



**HAL**  
open science

**Où en est la France en matière de compensation écologique ? Éléments de réponses à partir de l'analyse des mesures compensatoires mises en place dans le cadre de la Ligne à Grande Vitesse Sud Europe Atlantique et mises en perspective avec les Sites Naturels de Compensation et des initiatives territoriales**

Julie Latune, Harold Levrel, Nathalie Frascaria-Lacoste

► **To cite this version:**

Julie Latune, Harold Levrel, Nathalie Frascaria-Lacoste. Où en est la France en matière de compensation écologique ? Éléments de réponses à partir de l'analyse des mesures compensatoires mises en place dans le cadre de la Ligne à Grande Vitesse Sud Europe Atlantique et mises en perspective avec les Sites Naturels de Compensation et des initiatives territoriales. *Cybergeo: Revue européenne de géographie / European journal of geography*, 2019, 918, 10.4000/cybergeo.33228 . hal-04524121

**HAL Id: hal-04524121**

**<https://hal.science/hal-04524121>**

Submitted on 27 Mar 2024

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

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

# Cybergeog: European Journal of Geography

Environnement, Nature, Paysage

2019

918

---

## Où en est la France en matière de compensation écologique ?

Éléments de réponses à partir de l'analyse des mesures compensatoires mises en place dans le cadre de la Ligne à Grande Vitesse Sud Europe Atlantique et mises en perspective avec les Sites Naturels de Compensation et des initiatives territoriales

*Where is France in terms of biodiversity offsetting? Answers based on the analysis of the biodiversity offset measures implemented as part of the South Europe Atlantic High Speed Railway and put into perspective with French mitigation banks and territorial initiatives*

**JULIE LATUNE, HAROLD LEVREL ET NATHALIE FRASCARIA-LACOSTE**

<https://doi.org/10.4000/cybergeog.33228>

---

### Résumés

Français English

En France la compensation écologique existe depuis la Loi de 1976 sur la protection de la nature. Depuis une dizaine d'années son application connaît un certain regain d'intérêt. De nombreuses questions restent cependant en suspens concernant son application. Les choix des systèmes de mise en œuvre des mesures compensatoires et les effets que ces derniers ont sur l'objectif de non perte nette (NPN) de biodiversité ne sont pas résolus. Ainsi, il existe potentiellement un décalage entre l'objectif annoncé pour la compensation et ses réels effets lors de sa mise en œuvre. Nous proposons ici de les qualifier. Dans cet article, nous décrivons tout d'abord les différents systèmes de mise en œuvre de la compensation écologique qui existent en France : la compensation à la demande à travers le cas d'étude de la Ligne à Grande Vitesse Sud Europe Atlantique (LGV SEA) et la compensation par l'offre à travers les Sites Naturels de Compensation (SNC) français. L'article met ensuite en perspectives ces systèmes, avec les principes de la compensation auxquels ils sont censés se référer. On compare à travers ces exemples le respect (ou le non-respect) des principes suivants : l'efficacité des mesures compensatoires (récupération écologique, suivi et contrôle, anticipation), la pérennité des mesures compensatoires, l'équivalence écologique et la proximité des sites de mesures compensatoires avec les lieux d'impacts. Nous montrons que la taille et le nombre de sites de mesures de compensation varient notamment d'un SNC à un autre



cela a une incidence à la fois sur la récupération des écosystèmes restaurés - cela a été démontré notamment pour les zones humides - et à la fois en terme de suivi et de contrôle de ces sites. De plus, la pérennité des mesures compensatoires semble relative car elle a une durée limitée à trente ans dans le cas des SNC. En France, on observe dans leur application que la caractérisation du système de compensation par l'offre par rapport au système de compensation à la demande est beaucoup moins claire qu'aux Etats Unis. Il y a donc deux décalages : (i) l'un entre l'énoncé des principes auxquels les différents systèmes de compensation répondent et leur mise en œuvre sur le terrain et (ii) l'autre qui découle du premier, entre l'objectif de NPN de biodiversité et les effets de l'application de la compensation. Nous mettons enfin en perspective ces systèmes de compensation avec des exemples de démarches « territoriales » émergentes, lesquelles pourraient permettre de répondre à un certain nombre de principes requis pour atteindre la NPN.

In France, ecological compensation has existed since the 1976 Law on the Protection of Nature. Over the past decade, there has been a renewed interest in its application, though many questions still remain unanswered. The choices of implementation systems and the effects they will have on the objective of no net loss (NNL) of biodiversity are not resolved. There is potentially a gap between the stated objective for compensation and these real effects when it is implemented. We propose to characterize it. We first describe the different systems for implementing ecological compensation that exist in France: Permetee Responsible Mitigation (PRM) compensation through the case study of the South Europe Atlantic High Speed Line (SEA HSL) and compensation through Mitigation Banks (MB) through the French Natural Compensation Sites (SNC). The article then puts these systems in perspective, with the principles of compensation to which they are supposed to refer. These examples compare the achievement of the following principles: the effectiveness of offset measures (ecological recovery, monitoring and control), the duration of offset measures, ecological equivalence and the proximity of the biodiversity offset sites to the impact sites. We show that in the case of SNC, having a large site with contiguous plots is not systematically verified. The larger the restored sites, the higher the recovery rate of ecosystems, especially for wetlands. Moreover, the sustainability of the compensatory measures seems relative because it has a limited duration of 30 years. In France, it can be observed in their application that the characterization of the MB system compared to the PRM clearing system is much less clear than in the United States. There are therefore two gaps: (i) between the statement of principles to which the different compensation systems respond and their implementation on the ground and (ii) between the NNL of biodiversity objective and the effects of the application of compensation. Finally, we put these systems in perspective with examples of emerging "territorial" approaches that could address a number of principles required to achieve the NNL.

---

## *Entrées d'index*

**Mots-clés :** aménagement, biodiversité, système, territoire, spatio-temporel

**Keywords :** development, biodiversity, system, territory, space-time

---

## *Texte intégral*

Les auteurs remercient la chaire Eco-conception des Ensembles Bâtis et Infrastructures pour le financement de la bourse doctorale de J., Latune ; toutes les personnes qui ont accepté de partager leurs expériences sur la compensation en nous accordant de leur temps, ainsi que les relecteurs du papier qui ont permis son amélioration.

## **Introduction**

- 1 En France, la mise en œuvre de la compensation écologique a tendance à s'intensifier depuis une dizaine d'années. De nombreux acteurs se mobilisent sur le sujet, créant ainsi de nouveaux systèmes d'action (Crozier et al., 1977) pour la mise en œuvre de la compensation. Un « système d'action concret » tel que le définissent Crozier et Freidberg en 1977 est formé par des interactions entre différents acteurs qui, au cours du temps, suite à plusieurs « essais-erreurs » en vient à être formalisé, explicité et à s'institutionnaliser d'une façon ou d'une autre (Crozier et al., 1977). De nombreuses incertitudes demeurent quant à l'opérationnalisation de cette politique publique de compensation écologique et de ses effets sur les objectifs attendus (Guillet et al., 2018; Levrel et al., 2018). En effet, tout nouvel instrument d'action publique (ici la compensation écologique) s'opérationnalise sous la forme d'un système d'action et produit des effets plus ou moins attendus et souhaités sur l'objectif qu'il doit permettre

d'atteindre. Ces phénomènes de décalage entre l'énoncé d'une politique publique et son opérationnalisation ont été montrés à maintes reprises (Crozier et al., 1977; Lascoumes et al., 2007, 1995). L'application de la compensation écologique se trouve aujourd'hui à un moment charnière dans le sens où sa mise en œuvre n'est pas encore stabilisée, le système d'action concret étant encore en construction et structuration (Quétier, et al., 2014). C'est dans ce cadre que nous proposons une analyse des systèmes de compensation ayant cours en France afin de voir dans quelles mesures l'application de cette politique publique atteint ou non les objectifs attendus. L'objectif général affiché est l'« atteinte de la non perte nette » de biodiversité (NPN). Nous focaliserons notre analyse sur la dernière étape de la séquence Eviter, Réduire, Compenser (ERC), c'est-à-dire sur la compensation écologique. Dans cet article nous détaillerons et évaluerons les effets de la mise en œuvre de la compensation écologique à partir du retour d'expérience de la Ligne à Grande Vitesse Sud Europe Atlantique (LGV SEA). Nous mettrons, ensuite, en perspective ce retour d'expérience fondé sur le système de compensation dite « à la demande » avec le système de compensation dite « par l'offre » en étudiant le cas des Sites Naturels de Compensation (SNC) français. Nous évoquerons également d'autres initiatives que nous qualifierons de « compensation territorialisée ». Cela nous permettra de davantage caractériser la compensation telle qu'elle se pratique en France. Dans une première partie, nous ferons un bref rappel historique concernant la structuration de la compensation écologique en France, et nous reviendrons sur les principes et les différents systèmes qui existent. Dans une seconde partie, nous détaillerons notre méthodologie, les cas d'études de la LGV SEA et des SNC. Dans une troisième partie, nous présenterons nos résultats concernant la LGV SEA. Dans une quatrième partie nous mettrons en perspectives ces résultats avec les SNC français. Dans une cinquième partie nous discuterons à la fois de la capacité des systèmes de compensation appliqués à la « française » à remplir les attendus de ces systèmes tels qu'aux Etats-Unis et à la fois du décalage entre l'objectif annoncé de non perte nette de biodiversité et son effectivité concrète, nous envisagerons les compensations territorialisées comme alternatives possibles et nous concluons.

## Rappels sur la compensation écologique

### Bref historique

- 2 C'est le 10 juillet 1976 que le Parlement vote la Loi sur la protection de la nature (Loi n° 76-629). Ce sont les articles 3 et 4 de cette Loi qui vont interdire la destruction d'espèces protégées. C'est l'article 2 de cette même loi qui instaure les études d'impacts (EI). Ces dernières « doivent permettre d'apprécier les conséquences » portées à l'environnement suite à la réalisation d'aménagements et doivent envisager des mesures pour supprimer, réduire et si possible compenser les conséquences dommageables pour l'environnement » (Loi n° 76-629 - art. 2). De même, par la suite, la directive habitat de 1992, soumet à étude d'incidence les sites Natura 2000 (Directive 92/43/CEE, 1992). En 2006, la France se met en conformité avec l'article 16 de la directive habitat qui autorise de déroger à la stricte interdiction d'impacter les espèces protégées par l'annexe IV de la directive. C'est l'article 86 de la loi française n°2006-11 du 5 janvier 2006 (décret d'application n°2007-15 du 4 janvier 2007), qui permet donc, moyennant dérogation, de porter atteinte à ces espèces dites protégées dans le cadre de projets d'aménagements, en contrepartie de la mise en place de mesures de compensation. De plus, en 2006, la Loi sur l'eau et les milieux aquatiques renforce l'application de la séquence ERC, notamment pour les zones humides (Loi n° 2006-1772).
- 3 Peu après, en 2010, le Commissariat Général au Développement Durable (CGDD) met en place un comité de pilotage (COPIL) national sur la « séquence Eviter Réduire et

Compenser les impacts sur le milieu naturel ». Six collègues d'acteurs sont conviés. Ce groupe de travail a pour finalité la production de deux documents : la doctrine Eviter, Réduire, Compenser de 2012 qui a pour fonction de clarifier un certain nombre de principes à l'échelle nationale et les lignes directrices de 2013 qui reprennent sous formes de 31 fiches les différents enjeux de la compensation écologique et la façon dont ces enjeux doivent être pris en compte afin d'opérationnaliser l'objectif de non perte nette de biodiversité (Boisseaux et al., 2017). Suite à l'opération Cossure (démarrée en 2008, sous l'impulsion de la Caisse des dépôts et Consignation (CDC)), qui visait à tester le système de banques de compensation en France, en restaurant le Coussoul de Crau (Dutoit et al., 2015), l'Etat lance en 2011 un appel à manifestation d'intérêt (CGDD, 2011) afin de tester plus largement ce dispositif de compensation par l'offre. Trois nouvelles opérations voient le jour. En 2012, la réforme des études d'impacts (EI) a élargi le spectre des projets soumis à EI et qui devront potentiellement mettre en place des mesures de compensation (Décret n° 2011-2019 du 29 décembre 2011). Ces événements ont engendré une augmentation des demandes de dérogations espèces protégées. En effet, on est passé, en 2006 de 44 demandes de dérogation à la stricte interdiction d'impacter des espèces protégées soumises au Conseil National de Protection de la Nature, à 197 demandes en 2011 (Regnery, 2013), puis à 200 au titre des aménagements et grandes infrastructures au second semestre 2014 (Poitou-Charentes Nature, 2015). Les besoins de mise en œuvre et d'opérationnalisation de la séquence ERC se sont donc intensifiés ces dernières années. Enfin la loi de 2016 pour la reconquête de la biodiversité de la nature et des paysages (Loi n° 2016-1087) rappelle un certain nombre de principes concernant la mise en œuvre de la compensation écologique.

## Principes et systèmes de mise en œuvre de la compensation écologique

- 4 Le but de la compensation écologique est de contrebalancer les atteintes portées à la biodiversité suite aux aménagements d'infrastructures et à la planification des plans et programmes afin de parvenir à la non perte nette de biodiversité (CGDD, 2012, 2013; Loi n° 2016-1096). Pour cela au total une dizaine d'enjeux sont souvent repris dans la littérature scientifique, ainsi que par des organismes internationaux (le Business and Biodiversity Offset Program (BBOP), l'IUCN) ou encore par les doctrines et lignes directrices françaises. Ces enjeux concernent :
  1. L'intégration du projet dans une démarche hiérarchique d'évitement, de réduction et de compensation des impacts portés à la biodiversité (CGDD, 2013; Hough et al., 2009; IUCN, 2016; McKenney et al., 2010, CGDD, 2013);
  2. La considération des impacts : directs (emprise du projet), indirects (modification de l'environnement), induits (arrivée d'aménagements supplémentaires) et cumulés (les impacts finaux sur la biodiversité sont supérieurs à la somme des impacts) (Regnery, 2017 ; CGDD, 2013 ; IUCN, 2016) ;
  3. La mise en place d'une équivalence écologique. Classiquement il existe deux types d'équivalence écologique : soit l'équivalence peut être « like for like », c'est-à-dire de même nature que ce qui a été dégradé (McKenney et al., 2010) ; soit l'équivalence peut être « out-of-like », c'est à dire que ce qui est restauré n'a pas besoin d'être identique à ce qui a été dégradé. Dans ce dernier cas, les différents attributs de biodiversité peuvent être remplacés les uns par les autres (Bull, et al., 2013). Ils sont en quelque sorte substituables entre eux. En France « l'équivalence d'une mesure compensatoire au regard des impacts résiduels significatifs d'un projet s'apprécie à quatre niveaux : écologique, géographique/fonctionnelle, temporelle et sociétale. » (CGDD, 2013 p. 189) ;

4. L'additionnalité écologique. « Une mesure compensatoire est additionnelle lorsqu'elle génère un gain écologique qui n'aurait pas pu être atteint en son absence. » (CGDD, 2013 p. 186). Il en est de même concernant les mesures d'évitement et de réduction (McKenney et al., 2010) ;
  5. La localisation des mesures compensatoires. Il existe là encore deux types de localisations : la localisation dite « on-site » : qui consiste à implanter les mesures au plus proche des lieux d'impacts et la localisation dite « off-site » qui consiste à localiser les mesures dans un espace considéré comme plus intéressant vis à vis de la biodiversité mais loin du site d'impact (McKenney et al., 2010). Les lignes directrices françaises préconisent : que « la mesure compensatoire soit mise en œuvre à proximité fonctionnelle de la zone impactée par le projet » (CGDD, 2013 p.111) ;
  6. La temporalité de mise en œuvre des mesures de compensation. Elle concerne : (a) le temps de récupération, des états écologiques attendus suite à la mise en place des mesures de compensation. Il convient d'éviter qu'il y ait un décalage temporel entre le moment où se produisent les impacts sur la biodiversité et le moment où les actions de restaurations produisent des gains écologiques afin d'éviter des pertes intermédiaires de biodiversité (Brownlie, et al., 2013; Bull et al., 2013). Les lignes directrices précisent que : « L'antériorité de la mesure compensatoire par rapport à l'impact (i.e. au projet) est nécessaire [...]. En principe, la compensation doit être opérationnelle au moment où le dommage sur le site concerné est effectif ». (CGDD, 2013 p. 111). (b) La pérennité des mesures : les mesures de compensations doivent être maintenues aussi longtemps que la durée des impacts (Bull et al., 2013; McKenney et al., 2010; CGDD, 2013) ;
  7. L'intégration des parties prenantes dans l'élaboration des mesures (Maron et al., 2016; Moreno-Mateos, et al., 2015; CGDD, 2013);
  8. Le respect de l'équité dans le choix des mesures (Maron et al., 2016; Moreno-Mateos, et al., 2015);
  9. Le suivi et le contrôle des mesures (CGDD, 2013 ; Gonçalves et al. 2015; Gordon et al. 2015; IUCN 2016; McKenney et al., 2010; Moreno-Mateos et al. 2015; Hrabanski, 2015).
- 5 Afin de faciliter la mise en œuvre de ces principes deux grands systèmes de compensation sont souvent évoqués (Gelcich, et al., 2016; Jacob, et al., 2015; Monin-Soyer, 2011) :
- **Les banques de compensation ou compensation par l'offre appelés « Sites Naturels de Compensation » (SNC) en France:** « ensemble d'actions menées sur un site générant des gains environnementaux pouvant faire l'objet de transactions avec des développeurs devant compenser leurs impacts autorisés. Ces gains environnementaux sont centralisés et gérés par un tiers (appelé « opérateur » en France) et résultent d'actions de compensation », (Levrel, et al., 2015, p. 291).
  - **Le permis individuel ou compensation à la demande appelé également « compensation au cas par cas » :** « la compensation environnementale est opérée directement par les développeurs ayant provoqué un impact autorisé. » (Levrel et al., 2015, p. 293).
- 6 Le tableau 1 détaille quel système répond le mieux à quels principes, en s'appuyant sur l'expérience américaine.

**Tableau 1 : Principes de la compensation écologique**

Principes de la compensation	Critères admis	Effets du système de compensation	Effets du système de compensation à

		par l'offre aux Etats-Unis	la demande aux Etats-Unis
<b>Efficacité écologique de la compensation (EfEC)</b>	Grands espaces (GE). En effet la restauration est écologiquement plus viable sur espaces vastes (Moilanen, et al., 2009 ; Hassan et al., 2015).	+	-
	Facilité de suivi et de contrôle (CSf). Moins il y a de sites, plus le suivi et le contrôle peuvent être fréquents (Hassan, et al., 2015).	+	-
	Compétences (C) des acteurs (Hassan et al., 2015).	+	-
	Anticipation (Ant). Efficacité des mesures avant le démarrage des impacts. (Vaissière, et al., 2015).	+	-
<b>Pérennité des mesures compensatoires (P)</b>	Acquisition des terres et statut de protection sur le long-terme (Hassan, et al., 2015; Quétier et al., 2014).	+	-
<b>Equivalence écologique (Ee)</b>	Les mesures compensatoires doivent être de même nature que ce qui a été dégradé (« like for like») (CGDD, 2013)	-	+
<b>Proximité (Prox)</b>	Les mesures doivent être situées au plus près des impacts afin de maintenir l'intégrité de l'écosystème (Gardner, 2013; Gonçalves, et al., 2015).	-	+

Les (+) et (-) montrent, pour chaque système, lequel répond le mieux ou le moins bien aux principes attendus de la compensation selon l'application américaine de ces systèmes.

(Adapté de Regnery, 2017 p. 194; Hassan et al., 2015, p. 51 et p. 161)

## Matériel et Méthodes

### Entretiens semi-directifs et étude documentaire

- 7 Dans le cadre de cette recherche, 18 entretiens semi-directifs (Kaufmann, J-C, 1996) ont été menés sur le projet de LGV SEA entre juin 2016 et octobre 2017, auprès d'acteurs représentatifs de la variété des parties prenantes intéressées telles que le pétitionnaire (n = 4), les services déconcentrés de l'Etat (n = 2), les chambres consulaires ou établissements publics (n = 6), et les associations de protection de la nature (APN) (n = 5). L'objectif de ces entretiens était de comprendre le rôle de chacun des acteurs impliqués dans la mise en œuvre des mesures de compensation et les sujets de négociations qui avaient pu avoir lieu. Nous avons également mené, en parallèle, une étude documentaire<sup>1</sup> qui nous a permis d'identifier les premiers résultats des mises en



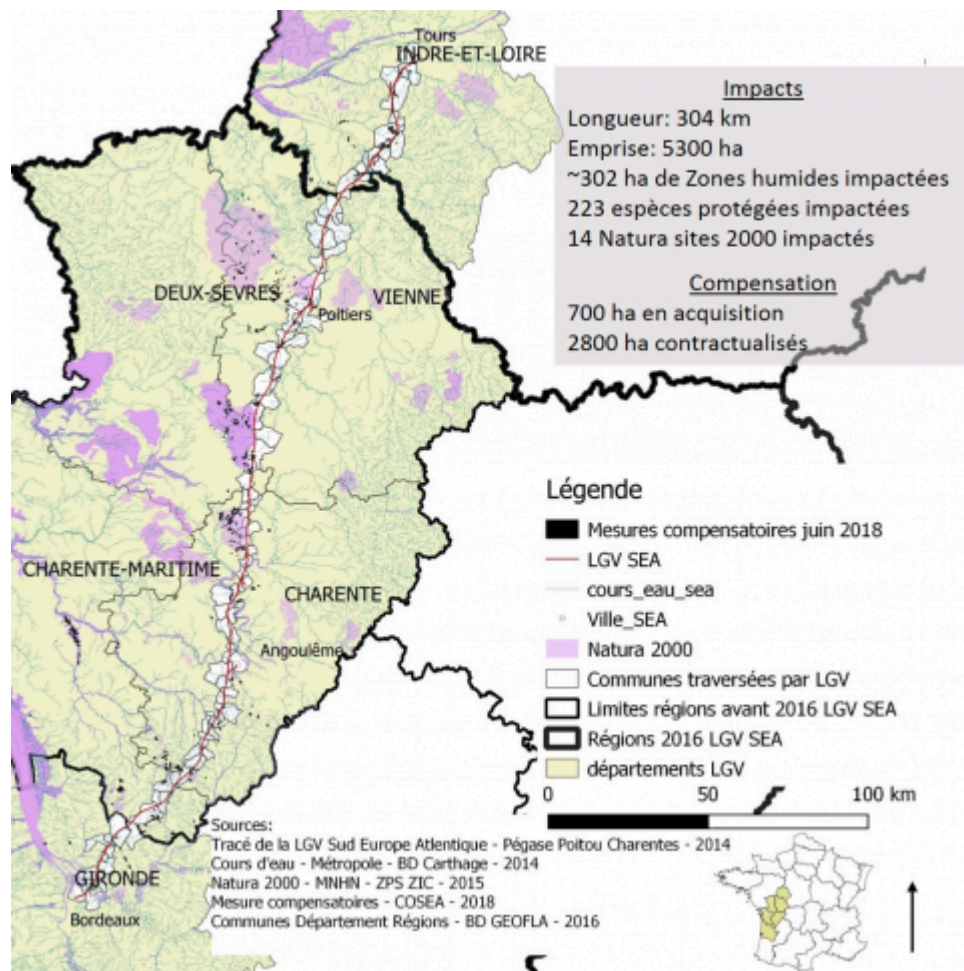
œuvres sur le terrain grâce à des documents de synthèse produits par différents interlocuteurs notamment les pétitionnaires et les APN. Ces informations correspondent dans le tableau 1 à l'efficacité écologique (EfEC) (grands espaces (GE), la facilité de contrôle et de suivi (CSf), la compétence des acteurs (C ) et l'anticipation (Ant) de la mise en œuvre), la pérennité (P) des mesures, l'équivalence écologique (Ee) et la proximité (Prox). Comme le montre le tableau 1, ces principes sont atteints différemment selon que l'on se trouve dans le système de compensation à la demande ou dans le système de compensation par l'offre. Nous avons choisi de concentrer notre étude uniquement sur l'analyse de ces quatre principes qui dans leur atteinte caractérisent les avantages d'un système par rapport à l'autre. En effet, le système de compensation par l'offre a émergé aux Etats-Unis suite à des constats sur l'inefficacité du système de compensation à la demande pour certains aspects (Hassan, et al., 2015). De plus, chacun de ces quatre principes a une incidence directe sur l'atteinte de la NPN de biodiversité et son maintien dans le temps (Bull et al., 2013). Nous avons ensuite étudié les SNC puis les initiatives territoriales. Ces études secondaires nous ont permis d'avoir une meilleure vision des solutions possibles et des alternatives à la compensation à la demande. Nous avons également rencontré une personne travaillant sur chaque SNC et étudié « les documents d'engagements »<sup>2</sup> de chaque site naturel de compensation. Concernant les initiatives territoriales, nous avons, dans certains cas, pu rencontrer les porteurs de projets (2) comme le Département des Landes ou le Syndicat mixte d'aménagement du lac du Bourget et dans les autres cas nous avons pu discuter avec des chercheurs (3) impliqués sur les projets et récolté de l'information à partir de la bibliographie. Les informations recueillies sur la LGV SEA restent néanmoins plus approfondies que celles sur les SNC et sur les initiatives territoriales car ces dernières sont plus récentes dans leur mise œuvre. A partir de ces retours factuels, nous avons synthétisé dans un tableau (tableau 3) la capacité de ces exemples français à répondre aux principes de leur système en attribuant pour chaque exemple et principe étudiés un (+) et un (-) correspondant respectivement à un résultat qui répond bien au principe annoncé et un résultat qui n'y répond pas.

### *Compensation à la demande : le cas de la Ligne à Grande Vitesse Sud Europe Atlantique*

- 8 Nous avons donc étudié le système de compensation à la demande à travers le projet de la LGV SEA (Figure 1). La construction de cette LGV est planifiée dès les années 1990 par le schéma directeur national des liaisons ferroviaires à grande vitesse. Ce n'est qu'en 2011 que la construction de la LGV démarre suite à la signature d'un partenariat public-privé signé entre Réseau Ferré de France (RFF devenu SNCF Réseau le 1<sup>er</sup> janvier 2015) et Lisea (Figure 2). Cette ligne a été mise en service en juillet 2017.

**Figure 1 : Territoires traversés par la ligne à grande vitesse (LGV) Sud Europe Atlantique.**





### Compensation par l'offre : le cas des premiers Sites Naturels de Compensations français

9 Le tableau 2 résume les principales caractéristiques de ces différentes opérations.

Tableau 2 : Caractéristiques des Sites Naturels de Compensation

Catégories	Cossure	Combe Madame	Yvelines	Vallée de l’Aff
<b>Types de milieux à restaurer</b>	Anciens vergers industriels dont la restauration vise la réhabilitation du Coussoul de Crau	Ecosystème des étages sub-alpins et supérieurs (alt. 1200 m à 2930 m) dans le massif de Belledonne dont la restauration vise la réhabilitation de milieux ouverts ; Milieux humides ; Milieux forestier	Mosaïques d’habitats prairiaux et arbustifs, sans activité humaine, 84% d’espaces boisés.	Sous bassin versant de l’Aff
<b>Élément de biodiversité ciblé</b>	Outarde canepetière Lézard ocellé Alouette calande	Galliformes de montagnes (Tetras Lyre, lagopède Alpin, Gélinotte des	Avifaune et Entomofaune des milieux ouverts et semi-ouverts sec.	Zones Humides Au sein de milieux agricole et forestiers

		bois, perdrix (Bartavelle), Lépidoptères, chiroptères.		
<b>Superficie du site</b>	357 ha d'un seul tenant intégré dans une réserve naturelle de 7500 ha.	68 ha non contiguës <sup>3</sup> , répartis sur un territoire de 1852 ha.	126 ha non contiguës.	1480 ha non contiguës.
<b>Aire de service</b> <sup>4</sup>	600 km <sup>2</sup>	25 km à la ronde	Estuaire Seine aval dans les Yvelines 7,5 km <sup>2</sup>	Bassin versant de l'Aff 266 km <sup>2</sup>
<b>Statut de l'opérateur de compensation</b>	A l'initiative de la Caisse des Dépôts et Consignation, banque publique d'Etat, actionnaire majoritaire de sa filiale CDC biodiversit.	A l'initiative de EDF possédant des terres, création de : Initiative Biodiversité Combe Madame - Association Loi 1901.	A l'initiative du Conseil départemental des Yvelines (autonomisation sous forme d'un Groupement d'Intérêt Public (GIP) début 2018)	A l'initiative de Dervenn Bureau d'étude privé et entreprise d'ingénierie écologique Création d'une Société Coopérative d'Intérêt Collectif (SCIC).
<b>Et autres acteurs</b> <sup>5</sup> impliqués	CEN PACA, CA, Inra d'Avignon	CBNA, association Gentiana, ONCFS, fédération de chasse, LPO, ONF, IRSTEA	CBNBP, MNHN, OPIE, association de naturalistes des Yvelines	16 exploitants agricoles, CA, Forum des marais atlantiques, Bretagne Vivante, APPCB.
<b>Mobilisation du foncier</b>	Achat par la CDC (Acquisition intégrale 357 ha)	Propriété d'EDF, fondateur de l'association. (Acquisition intégrale)	Difficultés à convaincre les propriétaires fonciers de vendre. 6 ha acquis fin 2016. (Contractualisation > acquisition)	Difficultés de convaincre les propriétaires à rentrer dans cette démarche.
<b>Unité</b>	1 ha = une unité (compensation pour outarde canepetière, Lézard ocellé, et Coussoul détruit principalement).	L'unité de compensation est définie par le différentiel entre les pertes et les gains évalués selon 3 niveaux de diversité, 2 échelles spatiales et 7 aspects définissant la biodiversité, pondéré par la surface impactée.	Les gains escomptés seront évalués à la fois en termes d'habitats naturels et habitats d'espèces, de fonctionnalités (notamment la contribution des sites au réseau de continuités écologiques) et de services éco systémiques.	Unité de compensation : « hectare étendu » => un cœur d'actif d'1ha, 1 zone de production de service éco systémique s'étendant sur 25 ha et actions additionnelles ciblant des espèces protégées.

<b>Stade de mise en œuvre</b>	1 <sup>e</sup> année de test 155,57 unités vendues sur 357 unités (Dutoit, et al., 2015)	2013-2015 diagnostics initiaux. Démarrage des 1 <sup>ers</sup> travaux de restauration en 2016.	Négocie la maîtrise foncière, s'oriente vers le foncier détenu par des collectivités territoriales, mise en place d'un GIP. 1 <sup>ere</sup> restauration sur 1 site.	Cherche des propriétaires fonciers pour contractualiser des mesures de restauration.
<b>Durée d'engagement</b>	30 ans minimum			

## Résultats : analyse de la mise en œuvre des principes de la compensation à la demande. Le cas de la LGV Sud Europe Atlantique

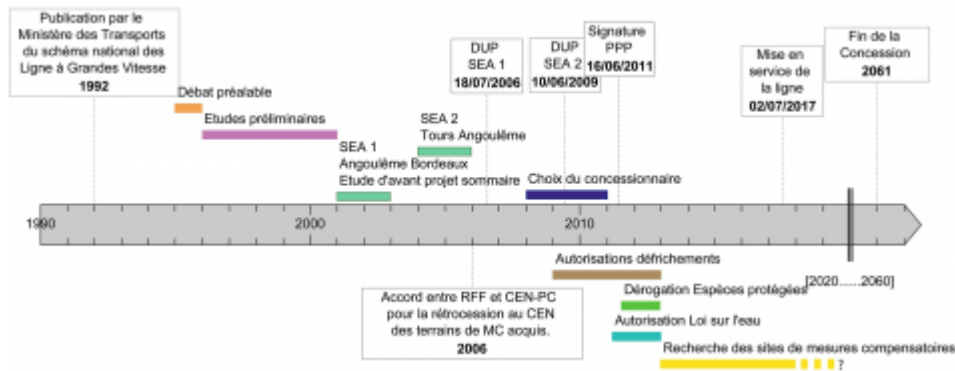
- 10 Nous analysons ici la mise en œuvre de la compensation à la demande sur le cas LGV SEA au regard de nos quatre principes (Efficacité, pérennité, équivalence, proximité) tels que définis dans le tableau 1.

### Efficacité des mesures compensatoires

- 11 Concernant la taille des sites de mesures compensatoires, comme on le voit sur la Figure 1, la compensation écologique doit être mise en œuvre sur 3500 ha. Cent soixante-neuf sites ont d'ores et déjà été validés par les services de l'Etat. Ils représentent une surface totale de 1403 ha<sup>6</sup>. Leurs tailles varient de moins de 1 ha à plus de 70 ha par site considéré. On observe une taille moyenne de 8 ha par site avec 25 % des sites ayant des surfaces inférieures à 1,6 ha, 50% des sites ayant des surfaces inférieures à 6,58 ha et 75 % des sites ayant des surfaces inférieures à 12 ha. On voit donc que plus de la moitié des sites ont une taille inférieure à 10 ha.
- 12 Concernant la facilité de suivi et de contrôle des mesures de compensation, on constate qu'il y a une multitude de sites (n = 169)<sup>7</sup> pour ce projet, ce qui rendra probablement le suivi et le contrôle plus complexe et plus coûteux à réaliser (Levrel et al., 2015).
- 13 Concernant la compétence des acteurs participants à la mise en œuvre de la compensation écologique, on a constaté que les gestionnaires finaux étaient très variés dans leurs fonctions respectives. Aussi bien le Conservatoire des Espaces Naturels (CEN) ou certaines collectivités territoriales, ou encore des acteurs privés propriétaires de terres (mais en minorité), des forestiers et des agriculteurs mettent tous en place et gèrent les mesures de compensation. Les compétences de ces acteurs en matière de conservation des milieux naturels sont différentes en fonction de leur posture et de l'organisation dont ils dépendent. On remarque aussi que, sans être gestionnaire final des mesures, de nombreuses associations naturalistes (de type généralistes comme France Nature Environnement ou spécialistes comme la LPO) effectuent les diagnostics initiaux des potentiels sites d'accueil de mesures compensation et le suivi écologique des mesures, ce qui permet de mettre à profit le savoir-faire et la connaissance sur la présence et les fonctionnements des espèces et des milieux naturels locaux.
- 14 Concernant la mise en œuvre anticipée des mesures de compensation, nous avons constaté que celle-ci a commencé en même temps que les travaux de construction de la LGV (premiers impacts sur la biodiversité), comme le montre la frise chronologique de

la Figure 2. L'effectivité des mesures de compensation au moment de l'arrivée des impacts n'est donc pas atteinte puisque l'anticipation n'a pas eu lieu.

**Figure 2 : Etapes de la construction de la LGV SEA.**



Les bandes colorées représentent le temps qui s'est écoulé entre le début et la fin de l'action, cependant concernant la recherche des sites d'implantation de mesures de compensation (en jaune) la recherche des sites n'est pas encore terminée en juin 2018. DUP Déclaration d'Utilité Publique ; SEA Sud Europe Atlantique ; PPP Partenariat Public Privé ; RFF Réseau Ferré de France ; CEN-PC Conservatoire des Espaces Naturels – Poitou-Charentes ; MC Mesures Compensatoire

## Pérennité

- 15 Nous avons constaté que, dans les arrêtés préfectoraux, deux systèmes de maîtrise foncière ont été négociés. Sur les 3500 ha de compensation demandés, 700 ha devront être acquis par le maître d'ouvrage, tandis que la maîtrise foncière des 2800 ha restants sera faite par contractualisation avec des propriétaires volontaires. La contractualisation se fait par le biais d'un contrat entre le pétitionnaire et le propriétaire ou exploitant (forestier, agriculteurs, privé, collectivité territoriale) des terres. Un cahier des charges précise les mesures de compensation à mettre en place. La durée d'engagement de ces contrats varie de 5 ans à 45 ans en fonction des milieux à restaurer. Dans la majorité des cas, un ou plusieurs renouvellements des contrats liés à la mise en place de ces cahiers des charges seront donc nécessaires afin de maintenir les mesures de compensations, dans un premier temps jusqu'à la fin de la concession (2061) et plus largement aussi longtemps que la LGV existera. On constate ici que sur les 121 premiers contrats signés entre propriétaires et pétitionnaire, seuls 18 ont une durée de 45 ans, les autres ayant des durées variant de 5 à 25 ans.

## Equivalence écologique

- 16 Les inventaires naturalistes qui se sont enrichis au cours des différentes études sur le terrain et au fur et à mesure des dossiers (études de faisabilité, d'avant-projet sommaire et dossier de dérogation pour la destruction d'espèces protégées) ont identifiés des impacts sur plus de 225 espèces protégées. Quatre types de milieux ont été identifiés comme étant équivalents aux habitats impactés par le projet. Nous avons constaté que la recherche des sites de mesure compensatoire s'était concentrée sur :

- des plaines agricoles, notamment pour l'avifaune (*Tetrax tetrax*, *Burhinus oediacnemus*, *Circus pygargus*,...);
- des milieux ouverts mésophiles ou pelouses calcicoles pour les oiseaux (*Lullula arborea*, ...), les reptiles (*Podarcis muralis*,...), les insectes (*Phengaris arion*,...) et les plantes (*Cistus umbellatus*, *Odontites jaubertianus*) etc ;
- des boisements matures pour les petits mammifères (*Sciurus vulgaris*, *Rhinolophus hipposideros*,...), les oiseaux (*Athene noctua*,...), et les insectes (*Rosalia alpina*,...) etc;

- des milieux humides pour les mammifères semi-aquatiques (*Mustela lutreola*, *Lutra lutra*...), les oiseaux (*Circus cyaneus*...), les amphibiens (*Hyla arborea*, *Triturus marmoratus*...), les poissons (*Esox lucius*, ...), les insectes (*Coenagrion mercuriale*, ...) et quelques espèces de plantes (*Drosera intermedia*...).

17 Sur chaque site potentiel d'accueil, un état initial de la biodiversité a été réalisé, puis le choix de mesures de restauration à mettre en œuvre selon des cahiers des charges a été effectué. Enfin, les types d'espèces et les surfaces qui ont été comptabilisés sur le site ont été validés par les services de l'Etat. L'équivalence écologique a été traduite par un effort de mise en correspondance des espèces perturbées (destructions d'habitats ou d'individus, modification de l'environnement), avec des milieux à cibler (pour mettre en place les mesures compensatoires) correspondant aux habitats inféodés aux espèces perturbées.

## Proximité

18 Concernant la distance des sites de mesures compensatoires par rapports aux sites impactés, on observe que 7%<sup>8</sup> des sites de mesures se trouvent à moins d'1 km de la LGV, que 23% des sites se trouvent entre 2 et 5 km, que 36 % des sites se trouvent entre 5 et 10 km et que 34 % des sites se trouvent au-delà de 10 km de la LGV. La proximité des sites depuis le lieu d'impact oscille donc entre quelques centaines de mètres et plus de 10 km pour une part importante des sites.

19 Nous allons analyser maintenant l'atteinte de ces principes dans le cas des sites naturels de compensation (SNC).

## Quelles alternatives à la compensation à la demande ? La compensation par l'offre : le cas des Sites Naturels de Compensation

20 Nous analysons ici la mise en œuvre de la compensation par l'offre à travers les SNC présentés dans le tableau 2. Nous menons cette analyse au regard de nos quatre principes (efficacité, pérennité, équivalence, proximité) tels que définis dans le tableau 1.

## Efficacité

21 Concernant la taille des sites de mesures compensatoires, tous ces SNC ne se composent pas d'un seul et vaste espace continu comme l'opération Cossure. Les trois autres SNC (Combe Madame, Yvelines, Vallée de l'Aff) se composent de plusieurs sites éclatés sur une superficie plus ou moins grande. Pour les Yvelines, nous observons un premier site acquis de 6 ha et 126 autres ha répartis sur une aire de service de 750 ha, pour la Vallée de l'Aff nous notons 1480 ha dispersés sur une aire de service de 26600 ha et pour Combe Madame 68 ha disséminés sur une aire de service de 2500 ha.

22 Concernant la facilité de suivi et de contrôle des mesures de compensation, le nombre de sites est variable d'un SNC à un autre. Pour le SNC de Cossure, nous notons un seul site, d'un seul tenant tandis que pour les Yvelines on a à plus de 6 sites répartis sur tout le territoire du SNC. Les efforts à fournir en matière de suivi et de contrôle ne seront donc pas les mêmes.

23 Concernant la compétence des acteurs participant à la mise en œuvre de la compensation écologique, différents types d'acteurs (publics, privés à but lucratif ou à



but non lucratif) ont initié la mise en place de ces SNC. Aucun acteur n'est directement spécialiste de la biodiversité, de plus de nouvelles structures ont été créées à cette occasion comme : CDC biodiversité (SNC Cossure), IBCM (Initiative Biodiversité Combe Madame) ; un Groupement d'Intérêt Public (GIP, SNC des Yvelines) et une Société Coopérative d'Intérêt Collectif (SCIC) (SNC Vallée de l'Aff). Tous les opérateurs de ces SNC se sont entourés de spécialistes du domaine de la biodiversité.

- 24 Concernant la mise en œuvre anticipée des mesures de compensation, trois (Combe Madame, Yvelines, Vallée de l'Aff) des quatre opérations ne sont pas encore opérationnelles, ce qui n'a pas permis de compenser des impacts de projets ayant eu lieu entre temps. C'est notamment dans l'anticipation de la restauration que réside l'un des intérêts principaux des SNC (ou système de compensation par l'offre) car les unités de compensation sont vendues à un moment postérieur au démarrage des efforts de restauration, évitant ainsi les pertes intermédiaires de biodiversité. Sur le SNC Cossure, les 155,57 premières unités ont été vendues entre 2009 et 2013, soit moins de 5 ans après le début de la restauration du verger industriel en Coussoul de Crau (Dutoit, et al., 2015). De plus, 44 unités ont été vendues en 2010 pour compenser les impacts de la construction d'une plateforme logistique ayant été construite au cours des années 2000 (Dutoit, et al., 2015) soit près de dix ans avant la mise en œuvre des mesures de compensation. Dans ce cas, il n'y a pas eu d'anticipation de la compensation par rapport à l'arrivée des impacts ce qui a occasionné des pertes intermédiaires.

## Pérennité

- 25 Le SNC de la Vallée de l'Aff et le SNC Yvelines ne possèdent presque pas de foncier et il a donc été difficile pour eux de démarrer leur opération. Sur la Vallée de l'Aff, l'idée n'était pas forcément d'acquérir du foncier mais de convaincre les propriétaires d'adopter un changement de leurs pratiques. Dans ce cas, la pérennité des mesures de compensation, grâce à l'acquisition des terres, n'a pas été vérifiée. Sur les SNC de Combe Madame et de Cossure les terrains ont été acquis par l'opérateur de compensation, la pérennité en terme foncier est davantage assurée.

## Equivalence écologique

- 26 On observe également que les éléments de biodiversité dont il est question sont différents sur chaque SNC. Trois des quatre systèmes en cours de réalisation se concentrent sur la création de lieux favorables à des espèces protégées afin de faire valoir cela au titre des dérogations espèces protégées. Tandis que pour le bassin versant de l'Aff ce que l'on cherche à restaurer sont les cours d'eau et les milieux humides, ce qui correspond davantage aux attendus de la Loi sur l'eau. La spécificité des actifs restaurés n'est pas sans conséquences sur la propension de ces opérateurs de sites naturels de compensation à vendre des unités (Calvet, et al., 2015; Coggan, et al., 2013; Scemama et al., 2014; Vaissière, et al., 2017). En effet si les actifs sont trop spécifiques à un milieu donné, il y a peu de chances qu'ils soient impactés car moins présents sur le territoire. A ce titre les steppes du Cossure sont un bon exemple d'un milieu très spécifique pour lequel la CDC n'a pas encore trouvé de débouché pour vendre toutes ces unités (Dutoit et al., 2015), elle avait même tenté d'élargir sa zone de service et ces actifs en intégrant le lézard ocellé comme espèce compensable (Calvet et al., 2015). Cependant, plusieurs SNC se concentrent sur différents taxons et différents types de milieux ce qui diversifie l'offre et permet peut-être de cibler une diversité de marchés, dont certains peuvent être liés à une forte spécificité de la biodiversité.

## Proximité

- 27 Comme on l'a vu dans le tableau 2, les aires de services sont variables : 600 km<sup>2</sup> (SNC Cossure), 25km à la ronde (SNC Combe Madame), 7,5 km<sup>2</sup> (SNC des Yvelines), bassin versant de la Vilaine (SNC Vallée de l'Aff). Ainsi la proximité entre impacts et mesures compensatoires va varier d'une SNC à une autre, le maintien en l'état des écosystèmes proches des impacts également.
- 28 On observe que les attendus des systèmes de compensation par l'offre ne sont pas systématiquement remplis. Nous allons maintenant discuter du le décalage qui existe entre les énoncés des systèmes et leur application sur le terrain.

## Discussion

### Mise en perspective des effets de la mise en œuvre de la compensation à la demande avec les effets de la mise en œuvre de la compensation par l'offre en France

- 29 Le tableau 3 résume l'effet de la compensation à la demande étudié sur le projet de la LGV SEA et les effets des SNC tout en les mettant en perspective au regard des critères définissant la plus-value de chacun des systèmes dans le cadre américain.

**Tableau 3 : Effets de la mise en œuvre française des systèmes de compensation sur les principes de la compensation écologique**

Principes et de la compensation et critères		Effets du système de compensation par l'offre aux Etats Unis	Effets du système de compensation par l'offre en France				Effets du système de compensation à la demande	
			Cossure	Combe Madame	Yvelines	Vallée de l'Aff	Effets du système à la demande : LGV SEA	Effets du système à la demande Etats Unis
(EfEC)	GE	+	+	+	-	-	-	-
	SCf	+	+	-	-	-	-	-
	C	+	+	+	+	+	+	-
	Ant	+	+/-	?	?	?	-	-
(P)		+	-	-	-	-	-	-
(Ee)		-	-	-	-	-	+/-	+
(Prox)		-	-	-	+	+	+/-	+

(EfEC) Efficacité des mesures de compensation : (GE) Grands Espaces, (SCf) Suivi et Contrôle facilités (C) Compétences, (Ant) Anticipation ; (P) Pérennité ; (Ee) Equivalence écologique ; (Prox) Proximité. Les colonnes 2 et 8 sont intégralement reprises du tableau 1. Les (+) et les (-) signifient respectivement que l'exemple remplit ou ne remplit pas le principe attendu, les (+/-) signifient que dans certains cas les principes sont remplis et d'autres non. Les ( ?) signifient que l'on ne peut pas dire encore, aujourd'hui si l'exemple remplit le principe ou non.

- 30 Sur la question des surfaces (EfEC GE), nous avons pu voir sur la LGV SEA que 25% des sites ont une taille supérieure à 12 ha et que quelques sites ont une superficie de près de 70 ha, correspondant à une taille supérieure à certains sites des SNC. La taille



des sites de mesures de compensation a une incidence sur la capacité de récupération des écosystèmes après les actions de restauration. En effet Moreno-Mateos et al., (2012) dans une méta-analyse sur la restauration des zones humides (ZH) évoquent qu'en dessous de 1 ha, le succès de récupération des zones humides suite à la mise en place de mesures de restauration est quasi nul et que, au-delà de 100 ha, le succès de récupération des fonctions biogéochimiques et écologiques des ZH est davantage effectif. De plus, le paysage environnant les sites de mesures de compensation peut contribuer à aider l'écosystème à récupérer et à se maintenir (BenDor, et al., 2009; McKenney et al., 2010; Quétier et al., 2011). On peut penser que le niveau de récupération des sites de mesures de compensation sera plus rapide et plus durable dans le temps si l'espace situé aux alentours a une plus forte « naturalité » (SNC de Combe Madame versus SNC des Yvelines). Comme on l'a vu, les SNC des Yvelines, la Vallée de l'Aff, et de Combe Madame sont composés de plusieurs sites, ce qui n'optimise pas ces SNC en termes de facilité de suivi et de contrôle. Il faudra investir du temps et de moyens financiers pour suivre et contrôler tous les sites. De plus, dans le cas français, la responsabilité de la réussite de la compensation écologique incombe bien au pétitionnaire et ne sera pas transférée à l'opérateur de compensation (Décret n° 2017-264). Quel que soit le système, un effort et non des moindres en terme de suivi des pétitionnaires liées à la réussite de telles ou telles mesures devra sans doute être mis en place.

31 Sur la compétence (EfEC C) nous avons, dans le cas des SNC, de nouvelles structures qui ont été créées avec des caractéristiques juridiques différentes. Sur le projet LGV SEA, les gestionnaires finaux des mesures de compensation sont variés. Chacun de ces acteurs détient des connaissances et des compétences hétérogènes sur la biodiversité, son suivi et maintien dans le temps. Il semble encore bien difficile aujourd'hui d'avancer l'argument selon lequel les opérateurs de compensation seraient davantage compétents qu'un pétitionnaire qui met en place la compensation à sa propre demande. Les associations naturalistes ainsi que des agriculteurs sont impliqués de part et d'autre.

32 Sur l'anticipation (EfEC Ant) des mesures par rapport aux impacts, on a pu voir que peu de SNC se sont montés depuis 2011, et parmi ceux qui ont été créés, les trois quart ne sont pas encore opérationnels, l'un d'entre eux va même fermer (Combe Madame (Bassire, et al., 2018), faute d'additionnalité suffisante. Pour les deux autres, le SNC des Yvelines et celui de la Vallée de l'Aff, il semblerait que la difficulté à maîtriser le foncier freine l'opérationnalisation de ces 2 SNC. Sur le SNC de Cossure on a constaté parfois une non anticipation de la mise en place de la restauration écologique et des potentiels gains écologiques par rapport aux perturbations (antérieures au commencement de la restauration), ou alors un manque d'anticipation suffisant, ne permettant pas à l'écosystème de rétablir sa faune, sa flore et ses fonctions écologiques. D'après Jones et al, (2009) dans leur méta-analyse de 240 études sur les temps de rétablissement, un écosystème perturbé par de l'agriculture aurait un temps de rétablissement de sa faune d'environ 20 ans. Concernant les SNC, il est primordial de réfléchir aux modalités de déblocage des unités de compensation si l'on veut répondre au principe d'anticipation en mettant en place ce système. Aux Etats-Unis, cela a été réfléchi et est très encadré (Hassan, 2015). En effet, la récupération totale des écosystèmes après restauration est variable selon les écosystèmes et les perturbations subies (Jones et al., 2009).

33 Sur la LGV SEA, la mise en œuvre des mesures de compensation n'est toujours pas terminée bien que 20 ans se soient écoulés entre la planification du projet et sa réalisation – les mesures de compensation n'ayant pas été planifiées. L'anticipation des mesures par rapport à l'arrivée des impacts peine à se mettre en place.

34 Pour la pérennité (P) des mesures compensatoires, trois temporalités se dégagent des exemples : (i) le type de maîtrise foncière (acquisition ou contractualisation), sachant que deux des quatre SNC détiennent l'intégralité des sites en acquisition, que sur la LGV SEA, 20 % des sites sont acquis et rétrocédés au Conservatoire des Espaces Naturels ; (ii) la durée d'engagement de l'opérateur ou du pétitionnaire est de 30 ans minimum pour les SNC et de 50 ans pour la LGV SEA ; (iii) la durée des contrats avec les

gestionnaires finaux oscille de 5 à 50 ans sur la LGV SEA. Comme on l'a vu, la pérennité des mesures n'est donc pas assurée à très long terme (*ad vitam aeternam*), comme cela peut être le cas aux Etats-Unis, et cela quel que soit le système choisi, sachant que nous avons même une durée d'engagement plus importante sur le système de compensation à la demande.

35 Concernant l'équivalence écologique, le système de compensation à la demande permet de connaître les impacts sur la biodiversité avant d'envisager les mesures de compensations à mettre en place, pour une meilleure mise en correspondance des impacts avec les compensations, c'est-à-dire une équivalence « like-for-like » plus précise mais aussi recouvrant toute la biodiversité impactée par le projet. C'est la démarche qui a été mise en place sur le cas de la LGV SEA. Dans le système de compensation par l'offre, la biodiversité qui est compensée est définie à l'avance, c'est-à-dire avant même que l'on connaisse les impacts du projet. L'offre de compensation disponible aura, ainsi, une incidence sur la mise en équivalence avec les futurs impacts. Probablement, dans ce cas, une partie seulement de la biodiversité impactée pourra être compensée entraînant un risque potentiel de perte de complexité du vivant (Calvet et al., 2015).

36 Concernant la proximité (Prox), sur SEA, certaines mesures sont localisées à plus de 10 km des lieux d'impacts ce qui, dans certains cas, est plus distant de ce qui pourrait être mis en place dans le cas des SNC. Nous aurions pu nous attendre à ce que le système de compensation à la demande permette une plus grande proximité entre impacts et sites de mesures de compensation ce qui est le cas, comme nous l'avons vu, pour environ un tiers des sites de la LGV SEA qui se trouvent à moins de 5 km des impacts. Plus d'un tiers des sites se trouvent à plus de 10 km.

37 Cela permet de relativiser la plus-value de la compensation à la demande par rapport à la compensation par l'offre à permettre une plus grande proximité des sites de compensation avec les lieux d'impacts et à maintenir l'intégrité des écosystèmes très localement. En effet, la proximité entre lieux d'impacts et site de compensation permet d'éviter une trop forte modification de l'environnement et a pour but de maintenir l'intégrité des écosystèmes en proximité des impacts, grâce notamment au maintien des communautés (Gardner, 2013; Gonçalves, et al., 2015). Cependant et plus largement, cette notion de proximité est appréhendée dans les lignes directrices françaises selon la zone naturelle pour les espèces protégées, l'aire biogéographique pour Natura 2000, et le bassin versant pour les milieux humides (CGDD, 2013). Les enjeux de conservation se trouvent ici appréhendés à une échelle plus large que celle du lieu d'impact. Il serait intéressant d'affiner dans ce sens notre analyse en mettant en correspondance les impacts et les sites de compensation selon les différentes appréhensions des lignes directrices.

38 Finalement, nous montrons, au travers de ces exemples, que la distinction entre ces deux systèmes que sont les SNC et le cas par cas, n'est en réalité pas si évidente. Ici on peut finalement s'interroger sur ce qui caractérise vraiment ces systèmes appliqués « à la française » : Le nombre de sites et leur taille (un grand site contigu ou une multitude de plus petits sites) ? Le type de mesures (des mesures avec une biodiversité peu spécifique et une autre avec une biodiversité très particulière) ? L'anticipation de la mise en œuvre des mesures compensatoires ? Les modalités de financements ? La maîtrise foncière (acquisition, conventionnement) ? La pérennité des mesures (30 ans, 50 ans, *ad vitam aeternam*) ? La nature de l'opérateur (privé, public, à but lucratif, à but non lucratif) ? L'équivalence écologique ? La proximité (à quelle échelle spatiale recherche-t-on cela) ? La responsabilité de la mise en œuvre et des résultats ?

39 Ainsi, une meilleure mise en œuvre de la compensation écologique passerait notamment par une identification claire des facteurs inhérents à la réussite de sa mise en œuvre, quel que soit le système choisi. En effet, la mobilisation du foncier est déterminante pour la réussite d'un certain nombre de principes tels que définis dans le tableau 1. De plus, un cadrage réglementaire bien précis et exigeant permettrait sans doute de mieux atteindre les effets escomptés de la compensation écologique et de bénéficier de la plus-value annoncée des systèmes, les uns par rapport aux autres. La

Loi de 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages, a déjà initié ce travail et préconise une anticipation et une mutualisation des mesures. Nous pouvons cependant regretter qu'un vrai bilan n'ait jamais été mené sur les premières initiatives de SNC en France avant la mise de ce dispositif dans la Loi (Vaissière, et al. 2017). Nous avons pu voir aussi que sur certains SNC comme le GIP des Yvelines une réflexion territoriale a été aussi menée. Dans ce cas, le système SNC revient sans doute plus à une modalité de financement davantage qu'à un système de compensation à part entière. Plusieurs démarches territoriales émergent aujourd'hui un peu partout en France. Sans doute permettent-elles de pallier un certain nombre d'écueils concernant la mise en œuvre de la compensation. C'est ce que nous allons voir maintenant.

## « Démarches territoriales » : une nouvelle perspective pour la compensation écologique ?

40 D'autres initiatives démarrent un peu partout en France. Ces initiatives proposent d'œuvrer pour une organisation de la compensation écologique non plus à l'échelle du projet (LGV SEA) ou de la parcelle (SNC Cossure) mais à une échelle territoriale. Cela est d'autant plus pertinent quand les collectivités ont aussi une compétence en termes d'aménagement. Cette territorialisation peut s'appuyer sur plusieurs aspects du territoire : ses composants biophysiques, ses aspects juridiques et administratifs, ou encore ses acteurs et ses habitants (Moine, 2006). Différentes démarches se développent, en voici un bref aperçu.

### *Organisation du réseau d'acteurs*

41 Le département des Landes réfléchit à devenir lui aussi un opérateur de compensation en créant une structure dédiée. Il cherche avant tout à organiser la compensation écologique sur son territoire, afin de rationaliser les initiatives et d'avoir une vision exhaustive sur ce qu'il s'y passe. Il souhaite également coupler cette démarche d'opérateur départemental de la compensation écologique avec les autres formes de compensation comme le reboisement au titre du code forestier et la compensation agricole collective dans le cadre de la Loi d'Avenir pour l'Agriculture, l'Alimentation et la Forêt de 2014. La direction générale des services, en lien avec le service environnement, réfléchit aux acteurs pertinents à intégrer dans une telle démarche.

### *Intégration de la compensation dans des dispositifs contractuels territorialisés*

42 Le Comité Intersyndical d'Aménagement du Lac du Bourget (CISALB) a mis en place un Plan d'Action en Faveur des Zones Humides (PAFZH) afin d'orienter les efforts de restauration sur les Zones Humides (ZH) qui en ont le plus besoin. Dans le cadre des attendus du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE), un inventaire départemental des zones humides du territoire a été effectué, ce qui a permis d'identifier près de 300 ZH représentant environ 3300 ha. Sur ces 3300 ha de ZH, il a été identifié que 330 ha sont déjà gérés par un organisme, que près de 150 ha nécessitent des travaux de restauration, que 25 ha vont être très fortement dégradés voire potentiellement disparaître, suite à des travaux d'aménagement et, enfin, que 5 ha de ZH disparaissent en moyenne chaque année. Le territoire est donc confronté à quatre enjeux : enrayer la perte de ZH, restaurer les ZH dégradées, maîtriser l'impact du développement sur les ZH et trouver des ZH sur lesquelles réaliser des mesures de restauration au titre de la compensation écologique. Ainsi, la mise en œuvre du PAFZH s'inscrit dans le contrat de bassin versant du lac du Bourget passé avec l'agence de l'eau.

Ce PAFZH consiste à restaurer, entretenir, limiter la dégradation des ZH et garantir leur préservation à travers leur inscription dans des documents d'urbanisme. Cela peut se faire soit volontairement dans le cadre des financements prévus par l'agence de l'eau, soit de façon obligatoire au titre de la compensation écologique. Dans ce dernier cas, c'est le pétitionnaire qui finance et délègue à la collectivité compétente l'intégralité des travaux de restauration et d'entretien de la ZH pré-identifiée comme étant prioritairement à restaurer. Le pétitionnaire reste bien sûr responsable de la mise en œuvre et des résultats attendus des opérations de compensation écologique.

## *Pré-identification des sites sur la base de critères écologiques*

- 43 Plusieurs projets d'identification de sites intéressants pour accueillir les mesures compensatoires ont vu le jour. Le premier correspond à l'identification de sites de mesures compensatoires sur le bassin grenoblois qui permet de cartographier ces derniers. Le projet ESNET<sup>9</sup> (Ecosystem Services NETworks) porté entre autres par le Laboratoire d'Ecologie Alpine, développe des scénarios prospectifs de changement d'occupation du sol d'ici 2040. En s'appuyant sur les orientations du Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) les futurs impacts sur la biodiversité et les Zones Humides (ZH) ont été identifiés (Lavorel et al., 2017). Ensuite, deux grands types de scénario de compensation ont été envisagés. Une simulation cartographique a été construite pour, dans un premier scénario, rechercher autant de surfaces de ZH disponibles que de surfaces de ZH détruites. Dans le second scénario, la dimension fonctionnelle a été intégrée en attribuant à chaque pratique culturelle un indice de fonctionnalité de la ZH. L'importance de l'impact fonctionnel a ainsi pu être identifiée et être mis en correspondance avec des parcelles aux intérêts fonctionnels équivalents aux dégradations. Des inventaires de terrain et d'autres critères pourront être intégrés au modèle afin d'approfondir cette pré-identification des sites de compensation (Vaissière, et al., 2016).
- 44 Le second projet est porté par la Métropole de Montpellier, en lien avec l'Université Paul Valéry et le laboratoire CEFE. Il porte sur la construction d'indicateurs d'évaluation des pressions et des enjeux écologiques à l'échelle du territoire, destinés à être introduits dans le SCoT afin d'évaluer les impacts des projets, plans et programmes sur la biodiversité (Bigard, 2014). Une troisième initiative portée par la Région Occitanie en partenariat avec deux laboratoires de recherche (CEE-M, CEFE et l'IGN), utilise les principes proposés par le Conservative Systematic Planning (Bigard, 2018) au niveau du SRADDET en cours de réalisation afin de modéliser à 40 ans les taches urbaines (artificialisation) et les trajectoires écologiques (connectivité, aires vitales des populations...). Cela permet de dégager deux scénarios, l'un tendanciel qui prolonge les courbes d'artificialisation au niveau régional avec des compensations importantes prévisibles, et l'autre anticipateur qui intègre ERC dans le SRADDET ce qui permettrait d'éviter jusqu'à 60% de consommation d'espaces générant de fortes compensations car d'importance écologique forte (Calvet, *in prep*).
- 45 Toutes ces initiatives visent à organiser et anticiper la mise en place de la compensation en amont de l'arrivée des projets. La mise en place d'un système de gouvernance locale, permettant l'intégration de tous les acteurs à une démarche commune aurait l'avantage (i) d'éviter la mise en œuvre de dispositifs de compensation parallèles, potentiellement concurrentiels entre eux, et revêtant des niveaux d'exigences écologiques et contractuels différents ; (ii) d'aider le suivi et le contrôle ; (iii) et de mieux mettre à profit les compétences territoriales en organisant leurs complémentarités. La caractérisation des espaces selon un gradient d'intérêts écologiques (Witté et al., 2014) devrait alors permettre à la puissance publique : (i) de mieux orienter les choix d'aménagements sur des espaces d'intérêts moindres pour la biodiversité (Bigard et al., 2017) et donc d'intégrer la séquence ERC à une échelle qui ait du sens pour la biodiversité (Bezombes, 2017; Whitehead et al., 2017). (ii) de mieux intégrer la compensation écologique dans la politique locale de conservation de la

biodiversité, augmentant ainsi la cohérence et la complémentarité des dispositifs. (iii) d'agir de façon anticipée afin de mobiliser le foncier adéquat. (iv) d'intégrer les sites de mesures de compensation dans les documents de planification territoriale (SDAGE, SRADDET, SCoT). Ces démarches territorialisées sont encore trop récentes pour que l'on puisse vraiment en appréhender les effets réels. La difficulté réside aussi dans la définition de l'échelle pertinente d'action (Bezombes et al., 2017; Bigard et al., 2017 et 2018). Le territoire du projet d'aménagement semble encore trop restreint aujourd'hui pour répondre à l'ensemble des principes attendus (Vaissière, et al., 2017) et le territoire administratif ne semble que trop peu recouper la réalité des milieux et enjeux écologiques

## Conclusion

- 46 A l'issue de ce travail, nous assistons donc à deux décalages entre les énoncés et les effets produits par la mise en œuvre de la compensation écologique (Crozier et al., 1977; Lascoumes et al., 2007, 1995). En effet, nous avons mis en évidence un premier décalage entre les énoncés des attendus d'un système de compensation (à la demande ou par l'offre) et les effets produits par leur mise en œuvre dans leur application à la française. Ce premier décalage entre le choix du système de compensation et son application entraîne un deuxième décalage qui concerne l'objectif général de non perte nette de biodiversité - attendu de la compensation écologique - et les effets réels produits par sa non mise en œuvre concrète. Ainsi, quel que soit le système choisi, les attendus en termes NPN de biodiversité ne sont pas atteints. Cela invite donc à repenser et à adapter davantage les actions de compensation en réfléchissant plus précisément aux différents principes auxquels il est prioritairement souhaitable de répondre. Cela devrait donner les moyens d'y parvenir en construisant un système de compensation qui puisse s'adapter aux contraintes locales. C'est ce qui semble s'initier aujourd'hui avec les démarches territoriales. Elles permettront peut-être enfin de concilier des politiques d'aménagement compatibles avec l'ensemble des enjeux environnementaux attendus depuis plus de 40 ans par nos politiques publiques.

---

## Bibliographie

- BenDor, T., Sholtes, J., & Doyle, M. W., 2009, "Landscape characteristics of a stream and wetland mitigation banking program", *Ecological Applications*, Vol.19, No.8, 2078–2092.  
DOI : 10.1890/08-1803.1
- Bezombes L., 2017, "Développement d'un Cadre Méthodologique pour l'Evaluation de l'Equivalence Ecologique: Application dans le Contexte de la Séquence « Eviter, Réduire, Compenser » en France.", *Thèse de Doctorat Université Grenoble Alpes, IRSTEA*.
- Bigard, C., Pioch, S., Thompson, J. D., 2017, "The inclusion of biodiversity in environmental impact assessment: Policy-related progress limited by gaps and semantic confusion.", *Journal of Environmental Management*, Vol.200, 35–45.  
DOI : 10.1016/j.jenvman.2017.05.057
- Bigard, C., 2018, "Eviter-Réduire-Compenser : d'un idéal conceptuel aux défis de mise en œuvre. Une analyse pluridisciplinaire et multi-échelle.", *Thèse de doctorat Université de Montpellier*.
- Boisseaux, T., Stéfanini-Meyrignac, O., 2017, "Mesures de compensation et intervention des conservatoires d'espaces naturels", No. 11090–1, *Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable, Ministère de la transition écologique et solidaire*.
- Brownlie, S., King, N., & Treweek, J., 2013, "Biodiversity tradeoffs and offsets in impact assessment and decision making: can we stop the loss?", *Impact Assessment and Project Appraisal* Vol.31, No.1, 24–33.  
DOI : 10.1080/14615517.2012.736763
- Bull, J. W., Suttle, K. B., Gordon, A., Singh, N. J., & Milner-Gulland, E. J., 2013, "Biodiversity offsets in theory and practice", *Oryx*, Vol.47, No.03, 369–380.  
DOI : 10.1017/S003060531200172X
- Calvet, C., Levrel, H., Napoléone, C., Dutoit, T., 2015, "La réserve d'actifs naturels, une nouvelle forme d'organisation pour la préservation de la biodiversité en France?" Chapitre 12. In Levrel,

- H., Frascaria-Lacoste, N., Hay, J., Martin, G., Pioch, S., (dir) *Restaurer la nature pour atténuer les impacts du développement, analyse des mesures compensatoires pour la biodiversité*, 139-156.
- CGDD. 2012, "Doctrine relative à la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur le milieu naturel", *Ministère de l'écologie du développement Durable des transports et du Logement*, 1-9.
- CGDD, 2013, "Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels", *Références*, 1-232.
- CGDD, 2011, "Appel à projet d'opérations expérimentales d'offre de compensation", *Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement*.
- CISALB Comité InterSyndical d'Aménagement du Lac du Bourget, 2012, "Plan d'action en faveur des zones humides (PAFZH) sur le bassin versant du lac du Bourget".
- Coggan, A., Buitelaar, E., Whitten, S., & Bennett, J., 2013, "Factors that influence transaction costs in development offsets: Who bears what and why?" *Ecological Economics*, Vol.88, 222–231. DOI : 10.1016/j.ecolecon.2012.12.007
- Conseil Départemental des Yvelines, 2014. "Engagement opération Yvelinoise".
- COSEA, 2017, "Sites géographiques des mesures compensatoires" [Shapefile].
- COSEA LISEA, 2014, "Mesures compensatoires procédure de mise en œuvre".
- Crozier, M., Friedberg, E., 1977, "L'acteur et le système", Paris, Seuil.
- Décret n° 2011-2019, "du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements", *Légifrance*.
- Décret n° 2017-264 "du 28 février 2017 relatif à l'agrément des sites naturels de compensation", *Légifrance*.
- Dervenn, 2014, "Engagement Sous-bassin versant de l'Aff."
- Directive 92/43/CEE, 1992, "concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages".
- Dutoit, T., Jaunatre, R., Alignan, J.-F., Bulot, A., Buisson, É., Calvet, C., Alignan, J.-F., Napoléone, C., 2015, "Première expérimentation de compensation par l'offre: bilan et perspective", *Sciences Eaux & Territoires*, Vol.16, No.1, 64–69. DOI : 10.3917/set.016.0064
- EDF, Initiative Biodiversité Combe Madame, 2014, "Engagement relatif à l'offre de compensation Combe Madame".
- Gardner, T. A., Hase, A. V., Brownlie, S., Ekstrom, J. M. M., Pilgrim, J. D., Savy, C. E., ... Kate, K. T., 2013, "Biodiversity Offsets and the Challenge of Achieving No Net Loss", *Conservation Biology*, Vol.27, No.6, 1254–1264.
- Gelcich, S., Vargas, C., Carreras, M. J., Castilla, J. C., & Donlan, C. J., 2016, "Achieving biodiversity benefits with offsets: Research gaps, challenges, and needs", *Ambio*, 1–6.
- Gonçalves, B., Marques, A., Soares, A. M. V. D. M., & Pereira, H. M., 2015, "Biodiversity offsets: from current challenges to harmonized metrics", *Current Opinion in Environmental Sustainability*, Vol.14, 61–67. DOI : 10.1016/j.cosust.2015.03.008
- Guillet, F., & Semal, L., 2018, "Policy flaws of biodiversity offsetting as a conservation strategy", *Biological Conservation*, Vol.221, 86–90. DOI : 10.1016/j.biocon.2018.03.001
- Hassan, F., Levrel, H., Scemama, P., & Vaissière, A.-C., 2015, "Le cadre de gouvernance américain des mesures compensatoires pour les zones humides", Chapitre 4 In Levrel, H., Frascaria-Lacoste, N., Hay, J., Martin, G., Pioch, S., (dir) *Restaurer la nature pour atténuer les impacts du développement. Analyse des mesures compensatoires pour la biodiversité*, 45–57.
- Hassan, H., Calvet, C., et Vaissière, A.-C., 2015, "Comparaison des cadres institutionnels américains et français pour la mise en œuvre des banques de compensation". Chapitre 13 In Levrel, H., Frascaria-Lacoste, N., Hay, J., Martin, G., Pioch, S., (dir), *Restaurer la nature pour atténuer les impacts du développement*, 157–162.
- Hough P., Robertson, M., 2009, "Mitigation under Section 404 of the Clean Water Act: where it comes from, what it means", *Wetlands Ecology Management*, Vol.17, No.1, 15-33. DOI : 10.1007/s11273-008-9093-7
- Hrabanski, M., 2015, "The biodiversity offsets as market-based instruments in global governance: Origins, success and controversies", *Ecosystem Services*, Vol.15, 143–151. DOI : 10.1016/j.ecoser.2014.12.010
- IUCN, 2016, "IUCN Policy on Biodiversity Offsets", 1-14.
- Jacob, C., Quéfier, F., Aronson, J., Pioch, S., Levrel, H., 2015, "Vers une politique française de compensation des impacts sur la biodiversité plus efficace: défis et perspectives", *Vertigo - la*



*revue électronique en sciences de l'environnement*, Vol.14, No.3, 1-17.

DOI : 10.4000/vertigo.15385

Jones, H. P., & Schmitz, O. J., 2009, "Rapid Recovery of Damaged Ecosystems", *PLoS ONE*, Vol.4 No.5, 1-6.

DOI : 10.1371/journal.pone.0005653

Journal Officiel de la République Française, 2016, "Loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages".

Kaufmann, J-C., 1996 "L'entretien compréhensif", Nathan Université Paris.

Lascombes, P., et Le Gales, P. L., 2007, "Introduction: Understanding Public Policy through Its Instruments—From the Nature of Instruments to the Sociology of Public Policy Instrumentation", *Governance*, Vol.20, No.1, 1–21.

DOI : 10.1111/j.1468-0491.2007.00342.x

Lavorel, S., Bierry, A., Vannier, Longaretti, Byczek, Cordonnier, ... Rolland, 2017, "Futur des réseaux de services écologiques et conséquence pour la gestion de l'eau et des milieux aquatiques", *Rapport final ESNET*.

Levrel, H., Frascaria-Lacoste, N., Hay, J., Martin, G., Pioch, S., 2015, "Restaurer la nature pour atténuer les impacts du développement : Analyse des mesures compensatoires pour la biodiversité", Quae.

Loi n° 76-629 du 10 juillet 1976 "relative à la protection de la nature", *Article 2*.

Loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 "sur l'eau et les milieux aquatiques".

Loi n° 2016-1087 du 8 août 2016, "pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages".

Maron, M., Ives, C. D., Kujala, H., Bull, J. W., Maseyk, F. J. F., Bekessy, S., ... Evans, M. C., 2016, "Taming a Wicked Problem: Resolving Controversies in Biodiversity Offsetting", *BioScience*, Vol.66, No.6, 489–498.

DOI : 10.1093/biosci/biw038

McKenney, B. A., & Kiesecker, J. M., 2010, "Policy Development for Biodiversity Offsets: A Review of Offset Frameworks", *Environmental Management*, Vol.45, No.1, 165–176.

DOI : 10.1007/s00267-009-9396-3

Ministère de l'Environnement de l'Energie et de la Mer, 2017, Arrêté ministériel portant dérogation aux interdictions portant sur un certain nombre d'espèces protégées pour la réalisation des travaux de construction de la Ligne à Grande Vitesse Sud-Europe Atlantique entre Tours et Bordeaux".

Moine, A., 2006, "Le territoire comme un système complexe: un concept opératoire pour l'aménagement et la géographie", *L'Espace géographique*, Vol.35, No.2, 115–132.

DOI : 10.3917/eg.352.0115

Moreno-Mateos, D., Maris, V., Béchet, A., & Curran, M., 2015, "The true loss caused by biodiversity offsets", *Biological Conservation*, Vol.192, 552–559.

DOI : 10.1016/j.biocon.2015.08.016

Moreno-Mateos, D., Power, M. E., Comín, F. A., & Yockteng, R., 2012, "Structural and Functional Loss in Restored Wetland Ecosystems", *PLoS Biology*, Vol.10, No.1, 1-8.

DOI : 10.1371/journal.pbio.1001247

Préfecture de la Gironde, Préfecture de la Vienne, Préfecture de la Charente, Préfecture des Deux-Sèvres, Préfecture de la Charente - Maritime, et Préfecture de l'Indre - et - Loire, 2012, "Arrêté portant dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces et d'habitats d'espèces animales protégées et de destruction d'espèces végétales protégées", Pub. L. No. Arrêté n° 20120.59-0013, 86.

Préfecture de Charente, Préfecture de Charente-Maritime, et Préfecture de Gironde, 2012, "Réalisation de la Ligne à Grande Vitesse Sud-Europe Atlantique entre Tours et Bordeaux Bassin Versant de la Dordogne", Pub. L. No. Arrêté n°2012-02-23/23, 97.

Préfecture de Charente, et Préfecture des Deux-Sèvres, 2012, "Autorisation des installations de la Ligne à Grande Vitesse Sud-Europe Atlantique au titre de la loi sur l'eau Bassin versant de la Charente", Pub. L. No Arrêté n°2012363-0002.

Préfecture d'Indre et Loire, 2012 "Réalisation de la Ligne à Grande Vitesse Sud-Europe Atlantique entre Tours et Bordeaux Bassin versant de l'Indre", Pub. L. No. Arrêté n° 12-E-11, 72.

Préfecture d'Indre et Loire, et Préfecture des Deux-Sèvres, 2012, "Réalisation de la Ligne à Grande Vitesse Sud-Europe Atlantique entre Tours et Bordeaux Bassin Versant de la Vienne", Pub. L. No. 2012/DDT/847, 59.

Quétier, F., Regnery, B., & Levrel, H., 2014, "No net loss of biodiversity or paper offsets? A critical review of the French no net loss policy", *Environmental Science & Policy*, Vol.38, 120–131.

DOI : 10.1016/j.envsci.2013.11.009



Regnery, B., 2017, "La Compensation écologique : Concepts et limites pour conserver la biodiversité", Muséum national d'Histoire naturelle, Paris.

Regnery, B., 2013, "Les mesures compensatoires pour la biodiversité. Conception et perspectives d'application", *Thèse de doctorat Université Pierre et Marie Curie*.

Soyer, H., Aurenche, Clap, Moncorps, 2011, "La compensation écologique état des lieux & recommandations", *IUCN France*.

Vaissière, A-C., Bierry, A., Quétier, F., 2016, "Mieux compenser les impacts sur les zones humides: modélisation de différentes approches dans la région de Grenoble", *Sciences Eaux & Territoires IRSTEA*, Vol.21, No.4, 64–69.

DOI : 10.3917/set.021.0064

Vaissière, A.-C., Levrel, H., & Pioch, S., 2017, "Wetland mitigation banking: Negotiations with stakeholders in a zone of ecological-economic viability", *Land Use Policy*, Vol.69, 512–518.

DOI : 10.1016/j.landusepol.2017.09.049

Vaissière, A-C., Levrel, H., Scemama, P., Hassan, C., 2015, "Le cadre de gouvernance américain des mesures compensatoires pour les zones humides", chapitre 4, In Levrel, H., Frascaria-Lacoste, N., Hay, J., Martin, G., Pioch, S., (dir), *Restaurer la nature pour atténuer les impacts du développement*, Quae.

Vaissière, A-C., Quétier, F., Levrel, H., 2017, "Le nouveau dispositif des sites naturels de compensation: est-ce trop tôt?", In *Loi Biodiversité. Ce qui change en pratique*, Editions Législatives.

Whitehead A.L., Kujala H. & Wintle B.A., 2017, "Dealing with cumulative biodiversity impacts in strategic environmental assessment: A new frontier for conservation planning", *Conservation Letters*, Vol.10, No.2, 195-2014.

DOI : 10.1111/conl.12260

Witté, I., Touroult, J., 2014, "Répartition de la biodiversité en France métropolitaine: une synthèse des Atlas faunistiques", *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement*, Vol.14, No.1, 1-28.

DOI : 10.4000/vertigo.14645

---

## Notes

1 LGV SEA : Arrêtés Espèces protégées et Loi sur l'Eau (Ministère de l'Environnement de l'Energie et de la Mer, 2017; Préfecture de la Gironde et al., 2012; Préfecture de Charente, Préfecture de Charente-Maritime, & Préfecture de Gironde, 2012; Préfecture de Charente & Préfecture des Deux-Sèvres, 2012; Préfecture d'Indre et Loire, 2012; Préfecture d'Indre et Loire & Préfecture des Deux-Sèvres, 2012). Cahier des charges mesures compensatoires (Lisea, 2014). Base de données mesures compensatoires (MC2 ; Cosea, 2017).

2 Sites Naturels de Compensation (SNC) : les « documents d'engagement » de chacune des opérations ont été étudiés ainsi que des travaux qui ont suivis (CGDD, 2011; Conseil Départemental des Yvelines, 2014; Regnery et al., 2014; Padilla et al., 2018; Dervenn, 2014; Dutoit et al., 2015; EDF et al., 2014; Bezombes et al., 2017).

3 Nous entendons ici que les 68 hectares ne sont pas d'un seul tenant, plusieurs îlots composent ces 68 hectares.

4 On entend par aire de service «zone géographique au sein de laquelle peuvent s'échanger les crédits de compensation entre la banque de compensation et le développeur » (Levrel, et al., 2015 p. 283).

5 CEN PACA : Conservatoire d'Espace Naturels Provence Alpes Côtes d'Azur ; CA Chambre d'Agriculture ; ONCFS Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage ; CBNA Conservatoire Botanique National Alpin ; LPO Ligue pour la Protection des Oiseaux ; ONF : Office Nationale de la Forêt ; IRSTEA Institut de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture ; CBNBP : Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien, MNHN Museum National Histoire Naturelle ; OPIE : office pour la protection des insectes et de leur environnement, APPCB Assemblée Permanente des Présidents des commissions locales de l'eau Bretagne.



6 Toutes les données chiffrées concernant le nombre de sites, leur taille et les distances sont basées sur les 1403 premiers hectares de sites de compensation mis en œuvre sur ce projet.

7 Données : juin 2017

8 Donnée en pourcentage surfacique (et non en nombre de site) sur une surface totale de 1403 ha correspondant à la surface totale des 1<sup>ers</sup> sites de mesures compensatoires validés par les services de l'Etat.

9 <http://www.projet-esnet.org/>

## Table des illustrations

	<b>Titre</b>	Figure 1 : Territoires traversés par la ligne à grande vitesse (LGV) Sud Europe Atlantique.
	<b>URL</b>	<a href="http://journals.openedition.org/cybergegeo/docannexe/image/33228/img-1.png">http://journals.openedition.org/cybergegeo/docannexe/image/33228/img-1.png</a>
	<b>Fichier</b>	image/png, 1,6M
	<b>Titre</b>	Figure 2 : Etapes de la construction de la LGV SEA.
	<b>Légende</b>	Les bandes colorées représentent le temps qui s'est écoulé entre le début et la fin de l'action, cependant concernant la recherche des sites d'implantation de mesures de compensation (en jaune) la recherche des sites n'est pas encore terminée en juin 2018. DUP Déclaration d'Utilité Publique ; SEA Sud Europe Atlantique ; PPP Partenariat Public Privé ; RFF Réseau Ferré de France ; CEN-PC Conservatoire des Espaces Naturels – Poitou-Charentes ; MC Mesures Compensatoire
	<b>URL</b>	<a href="http://journals.openedition.org/cybergegeo/docannexe/image/33228/img-2.png">http://journals.openedition.org/cybergegeo/docannexe/image/33228/img-2.png</a>
	<b>Fichier</b>	image/png, 108k

## Pour citer cet article

### Référence électronique

Julie Latune, Harold Levrel et Nathalie Frascaria-Lacoste, « Où en est la France en matière de compensation écologique ? », *Cybergegeo: European Journal of Geography* [En ligne], Environnement, Nature, Paysage, document 918, mis en ligne le 05 novembre 2019, consulté le 27 mars 2024. URL : <http://journals.openedition.org/cybergegeo/33228> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/cybergegeo.33228>

## Cet article est cité par

- Gelot, Salomé. Bigard, Charlotte. (2023) Des déclarations des aménageurs à leur mise en œuvre. Bilan et perspectives de l'analyse de la base de données nationale des mesures de compensation. *Natures Sciences Sociétés*, 31. DOI: 10.1051/nss/2023020
- Latune, Julie. Aubry, Steve. (2022) Dix ans après le lancement de l'expérimentation française de la compensation par l'offre, quel bilan en tirent les porteurs de projet ?. *Sciences Eaux & Territoires*, N° 38. DOI: 10.3917/set.038.0016

## Auteurs

### Julie Latune

julie.latune@gmail.com, Laboratoire Ecologie Systématique et Evolution Université Paris-Sud, bâtiment 360, 91400 Orsay, France.

### Harold Levrel

AgroParisTech, UMR CIREN, Nogent-sur-Marne, France.

### Articles du même auteur

**Éléments de prospective environnementale dans une réserve de biosphère** [Texte intégral]  
Article 429

Paru dans *Cybergegeo: European Journal of Geography*, Systèmes, Modélisation, Géostatistiques

### Nathalie Frascaria-Lacoste

Laboratoire Ecologie Systématique Evolution, UMR 8079, AgroParisTech, CNRS, Univ Paris-Sud, Université Paris-Saclay, 91400 Orsay, France.

## Droits d'auteur



Le texte seul est utilisable sous licence CC BY 4.0. Les autres éléments (illustrations, fichiers annexes importés) sont « Tous droits réservés », sauf mention contraire.