Évaluation des incidences Natura 2000 (source : document d'orientation concernant l'article 6, paragraphe 4 de la directive « Habitats, faune, flore » - 2012) : la Commission européenne considère que l'élaboration des mesures compensatoires doit se faire en prenant en compte les critères de choix des sites Natura 2000 relevant de la directive « Habitats, faune, flore ». Elle mentionne qu'il faut « veiller à ce que ces mesures garantissent des propriétés et des fonctions comparables à celles qui avaient motivé la sélection du site initial. » Dans le cadre de sites relevant de la directive « Oiseaux », elle considère que « la cohérence globale du réseau est assurée si la compensation remplit les mêmes fonctions que celles qui avaient motivé la désignation du site [...] ; la compensation remplit la même fonction le long des mêmes voies migratoires ; le ou les sites de compensation sont accessibles avec certitude pour les oiseaux présents habituellement sur le site touché par le projet. » (cf. infra)

Eau et milieux aquatiques : les mesures compensatoires doivent empêcher la dégradation de l'écosystème aquatique ou de la zone humide et restaurer des fonctions comparables aux fonctions détruites par le projet.

• Dimension géographique et fonctionnelle

Principe : la mesure compensatoire est mise en œuvre à proximité fonctionnelle de la zone impactée par le projet, sur le site le plus approprié au regard des enjeux en présence et au sein de la même zone naturelle. Dans certains cas et sous certaines conditions (ex. : réaménagement d'un site de carrière), elle peut être mise en œuvre au sein même de la zone impactée.

La « zone naturelle » est une région d'étendue souvent limitée, présentant des caractères homogènes et similaires au site impacté en termes physiques (géomorphologie, géologie, bathymétrie, courantologie, climat, sols ou substrat, ressources en eau, régime hydrologique, etc.) et en termes d'occupation humaine (perception et gestion du territoire développant des paysages et une identité culturelle propres).

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

Pour chaque projet, en l'absence de préconisation régionale particulière, le périmètre de la zone naturelle est défini par le maître d'ouvrage selon un argumentaire précis circonstancié et en concertation avec les acteurs du territoire, et doit être validé par le service instructeur. Il peut ne pas recouper les limites administratives.

La proximité recherchée doit permettre d'assurer le maintien d'un même niveau de services rendus par les écosystèmes aux populations locales impactées (cf. infra).

Certains facteurs peuvent justifier un éloignement modéré par rapport à la zone impactée, si des arguments démontrent que cet éloignement favorise l'atteinte de l'équivalence écologique (cf. supra).

Exemples de facteurs : une plus forte probabilité d'atteinte des objectifs sur un terrain plus éloigné (liée par exemple à une meilleure connectivité de la mesure compensatoire avec d'autres milieux) ; la perspective de déplacement des populations des espèces visées du fait du changement climatique ; la forte probabilité que des terrains favorables situés à proximité de la zone impactée soient impactés par la suite, etc.

Évaluation des incidences Natura 2000 (source : document d'orientation concernant l'article 6, paragraphe 4 de la directive « Habitats, faune, flore » - 2012) : la localisation des mesures compensatoires doit être de nature à permettre de sauvegarder la cohérence globale du réseau Natura 2000 avec une efficacité maximale. À cette fin, toute mesure compensatoire doit satisfaire à une série de conditions préalables dont :



« la zone retenue pour la compensation doit être située dans la même région biogéographique (pour les sites désignés au titre de la directive « Habitats, faune, flore ») ou dans la même aire de répartition, sur la même voie migratoire ou dans la même zone d'hivernage pour les espèces d'oiseaux (pour les sites désignés au titre de la directive « Oiseaux ») dans l'État membre concerné. En outre, la zone doit assurer des fonctions comparables à celles qui ont justifié la sélection du site original, notamment en ce qui concerne la répartition géographique ».

La Commission européenne considère qu'« Il ne suffit [...] pas que les mesures compensatoires concernent la même région biogéographique dans le même État membre. La distance entre le site original et le lieu retenu pour les mesures compensatoires ne constitue donc pas nécessairement un obstacle, pour autant qu'elle ne compromette pas la fonctionnalité du site et son rôle dans la répartition géographique, et qu'elle soit conforme aux motifs pour lesquels le choix initial a été opéré. »

Eau et milieux aquatiques : en cas d'impact résiduel susceptible de faire perdre une classe de qualité à la masse d'eau, la compensation doit être réalisée au sein de la même masse d'eau pour empêcher cette dégradation. À défaut, si la taille de la masse d'eau ne permet pas de mettre en œuvre une mesure compensatoire cohérente, l'unité hydrographique de base utilisée dans le programme de mesures pourra être examinée. Les SDAGE peuvent également préciser une échelle pour apprécier la notion de proximité géographique.

• Dimension temporelle

Principe : le site impacté dans le cadre du projet ne doit pas avoir subi de dommages irréversibles avant que les mesures compensatoires ne soient mises en place ; des dérogations au principe de mise en œuvre préalable des mesures sont toutefois admissibles lorsqu'il est établi qu'elles ne compromettent pas l'efficacité de la compensation.

L'antériorité de la mesure compensatoire par rapport à l'impact (i.e. au projet) est nécessaire en particulier lorsque la qualité environnementale du milieu impacté est défavorable, lorsqu'un décalage temporel entraînera une réduction des effectifs pour les populations d'une espèce protégée, et lorsque la mesure compensatoire constituera un habitat refuge pour des espèces qui verront leur milieu disparaître (ex. : une mare de substitution doit être opérationnelle avant le comblement de la mare impactée).

Si la mesure compensatoire ne peut être mise en œuvre avant l'impact, le maître d'ouvrage en justifie les raisons, il justifie que l'organisation prévue ne compromet pas l'objectif de la compensation et il inclut notamment un échéancier aussi précis que possible (réalisation le plus tôt possible) et tient compte des pertes écologiques intermédiaires (cf. infra).

Durée de gestion de la mesure compensatoire : cf. fiche n° 17.

Évaluation des incidences Natura 2000 : « [...] d'une manière générale, un site ne doit pas avoir subi d'effets irréversibles à cause d'un projet avant que les mesures compensatoires n'aient été effectivement mises en place. Il peut cependant arriver que cette solution ne puisse pas être remplie. [...] C'est pourquoi il convient de mettre tout en œuvre pour que la compensation soit mise en place avant la réalisation du projet ; si c'est impossible, les autorités compétentes doivent envisager des mesures compensatoires supplémentaires compte tenu des pertes intermédiaires qui surviendront dans l'intervalle. [...] En principe, la compensation doit être opérationnelle au moment où le dommage sur le site concerné est effectif. Lorsque c'est impossible, une surcompensation peut être requise en contrepartie des pertes survenant dans l'intervalle (pertes intermédiaires). » (Source : document d'orientation concernant l'article 6, paragraphe 4, de la directive « Habitats, faune, flore » - 2012).

• Dimension sociétale

Le ciblage et le dimensionnement des mesures compensatoires tiennent compte des personnes impactées par le projet (ex. : riverains d'un cours d'eau), en particulier lorsque l'impact porte sur des services écosystémiques (approvisionnement en eau, récréation, paysage, etc.). L'impact sur les populations locales est pris en compte dans le ciblage des enjeux à éviter, réduire et compenser et via la délimitation de la zone naturelle dans laquelle situer la mesure compensatoire (cf. supra). Par exemple, l'impact sur une forêt à forte utilisation récréative est à compenser dans une zone d'accessibilité équivalente pour les mêmes usagers.

Le choix d'un type de mesure et son dimensionnement peuvent faire l'objet d'une consultation des acteurs scientifiques et techniques (ex. : CSRPN, experts naturalistes, ONEMA, ONCFS, etc.) puis être présentés aux représentants associatifs et aux partenaires socio-économiques. Les acteurs locaux peuvent orienter certaines mesures compensatoires, si celles-ci restent acceptables au vu de la réglementation et des préconisations en vigueur au niveau local et national. L'avis des acteurs locaux ne dégage pas le maître d'ouvrage de ses obligations. La consultation peut avoir lieu dans le cadre d'un comité de pilotage régional si celui-ci est constitué (cf. fiche n° 4).



RECOMMANDATIONS MÉTHODOLOGIQUES

La définition de l'équivalence interfère directement avec les aspects liés aux modalités techniques de la mesure compensatoire, à l'additionnalité et aux caractéristiques du site sélectionné pour mettre en œuvre la mesure (cf. fiches n° 13, n° 14 et n° 16). Concevoir une mesure compensatoire implique de nombreux allers-retours entre ces notions.

Ratios ou coefficients d'ajustement

Le terme « ratio » recouvre différentes situations dans le cadre des pratiques actuelles.

Afin d'éviter toute confusion, les lignes directrices utiliseront les termes suivants (voir exemples infra) :

- « Facteur de comparaison » entre pertes et gains écologiques escomptés exprimés dans la même unité de mesure.
- « Coefficient d'ajustement » visant à tenir compte de certains risques lors du dimensionnement de la mesure compensatoire, après évaluation des pertes et gains écologiques escomptés (voir infra).
- « Ratio évalué » : facteur de comparaison corrigé du coefficient d'ajustement, qui permet de dimensionner *in fine* la mesure compensatoire.

À noter que le terme « ratio » est habituellement utilisé pour désigner des coefficients surfaciques définis *a priori* (cf. ratios utilisés dans les SDAGE supra), ce qui les distingue des ratios qu'il est ici proposé d'évaluer au cas par cas sur la base d'une analyse écologique.

Les « coefficients d'ajustement » visent à tenir compte, le cas échéant :

- De risques associés à l'évaluation des impacts résiduels du projet : si l'efficacité des mesures d'évitement et de réduction n'est pas complètement assurée, les impacts résiduels du projet peuvent être plus élevés que prévu (majoration des pertes écologiques).
Les risques extérieurs indépendants de la volonté du maître d'ouvrage (ex. : incendie) ne sont pas à considérer dans ce cadre.
- De risques associés à l'efficacité de la mesure compensatoire, qui dépendent des actions écologiques prévues et des milieux naturels concernés.
- Du décalage temporel éventuel entre les impacts et les mesures, pour tenir compte des pertes intermédiaires et, le cas échéant, de risques accrus liés à ce délai.
- Du décalage spatial éventuel entre l'impact et la mesure compensatoire lorsqu'il induit des risques sur la fonctionnalité des milieux.
- De l'objectif de gain net si les milieux naturels impactés ont une qualité environnementale dégradée.

Un coefficient élevé n'est cependant pas la garantie d'une mesure compensatoire pertinente et se fait toujours au détriment d'un autre espace. Par ailleurs, le fait d'aboutir à des coefficients forts associés à des risques élevés nécessite une réflexion sur la faisabilité de la mesure compensatoire.

Les modalités de détermination des ratios évalués sont justifiées dans le dossier de demande. Pour des milieux à enjeux majeurs tels que définis dans la doctrine nationale, si l'évitement n'a pas été possible, il est préconisé de compenser avec des ratios supérieurs à 1 pour 1 (1:1).

Cette préconisation s'applique notamment dans le cadre de l'évaluation des incidences Natura 2000 : « L'ampleur nécessaire pour que les mesures compensatoires soient efficaces est directement liée aux aspects qualitatifs et quantitatifs inhérents aux éléments de l'intégrité (structure, fonctions et rôle dans la cohérence globale du réseau Natura 2000) qui sont susceptibles d'être dégradés, ainsi qu'à l'efficacité escomptée des mesures. En conséquence, il est préférable de définir les ratios de compensation au cas par cas [...] et de veiller à répondre aux exigences minimales pour garantir la fonctionnalité écologique. Les ratios peuvent ensuite être révisés en fonction des résultats observés dans le cadre de la surveillance de l'efficacité. La décision finale concernant le ratio de compensation doit être justifiée. Il est généralement admis que les ratios doivent être nettement supérieurs à 1:1. En conséquence, des ratios de compensation égaux ou inférieurs à 1:1 ne doivent être envisagés que lorsqu'il est démontré que les mesures prévues permettront à 100 % de rétablir la structure et la fonctionnalité du site à brève échéance (sans que la conservation des habitats ou des populations des principales espèces susceptibles d'être touchées par le plan ou le projet soit compromise) ». (source : document d'orientation concernant l'article 6, paragraphe 4, de la directive « Habitats, faune, flore » - 2012).



Les éléments de cadrage présentés ci-dessous ne préjugent pas de l'instruction et de la décision des services compétents. Il s'agit d'une description des moments clés mais non d'une démarche type. En ce sens, les méthodes et démarches présentées sont données à titre indicatif, en appui aux réflexions des maîtres d'ouvrage.

Démarche de définition de l'équivalence

L'évaluation de l'équivalence nécessite d'abord d'identifier précisément les enjeux, c'est-à-dire les composantes des milieux naturels (cf. fiche n° 10) à prendre en compte individuellement, à la fois sur le site impacté et sur le site de compensation.

Les pertes et gains sont ensuite évalués par enjeu (et non de façon globale) et par site :

- (1) Évaluation des pertes écologiques issues des impacts résiduels significatifs du projet, par rapport à l'état initial.
- (2) Évaluation du gain écologique correspondant à chaque mesure compensatoire (ex. : par ha restauré), par rapport à l'état initial.

Les étapes (1) et (2) sont précisées ci-après.

- (3) Division des pertes totales par les gains, afin de déterminer le nombre ou l'ampleur des mesures compensatoires nécessaires à l'équivalence (ex. : nombre total d'ha à restaurer pour compenser les pertes). On obtient à ce stade le « facteur de comparaison » entre pertes et gains écologiques.

Le dimensionnement ainsi obtenu peut éventuellement être optimisé : une même mesure peut parfois servir plusieurs enjeux convergents pour un même projet (ex. : plusieurs espèces inféodées au même type d'habitat) ; les techniques utilisées (permettant un gain écologique supérieur) peuvent aussi permettre d'optimiser le dimensionnement, etc.

- (4) Le recours à des « coefficients d'ajustement » peut être envisagé à ce stade, pour tenir compte de facteurs non pris en compte dans les étapes 1 et 2 : délais, risques, etc. (cf. supra).

On obtient au final un « ratio évalué ».

Les indices retenus dans les exemples ci-dessous sont uniquement illustratifs (illustrations de principe) et ne préjugent en rien de l'analyse à réaliser pour un projet donné.

• Exemple 1

- (1) Perte écologique : identification du nombre d'ha qualifiés (ou autre unité de mesure) impactés.
Exemple : destruction de 3 ha d'habitat d'espèce en très bon état.

- (2) Gain écologique : identification du gain écologique associé à la compensation.
Exemple : restauration du même habitat d'espèce passant d'un état dégradé à bon.

- (3) Comparaison des pertes et gains écologiques escomptés par ha.
Dans cet exemple, 1 ha d'habitat restauré passant d'un état dégradé à bon permet de générer les mêmes fonctionnalités qu'1/2 ha d'habitat en très bon état.

Compte tenu de la qualité de l'habitat impacté et de la mesure compensatoire proposée, un impact sur 1 ha peut en théorie être compensé par 2 ha d'habitat restauré. Le facteur de comparaison est ici de 2.

- (4) Application éventuelle de coefficients d'ajustement.
Exemple : aucun délai (mise en œuvre de la compensation avant l'impact lié au projet) ; proximité fonctionnelle assurée ; niveau de risque estimé moyen sur l'efficacité de la restauration. Pour tenir compte de ce risque, application d'un coefficient de 1,5. Le ratio évalué est donc de $2 \times 1,5 = 3$: la mesure compensatoire est à réaliser sur 9 ha (3 ha impactés \times 3).



• Exemple 2

(1) Perte écologique: destruction de 3 ha d'un habitat particulier à une espèce. Cet habitat est considéré comme étant dans un état de conservation défavorable. De même, localement l'espèce est également considérée comme étant dans un état de conservation défavorable.

(2) Gain écologique: création du même habitat, en visant le bon état de conservation.

(3) Comparaison des pertes et gains escomptés par ha.

Dans cet exemple, un ha d'habitat en bon état fournit les mêmes fonctionnalités que 2,5 ha d'habitat dégradé.

Compte tenu de la qualité de l'habitat impacté et de la mesure compensatoire proposée, un impact sur 1 ha peut en théorie être compensé par 0,4 ha d'habitat créé ($1 / 2,5 = 0,4$).

(4) Application éventuelle de coefficients d'ajustement.

Exemples: efficacité de la création estimée satisfaisante (retour d'expériences sur la création de l'habitat concerné et conditions favorables); délai entre la mise en œuvre de la compensation et l'impact du projet (application d'un coefficient de 1,5). Au vu de l'état de conservation local de l'espèce (défavorable), un gain net est recherché et un coefficient de 2 est alors appliqué. Pour tenir compte de ces deux facteurs, application d'un coefficient de 3. Le ratio évalué est donc de $0,4 \times 3 = 1,2$: la mesure compensatoire est donc à réaliser sur 3,6 ha (3 ha impactés \times 1,2).

Méthodes d'évaluation des pertes et gains écologiques

(Étapes (1) et (2) de la définition de l'équivalence)

Le maître d'ouvrage développe et justifie, dans son dossier de demande, une méthode d'évaluation multicritères des pertes et gains écologiques (cf. exemples de méthodes en annexe).

L'évaluation s'appuie sur l'état initial à la fois des sites impactés et des sites de compensation (cf. fiche n° 10).

Au-delà du constat décrivant une situation à un temps donné, il est recommandé d'analyser la dynamique d'évolution des milieux naturels considérés, en l'absence du projet ou de la mesure compensatoire. Cette trajectoire est définie par la dynamique naturelle du milieu et également, le cas échéant, par les effets attendus des politiques publiques de protection de la nature en vigueur au moment du projet.

Pour l'état initial du site de compensation, cette recommandation est notamment utile lorsque la mesure consiste à faire évoluer les pratiques de gestion (cf. fiches n° 13 et n° 14).

Lorsque la dynamique observée sur le site impacté aurait pu conduire à la disparition de l'espèce ou du milieu visé par la compensation, même en l'absence de projet, la mesure compensatoire doit faire référence à l'état initial, ou contribuer à la restauration de l'enjeu dans une logique de gain net.

L'évaluation consiste, pour chaque composante de la biodiversité visée, à mesurer l'évolution de sa qualité environnementale avant et après impact (perte écologique) et avant et après compensation (gain écologique). Afin de permettre la comparaison entre pertes et gains écologiques, les mêmes indicateurs et les mêmes unités de mesure seront utilisés pour chaque composante de la biodiversité.

■ ANNEXE: EXEMPLES DE MÉTHODES D'ÉVALUATION DE PERTES ET GAINS ÉCOLOGIQUES

Cette annexe a vocation à évoluer en fonction des retours d'expériences.

Les méthodes présentées ci-dessous constituent des exemples pour aider le maître d'ouvrage à développer une méthode propre à son projet.

Elles permettent d'évaluer les équivalences selon trois étapes:

- **Étape 1:** évaluation de la qualité environnementale des milieux naturels, à partir de paramètres relatifs aux habitats, aux espèces, aux fonctionnalités et aux services écosystémiques.

Le niveau attribué à chaque paramètre peut être basé sur des références fixées à l'avance (« benchmark »), permettant de définir un écart par rapport à une valeur théorique correspondant à la qualité environnementale optimale du milieu.

Exemples: méthode du Muséum national d'histoire naturelle (MNHN); méthode du Conservatoire d'espaces naturels du Languedoc-Roussillon; paramètres du Centre national de la recherche scientifique (CNRS) pour les espèces mobiles ou peu mobiles, les habitats naturels et les fonctionnalités; méthode du Royaume-Uni; méthode des hectares d'habitat dans l'État de Victoria en Australie, etc.



- **Étape 2 :** évaluation des pertes et gains écologiques à partir d'une comparaison de la qualité environnementale des milieux naturels, avant et après intervention, permettant de dimensionner la mesure compensatoire.
Exemples : méthode du Royaume-Uni ; méthode des hectares d'habitat dans l'État de Victoria en Australie ; méthode de la Directive responsabilité environnementale (prise en compte du temps de récupération des milieux).
- **Étape 3 (le cas échéant) :** ajustement du dimensionnement de la mesure compensatoire à partir de coefficients d'ajustement.
Exemples : méthode du Royaume-Uni, doctrine de la DREAL Centre.

Méthode du MNHN pour évaluer la qualité environnementale des habitats et espèces d'intérêt communautaire

Sources :

- CGDD / SOEs. 2010. Le Point Sur n° 48. La biodiversité remarquable en France : résultats de la première évaluation des habitats et espèces d'intérêt communautaire.
- MNHN, Service du patrimoine naturel. 2012. Évaluation de l'état de conservation des habitats et espèces d'intérêt communautaire 2007-2012. [http://www.mnhn.fr/spn/docs/rapports/SPN %202012%20-%2027%20-%20Guide_methodologique_EVAL_V1_fev-2012.pdf](http://www.mnhn.fr/spn/docs/rapports/SPN%202012%20-%2027%20-%20Guide_methodologique_EVAL_V1_fev-2012.pdf)
- Voir également les guides méthodologiques développés par le MNHN pour évaluer l'état de conservation de certains habitats (forêts, dunes, milieux agropastoraux, milieux marins) : <http://inpn.mnhn.fr/telechargement/documentation/natura2000/evaluation>

Cette méthode a été développée par le MNHN pour qualifier l'état de conservation des espèces et habitats d'intérêt communautaire, à l'échelle de chaque biorégion. Elle pourrait être déclinée à l'échelle locale et être étendue à d'autres habitats et espèces.

L'évaluation de la qualité environnementale s'appuie sur les **paramètres suivants**³² :

- Pour un habitat : aire de répartition naturelle, surface recouverte par cet habitat, structure et fonctionnalités spécifiques (dont « espèces typiques »), perspectives futures qui lui sont associées.
- Pour une espèce : aire de répartition naturelle, état de sa population, état de son habitat (habitat d'espèce), perspectives futures qui lui sont associées.

Pour chacun de ces paramètres, un **niveau** est établi en fonction des données et connaissances disponibles : « vert » (favorable), « orange » (défavorable inadéquat), « rouge » (défavorable mauvais) ou « inconnu » lorsque les données existantes ne permettent pas de conclure.

La détermination des niveaux pour chaque paramètre est basée sur des critères qualitatifs et quantitatifs. Elle implique pour certains paramètres (aire de répartition, surface recouverte par l'habitat, population) la connaissance des tendances et valeurs de références liées à ces paramètres.

Par exemple, les critères pour évaluer le niveau du paramètre « aire de répartition naturelle » d'un habitat sont des estimations : de sa surface actuelle, de sa tendance récente en termes de surface, des processus expliquant la tendance observée, de la surface de l'aire de répartition de référence favorable au maintien de l'habitat à long terme, de la qualité des données disponibles pour ce diagnostic.



32. Critères d'appréciation de l'état de conservation d'un habitat naturel ou d'une espèce définis dans le cadre de la loi relative à la responsabilité environnementale (art. R. 161-3 du CE).

À titre d'exemple, la grille d'évaluation du niveau des paramètres pour les habitats est la suivante :

PARAMÈTRES	NIVEAUX			
	FAVORABLE	DÉFAVORABLE INADÉQUAT	DÉFAVORABLE MAUVAIS	INCONNU
Aire de répartition naturelle	Stable (perte et extension en équilibre) ou augmentation ET Supérieure à l'aire de répartition de référence favorable.	Toute autre combinaison.	Diminution considérable : équivalente à une perte de plus de 1 % par an pendant la période considérée OU Plus de 10 % en dessous de l'aire de répartition de référence favorable.	Données fiables insuffisantes ou inexistantes.
Surface recouverte	Stable (perte et extension en équilibre) ou augmentation ET Supérieure à la surface favorable de référence ET Aucun changement significatif dans la distribution spatiale à l'intérieur de l'aire de répartition (dans le cas de données disponibles).	Toute autre combinaison.	Diminution considérable de la superficie, équivalente à une perte de plus de 1 % par an pendant la période considérée (un autre seuil peut être proposé) OU Pertes considérables pour la distribution spatiale de l'habitat à l'intérieur de l'aire de répartition OU Plus de 10 % en dessous de la surface de référence favorable.	Données fiables insuffisantes ou inexistantes.
Structure et fonctionnalités spécifiques (dont « espèces typiques »)	Structures et fonctions (dont espèces « typiques ») en bonnes conditions, aucune dégradation ou pressions significatives.	Toute autre combinaison.	L'état structurel ou fonctionnel de l'habitat (dont l'état de conservation des espèces typiques) est défavorable dans plus de 25 % de la surface couverte par l'habitat.	Données fiables insuffisantes ou inexistantes.
Perspectives futures	Excellentes/bonnes perspectives futures, aucune menace significative, viabilité à long terme assurée.	Toute autre combinaison.	Mauvaises perspectives futures, l'habitat est sous l'influence de graves menaces, viabilité à long terme non assurée.	Données fiables insuffisantes ou inexistantes.

La qualité environnementale globale de l'habitat ou de l'espèce est :

- « favorable » si tous les paramètres sont « bleus » ou si trois des paramètres sont « bleus » et le dernier « inconnu » ;
- « défavorable inadéquat » si au moins un paramètre est « orange » et aucun n'est « rouge » ;
- « défavorable mauvais » si au moins un paramètre est « rouge » ;
- « inconnu » si tous les paramètres sont « inconnu » ou si au moins deux paramètres sont « inconnu » et les autres « bleus ».



Méthode du Conservatoire d'espaces naturels (CEN) du Languedoc-Roussillon pour évaluer la qualité environnementale des pelouses méditerranéennes

Source : Kleszczewski et al.

La grille d'évaluation étudiée porte sur les pelouses méditerranéennes. Certains paramètres de la grille d'évaluation du MNHN se retrouvent ici : par exemple, le paramètre « structure et fonctionnalités spécifiques » du MNHN est repris dans les paramètres « structures » et « composition » du CEN. Chaque paramètre est évalué selon trois niveaux (bon, moyen et mauvais), auxquels correspondent des pourcentages.

PARAMÈTRES	ÉTAT BON	ÉTAT MOYEN	ÉTAT MAUVAIS
Structures			
Recouvrement espèces ligneuses	< 20 %	20-50 %	> 50 %
Présence de litière sèche	< 10 %	10-20 %	> 20 %
Composition			
Présence d'espèces bulbeuses	> 2	1-2	aucune
Dégradations			
Plantations (% superficie impactée)	< 1 %	1-10 %	> 10 %
Érosion des sols (% superficie impactée)	< 1 %	1-10 %	> 10 %

Paramètres pour évaluer la qualité environnementale d'espèces mobiles ou peu mobiles, d'habitats naturels et de fonctionnalités

Source : Travaux de Fabien Quétier, CNRS.

- Pour une **espèce mobile**, l'évaluation prend en compte la surface d'habitat connecté disponible à l'échelle du territoire considéré et sa qualité, c'est-à-dire :
 - la taille, la forme et la connectivité des patchs d'habitat favorable ;
 - les ressources alimentaires disponibles ;
 - les lieux de reproduction disponibles ;
 - la pression de prédation et le dérangement (ex. : promeneurs) ;
 - la mortalité liée aux infrastructures (ex. : routes, lignes électriques) ;
 - de façon générale, tout élément clé de la biologie ou de l'écologie de l'espèce.
- Pour une **espèce peu mobile**, l'évaluation prend en compte la qualité de la surface d'habitat évaluée, qui sera fonction des exigences de l'espèce, c'est-à-dire :
 - la taille et forme de la surface d'habitat favorable ;
 - les autres paramètres mentionnés ci-dessus pour les espèces mobiles à l'exception du premier.
- Pour un **habitat naturel**, l'évaluation prend en compte la qualité de la surface d'habitat naturel évaluée, c'est-à-dire :
 - la structure de la végétation (peuplement, taux d'embroussaillage, etc.) ;
 - le milieu abiotique (hydrologie, fréquence de perturbations naturelles, fertilité des sols, etc.), qui peut être évalué par des espèces indicatrices ;
 - les espèces indicatrices (présence/absence ou abondance de telle ou telle espèce) ;
 - la présence ou l'abondance d'espèces invasives ou indésirables ;
 - les perturbations indésirables (fréquentation de loisir, feux, etc.) ;
 - la connexion de la surface d'habitat naturel évaluée à d'autres surfaces similaires (au sein des trames vertes bleues) ;
 - de façon générale, tout élément clé du fonctionnement de l'habitat naturel considéré.
- Pour une **fonctionnalité** telle que la connectivité écologique, l'échelle d'évaluation prend en compte la contribution du site à la connectivité de l'ensemble de la trame considérée.



Méthode du Royaume-Uni

Source : Defra, 2011

Au Royaume-Uni, une méthode pilote a été élaborée à titre expérimental pour :

- (1) évaluer la qualité environnementale des habitats du site impacté et du site de compensation ;
- (2) puis évaluer les pertes écologiques totales dues au projet et les gains écologiques générés par un hectare de mesure compensatoire et dimensionner la mesure compensatoire en termes écologiques ;
- (3) enfin, ajuster le dimensionnement de la mesure compensatoire à l'aide de coefficients multiplicateurs.

(1) L'évaluation de la qualité environnementale des habitats repose sur deux paramètres : leur particularité et leur qualité. Le paramètre « particularité de l'habitat » a trois niveaux, auxquels correspond un nombre de points : forte (6), moyenne (4) ou faible (2). La détermination des niveaux est basée sur des critères qualitatifs et quantitatifs (richesse spécifique, diversité, rareté à l'échelle locale, régionale, nationale et internationale, etc.). Le paramètre qualité de l'habitat a quatre niveaux, auxquels correspond également un nombre de points : optimale (4 points), bonne (3 points), moyenne (2 points) et dégradée (1 point). La détermination des niveaux est basée sur la méthodologie du « *higher level agri-environment scheme* »³³.

(3) Des coefficients multiplicateurs de surface sont appliqués pour ajuster le dimensionnement des mesures compensatoires en tenant compte des risques liés aux difficultés de restauration et/ou de création (C1), du décalage spatial entre l'impact et la compensation (C2) et du décalage temporel entre l'impact et la compensation (C3). Ce dernier coefficient subit un taux d'actualisation de 3,5 %, pourcentage recommandé par le ministère de l'économie britannique.

Risques de ne pas atteindre les résultats attendus de la mesure compensatoire	Coeff 1
Très élevé	10
Élevé	3
Moyen	1,5
Faible	1
Décalage spatial entre l'impact et la compensation	Coeff 2
Site stratégiquement bien placé	1
Site servant de zone tampon ou de lien en dehors de la zone stratégique	2
Site déconnecté du site impacté	3
Décalage temporel entre l'impact et la compensation	Coeff 3
5 ans	1,2
10 ans	1,4
15 ans	1,7
20 ans	2,0
25 ans	2,4
30 ans	2,8
32 ans	3



33. Programme permettant à un agriculteur ou un gestionnaire de terrains de bénéficier d'un paiement du gouvernement britannique s'il contribue particulièrement à la préservation de la nature en milieu rural.

Exemple fictif (source : Defra, 2011)

ÉVALUATION DES PERTES ÉCOLOGIQUES	ÉVALUATION DES GAINS ÉCOLOGIQUES ET DIMENSIONNEMENT DE LA MESURE COMPENSATOIRE	AJUSTEMENT DU DIMENSIONNEMENT DE LA MESURE COMPENSATOIRE
<ul style="list-style-type: none"> Site impacté de 10 ha Particularité forte (6 points) Qualité initiale bonne (3 points) et qualité finale nulle (0 point) => Nombre d'unités de biodiversité (UB) perdues: Surface x (valeur initiale - valeur finale) = nombre d'UB $10 \times [(6 \times 3) - (2 \times 0)] = 180 \text{ UB}$	<ul style="list-style-type: none"> Particularité forte (6 points) Qualité initiale dégradée (1 point) et qualité finale bonne (3 points) => Nombre d'UB générées par ha de mesure compensatoire: $(6 \times 3) - (6 \times 1) = 12 \text{ UB/ha}$ => Surface de compensation: $180 / 12 = 15 \text{ ha}$	<ul style="list-style-type: none"> Risque moyen de ne pas atteindre les résultats: $C_1 = 1,5$ Site stratégiquement bien placé: $C_2 = 1$ Mesure compensatoire opérationnelle 5 ans après l'impact: $C_3 = 1,2$ => Surface finale de compensation: $15 \times 1,5 \times 1 \times 1,2 = 27 \text{ ha}$

Méthode des hectares d'habitat dans l'État de Victoria en Australie (BushBroker)

Source : Ministère du développement durable. 2012. La compensation des atteintes à la biodiversité à l'étranger : étude de parangonnage. Études & Documents n° 68.

La méthode des hectares d'habitat ne s'applique qu'aux communautés végétales indigènes.

La première étape est de déterminer l'enjeu de conservation de la communauté végétale du site impacté (très important, important, moyen ou faible) en fonction de son statut de conservation (rare, menacé, etc.).

La deuxième étape est d'évaluer la qualité environnementale de la communauté végétale impactée et celle de la communauté végétale de compensation. Cette évaluation repose sur 10 paramètres (7 à l'échelle du site et 3 à l'échelle du paysage). Ces 10 paramètres peuvent être ajustés selon la communauté végétale concernée. Le niveau de chaque paramètre est exprimé en pourcentage et découle de la comparaison entre la communauté végétale évaluée et une communauté végétale identique dans un état naturel et mature (*benchmark*). Les *benchmark* sont disponibles par biorégion sur le site du Ministère de l'environnement. Le score d'habitat, exprimé en pourcentage, est le total des niveaux de chaque paramètre.

	PARAMÈTRES	VALEUR MAXIMALE (I.E. SI ÉQUIVALENCE AU BENCHMARK) EN %	NIVEAU (EXEMPLE FICTIF) EN %
SITE	Grands arbres	10	5
	Couvert de la canopée	5	5
	Strates inférieures	25	20
	Absence de mauvaises herbes	15	10
	Recrutement (i.e. l'arrivée de nouveaux individus)	10	10
	Litière	5	5
	Rondins	5	0
PAYSAGE	Taille du patch	10	5
	Voisinage	10	10
	Distance par rapport au cœur de la zone d'intérêt	5	5
	Total ou score d'habitat	100	75

Le résultat final exprimé en hectares d'habitat se calcule de la façon suivante :

Hectares d'habitat (ha) = score d'habitat (%) x superficie (ha)



La dernière étape est le choix (score d'habitat) et le dimensionnement (surface) de la mesure compensatoire, selon le tableau suivant :

Critères de compensation	ENJEU DE CONSERVATION DE LA COMMUNAUTÉ VÉGÉTALE IMPACTÉE			
	Très important	Important	Moyen	Faible
Hectares d'habitat à compenser	Gain net Ratio ≥ 2	Gain net Ratio $\geq 1,5$	Non perte nette Ratio ≥ 1	
Score d'habitat du site de compensation	$\geq 90 \%$	$\geq 75 \%$	$\geq 50 \%$	-
Proportion de revégétalisation	Limité à 10 %	Limité à 25 %	Limité à 50 %	-
Périmètre (biorégion)	Même biorégion		Même biorégion ou biorégion adjacente en cas de trading-up	
Communauté végétale	<i>In-kind</i>	<i>In-kind</i> ou <i>trading-up</i> (auquel cas la surface de compensation requise est proportionnellement réduite)		

Exemple fictif :

Si un projet porte atteinte à 10 ha d'une communauté végétale dont le score d'habitat est de 75 %, le nombre d'ha d'habitat à compenser sera de $0,75 \times 10 = 7,5$ ha. Si cette communauté est d'enjeu de conservation très important, le maître d'ouvrage devra compenser dans la même biorégion par plus de 15 ha (gain net, ratio ≥ 2) de la même communauté végétale (*in-kind*) dont le score d'habitat est d'au moins 90 % (état proche de l'état naturel nécessitant très peu d'actions de revégétalisation). En supposant que le maître d'ouvrage dispose d'une communauté végétale dont le score d'habitat est de 90 %, la surface de la mesure compensatoire devra être de $7,5 / 0,9 = 8,3$ ha.

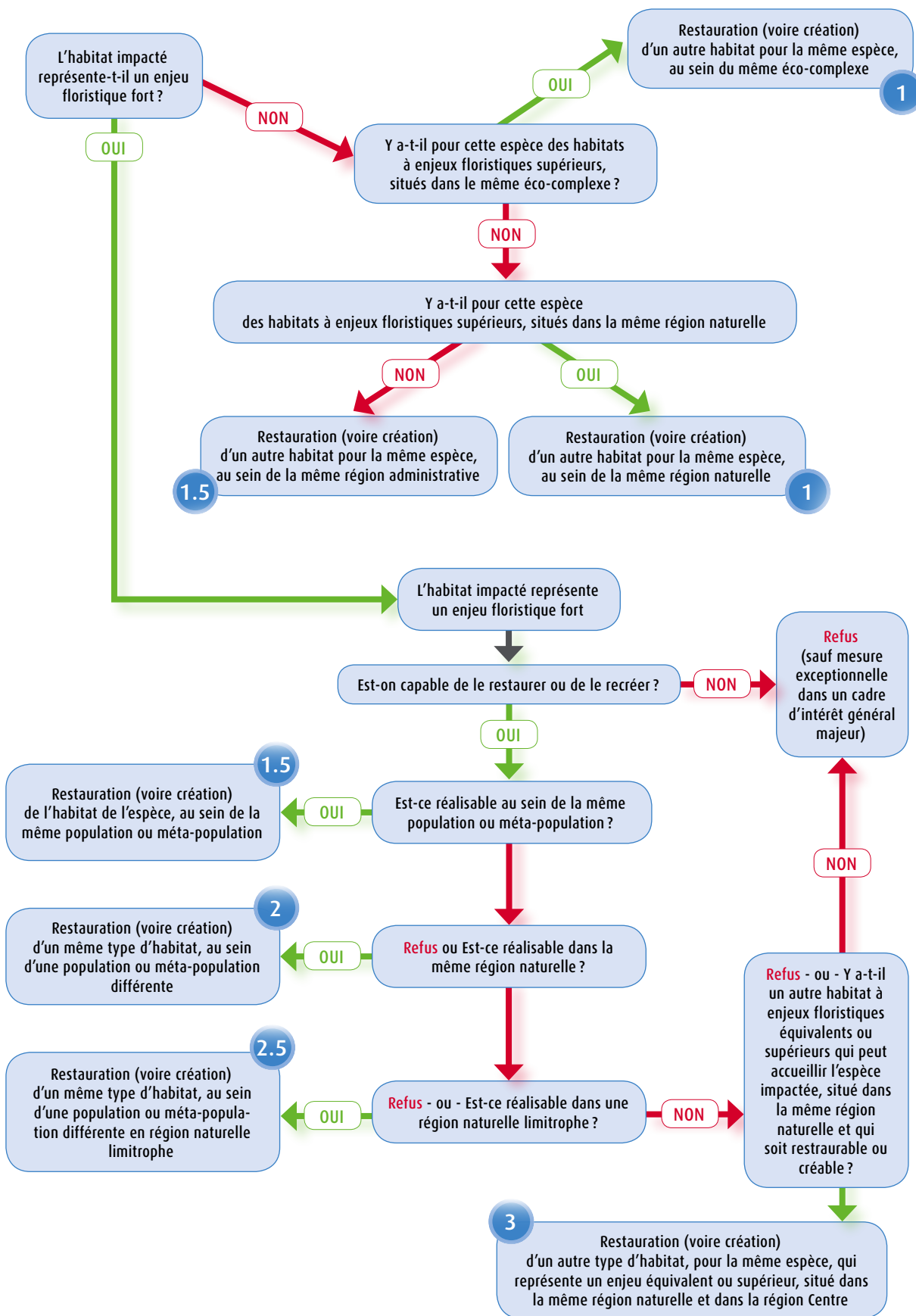
Réflexions pour une doctrine en DREAL Centre : exemple de coefficients d'ajustement

La réflexion engagée par la DREAL Centre, dans le cadre d'un stage sur la démarche « éviter, réduire, compenser » prend la forme d'un arbre de décision basé sur une définition des milieux et une progressivité des exigences en fonction des impacts et des espèces. Elle aboutit à des coefficients indicatifs, qui constituent des exemples des coefficients d'ajustement considérés dans ces lignes directrices.

Les critères pris en compte pour déterminer les coefficients sont liés aux enjeux, à la distance du site de compensation par rapport au site impacté (éco-complexe, région naturelle, région naturelle limitrophe) et à l'éloignement par rapport à la population visée (population/métapopulation identique ou différente). Le coefficient de 1 pour 1 est possible dans certains cas.

Le schéma ci-contre présente un exemple de démarche telle qu'elle pourrait être menée pour les espèces végétales. Cette démarche reste à tester sur des cas concrets pour en définir la pertinence.





Méthode d'équivalence préconisée par la Directive responsabilité environnementale (DRE)

La DRE du 21 avril 2004 établit un cadre de responsabilité environnementale fondé sur le principe du pollueur-payeur. Elle s'applique en cas de dommage accidentel causé à l'environnement et préconise des opérations de réparation primaire puis de réparation complémentaire et/ou compensatoire. Les projets de restauration sont dimensionnés par des méthodes d'équivalence service-service (*Habitat Equivalency Analysis - HEA*) ou d'équivalence ressource-ressource (*Resource Equivalency Analysis - REA*). Elles visent à compenser les pertes intermédiaires, c'est-à-dire la valeur cumulée des pertes annuelles actualisées pendant toute la période d'impact (cf. guide méthodologique sur la loi responsabilité environnementale et ses méthodes d'équivalence <http://www.developpement-durable.gouv.fr/La-loi-responsabilite.html>).

Ces méthodes ont vocation à s'appliquer à la compensation des dommages environnementaux (post-impact) « purs » et graves. Il pourrait être étudié l'intérêt de les adapter à la compensation avant impact dans le cadre de projets d'aménagement.

Elles sont basées sur :

- l'identification d'indicateurs (*proxy*) : unités de référence représentatives de l'habitat ou de l'espèce concerné(e) par le dommage. Un proxy composite est parfois plus judicieux car il permet d'intégrer plusieurs variables (exemples de proxy : abondance d'une espèce particulière dont l'état de conservation est un bon indicateur de la qualité du milieu, ensemble des invertébrés benthiques, etc.) ;
- le calcul de l'équivalence entre pertes et gains écologiques ;
- la somme des pertes et gains annuels de ressources et/ou de services, calculée comme une évaluation financière ; les pertes et les gains sont actualisés, sur le modèle des évaluations financières, pour tenir compte de la dynamique temporelle (taux de 4 % sur les trente premières années de l'évaluation puis de 3 % à un horizon de cent ans) ;
- une substituabilité des ressources / services initiaux et restaurés ;
- une valeur constante dans le temps des ressources et services.

Pour en savoir +

- Mc Kenney, B. Kiesecker, J. 2009. Policy Development for Biodiversity Offsets: A review of offset frameworks. *Environmental Management* (2010) 45 : 165-176.
- Commission européenne. 2012. Document d'orientation concernant l'article 6, paragraphe 4 de la directive « Habitats, faune, flore » complétant la brochure « Gérer les sites Natura 2000 » Clarification des concepts de solutions alternatives, raisons impératives d'intérêt public majeur, mesures compensatoires, cohérence globale, avis de la Commission 2007-2012. http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/new_guidance_art6_4_fr.pdf
- Bas, A. et Gaubert, H. 2010. La directive « Responsabilité environnementale » et ses méthodes d'équivalence. Collection Études et documents n° 19. Ministère du développement durable. http://intra.cgdd.i2/IMG/pdf/ED19c_cle255ea6.pdf
- Ministère du développement durable. 2012. La loi responsabilité environnementale et ses méthodes d'équivalence, guide méthodologique. Collection Références. <http://www.developpement-durable.gouv.fr/La-loi-responsabilite.html>
- Ministère du développement durable. 2012. 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. <http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Especes-menacees-les-plans-.html>
- Stratégie Nationale pour la Biodiversité 2011-2020. http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/SNB_2011-2020WEB.pdf
- Barnaud G. et Coïc B. 2011. Mesures compensatoires et correctives liées à la destruction des zones humides : revue bibliographique et analyse critique des méthodes – Convention ONEMA-MNHN. <http://www.mnhn.fr/spn/docs/rapports/SPN2012-1-RappFinalCompensationZHOonemaMnhnCoicBarnaud24-11-11.pdf>
- DREAL Bretagne. 2012. Guide régional – Mise en œuvre de la réglementation relative aux zones humides (voir pages 11 à 16 sur les mesures compensatoires). http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/GuideRegionalZH_V3_20120716_cle27e177.pdf
- Business and Biodiversity Offsets Programme (BBOP). 2012. Biodiversity Offset Design Handbook. http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_3101.pdf

