

Sciences Eaux & Territoires



© CD78-GIP-SVE

**SITES NATURELS DE COMPENSATION :
QUELS FREINS ET PERSPECTIVES ?**



© C. Le Reppit

62 Proposition d'une grille de lecture pour évaluer la pertinence écologique des projets de site naturel de compensation

Steve AUBRY, Stéphanie GAUCHERAND et Thomas SPIEGELBERGER

70 Quel compromis trouver entre pertinence écologique et efficacité économique pour organiser la compensation écologique ? Analyse du cas des sites naturels de compensation

Brian PADILLA et Coralie CALVET

74 Quand jouer la carte des sites naturels de compensation dans un territoire ?

Brian PADILLA, Anne-Charlotte VAISSIÈRE, Pierre BIEUZEN, Coralie CALVET, Jane LECOMTE, Gilles J. MARTIN et Benoit PREVOST

Editorial

01 La rédaction de la revue

Avant-propos

03 Steve AUBRY, Stéphanie GAUCHERAND, Brian PADILLA, Sylvain PIOCH, Thomas SPIEGELBERGER et Anne-Charlotte VAISSIÈRE

Les articles

04 **Place des sites naturels de compensation dans la séquence « Éviter-Réduire-Compenser » et panorama des problématiques associées**
Steve AUBRY, Stéphanie GAUCHERAND, Brian PADILLA, Sylvain PIOCH, Anne-Charlotte VAISSIÈRE et Thomas SPIEGELBERGER

10 **Les sites naturels de compensation : ce que dit la réglementation**
Françoise SARRAZIN, Michel PERRET et Naomi DELLILLE

16 **Retour d'expérience – Dix ans après le lancement de l'expérimentation française de la compensation par l'offre, quel bilan en tirent les porteurs de projet ?**
Julie LATUNE et Steve AUBRY

32 **Apprentissages d'une expérimentation de site naturel de compensation : une ligne de crête à la croisée de logiques d'acteurs?**
Claire LE RENARD

40 **La compensation mutualisée en Allemagne : quelles implications écologiques et territoriales ?**
Léa DIECKHOFF, Adeline BAS, Ines IMBERT et Marianne DARBI

48 **Sites naturels de compensation en mer : état de l'art et perspectives d'application contextualisées**
Sylvain PIOCH, Céline JACOB et Maria RUYSEN

56 **Planification de la séquence « Éviter-Réduire-Compenser » à l'échelle du paysage : quel apport de la modélisation des réseaux écologiques à la mise en œuvre des sites naturels de compensation ?**
Brian PADILLA, Simon TARABON, Sylvain MOULHERAT, Jules BOILEAU, Marie SORET, Guillaume PAPET et Laurent BERGÈS



© J.-M. Pettina



© Dronotec



© Dervenn



© F. Quélier

ÉDITORIAL



Introduits par la loi « Biodiversité » de 2016, les sites naturels de compensation (SNC) sont un nouvel outil pour la mise en œuvre de la dernière étape de la séquence « Éviter-Réduire-Compenser » (ERC).

Aujourd'hui, les aménageurs du territoire disposent de deux modalités de compensation prévues par la loi : la compensation à la demande, où le maître d'ouvrage doit organiser la mise en œuvre de la compensation par ses propres

moyens ou *via* un opérateur de compensation, et la compensation par l'offre, où le maître d'ouvrage achète des unités de compensation porteuses de gain, auprès d'un site naturel de compensation.

La compensation à la demande a longtemps été le seul dispositif permettant aux aménageurs de s'acquitter de leur obligation à compenser les pertes de biodiversité n'ayant pas pu être évitées ou réduites. Toutefois, les retours d'expérience de cette approche « projet par projet » ont souligné que ce dispositif se heurte à des difficultés : efficacité, pérennité des mesures, accès au foncier, etc.

En favorisant une mutualisation des moyens et des mesures réalisées, les sites naturels de compensation sont présentés par les opérateurs qui les mettent en œuvre comme une réponse à une partie des difficultés écologiques et foncières rencontrées par la compensation à la demande. Ils permettent par ailleurs de repenser en amont l'intégration des sites de compensation au sein de territoires à l'espace fini et soumis à des pressions croissantes de fragmentation et de dégradation des milieux.

Organisé le 15 décembre 2020, le colloque « Sites naturels de compensation : quels freins et perspectives ? » a fait le point des opportunités et des écueils rencontrés lors de la mise en œuvre, en France et à l'étranger, de dispositifs de compensation par l'offre. Les organisateurs du colloque se sont tournés vers la revue *Sciences Eaux & Territoires* pour valoriser par l'écrit leurs présentations et celles des scientifiques et des acteurs impliqués dans des projets de sites naturels de compensation.

Nous les partageons avec vous aujourd'hui.

Bonne lecture.

La rédaction



AVANT-PROPOS



Les sites naturels de compensation (SNC) sont une modalité de compensation écologique nouvelle dans les pratiques françaises qui a été introduite en 2016 par la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages. Ils permettent la réalisation anticipée et mutualisée de mesures de compensation et visent des gains écologiques cumulés importants. Ces gains écologiques sont divisés en unités de compensation que peuvent acquérir différents aménageurs demandeurs soumis à compensation. Les SNC sont agréés par l'État au terme d'une procédure d'évaluation pour une durée d'au moins trente ans. Ils constituent un nouvel outil qui complète la compensation à la demande habituellement mobilisée par et pour chaque porteur de projet.

Mis en œuvre depuis plusieurs dizaines d'années dans certains pays étrangers et plus récemment en France – d'abord à titre expérimental – il apparaît aujourd'hui important de faire un point sur le dispositif, les initiatives en cours et les pistes à creuser pour l'élaboration de SNC pertinents. C'est l'objet de ce numéro spécial dont les articles font suite aux présentations et échanges du colloque « Sites naturels de compensation : quels freins et perspectives ? »¹ organisé le 15 décembre 2020 par les chercheurs de INRAE (UR LESSEM), du MNHN (UAR PatriNat), de l'Université Paris-Saclay (Laboratoire Écologie, systématique, évolution) et de l'Université Paul Valéry Montpellier 3 (UR LAGAM). Nous vous proposons ci-dessous un tour d'horizon de ces articles ainsi que quelques préconisations pour l'avenir du dispositif.

Présentation des articles du numéro

Aubry et al. (p. 4-9) ouvrent le numéro avec un tour d'horizon de la place des sites naturels de compensation dans la séquence « Éviter-Réduire-Compenser » et un panorama des problématiques associées. **Sarrazin et al. (p. 10-15)** apportent le regard du « régulateur » sur le dispositif qui rappelle les principes essentiels de la compensation et attendus réglementaires, notamment en matière d'additionnalité administrative. Afin d'apporter des éléments de réponse aux problématiques soulevées par la mise en œuvre du dispositif, nous abordons ensuite quelques retours d'expérience. **Latune et Aubry (p. 16-31)** ont interrogé les porteurs de projets impliqués dans l'expérimentation SNC française et reviennent sur la chronologie des projets et les difficultés rencontrées de leur phase d'élaboration à leur phase opérationnelle. **Le Renard (p. 32-39)** aborde en détail l'expérimentation d'EDF et le positionnement des acteurs impliqués dont les logiques sont parfois divergentes. **Dieckhoff et al. (p. 40-47)** proposent quant à elles un regard sur la compensation par l'offre en Allemagne, moins diffusée dans la littérature internationale, dont la mise en œuvre est effective depuis plusieurs dizaines d'années et peut nous apporter des enseignements pour le développement du dispositif en France.

Les articles suivants présentent quelques innovations et travaux en cours de réflexion. Les premières expérimentations SNC ciblant exclusivement des milieux terrestres, **Pioch et al. (p. 48-55)** pointent le retard des SNC pour les territoires côtiers et marins, pourtant soumis à une pression d'aménagement très forte (extensions portuaires, éolien offshore...) en proposant une organisation originale adaptée aux spécificités administratives et aux jeux d'acteurs complexes en mer. La localisation des projets de compensation étant cruciale pour préserver ou restaurer des continuités écologiques à l'échelle territoriale, **Padilla et al. (p. 56-61)** reviennent sur les possibilités offertes par l'utilisation de nouveaux outils de modélisation pour mieux prendre en compte la contribution des SNC aux réseaux écologiques. Dans le but d'appuyer les opérateurs de SNC et les services instructeurs lors de la procédure d'agrément, **Aubry et al. (p. 62-69)** proposent quant à eux une grille de lecture pour évaluer la pertinence écologique des projets de SNC.

En guise de synthèse et d'ouverture, **Padilla et Calvet (p. 70-73)** analysent les compromis entre la pertinence écologique et l'efficacité économique des SNC par rapport à la compensation à la demande ainsi que la potentielle complémentarité de ces deux dispositifs. Pour finir, **Padilla et al. (p. 74-79)** dessinent des pistes de réflexion sur la place des SNC dans les politiques publiques de préservation de la biodiversité.

Quelques recommandations issues du numéro

Les réflexions menées dans ce numéro spécial sur les SNC et les échanges lors du colloque nous permettent de formuler des perspectives d'amélioration et d'évolution de ce dispositif, à savoir :

- réaliser une évaluation régulière du dispositif SNC en effectuant des enquêtes auprès des acteurs concernés (opérateurs de SNC, services de l'État, aménageurs, collectivités, associations environnementales, public) ;
- clarifier et soutenir le dispositif SNC et son appropriation par les acteurs impliqués (État, services déconcentrés, collectivités, etc.) ;
- uniformiser le niveau d'exigence requis en pratique pour la compensation à la demande et la compensation par l'offre ;
- développer des SNC adaptés aux spécificités des milieux marins côtiers ;
- évaluer l'efficacité écologique des SNC par rapport aux compensations à la demande par grands types d'écosystèmes (habitats d'espèces protégées, zones humides, etc.) ;
- questionner les SNC comme outil au service de plans de conservation de grande envergure et non comme un dispositif indépendant à promouvoir. Cela permettrait de véritablement adopter une vision à long terme et pérenniser la vocation écologique des sites de compensation ;
- mieux reconnaître le rôle des SNC dans les continuités écologiques (grâce aux outils de modélisation), à répercuter dans la plus-value engendrée par les SNC.

Coodinateur scientifique du numéro : Steve Aubry (INRAE)

Équipe porteuse du numéro : Steve Aubry (INRAE), Stéphanie Gaucherand (INRAE), Brian Padilla (MNHN), Sylvain Pioch (Université Paul Valéry), Thomas Spiegelberger (INRAE) et Anne-Charlotte Vaissière (CNRS)

1. <https://www6.lyon-grenoble.inrae.fr/lessem/VIE-SCIENTIFIQUE/Faits-marquants/Webinaire-SNC-quels-freins-et-perspectives>

Place des sites naturels de compensation dans la séquence « Éviter-Réduire-Compenser » et panorama des problématiques associées

Alors qu'elle occupe une part croissante du débat public ces dernières années, la séquence « Éviter-Réduire-Compenser » est un instrument de l'action publique ayant pour objectif une non-perte nette de biodiversité lors d'opérations d'aménagement du territoire. Avec l'adoption de la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages de 2016, les mesures compensatoires peuvent désormais être mises en œuvre au sein de sites naturels de compensation gérés par un opérateur en anticipation de futures demandes de compensation. Comment ces sites peuvent-ils contribuer à atteindre l'objectif de non-perte nette de biodiversité et quels sont les risques associés à leur émergence ? Dans cette introduction, les auteurs proposent quelques pistes de réflexion qui seront approfondies dans ce numéro.

Historique

Quelques rappels sur la séquence « Éviter-Réduire-Compenser » (ERC)

Principes

La séquence « Éviter-Réduire-Compenser » (ERC) s'impose à tous les projets, plans et programmes susceptibles d'avoir une incidence sur l'environnement. En pratique, elle n'est appliquée qu'à ceux soumis à évaluation environnementale ou à diverses procédures au titre du code de l'environnement (ex. : dossiers loi sur l'eau, dérogations espèces protégées, incidences Natura 2000) aujourd'hui réunies pour la plupart dans l'autorisation environnementale unique. Elle vise une absence de perte nette voire un gain de biodiversité et s'applique dès les études de faisabilité lors de la phase de conception d'un projet et jusqu'à sa phase d'exploitation. La séquence concerne aussi bien les habitats naturels, les espèces animales et végétales que les fonctions écologiques.

Le triptyque ERC est hiérarchisé, c'est-à-dire que les mesures d'évitement, qui assurent l'absence totale d'incidence pour une composante donnée, doivent précéder les mesures de réduction, qui en minimisent l'intensité. Les mesures de compensation sont nécessaires pour les impacts résiduels significatifs qui subsistent (figure 1). Lorsque l'application de ces mesures s'avère insuffisante pour assurer la neutralité écologique du projet, plan ou programme, celui-ci doit être refusé en l'état (CGDD¹, 2017a).

1. CGDD : Commissariat général au développement durable.

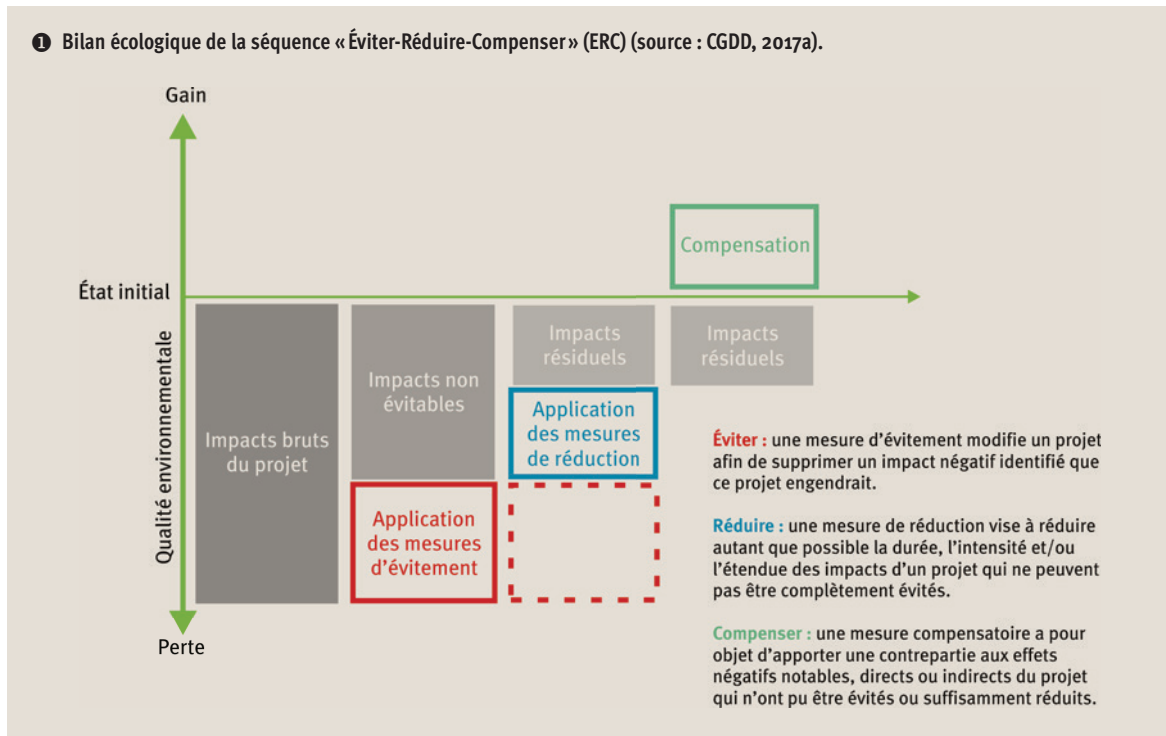
Réglementation associée

La séquence ERC apparaît en France en 1976 avec la loi pour la protection de la nature. Son champ d'application a été précisé et renforcé grâce à plusieurs textes réglementaires (ex. : loi sur l'eau de 1992, loi sur l'eau et les milieux aquatiques de 2006) et transcriptions de directives européennes (ex. : « projet » de 1985, « Habitat » de 1992 et « plan et programme » de 2001). Les évolutions législatives successives ont abouti à l'écriture d'un cadre national avec la doctrine nationale ERC (2012) puis les lignes directrices ERC (2013) dont les éléments ont été pour la plupart repris dans la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages en 2016. Plus récemment, le guide d'aide à la définition des mesures ERC (CGDD, 2018) et le guide de mise en œuvre de l'approche standardisée du dimensionnement de la compensation écologique (CGDD, 2021) viennent préciser sa mise en œuvre.

D'une compensation au cas par cas « à la demande »...

Principes du dispositif

Ultime étape de la séquence ERC, la compensation à la demande a longtemps été le seul moyen pour un aménageur de s'acquitter de sa « dette de compensation ». Celle-ci est généralement pensée à l'échelle d'un seul projet en réponse à des besoins de compensation bien précis, identifiés par exemple dans les dossiers de demande de dérogations « espèces protégées ». Sa mise en œuvre nécessite la sécurisation (par acquisition ou conventionnement) de foncier présentant un état initial



dégradé et un certain potentiel de gain écologique. Les travaux de restauration écologique et la gestion du site sur le long terme doivent conduire, après comparaison avec les impacts occasionnés par un aménagement, à l'absence de perte nette de biodiversité.

Dans cette optique, la compensation écologique doit respecter un certain nombre de principes (CGDD, 2021) dont :

- l'équivalence écologique entre les pertes et les gains en prenant en compte la nature des composantes impactées et restaurées (identique), la proximité fonctionnelle entre site impacté et site de compensation (au plus près en fonction des enjeux), et la temporalité des mesures compensatoires (le décalage temporel entre l'impact et la mise en œuvre des mesures compensatoires doit être minimal) ;
- l'additionnalité administrative et écologique. D'une part, le projet de compensation doit justifier qu'il conforte ou ne se substitue pas à d'éventuels engagements publics ou privés déjà planifiés, en cours ou à venir (additionnalité administrative). D'autre part, le projet doit générer un gain écologique mesurable, calculé en tenant compte de l'état de référence du site, de sa dynamique écologique et en lien avec les cibles et objectifs de restauration (additionnalité écologique) ;
- la pérennité et l'efficacité des mesures. L'efficacité des mesures compensatoires doit être effective aussi longtemps que durent les impacts. Pour cela, l'opérateur de compensation doit disposer de la maîtrise foncière du ou des sites de compensation aussi longtemps que nécessaire et garantir la gestion à long terme des opérations entreprises (suivis, entretien) ;
- la proportionnalité des moyens et de l'envergure de la compensation en fonction de la nature du projet d'aménagement et de l'importance des impacts.

La responsabilité de la bonne mise en œuvre des mesures compensatoires prescrites par l'autorité administrative et de leur efficacité incombe au maître d'ouvrage (MO) sans transfert possible de responsabilité vers l'éventuel opérateur de compensation.

Limites constatées

Les retours d'expérience de ces dernières années ont mis en évidence certaines limites :

- l'équivalence écologique n'est pas toujours suffisamment démontrée faute d'une méthode standardisée d'évaluation des pertes et des gains générés permettant une meilleure prise en compte de l'ensemble des composantes de la biodiversité (Regnery *et al.*, 2013 ; Jacob *et al.*, 2016 ; Weissgerber *et al.*, 2019). Bien qu'elle soit recherchée, la proximité fonctionnelle entre les sites des projets d'aménagement et les sites de compensation manque parfois de cohérence sur le plan écologique ;
- l'additionnalité administrative des projets n'est pas toujours clairement établie avec des risques de substitution à des actions ou des acteurs de préservation de la biodiversité (Levrel *et al.*, 2018). L'additionnalité écologique est quant à elle fragilisée du fait de l'état de conservation des sites de compensation parfois satisfaisant et de la dispersion spatiale des mesures compensatoires sur de faibles surfaces qui limitent fortement leur efficacité et l'ampleur du gain généré (Weissgerber *et al.*, 2019). Les MO rencontrent également une grande difficulté à mettre en œuvre leurs mesures de compensation le plus tôt par rapport au début des impacts du fait d'une disponibilité du foncier et de contraintes de sécurisation variables (Pech et Étrillard, 2016 ; Levrel *et al.* 2018) ;
- la pérennité et l'efficacité des mesures doivent être renforcées. L'absence de méthode de suivi standardisée et de contrôles réguliers rend l'évaluation de l'efficacité et de la pérennité des mesures de compensation délicate

▶ faute de données suffisantes ou exploitables (Bigard *et al.*, 2020). De plus, la multiplicité des sites de compensation, des acteurs, des bureaux d'étude et des méthodologies utilisées rend difficile le travail des services de l'État dont les moyens sont limités (DDT, DREAL, OFB²).

Par conséquent, si l'application de la séquence ERC et la mise en œuvre de mesures compensatoires visent l'atteinte de non perte nette, la réalité des pratiques reste plus mitigée. C'est pour pallier ces limites que l'idée de développer une compensation dite « par l'offre », planifiée et plus efficace à l'échelle des territoires, a émergé.

... à une compensation anticipée et mutualisée « par l'offre »

Principes du dispositif

La compensation « par l'offre » et les sites naturels de compensation³ (SNC) sont apparus dans la réglementation française avec la loi pour la reconquête de la biodiversité de la nature et des paysages de 2016, sur la base d'un programme expérimental lancé dès 2008 par la CDC Biodiversité⁴, avec l'appui de l'État. Ce programme a été étendu en 2011 sous la forme d'un appel à projet d'opérations expérimentales d'offre de compensation (MTE⁵, 2011). Un opérateur de compensation qui dispose des moyens financiers et des compétences techniques adéquates peut sécuriser du foncier afin d'y réaliser des opérations de restauration écologique par anticipation. La plus-value écologique générée permet la vente d'unités de compensation (UC) auprès d'aménageurs au titre de mesures compensatoires impactant les mêmes composantes de biodiversité restaurées (habitats, espèces ou fonctions) au sein d'une aire de service donnée. Cette aire de service peut être définie en fonction de l'unité écologique dans laquelle s'insère le SNC. L'objectif est de répondre à une demande locale en conservant une

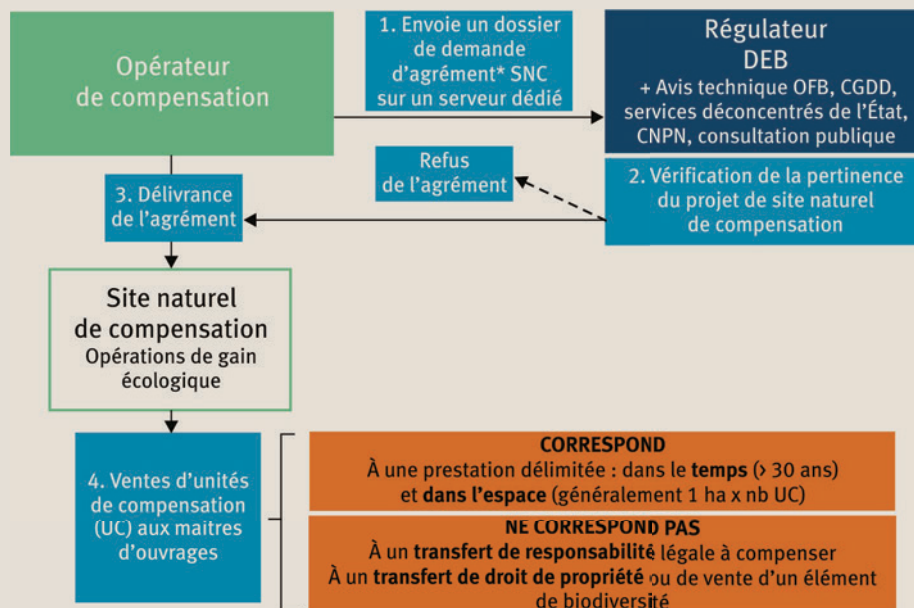
cohérence entre les gains attendus et les habitats et les populations impactés sous le contrôle d'un comité de suivi et des services de l'État. L'opérateur de SNC mutualise ainsi au sein d'un même site la réponse compensatoire à différents impacts potentiels et assure le suivi sur le temps long (au minimum trente ans) avant même que les impacts causés par les projets des futurs maîtres d'ouvrage acquéreurs n'aient eu lieu. Cette modalité de compensation est soumise au respect des mêmes principes généraux de la compensation édictés par le CGDD (2021) dont celui de l'équivalence entre les pertes et les gains, déterminé au cas par cas lors de l'instruction des dossiers d'aménagement.

Procédure d'agrément SNC

Pour mettre à la vente les UC générées, le SNC doit faire l'objet d'un agrément délivré par les services du ministère chargé de l'environnement au terme d'une procédure d'évaluation du projet de compensation. Celle-ci se décompose en quatre phases (figure 2) : (1) l'élaboration d'un dossier de demande d'agrément SNC comportant un ensemble de pièces définies par l'arrêté du 10 avril 2017⁶, (2) l'évaluation de la pertinence du projet par

- 2. DDT : Direction départementale des territoires, DREAL : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement ; OFB : Office français de la biodiversité.
- 3. Un site naturel de compensation est une opération de restauration ou de développement d'éléments de biodiversité agréée par l'État anticipant les besoins de compensation sur un territoire dans le cadre de projets, plans et programmes (CGDD, 2017b).
- 4. Filiale de la Caisse des dépôts entièrement dédiée à l'action en faveur de la biodiversité et à sa gestion pérenne.
- 5. Ministère de la transition écologique.
- 6. Arrêté du 10 avril 2017 fixant la composition du dossier de demande d'agrément d'un site naturel de compensation prévu à l'article D. 163-3 du Code de l'environnement.

2 Les étapes de la procédure d'agrément SNC (site naturel de compensation) (source : d'après CGDD, 2017b).



* Composition du dossier de demande d'agrément fixé par l'arrêté du 10 avril 2017.
 DEB : Direction de l'eau et de la biodiversité ; OFB : Office français de la biodiversité ;
 CGDD : Commissariat général au développement durable ; CNPN : Conseil national de la protection de la nature.

le régulateur représenté par la DEB⁷ du ministère en charge de l'écologie et appuyée des avis techniques de l'OFB, du CGDD, des services déconcentrés de l'État⁸ et du CNPN⁹. Ces avis complétés d'une consultation publique aboutissent à (3) la délivrance ou non de l'agrément SNC dans un délai de six mois après soumission du dossier. Ce n'est qu'une fois la pertinence du projet attestée et l'agrément obtenu qu'un opérateur de SNC a la possibilité de (4) vendre des UC selon la planification et les modalités des opérations de commercialisation de celles-ci (phasage du projet, durée de vente des unités de compensation).

Intérêts

La sécurisation du foncier et la mise en œuvre des opérations de restauration étant effectuées en amont, les SNC devraient limiter les pertes intermédiaires occasionnées entre les impacts et leur compensation sur la biodiversité et réduire les incertitudes de gains écologiques. L'efficacité des mesures compensatoires et la plus-value écologique générée peuvent être contrôlées avant l'impact sur les composantes de biodiversité et l'autorisation de projets d'aménagement. De plus, l'anticipation de la compensation permet d'améliorer la cohérence des mesures compensatoires par rapport aux caractéristiques du site sélectionné et de son environnement.

La mutualisation des mesures compensatoires sur un même site permet des opérations de restauration écologique de plus grande ampleur, dont l'efficacité et les gains écologiques sont possiblement renforcés, et leur insertion dans des programmes de conservation de plus grande envergure (ex. : corridors écologiques).

Le dispositif SNC présente également des intérêts pour les MO réalisant des mesures de compensation ainsi que pour les services instructeurs : les délais de mise en œuvre sont réduits (foncier déjà sécurisé, mesures compensatoires réalisées), les UC ont un coût défini (incluant les investissements nécessaires à la sécurisation du foncier, à la mise en œuvre des mesures compensatoires et à leur gestion sur trente ans minimum) que les MO peuvent intégrer dans le budget de leur aménagement et les mesures compensatoires sont gérées par un opérateur unique ce qui facilite le suivi par les services de l'État.

Problématiques

Alors qu'elle occupe une part croissante du débat public ces dernières années, rappelons que la séquence ERC n'est qu'un instrument de l'action publique visant une non perte nette de biodiversité. L'apparition des SNC comme nouvelle modalité de la compensation doit donc être évaluée comme une possible amélioration de cet instrument. Comment peuvent-ils contribuer à atteindre l'objectif de non perte nette de biodiversité et quels sont les risques associés à leur émergence ? Nous proposons quelques pistes de réflexion qui seront approfondies dans ce numéro.

Une dimension territoriale

Les SNC définissent une aire de service définie, dans laquelle devront se trouver le ou les projets susceptibles d'être compensés par des UC du SNC. Afin de proposer une offre de mesures compensatoires répondant aux besoins, un opérateur de compensation doit intégrer les

dynamiques d'aménagement sur le territoire correspondant à cette aire de service. Les SNC incitent ainsi les opérateurs à connaître les besoins du territoire et par conséquent à planifier au moins la compensation à cette échelle.

Les SNC : un indicateur de la limite soutenable de l'aménagement ?

Afin de définir les UC au sein des sites, l'opérateur doit d'abord évaluer le potentiel de restauration écologique du site. Il s'agit de préférence d'un site à fort potentiel de gain écologique (fortement dégradé et éloigné de sa trajectoire historique, voire artificialisé). À partir de l'état initial, l'opérateur doit anticiper la trajectoire écologique impulsée par les actions de restauration menées et en déduire le gain écologique qu'il pourra obtenir. Il s'agira ensuite de vérifier que ces gains sont réellement obtenus à l'issue des opérations de restauration et au long terme grâce à un suivi des différents paramètres écologiques du site.

Si le recours aux SNC se généralisait, ces sites dont on connaît les premiers gains écologiques et les aires de services contribueraient à connaître la capacité de charge d'un territoire pour le développement et sa compensation. Ces SNC exprimeraient alors un potentiel de restauration réalisé (au lieu de le prédire) pour un territoire donné, en dépassant l'échelle d'un unique projet.

Des incertitudes demeurent

Au moment où un opérateur s'engage dans le montage d'un SNC, il est difficile de prédire précisément le gain écologique qui sera obtenu. Au mieux, on peut poursuivre des objectifs généraux en termes de restauration d'habitats et de fonctions. Tout comme la compensation à la demande, la construction d'un SNC repose sur des hypothèses. Dans ces conditions, quelle garantie a l'opérateur que son offre de compensation sera bien adaptée aux besoins à venir ? S'engager dans l'offre ne représente-t-il pas un risque pour l'opérateur, qui mise sur des gains écologiques qu'il s'emploie à obtenir, qui répondent à des besoins qui ne sont alors que théoriques ? Pourra-t-il techniquement et administrativement adapter son offre aux besoins réels à venir ?

Incertitude économique

L'investissement initial peut sembler important pour acquérir la maîtrise foncière d'un site, initier les opérations de restauration générant un gain écologique et apporter des garanties concernant la pérennité de ces actions pour prétendre à l'agrément. Or il n'y a pas de certitude concernant le retour sur investissement. En cas de non vente des UC, le bilan écologique serait tout de même positif (avec des opérations favorables aux écosystèmes sur le site qui ne viendront pas compenser un impact) mais le bilan économique pour l'opérateur le serait bien moins. Cela pose la question des acteurs pouvant se permettre ce risque économique et du type de montage qui permettrait de réduire ce risque sur le

7. Direction de l'eau et de la biodiversité.

8. DREAL (directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement), DRIEAT (directions régionales et interdépartementales de l'environnement, de l'aménagement et des transports) et DEAL (directions de l'environnement, de l'aménagement et du logement).

9. Conseil national de la protection de la nature.

plan économique. Une étude de marché des aménagements probables sur le territoire d'installation d'un SNC pourrait être systématiquement requise par l'Etat aux opérateurs de SNC pour éviter toute situation de faillite qui pourrait être délétère pour le fonctionnement à long terme du SNC.

Questions éthiques

Proposer une offre, *via* des unités écologiques spécifiques, n'est-ce pas appeler à des incidences sur un type d'habitat, d'espèces ou de fonctions pour lesquels on propose un supposé équivalent ? Sur quelle définition, avec quelles méthodes biophysiques d'évaluation et selon quelle philosophie considère-t-on cette équivalence ? Ces questions dépassent le seul cadre des SNC mais les réponses à apporter peuvent être spécifiques à cette démarche. Il s'agit de s'interroger sur les règles à adopter pour le déploiement et l'utilisation des SNC. Par exemple, la mise à disposition d'UC sur un territoire ne doit pas remettre en question le respect de la séquence ERC, l'obtention de dérogations à la protection des habitats ou espèces correspondants aux UC ne doit pas être facilitée.

Acceptabilité des SNC : quelles incitations au recours à la compensation par l'offre ?

On peut enfin s'interroger sur la volonté d'usage de cette modalité de compensation, sur son acceptation par les parties prenantes et les différents leviers à activer pour qu'elle trouve sa place parmi les modalités de compensation existantes. Cela pourrait passer par une préférence systématique des services instructeurs pour la compensation par l'offre lorsqu'elle existe et qu'elle a fait preuve de résultat. Dans ce cas, avec quelle gouvernance et quelles incitations ? ■

Les auteurs

Steve AUBRY, Stéphanie GAUCHERAND et Thomas SPIEGELBERGER

Univ. Grenoble Alpes, INRAE, UR LESSEM,
F-38402 St-Martin-d'Hères, France.

✉ steve.aubry@inrae.fr

✉ stephanie.gaucherand@inrae.fr

✉ thomas.spiegelberger@inrae.fr

Brian PADILLA

Muséum national d'Histoire naturelle,
PatriNat (UAR 2006),
4 avenue du Petit Château, F-91800 Brunoy, France

✉ brian.padilla@mnhn.fr

Sylvain PIOCH

MCF Géo-aménagement, UR LAGAM,
Route de Mende, Université Paul Valéry Montpellier 3,
Montpellier, France.

✉ sylvain.pioch@univ-montp3.fr

Anne-Charlotte VAISSIÈRE

Écologie Systématique Évolution,
Université Paris-Saclay, CNRS, AgroParisTech,
F-91405 Orsay, France.

✉ anne-charlotte.vaissiere@universite-paris-saclay.fr

EN SAVOIR PLUS...

- 📖 **BIGARD, C., THIRIET, P., PIOCH, S., THOMPSON, J.D.**, 2020, Strategic landscape-scale planning to improve mitigation hierarchy implementation: An empirical case study in Mediterranean France, *Land Use Policy*, vol. 90, 104286, [✉ https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104286](https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104286)
- 📖 **CGDD**, 2012, *La compensation des atteintes à la biodiversité à l'étranger – Étude de parangonnage*, Études & Documents, 136 p., [✉ http://temis.documentation.developpement-durable.gouv.fr/docs/Temis/0076/Temis-0076782/20379.pdf](http://temis.documentation.developpement-durable.gouv.fr/docs/Temis/0076/Temis-0076782/20379.pdf)
- 📖 **CGDD**, 2017a, *La séquence « éviter, réduire et compenser », un dispositif consolidé*, Théma – Essentiel, 4 p., [✉ http://temis.documentation.developpement-durable.gouv.fr/docs/Temis/0086/Temis-0086377/THEMA_22.pdf](http://temis.documentation.developpement-durable.gouv.fr/docs/Temis/0086/Temis-0086377/THEMA_22.pdf)
- 📖 **CGDD**, 2017b, *Sites naturels de compensation, un outil prometteur au service de la biodiversité*, Théma – Essentiel, 4 p., [✉ http://temis.documentation.developpement-durable.gouv.fr/docs/Temis/0087/Temis-0087087/THEMA_36.pdf](http://temis.documentation.developpement-durable.gouv.fr/docs/Temis/0087/Temis-0087087/THEMA_36.pdf)
- 📖 **CGDD**, 2018, *Évaluation environnementale. Guide d'aide à la définition des mesures ERC*, Théma – Balises, 134 p., [✉ https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Théma - Guide d'aide à la définition des mesures ERC.pdf](https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Théma - Guide d'aide à la définition des mesures ERC.pdf)
- 📖 **CGDD**, 2021, *Approche standardisée du dimensionnement de la compensation écologique – Guide de mise en œuvre*, 149 p., [✉ https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Approche_standardisée_dimensionnement_compensation_écologique.pdf](https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Approche_standardisée_dimensionnement_compensation_écologique.pdf)
- 📖 **JACOB, C., PIOCH, S., THORIN, S.**, 2016, The effectiveness of the mitigation hierarchy in environmental impact studies on marine ecosystems: A case study in France, *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 60, p. 83-98, [✉ https://doi.org/10.1016/j.eiar.2016.04.001](https://doi.org/10.1016/j.eiar.2016.04.001)
- 📖 **LEVREL, H., GUILLET, F., LOMBARD-LATUNE, J., DELFORGE, P., FRASCARIA-LACOSTE, N.**, 2018, Application de la séquence éviter-réduire-compenser en France : le principe d'additionnalité mis à mal par 5 dérives, *Vertigo*, vol.18, n° 2, [✉ https://doi.org/10.4000/vertigo.20619](https://doi.org/10.4000/vertigo.20619)
- 📖 **MTE**, 2011, Appel à projet d'opérations expérimentales d'offre de compensation.
- 📖 **PECH, M., ÉTRILLARD, C.**, 2016, Le foncier agricole, variable d'ajustement ou déterminant de la compensation écologique ?, *Sciences Eaux & Territoires*, n° 19, p. 60-63, [✉ https://doi.org/10.14758/SET-REVUE.2016.19.12](https://doi.org/10.14758/SET-REVUE.2016.19.12)
- 📖 **REGNERY, B. QUÉTIÉ, F., COZANNET, N., GAUCHERAND, S., LAROCHE, A., BURYLO, M., COUVET, D., KERBIRIOU, C.**, 2013, Mesures compensatoires pour la biodiversité : comment améliorer les dossiers environnementaux et la gouvernance ?, *Sciences Eaux & Territoires*, article hors-série, 8 p., [✉ https://doi.org/10.14758/SET-REVUE.2013.HS.04](https://doi.org/10.14758/SET-REVUE.2013.HS.04)
- 📖 **WEISSGERBER, M., ROTURIER, S., JULLIARD, R., GUILLET, F.**, 2019, Biodiversity offsetting: Certainty of the net loss but uncertainty of the net gain, *Biological Conservation*, vol. 237, p. 200-208, [✉ https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.06.036](https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.06.036)

1 QUE RETENIR DE L'EXPÉRIENCE DES BANQUES DE COMPENSATION AMÉRICAINES POUR LA FRANCE ?

Le dispositif de SNC français s'est inspiré de nombreuses initiatives étrangères (CGDD, 2012) dont les retours d'expérience permettent d'identifier les bonnes pratiques et déceler les éventuels écueils à éviter. Il faut toutefois mesurer la difficulté des comparaisons internationales du fait de l'hétérogénéité juridique, culturelle ou encore écologique de la conservation de la biodiversité selon les pays. Plusieurs travaux ont déjà eu l'occasion d'analyser l'équivalent des SNC français aux États-Unis (cf. <https://vimeo.com/489744192/2dff3199eb>). La plupart des travaux ont porté sur les banques de compensation pour zones humides qui existent depuis près de quarante ans. Elles ont connu un essor plus important que les banques de conservation pour espèces protégées, lesquelles restent majoritairement compensées au cas par cas (le seul SNC français agréé à ce jour cible des espèces protégées).

Le principe des banques de compensation a émergé aux États-Unis en réponse à l'inefficacité de la compensation à la demande dans l'idée de prioriser la restauration écologique du potentiel des zones support des compensations. Cela limite ainsi l'effet de restauration écologique forcée vers un besoin précis qui peut advenir avec la compensation au cas par cas. Les conditions d'existence et d'utilisation des banques de compensation (ex. : types de crédits, méthode d'évaluation de l'équivalence écologique à points, principe des aires de service) ne sont alors que les moyens de parvenir à cet objectif supérieur. Sans être exhaustifs, nous retenons trois objectifs des banques de compensation américaines, et leurs solutions adoptées, qui pourraient faire l'objet de discussions pour améliorer le dispositif français des SNC.

Le système des banques de compensation américain est très exigeant et contrôlé sur le plan réglementaire, tout en comportant suffisamment de marges de traduction pour s'adapter à la grande diversité de situations rencontrées dans le cadre de la conservation de la biodiversité. Il est le résultat de près de quarante ans d'ajustement, d'essais-erreurs et d'apprentissage du législateur qui a dû faire face à des comportements opportunistes lors des premières expériences. Le principe des banques de compensation consiste à jongler entre les nécessités écologiques et la réalité économique des acteurs porteurs des projets de banques de compensation. L'agenda de libération progressive du droit de vente des unités de compensation est un bon exemple d'un tel compromis. Si toutes les unités pouvaient être vendues depuis le début, il y aurait un risque de désengagement du porteur de la banque de compensation. Si aucune unité ne pouvait être vendue dès le début, le modèle économique ne pourrait pas fonctionner sans accompagnement financier au démarrage du projet. La libération progressive compose donc avec ces contraintes écologiques et économiques à la fois. Le cadre réglementaire a évolué pour atteindre aujourd'hui une complexité institutionnelle et organisationnelle présentant une réponse adaptative aux enjeux d'accompagnement des dynamiques de la biodiversité. Cette réponse est complémentaire à la compensation au cas par cas qui ne disparaît pas pour autant car elle semble plus adaptée aux États-Unis à la compensation des enjeux très spécifiques comme le cas des espèces protégées.

Le système des banques de compensation américain présente encore des marges d'amélioration. Par exemple, on peut s'interroger sur les types de montages financiers utilisés pour la mise en place des fonds de gestion au long terme. Y'a-t-il des règles sur les investissements qui génèrent les intérêts nécessaires au financement des actions de gestion à long terme, même si ces dernières doivent être les plus limitées possible ? Aussi, comment seront gérés les cas de force majeure comme les risques incontrôlables de catastrophes climatiques ou de guerre ? La responsabilité des porteurs des banques de compensation sera-t-elle maintenue ? Des mécanismes assurantiels spécifiques se développeront-ils ? Autant de questions qui se poseront également en France.

Solution retenue aux États-Unis	Réflexion par rapport au cas français
1. Se donner les moyens de la pérennité	
Servitude environnementale perpétuelle au droit des sites des banques de compensation	La compensation doit être effective pendant toute la durée des atteintes. Quid, alors, des impacts définitifs ? Le cadre réglementaire n'offre aucune solution définitive quant à l'avenir des sites sur lesquels sont déployés les SNC. Les obligations réelles environnementales (ORE) sont optionnelles, non perpétuelles, modifiables et résiliables.
Fonds financier de gestion au long terme avec intervention minimale sur le site de la banque de compensation	Le SNC « peut » être soumis par l'autorité administrative compétente à la constitution de garanties financières. Les mesures compensatoires demandent souvent beaucoup d'interventions, notamment pour le maintien de l'ouverture des milieux (ex. : intervention mécanique ou pâturage guidé par un berger), et impliquent donc un coût important qu'il est difficile d'assurer sur le très long terme.
2. Soutenir le développement d'un nouveau secteur économique	
Préférence pour les banques de compensation par rapport aux autres modalités de compensation, tout en envisageant des dérogations pour les cas où cette préférence ne serait pas pertinente (ex. : écosystèmes inadaptés à la mise en place d'une compensation par l'offre, régions où il n'y a pas de banques de compensation).	Suggestion d'une utilisation alternative ou cumulative des SNC. Pas de préférence pour le moment pour les SNC, ce qui freine potentiellement leur essor. L'autorité administrative peut toutefois imposer à un maître d'ouvrage en défaut de compensation d'acquiescer des unités de compensation.
3. Pouvoir exercer un véritable contrôle sur l'opération de compensation	
Transfert de responsabilité de l'aménageur vers l'opérateur de banque de compensation. Cette disposition permet de contrôler la personne (morale) responsable des mesures de compensation, ce qui serait impossible autrement car la durée d'une banque de compensation est supposée infinie par l'instauration d'une servitude environnementale perpétuelle.	Cette solution n'a pas été proposée par peur d'une déresponsabilisation des aménageurs. Comment suivre sur le temps très long les aménageurs qui restent responsables de la réussite des mesures compensatoires, ces acteurs n'ayant parfois vocation qu'à exister pour une période finie (ex. : la construction et mise en service d'une infrastructure) ?
Agenda de libération progressive du droit de mise en vente des unités de compensation qui mélange obligations de moyens (administratifs (ex. : mise en place de la servitude environnementale, des fonds de gestion à long terme) et écologiques (ex. : travaux de restauration écologique dont le remodelage topographique, la dépollution, des plantations) et obligations de résultats via l'atteinte des objectifs de performance écologique (ex. : présence d'espèces cibles, connexion au réseau hydrographique réussie, absence d'espèces exotiques envahissantes)	L'opérateur de SNC doit planifier et définir les modalités des opérations de commercialisation des unités de compensation (phasage du projet, durée de vente des unités de compensation). Par ailleurs, l'obligation de résultats a été introduite dans la loi biodiversité, ne laissant a priori pas de place à une libération de crédits pour atteinte d'objectifs de moyens.
Possibilité pour l'administration de geler la libération et bloquer la vente des crédits en cas de manquement de l'opérateur de banque de compensation à ses obligations	Une telle disposition n'est pas vraiment prévue. L'autorité administrative compétente ordonne des prescriptions complémentaires à l'aménageur en cas d'absence de réussite de la mesure compensatoire ou alors ordonne un achat d'unité de compensation auprès d'un SNC s'il en existe dans le périmètre de l'aménagement.
Comité d'agents de différentes agences publiques concernées par les enjeux du site de la banque de compensation (ex. : flore, faune, enjeux spécifiques marins, géologie, archéologie) appelé <i>Inter-Agency Review Team</i> (IRT). Ce comité donne son avis aux différentes étapes de la banque de compensation (ex. : agrément, évaluation, ajustement des plans de gestion).	Cette disposition pourrait nous inspirer pour la création des comités de pilotage des SNC, précisant leur rôle de contrôle sur le terrain et d'expertise dans l'évaluation des suivis.

Les sites naturels de compensation : ce que dit la réglementation

L'objectif de cet article est d'apporter un regard de régulateur sur la compensation en tant qu'objet juridique et économique. Il s'attache à répondre à un certain nombre de questionnements portant sur l'opportunité du recours à la compensation par l'offre. Il analyse notamment les différentes modalités imaginées pour réaliser de la compensation anticipée dans les territoires sans passer par le dispositif de site naturel de compensation, et apporte des éléments conclusifs quant à la validité de ces approches vis-à-vis du cadre réglementaire.



La séquence « Éviter-Réduire-Compenser » (ERC) est inscrite dans le Code de l'environnement et vise l'absence de perte nette de biodiversité. Elle s'applique aux projets plans et programmes soumis à déclaration, autorisation ou évaluation environnementale, ainsi qu'aux projets portant atteinte aux espèces protégées devant solliciter une dérogation aux espèces protégées, à ceux susceptibles de porter atteinte aux espèces et habitats pour lesquels des sites Natura 2000 ont été désignés, ainsi qu'à ceux présentant des impacts sur les milieux aquatiques et les zones humides.

La compensation n'intervient qu'en dernier lieu de la conception d'un projet, et est encadrée par les articles L. 110-1 et L 163-1 du Code de l'environnement.

Ces articles requièrent notamment que la compensation écologique poursuive un objectif d'absence de perte nette de biodiversité. Pour atteindre cet objectif, la compensation doit par ailleurs respecter les principes suivants¹, également codifiés à l'article L. 163-1 du Code de l'environnement :

- équivalence écologique : les gains écologiques générés par les mesures de compensation doivent être écologiquement équivalents aux pertes, afin de les compenser effectivement ;
- efficacité : les mesures de compensation sont soumises à une obligation de résultat, soit permettre d'atteindre effectivement le niveau de gain écologique initialement visé lors du dimensionnement des mesures de compensation ;
- temporalité : le décalage temporel entre l'impact effectif et la mise en œuvre des mesures de compensation doit être nul ou minimum ;
- pérennité : les mesures de compensation doivent être effectives durant toute la durée des impacts ;
- proximité fonctionnelle : 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 naturelle².

1. Source : Approche standardisée du dimensionnement de la compensation des atteintes à la biodiversité (Ministère de la Transition écologique, 2021).

2. 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).

1 Cossure, premier site naturel de compensation agréé en France.



© S. Aubry - INRAE

Lorsqu'elle est nécessaire, la compensation est une étape à part entière et inhérente au projet. Elle doit donc être prévue et définie au moment du dépôt du dossier nécessité par la (les) procédure(s) dont le projet relève.

Deux modalités de compensation sont prévues par la loi : la compensation à la demande, où le maître d'ouvrage doit organiser la mise en œuvre de la compensation (par ses propres moyens ou *via* un opérateur de compensation), et la compensation par l'offre, où le maître d'ouvrage achète des unités de compensation porteuses de gain, auprès d'un site naturel de compensation. Dans les deux cas, les principes juridiques de la compensation listés ci-dessus s'appliquent, pour que les mesures de compensation soient validées et le projet autorisé.

En lien avec les principes juridiques susmentionnés, la mise en œuvre de la compensation par l'offre, ou à la demande suppose :

- une identification précise de l'état initial des milieux (sur le site du projet, comme sur le site de compensation) portant sur les espèces, les habitats naturels, mais aussi le fonctionnement écologique de ces éléments de biodiversité, et leur trajectoire prévisible ;
- la caractérisation fine des impacts prévisibles du projet durant toute sa vie (de la construction jusqu'au démantèlement éventuel) ;
- la disponibilité de foncier susceptible d'accueillir les mesures de compensation ;
- la mise en œuvre de techniques de génie écologique efficaces à même d'apporter les gains écologiques attendus.

La compensation écologique, qu'elle soit réalisée par l'offre ou à la demande doit donc s'inscrire dans un cadre juridique précis, et de ces principes découlent des étapes incontournables de mise en œuvre.

L'objectif de cet article est d'apporter un regard de régulateur³ sur la compensation en tant qu'objet juridique et économique. Notamment, en passant en revue un certain nombre de questionnements portant sur l'opportunité du recours à la compensation par l'offre.

Qu'est-ce qu'un site naturel de compensation ?

Un site naturel de compensation (SNC) est un lieu où un opérateur de compensation planifie puis réalise des actions de génie écologique, qualifie et quantifie les gains écologiques obtenus, puis vend des unités de compensation (UC) à des maîtres d'ouvrage ayant une dette de compensation, dès lors que ces unités répondent aux principes juridiques de compensation pour le projet visé. La validation de l'utilisation d'UC pour un projet donné est réalisée par les services instructeurs au moment de l'instruction du dossier.

Sur un SNC, les mesures de compensation sont réalisées de manière mutualisée, c'est-à-dire pour répondre aux impacts de plusieurs projets, en prévision du besoin de compensation à venir sur un territoire, et donc en amont de l'effectivité de celui-ci.

L'agrément de l'État, qui doit être demandé par le porteur de SNC *via* la demande d'agrément, atteste la probabilité de l'obtention des gains écologiques, et de la pérennité de l'opération sur un pas de temps minimal de trente ans.

Les articles D163-1 et suivants du Code de l'environnement précisent l'application des principes généraux de la compensation par les SNC et le contenu du dossier de demande d'agrément.

Le recours à un SNC offre un cadre plus favorable à l'obtention du gain écologique que pour la compensation à la demande, d'une part par la surface importante du site de compensation, prévue pour mutualiser des besoins de compensation, et d'autre part par les conditions d'obtention de l'agrément.

Cet agrément, d'une durée de trente ans minimum assure également la pérennité des mesures pour cette période *minima* (photo 1).

L'anticipation du besoin de compensation effectuée au cours du processus d'élaboration d'un SNC, permet à des maîtres d'ouvrage d'accéder, lors de l'achat d'unité de compensation, à une compensation, effective et anticipée par rapport à l'occurrence de leur projet.

3. Le régulateur est la personne en charge de faire appliquer la réglementation.