

Sciences Eaux & Territoires

La revue d'Irstea

Article hors-série numéro 12

Mesures compensatoires pour la biodiversité : comment améliorer les dossiers environnementaux et la gouvernance ?

Baptiste REGNERY, Fabien QUÉTIER, Naïg COZANNET,
Stéphanie GAUCHERAND, Antoine LAROCHE, Mélanie BURYLO,
Denis COUVET et Christian KERBIRIOU



www.set-revue.fr



The screenshot shows the website interface with a navigation menu on the left, a main content area featuring an article titled 'Recherche et ingénierie au service des acteurs de l'assainissement', and a sidebar with various news and updates.

Sciences Eaux & Territoires, la revue d'Irstea

Article hors-série numéro 12 – 2013

Directeur de la publication : Jean-Marc Bournigal

Directeur éditorial : Nicolas de Menthière

Comité éditorial : Daniel Arnault, Louis-Joseph Brossollet, Denis Cassard, Camille Cédra, André Évette, Véronique Gouy, Alain Hénaut, Bruno Héroult, Emmanuelle Jannès-Ober, Philippe Jannot, Virginie Keller, Thomas Curt, André Le Bozec, Gwenael Philippe, Chrystel Prudhomme, Christian Romaneix pour le CINOV TEN et Michel Vallance.

Rédactrice en chef : Caroline Martin

Secrétariat de rédaction et mise en page : Valérie Pagneux

Infographie : Françoise Peyriguer

Conception de la maquette : Cbat

Contact édition et administration : Irstea-DPV

1 rue Pierre-Gilles de Gennes – CS 10030

92761 Antony Cedex

Tél. : 01 40 96 61 21 – Fax : 01 40 96 61 64

E-mail : set-revue@irstea.frNuméro paritaire : 0511 B 07860 – Dépôt légal : à parution
N°ISSN : 2109-3016

Photos : S. Dubos (Irstea) et V. Pagneux (Irstea)

Pour mieux
affirmer
ses missions,
le Cemagref
devient Irstea.



Mesures compensatoires pour la biodiversité : comment améliorer les dossiers environnementaux et la gouvernance ?

Les compensations d'impacts sur la biodiversité reposent sur une équivalence écologique entre les pertes dues aux projets d'aménagements et les gains attendus par les mesures compensatoires. À partir de l'analyse de quatre-vingt-cinq dossiers de dérogations à la destruction d'espèces protégées, les auteurs ont identifié plusieurs limites dans l'évaluation courante des mesures compensatoires. Sur la base de leurs observations, ils nous proposent des améliorations, tant au niveau scientifique qu'à celui des moyens de gouvernance.

La compensation écologique en France

La consommation d'espaces due aux projets d'aménagements du territoire (ex. : infrastructures de transport, habitations, carrières...) est une des causes majeures d'érosion de la biodiversité. Les statistiques récentes montrent que soixante-dix-neuf mille hectares sont artificialisés chaque année en France (source : ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie – MEDDE), soit l'équivalent d'un département tous les sept ans. À cette lame de fond s'ajoutent d'autres impacts tels que la fragmentation des habitats naturels, ou les impacts indirects tels que les pollutions, ou les effets induits par le changement climatique.

Dans ce contexte, et selon la réglementation actuelle, les aménageurs doivent désormais intégrer pleinement la biodiversité dans la conception des projets d'aménagements. Ceci passe par la définition de mesures permettant d'éviter, réduire, puis compenser les impacts résiduels sur la biodiversité, de la phase de travaux à la phase d'exploitation des projets (séquence dite « ERC » – figure 1). La compensation, dernière étape de la séquence ERC, consiste à mettre en œuvre des mesures susceptibles d'apporter une contrepartie en nature aux pertes résiduelles de biodiversité engendrées par un projet d'aménagement. Il peut s'agir par exemple d'améliorer l'état écologique de sites dits « de compensation » par des actions de génie écologique, assorties de garanties de pérennité de ces améliorations, notamment par le biais d'acquisitions foncières ou de mesures de protection réglementaires. La contrepartie demandée répond à un objectif d'équivalence écologique entre les impacts résiduels des projets d'aménagements (pertes) et la plus-value apportée par les mesures compensatoires (gains), tant en type de biodiversité (ex. :

liste d'espèces, type d'écosystème, type de fonctionnalité écologique) qu'en quantité de biodiversité (ex. : surface d'habitat, taille de population...) (Quétier *et al.*, 2012).

L'égalisation des pertes et des gains par la compensation s'inscrit dans l'objectif « pas de perte nette » affiché par diverses politiques publiques comme la directive « Habitats » qui demande à ce que l'état de conservation de certaines espèces ou certains habitats ne soit pas dégradé, ou comme certains schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) qui visent à maintenir les surfaces de zones humides dans les bassins versants. Les aménageurs ont intégré ces exigences de compensations et ont de plus en plus l'habitude de concevoir les compensations dans les dossiers environnementaux (mesures dont ils confient généralement la réalisation à des prestataires spécialisés). L'atteinte de l'objectif « pas de perte nette » reste cependant débattue par les acteurs de la conservation de la biodiversité. Un obstacle important à des avancées concrètes est l'absence de retour d'expériences sur les modalités de conception des compensations qui ont été proposées jusqu'à présent. Comment sont conçues les mesures compensatoires en France ? Quelles sont les limites actuelles ? Comment améliorer les pratiques ?

Dans cet article, nous dressons un aperçu des pratiques récentes de conception de la compensation écologique à partir de l'analyse de quatre-vingt-cinq dossiers de demande de dérogation aux destructions d'espèces protégées soumis en 2009 et 2010 au Conseil national de protection de la nature (CNPN). Nous en tirons des propositions d'améliorations méthodologiques répondant aux besoins actuels des acteurs de la compensation.

Une affaire d'espèces protégées ?

En France, l'obligation d'évaluer les impacts d'aménagement sur la biodiversité et d'appliquer la séquence ERC remonte à la loi sur la protection de la nature du 10 juillet 1976. Toutefois, ce n'est que depuis les années 2000 que la compensation écologique a été en quelque sorte « redécouverte », et plus particulièrement depuis l'arrêt du 19 février 2007 fixant les conditions de demandes de dérogations aux destructions d'espèces protégées (dénommées ci-après « demandes de dérogations »).

L'arrêt du 19 février 2007 a eu pour conséquence de focaliser l'évaluation des impacts et les mesures compensatoires sur les espèces protégées. Au niveau national, cela s'est traduit par une augmentation significative des demandes de dérogations auprès du CNPN et des administrations en charge de leur instruction (principalement au niveau des directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement – DREAL). Le nombre de dossiers de demandes de dérogations soumis au CNPN est passé de quarante-quatre dossiers en 2006 à cent-quatre-vingt-dix-sept en 2011, soit multiplié par quatre fois et demi (source : MEDDE). Les espèces protégées représentent une part non négligeable de certains groupes d'espèces comme les oiseaux (100 % des espèces, y compris les espèces chassables, qui font aussi l'objet de demandes de dérogations lors des projets d'aménagements), les amphibiens et reptiles (> 80 % des espèces) ou les mammifères (57 %). Ces espèces sont souvent protégées à la fois au niveau national et au niveau européen (article I de la directive « Oiseaux » et annexe IV de la directive « Habitats ») et constituent ainsi une préoccupation importante dans la conservation de la biodiversité.

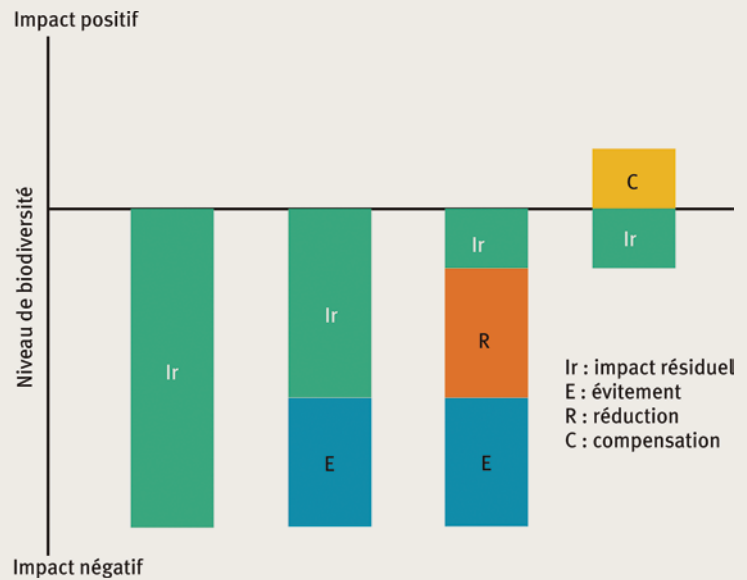
Au niveau réglementaire, la compensation ne s'applique pas qu'aux impacts résiduels sur les espèces protégées. D'autres cadres réglementaires peuvent contraindre les aménageurs à proposer des compensations, comme par exemple la loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006 (au travers les SDAGE) ou la loi sur la responsabilité environnementale du 1^{er} août 2008 (dans le cas de pollutions industrielles). Toutefois, dans la pratique, les espèces protégées sont devenues depuis 2007 des « éléments juridiques » incontournables pour la compensation, soutenus par deux cadres réglementaires majeurs en Europe (directives « Habitats » et « Oiseaux »). Ceci leur confère une place primordiale dans les évaluations des impacts et la définition de mesures compensatoires, y compris lorsque d'autres cadres réglementaires devraient s'appliquer.

Comment est évaluée la compensation : analysons les dossiers

Nous avons étudié les modalités de conception des mesures compensatoires dans quatre-vingt-cinq dossiers de dérogations déposés en 2009 et 2010 (soit après l'arrêt ministériel du 19 février 2007). Pour cela, nous avons élaboré une grille d'analyse (tableau 1) permettant de comparer l'ensemble des dossiers. Cette grille ne nécessite pas de connaissances d'expert et peut s'utiliser pour tout type d'étude environnementale, en s'appliquant à diverses composantes de biodiversité.

1 Étapes de la séquence « Éviter-Réduire-Compenser ».

Adapté du Business and Biodiversity Offsets Programme (source: bbop.forest-trends.org).



1 Exemples de critères pour évaluer l'équivalence écologique à partir des études environnementales.

Question	Critères
Quelles sont les espèces impactées et compensées?	Listes d'espèces
Quelles sont les surfaces impactées et compensées?	Surface totale Surface par type d'habitat
Quelles sont les fonctionnalités impactées et compensées?	Type de fonctionnalité (connectivité, stockage de carbone, etc.)
Quels sont les types de mesures compensatoires proposés?	Préservation/Amélioration/Restauration/ Création d'habitats
Comment est prise en compte l'incertitude de résultat?	Gestionnaire d'espaces naturels Suivi écologique Protection foncière/réglementaire

Parmi les quatre-vingt-cinq dossiers analysés, 78 % proposent des mesures compensatoires et seulement 35 % considèrent la totalité des espèces protégées impactées dans les mesures compensatoires (Regnery *et al.*, 2013). À l'échelle des espèces, nous avons comparé l'influence du groupe biologique, du statut réglementaire, et du statut de conservation (liste rouge nationale) sur la présence/absence de compensation pour l'espèce impactée. L'analyse fait ressortir que le facteur qui semble le plus lié à la compensation d'une espèce est le statut de conservation, avec une proportion allant de 26 % pour les espèces « faiblement menacées » à 82 % pour les espèces « en danger » (figure 2). Le type d'impact et le nombre d'espèces considérées par la dérogation ont également un effet fort sur la compensation d'une espèce. En effet, une espèce a plus de chance d'être compensée dans le cas d'un impact permanent (autoroute, centre

► commercial, etc.) qu'un impact temporaire (c'est-à-dire réversible : carrière, opération ponctuelle de maintenance hydraulique, etc.), pour lequel les réaménagements après impacts semblent se substituer à de réelles mesures compensatoires. Il est important de noter que les réaménagements de sites débutent toujours après le début des impacts, parfois plusieurs décennies après (ex. : carrières, centres d'enfouissement de déchets), et ne permettent donc pas de prendre en compte les impacts temporels des projets comme le ferait la compensation.

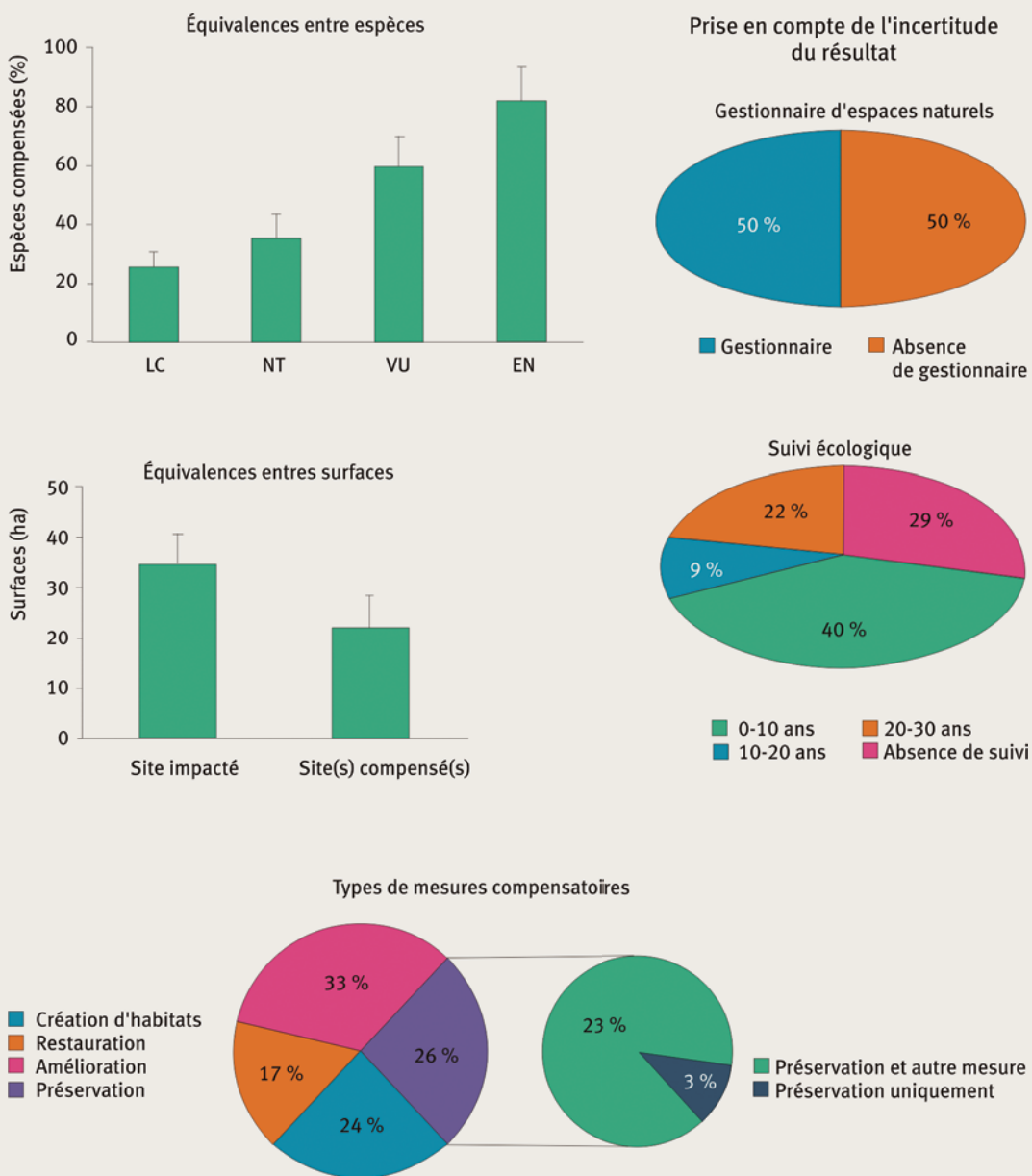
De plus, nous avons également identifié qu'une espèce avait plus de chance d'être compensée lorsque le nombre d'espèces impactées était faible. La proportion d'espèces

compensées pour les dossiers où moins de huit espèces sont impactées est de 56 % alors qu'elle n'est plus que de 17 % pour les dossiers contenant plus de huit espèces impactées. Ce constat souligne la difficulté à compenser des sites impactés riches en espèces protégées.

La surface a un rôle majeur dans la compensation car la richesse spécifique, ainsi que la viabilité de certaines populations d'espèces, sont souvent corrélées à la surface d'habitats. L'analyse montre que les surfaces de compensation (22 ha en moyenne) sont inférieures de 37 % aux surfaces impactées (35 ha en moyenne) (figure 2), laissant supposer une perte globale de la capacité d'accueil des territoires pour la biodiversité. De plus, l'évaluation

2 Synthèse de résultats des 85 dossiers de dérogations aux espèces protégées (2009-2010).

Statut de conservation des espèces (liste rouge nationale de l'Union internationale pour la conservation de la nature) : LC = faiblement menacée ; NT = quasi-menacée ; VU = vulnérable ; EN = en danger.



des processus de fonctionnement liés aux espèces protégées (viabilités de populations, connectivités dans une matrice paysagère, etc.), ainsi qu'aux espèces non protégées, sont rarissimes. Par exemple, seuls 39 % des dossiers contenant des mesures compensatoires montrent une recherche de connexions écologiques entre les sites de compensations et d'autres habitats de la matrice paysagère. Pour autant, les mesures compensatoires proposées ont le potentiel de générer des gains écologiques car 74 % des mesures visent à améliorer l'état écologique sur les sites de compensation (changement de pratiques de gestion favorables à la biodiversité – retard des dates de fauche, etc.), restaurer, ou créer des habitats pour la biodiversité (figure 2). De plus, les mesures de préservation, qui génèrent le moins de gains écologiques, sont très souvent couplées à d'autres mesures de gestion (figure 2). Il faut cependant souligner que seuls 50 % des dossiers garantissent la présence d'un gestionnaire d'espaces naturels, ce qui limite les possibilités de gestion adaptative des mesures compensatoires, et que seuls 62 % des dossiers garantissent un suivi écologique supérieur ou égal à dix ans (figure 2).

Les insuffisances actuelles

Quelle peut être la conséquence d'une telle approche de la compensation ? Une conséquence attendue est un impact globalement négatif des projets d'aménagements sur la biodiversité avec une proportion moyenne d'espèces compensées par dossier égale à 45 %. Toutefois, les conséquences peuvent varier en fonction du statut de conservation des espèces impactées. Comme indiqué ci-dessus, les espèces « en danger » sont trois fois plus recherchées dans la compensation que les espèces « faiblement menacées » (ou espèces « communes »), avec cependant une proportion d'espèces compensées inférieure à 100 % (figure 2). Pour les espèces menacées (VU, EN), l'absence de compensation pourrait avoir des conséquences négatives à court terme étant donné la vulnérabilité des populations de ces espèces. Pour les espèces communes (LC, NT), grandes absentes de la compensation (figure 2), les conséquences sont peut-être moins préoccupantes à court terme mais la très faible prise en compte de ces espèces dans la compensation soulève des questions de durabilité (Regnery *et al.*, 2013). En effet, de nombreuses espèces montrent un statut de conservation favorable au sens de la liste rouge nationale (statut LC, NT), mais pour autant leur population est en déclin à l'échelle de leur aire de répartition (ex. : hirondelle rustique, bruant des roseaux – source : *European Bird Census Council*, www.ebcc.info). De plus, ces espèces communes jouent un rôle essentiel dans les assemblages d'espèces et le maintien de l'ensemble de la biodiversité (Gaston et Fuller, 2007). En effet, ces espèces soutiennent le cycle de vie de nombreuses autres espèces, que ce soit de manière directe (ex. : arbres porteurs de micro-habitats utilisés par les insectes saproxylophages et la faune cavicole) ou indirecte (ex. : interactions de type prédateurs, pollinisations), et l'impact sur ces espèces pourrait avoir des conséquences sur le bon fonctionnement des écosystèmes à moyen ou long terme.

1 UNE AUTRE ÉTUDE EN COURS...

Les résultats obtenus sont-ils spécifiques aux dossiers de dérogations aux espèces protégées ? Une étude menée par Irstea et Biotope a permis de confronter la grille d'analyse développée pour les demandes de dérogations (tableau 1) aux études environnementales relatives aux projets d'aménagements de domaines skiables de Savoie et Haute-Savoie (période 2000-2012) : études d'impacts, dossiers d'incidences au titre de la loi sur l'eau, demandes de dérogations espèces protégées et études environnementales conditionnant les autorisations d'unités touristique nouvelle (UTN).

L'étude confirme les insuffisances scientifiques observées dans les dossiers de demande de dérogation. Elle s'intéresse désormais aux moyens d'amélioration de l'évaluation et de la mise en œuvre des mesures compensatoires sur le massif alpin, un espace soumis à de fortes pressions d'aménagements et une multitude d'enjeux réglementaires. Un volet important concerne également l'amélioration des modalités de compensation du Tétrax Lyre (*Tetrao Tetrix*), une « espèce parapluie » (c'est-à-dire une espèce dont les besoins écologiques recouvrent ceux d'un grand nombre d'autres espèces) qui est aussi un oiseau emblématique du massif alpin.

De manière générale, ces résultats montrent que la conception de l'équivalence écologique est fortement influencée par les caractéristiques du site impacté, avec pour conséquence des mesures proposées bien en deçà de l'objectif « pas de perte nette », en particulier lorsque le nombre d'espèces impactées est élevé. Lorsque des propositions sont faites, les mesures compensatoires montrent généralement une prise en compte partielle des enjeux de biodiversité, et intègrent peu les enjeux spatio-temporels liés à la conservation de la biodiversité (ex. : dispersion des espèces dans la matrice paysagère). Nous constatons également que les incertitudes quant au succès des mesures compensatoires et leur pérennité sont peu prises en compte.

Changer d'échelles spatiales et temporelles

Les impacts à compenser sont le plus souvent évalués sur la base d'inventaires naturalistes menés au sein du périmètre d'influence directe du futur projet d'aménagement, et éventuellement à proximité immédiate. Pourtant, un site soumis à des impacts d'aménagements est toujours à considérer comme le maillon d'un réseau plus large d'espaces nécessaires aux interactions et aux flux d'espèces et de populations (Kiesecker *et al.*, 2010). Les impacts d'aménagements viennent non seulement détruire des habitats d'espèces, mais surtout viennent fragiliser ces interactions entre la biodiversité comprise au sein du périmètre impacté et celle située à l'extérieur. Dès lors, l'évaluation des pertes et gains écologiques ne peut seulement se raisonner sur la base d'une liste d'espèces « intra-site », indépendamment des enjeux écologiques de fonctionnement à l'échelle du territoire. En fonction de l'organisation des habitats dans le paysage, mais également de l'espèce considérée (ex. : faible vs. forte capacité de dispersion), un même projet peut avoir un effet fort s'il vient réduire un espace critique pour le maintien et le déplacement d'une espèce, ou modéré s'il impacte au contraire une surface marginale dans le fonctionnement de la métapopulation. L'évaluation de l'équivalence entre pertes et gains écologiques nécessite une approche spatialisée dans une perspective de maintien

► de la viabilité des espèces et des écosystèmes. Il s'agit pour cela d'évaluer les enjeux écologiques à une échelle supérieure au site tout en intégrant un cadre de réflexion participatif des enjeux socio-économiques dans une perspective d'efficacité sur le terrain. La connaissance locale de l'occupation des sols et des pratiques de gestion courante de la nature (ex. : agriculture, sylviculture, gestion des espaces verts) est un paramètre important. C'est tout l'enjeu de « l'échelle territoriale pertinente » désormais mentionnée par la doctrine nationale sur la séquence ERC (MEDDE, 2012). Intégrer le territoire dans la réflexion des pertes et gains est nécessaire pour permettre une prise en compte des noyaux de biodiversité et de leurs connectivités (figure 3).

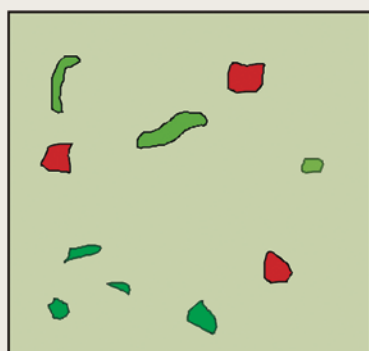
L'ensemble des dossiers que nous avons analysés montre une faible prise en compte des dynamiques temporelles des pertes et gains écologiques. Pourtant, l'équivalence écologique est une évaluation qui doit également s'appréhender dans le temps, et les trajectoires écologiques passées des sites impactés et de compensation devraient être prises en compte, car elles peuvent largement déterminer les trajectoires à venir. Considérons par exemple deux jeunes boisements issus de deux histoires différentes dans un contexte de réduction des surfaces de landes. Le caractère boisé résulte dans les deux cas d'une colonisation naturelle par les ligneux mais dans un cas, l'écosystème d'origine est une lande anciennement entretenue par un pâturage ovin, et dans l'autre il s'agit d'une ancienne friche industrielle. En apparence, ces boisements sont semblables mais leur potentiel écologique est sans doute différent. Dans le cadre d'un projet d'aménagement, l'impact sur l'un ou l'autre de ces boisements ne sera pas identique si l'on tient compte de l'historique de ces écosystèmes, en particulier si l'on compare les banques de graines contenues dans les sols. De même, des mesures compensatoires consistant à restaurer des écosystèmes de landes auraient une probabilité de succès bien différente sur l'un ou l'autre de ces états boisés. Cela soulève la nécessité d'intégrer les trajectoires écologiques dans le raisonnement de l'équivalence écologique. Ces trajectoires peuvent s'appréhender

à partir de photographies aériennes anciennes, de la connaissance des dynamiques naturelles, et des usages (gestion sylvicole, etc.). Une manière pertinente de tenir compte de la biodiversité qui pourrait apparaître (ou réapparaître) en raison de nouvelles conditions induites par l'aménagement ou par les actions de compensations est de considérer la « biodiversité potentielle » sur les sites impactés et compensés. Ainsi, à l'image des boisements, la mesure n'est plus seulement le boisement « observé », mais également les espèces de landes potentielles, susceptibles de réapparaître en cas de recréation des conditions écologiques favorables. La biodiversité potentielle peut être évaluée à partir des listes d'espèces régionales et des cortèges d'espèces typiques des habitats concernés.

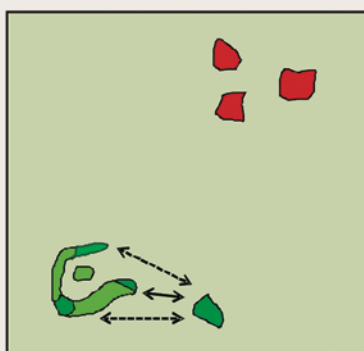
En plus des dynamiques spatiales et temporelles de la biodiversité, l'évaluation de l'équivalence écologique devrait intégrer une troisième dimension : l'incertitude de résultat dans la mise en œuvre des mesures compensatoires. En effet, les mesures compensatoires, en particulier lorsqu'elles reposent sur des opérations de restaurations et de créations d'habitats, montrent une grande incertitude dans l'atteinte des effets attendus. Par exemple, nous pouvons recréer les conditions physiques d'une mare, mais nous ne pouvons garantir la biodiversité qui sera hébergée par cette mare. Dès lors, comment prendre en compte le risque d'échec ? Une manière de réduire ce risque serait d'exiger que les mesures aient des résultats démontrables avant que les impacts n'aient eu lieu. En dehors des systèmes de compensation par l'offre en cours d'expérimentation par le ministère de chargé de l'écologie, cette exigence reste toutefois difficile à mettre en œuvre dans les procédures d'autorisation. D'autre part, l'incertitude devrait être prise en compte dans une gestion adaptative des mesures compensatoires, et accompagnée d'un suivi sur le long terme, avec des critères d'évaluations du succès des mesures. Les opérateurs en charge de la mise en œuvre des compensations devraient ainsi définir selon quelles modalités ils adapteront leurs interventions en fonction des indicateurs de suivis définis au moment de l'étude d'impact.

3 Comparaison de l'approche « réactive » et « proactive » dans l'évaluation de l'équivalence écologique.

L'approche proactive est basée sur une anticipation et une spatialisation des pertes et gains écologiques à l'échelle d'un territoire.



Approches « réactive »
(évaluation projet-par-projet)



Approche « proactive »
(anticipation et planification)

■ Sites impactés
■ Sites compensés
■ Sites favorables existants

Ces modalités requièrent un volet budgétaire permettant des marges de manœuvre suffisantes, mais surtout des mesures de suivi ainsi qu'une gouvernance adaptée.

Quelle gouvernance pour améliorer la compensation ?

La vision territoriale que nous avons évoquée nécessiterait une véritable intégration des mesures de compensation dans les planifications d'aménagement de l'espace. Pour cela, les compensations devraient être intégrées dans les schémas d'aménagement du territoire (schémas de cohérences territoriales – SCOT), plans locaux d'urbanisme – PLU), offrant la possibilité de zoner l'espace consacré aux pertes inévitables de biodiversité (ex. : futurs besoins d'urbanisation) et l'espace nécessaire aux compensations (figure 9). Elle impliquerait également le partage et la mise à disposition des données naturalistes issues des différentes études d'évaluation environnementales désormais rendues obligatoires (études d'impacts, études d'incidences Natura 2000, dossiers de dérogations, etc.). Ces données faciliteraient les besoins de prospectives des acteurs en charge de concevoir et/ou mettre en œuvre les actions de compensation (aménageurs, bureaux d'études, collectivités). Il s'agirait d'aller au-delà des besoins de l'évaluation des impacts cumulés pour se diriger vers la mise en place d'outils de partage de données géo-référencées, permettant d'accéder à l'ensemble des connaissances naturalistes, sur les états écologiques présents et passés. La gestion de ces systèmes d'informations pourrait potentiellement entraîner des économies financières (raccourcissement des délais de réalisation d'études, réduction de la duplication des données, etc.) et donner des marges de manœuvre budgétaires aux actions de compensations ou au suivi écologique des mesures.

Une approche territorialisée de la séquence ERC nécessiterait également une participation élargie impliquant les différents acteurs concernés par l'aménagement du territoire et la conservation de la biodiversité. La nécessité de constituer des comités de suivi ou de pilotage des mesures compensatoires est de plus en plus reconnue par les aménageurs. Toutefois, ces comités sont souvent constitués de manière tardive (parfois après le début des impacts) et accumuler de telles instances, au rythme actuel de développement de nouveaux projets, pourrait se révéler contre-productif à moyen terme. Au contraire, l'accompagnement pourrait débiter en amont des projets d'aménagements, dans les discussions de planifications de l'aménagement du territoire, et suivre les actions de compensations qui auront été anticipées et spatialisées. Cela permettrait de mieux mobiliser la compensation pour conserver, restaurer, et reconnecter durablement des cœurs de nature en dépit des pertes causées par les projets d'aménagements.

Enfin, pour freiner l'érosion de la biodiversité, la compensation ne pourrait se restreindre aux espèces, qui plus est aux espèces protégées. Indéniablement la compensation des espèces protégées nécessite des améliorations, cependant nous pensons que ces actions ne devraient pas pour autant exclure les espèces et les espaces non

protégés, souvent plus communs, mais plutôt s'ajouter à des compensations de biodiversité commune. La connaissance des difficultés de compensation pour les espèces protégées pourrait également aider à mieux compenser la biodiversité commune, qui constitue la majorité des espaces de nature impactés chaque année et présente des enjeux importants de durabilité des écosystèmes. Sur un plan juridique, l'évolution récente de la réglementation, suite au Grenelle Environnement (en particulier avec la trame verte et bleue), et les modalités d'application proposées par le ministère chargé de l'écologie suite à la publication de la doctrine ERC devrait permettre une meilleure prise en compte de la biodiversité ordinaire. Reste à intégrer ces démarches dans une véritable planification dont les grandes lignes devraient être clarifiées par l'élaboration des documents d'urbanisme (SCOT, PLU).

Conclusion

L'analyse des dossiers de dérogations à l'échelle nationale a permis de révéler les limites et difficultés actuellement rencontrées dans la conception des mesures compensatoires. Malgré l'évolution récente du cadre juridique, la compensation est encore très incomplète et tient peu compte des enjeux de préservation de la biodiversité commune, y compris lorsque celle-ci est légalement protégée. Notre analyse soulève également certaines limites dans la compensation, en particulier lorsqu'il s'agit de compenser des sites à forte richesse spécifique.

Afin de rapprocher les pratiques actuelles d'une contribution efficace à l'objectif « pas de perte nette » auquel s'est engagé la France, notre analyse suggère d'intégrer les enjeux de biodiversité à une échelle supérieure au site impacté. Cela permettrait de mieux tenir compte des dynamiques et du fonctionnement de la biodiversité dans le paysage impacté. De plus, il apparaît nécessaire de prendre en considération la biodiversité potentielle en complément de la biodiversité observée car cela permettrait de mieux prévoir les conséquences écologiques des décisions d'aménagements et de compensations dans le temps. Les mesures compensatoires devraient également intégrer l'incertitude des résultats attendus : certaines mesures de restauration ou de création d'écosystèmes sont trop incertaines pour être réalistes (ex. : création de tourbières ou création de pelouses calcaires sèches).

L'amélioration des moyens de gouvernance apparaît également indispensable pour développer une vision territorialisée et proactive des besoins de compensations. Il s'agirait d'anticiper les impacts et les possibilités de compensation le plus en amont possible, en vue d'un meilleur équilibre entre les aménagements du territoire et la préservation de la biodiversité.

Enfin, le suivi des mesures compensatoires est un enjeu important pour véritablement évaluer la mise en œuvre des mesures compensatoires promises dans les dossiers ainsi que leur efficacité ou leur échec sur le terrain. En retour, l'expérience tirée de ce suivi d'expériences pourrait permettre d'améliorer la conception et le dimensionnement des mesures compensatoires, et servir d'aide à la décision. ■

Les auteurs

Baptiste REGNERY, Mélanie BURYLO, Denis COUVET et Christian KERBIRIOU

Museum national d'Histoire naturelle,
UMR 7204, Conservation des Espèces,
Restauration, Suivi des Populations
55 rue Buffon, 75005 Paris
regnery@mnhn.fr
mburylo@mnhn.fr
couvet@mnhn.fr
kerbiriou@mnhn.fr

Fabien QUETIER

Biotope, 22 boulevard Maréchal Foch
BP 58, 34140 Mèze
fquetier@biotope.fr

Naïg COZANNET

Agence Française du Développement
7 rue Roland Barthes, 75012 Paris
(anciennement stagiaire Irstea, UR EMGR,
BP 76, 38402 Saint-Martin-d'Hères)
cozannetn@afd.fr

Stéphanie GUCHERAND et Antoine LAROCHE

Irstea, UR EMGR, Écosystèmes montagnards,
BP 76, 38402 Saint-Martin-d'Hères
stephanie.gaucherand@irstea.fr
antoin.laroche@irstea.fr

Remerciements

Nous remercions les personnes qui ont accepté de mettre à disposition l'ensemble des dossiers ayant servi à la rédaction de cet article. Pour les dossiers de dérogations aux espèces protégées, nous remercions Michel PERRET et Valérie HOUDAIN du bureau de la faune et de la flore sauvages du ministère de chargé de l'écologie, ainsi que Serge MULLER et Michel ECHAUBARD, présidents des commissions Flore et Faune du CNPN. Merci également à Marion BRUN et Elise BECK qui ont contribué aux analyses des dossiers. Ces travaux ont été financés par le CEA/Agence Iter France dans le cadre de l'arrêté préfectoral n° 200863-5 du 3 mars 2008, ainsi que par le programme de recherche IngEcoTech du CNRS et d'Irstea.

QUELQUES RÉFÉRENCES CLÉS...

- ▣ **GASTON, K.J., FULLER, R.A.**, 2007, Commonness, population depletion and conservation biology, *Trends in Ecology and Evolution*, n° 23, p 14-19.
- ▣ **KIESECKER, J.M., COPELAND, H., POCEWICZ, A., MCKENNEY, B.**, 2010, Development by design: blending landscape level planning with the mitigation hierarchy, *Frontiers in Ecology and the Environment*, n° 8, p 261-266.
- ▣ **Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie (MEDDE)**, 2012, Doctrine relative à la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur le milieu naturel, <http://www.developpement-durable.gouv.fr>
- ▣ **QUÉTIER, F., QUENOUILLE, B., SCHWOERTZIG, E., GAUCHERAND, S., LAVOREL, S., THIÉVENT, P.**, 2012, Les enjeux de l'équivalence écologique pour la conception et le dimensionnement de mesures compensatoires d'impacts sur la biodiversité et les milieux naturels, *Sciences Eaux & Territoires*, Hors-série n°7, p 1-7, [en ligne], <http://www.set-revue.fr>
- ▣ **REGNERY, B., COUVET, D., KERBIRIOU, K.**, 2013, Offset measures and development projects: the conservation of protected species under the EU Birds and Habitats Directives, *Conservation Biology* (en révision).