

# Leviers de prise en compte de la biodiversité dans le développement des énergies renouvelables



## CAHIER 1

### Synthèse de l'étude

*Etude réalisée dans le cadre du programme européen LIFE  
« Biodiversité intégrée dans les territoires et les politiques »*





# Leviers de prise en compte de la biodiversité dans le développement des énergies renouvelables

CAHIER 1

Synthèse de l'étude

*Etude réalisée dans le cadre du programme européen LIFE  
« Biodiversité intégrée dans les territoires et les politiques »*

Auteurs : Alice Lucken, Gaia Bellavista, Pauline Rault



# Auteurs et contributeurs

## Pilote de l'étude

Véronique de Billy, Office Français pour la Biodiversité (OFB)

## Auteurs

Alice Lucken, Gaia Bellavista, Pauline Rault (PwC)

## Conseil scientifique

- Conseil scientifique mobilisé par Luc Abbadie et Pierre Lacaze, Institut de la transition environnementale de l'Alliance Sorbonne Université (ITE-ASU) :
- Céline Pelletier, Marie Delannoy, Romain Julliard, Christian Kerbirou, Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN)
- Pascal Jollivet, Université de Technologie de Compiègne (UTC)
- Emmanuel Gendreau, Jean-Christophe Lata, Marianne Cohen, Nadine Witkowski, Sorbonne Université
- Julien Prieur, expert indépendant enseignant à Sorbonne Université.

## Comité de suivi

- Adeline Mathien, Stéphanie Morelle, France Nature Environnement (FNE)
- Clémentine Azam, Isabella Rubini, Union Internationale pour la conservation de la nature (UICN)
- Geoffroy Marx, Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO)
- Sylvie Gilet, Association Orée
- Philippe Moutet, Fédération des Parcs Naturels Régionaux de France
- Aurélie Breissac, Communauté de communes de Durance Lubéron Verdon Agglomération (DLVA)
- Justine Peullemeulle, Marie Valentin, Energie partagée
- Etienne Berille, EDF Renouvelables

- Mails Peter, Compagnie Nationale du Rhône
- Annabelle Boutet, Elodie Bourgeois, Matthieu Angotti, Agence Nationale de la Cohésion des Territoires (ANCT)
- Baptiste Regnery, Mila Bétemps, Agence Régionale de la Biodiversité (ARB)
- Jean Michel Parrouffe, Thomas Eglin, Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME)
- Stéphanie Jallet, Office franco-allemand pour la transition énergétique (OFATE)
- Alban Gheeraert, Ministère de la Transition Ecologique (DGEC - MTE)
- Jérémy Hetzel, Bénédicte Lefèvre, DREAL HDF
- Aime Boscq, Enerplan
- Camille Charpiat, Jeremy Simon, Léa Ezenfis, Syndicat des énergies renouvelables (SER)
- Chloé Perradin, Robin Dixon, France énergie éolienne (FEE)
- Jérôme Wendling (MACIF).

## Remerciements

Anne Cazin, Frédérique Gerbeaud Maulin, François Gauthiez, René Lalement, Auriane Bugney, Benoît Jean, Hélène Loiseau, Matthieu Delabie, Nicolas Hette-Tronquart, Office Français pour la Biodiversité (OFB), Barbara Schoenberg, Ivan Ramirez, Laura Cerasi, Tilman Carlo Schneider, Energy Task Force

Antonin Vergez, Union Internationale pour la conservation de la nature (UICN), Florian Richard-Dap, Clara Buonocore, Carl-Maria, Bohny, Helena Lapeyra, Simona Benedettini (PwC), Jorge Collado et Deborah Herrera (Total Energy Spain), Rudiger Kipke, Ingolf Winter (RWE), Mattijs Erbeveld (ministère des Transports, travaux publics et management des eaux aux Pays-Bas), Sacha de Rijk (DELTA RES, Pays-Bas), Helle Herk-Hansen (Vattenfall, Suède). Breffni Lennon (University of Cork), Isabel Carpenter (Natural England).

Réalisation dans le cadre du projet LIFE BTP « Biodiversité intégrée dans les territoires et les politiques », soutenu par le programme LIFE de l'Union Européenne.

## Pourquoi cette étude ?

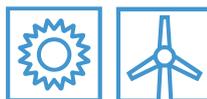
Cette étude vise à capitaliser et à valoriser des initiatives issues du terrain et permettant à la chaîne d'acteurs concernée par les énergies renouvelables (institutionnels, industriels, financiers, associations non gouvernementales et citoyens) de s'en saisir.

Elle apporte des pistes de réflexion en matière de modalités concrètes de **conciliation des deux politiques sectorielles que sont la transition énergétique d'une part, et la préservation de la biodiversité d'autre part**, en effectuant un parangonnage à l'international des leviers d'intégration de la biodiversité dans les énergies renouvelables.

Après un premier état des lieux de la connaissance scientifique ou de la littérature grise sur le sujet, cette étude présente des exemples concrets de leviers par catégories (acteurs concernés, modalités de mise en place, gouvernance, etc.), et des pistes de réflexion en cas d'un éventuel déploiement en France.

Trois catégories de leviers ont été plus particulièrement étudiées : **technico-régaliens, économiques et socio-cognitifs.**

Cet état des lieux s'attache plus particulièrement à la filière **éolienne terrestre**, ainsi qu'aux **filières solaires au sol et flottante.**



### English Summary

*This study aims to capitalize on and promote initiatives from the field, enabling the chain of actors involved in renewable energies (institutions, industry, finance, NGOs and citizens) to seize them. It provides food for thought in terms of concrete ways of reconciling the two sectoral policies of the energy transition on the one hand, and the preservation of biodiversity on the other, by comparing the levers for integrating biodiversity into renewable energies at the international level. Three categories of levers were studied in particular: economic, technical & regulatory and socio-cognitive.*

*After an initial review of scientific knowledge and grey literature on the subject, this study presents concrete examples of levers by category (stakeholders involved, implementation methods, governance, etc.), and avenues for action in the event of a possible deployment in France. This review focuses on the onshore wind energy sector, as well as on the ground and floating solar energy sectors.*



# Sommaire du Cahier 1 (synthèse de l'étude)

<b>Chapitre 1 – Introduction</b> .....	<b>7</b>
1. Eléments de contexte.....	8
2. Enjeux .....	10
3. Objectifs de l'étude.....	11
<b>Chapitre 2 - Méthode</b> .....	<b>12</b>
1. En bref.....	13
2. Définitions.....	14
3. Périmètre de l'étude et acteurs associés .....	15
4. Etapes de l'étude .....	16
<b>Chapitre 3 – Analyse globale des leviers identifiés</b> .....	<b>18</b>
1. Typologie des leviers .....	19
2. Caractéristiques des catégories de leviers .....	20
3. Avantages et limites de la typologie .....	20
<b>Chapitre 4 – Cas des leviers techniques</b> .....	<b>21</b>
1. En bref.....	22
2. Synthèse de la littérature .....	23
3. Synthèse du parangonnage.....	30
4. Focus sur les outils d'appui au déploiement territorial des EnR.....	32
5. Focus sur les outils de standardisation des pratiques.....	34
<b>Chapitre 5 – Cas des leviers économiques</b> .....	<b>37</b>
1. En bref.....	38
2. Synthèse de la littérature .....	39
3. Synthèse du parangonnage.....	46
4. Focus sur les labels de certification de la qualité écologique des projets EnR .....	48
5. Focus sur l'utilisation de critères biodiversité dans les appels d'offres et appels à projets publics en soutien aux EnR .....	54
6. Focus sur la prise en compte de la biodiversité dans les contrats d'achat d'électricité de long terme (PPA).....	58
<b>Chapitre 6 – Cas des leviers socio-cognitifs</b> .....	<b>59</b>
1. En bref.....	60
2. Synthèse de la littérature .....	61
3. Synthèse du parangonnage.....	66
4. Focus sur les outils citoyens.....	68

5.Focus sur les dispositifs d'accompagnement et d'animation des acteurs .....	70
6.Focus sur les démarches volontaires des entreprises.....	72
<b>Chapitre 7 – Conclusion .....</b>	<b>74</b>
Principaux résultats et perspectives .....	75
Synthèse des pistes d'action.....	76
<b>Chapitre 8 – Bibliographie.....</b>	<b>78</b>

Avertissement : le rapport dans son ensemble est structuré en quatre cahiers :

**Cahier 1 : Synthèse du rapport (présent document)**

Cahier 2 : Leviers technico-régaliens

Cahier 3 : Leviers économiques

Cahier 4 : Leviers socio-cognitifs

# Chapitre 1 – Introduction



# 1. Eléments de contexte

En réponse aux nombreux rapports du Groupe d'experts intergouvernemental (GIEC) alertant sur le processus global de changement climatique et ses conséquences sur les écosystèmes naturels et la société, des politiques publiques ont été engagées au niveau international puis à l'échelle communautaire dès les années 1990, visant à développer des **mesures d'atténuation** ou **d'adaptation** aux changements globaux observés (Protocole de Kyoto, 1997 ; Accord de Paris, 2017<sup>1</sup>). Parmi ces mesures, le développement et la diversification des capacités de production d'une énergie d'origine renouvelable (EnR), constitue un des piliers majeurs des **mesures d'atténuation** ainsi développées, ce dernier participant à la **décarbonation de l'économie**<sup>2</sup>.

La France a pris des engagements en ce sens, au travers de très nombreux plans et programmes nationaux<sup>3</sup> et textes législatifs<sup>4</sup>. Le fort développement des EnR semble en effet incontournable pour parvenir à la **neutralité Carbone à l'horizon 2050**, et ce, quel que soit le scénario de transition énergétique concerné [cf. Etudes de prospective ADEME (2021), RTE (2021) ou négaWatt (2021)]. Cette politique énergétique est déclinée quantitativement au sein des Schémas régionaux d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET), dont les orientations sont ensuite mises en œuvre au travers des politiques locales, dont les Plans climat air énergie territoriaux (PCAET), les Schémas de cohérence territoriale (SCOT), les Plans locaux d'urbanisme (PLU), les Plans de protection de

l'atmosphère (PPA) ou encore les démarches volontaires de transition énergétique ou écologique, telles que les Agenda 21, Agenda 2030 et Territoires à Energie Positive et pour la Croissance Verte (TEPOS ET TEPOS-CV). La transition énergétique découlant de ces engagements internationaux et de ces plans et programmes communautaires ou nationaux, est désormais fortement accélérée par le contexte géopolitique actuel et le besoin de **souveraineté énergétique** qui en découle. A l'échelle communautaire, deux Directives sont en préparation et plusieurs règlements visant l'application de mesures d'urgence ont été publiés en 2022<sup>5</sup>. En France, un projet de loi d'accélération des EnR vient tout juste d'être voté (janvier 2023). Les années à venir vont ainsi être marquées par un fort développement de ces infrastructures énergétiques, notamment pour ce qui concerne l'éolien offshore et terrestre, le solaire photovoltaïque au sol et flottant, et la méthanisation.

En parallèle, de très nombreux scientifiques et instances internationales alertent sur l'état alarmant de la biodiversité. Selon l'Organisation pour l'alimentation et l'agriculture (FAO, 2019) et la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES, 2019), **une 6e phase d'extinction massive de la biodiversité est en cours à l'échelle planétaire**.

Parmi les cinq pressions majeures à l'origine de ce déclin, l'IPBES (2019) et Caro et al. (2022) notent par ordre de

<sup>1</sup> En 2017 (et avant le retrait des Etats-Unis), l'Accord de Paris sur le climat est signé par 195 pays sur les 197 que reconnaît l'Organisation des Nations unies. Il s'agit du premier accord universel sur le climat et le réchauffement climatique, acté le plus largement et le plus rapidement de l'histoire de l'humanité.

<sup>2</sup> Directive 2001/77/CE du 27/09/2001 (2001) ; Paquet législatif européen sur le climat et l'énergie à l'horizon 2020 (2009) ; Règlement UE 2018/1999 du Parlement européen et du Conseil (2018) ; Green Deal Européen (2019).

<sup>3</sup> Plan d'Action National en faveur des énergies renouvelables (EnR) pour la période 2009-2020 (2010) ; Plan Climat (2017) ; Stratégie nationale bas-carbone, feuille de route de la France pour lutter contre le changement climatique.

<sup>4</sup> Loi n° 2000-108 du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité (2000) ; Loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (2015) ; Décrets de

Programmation Pluriannuelle de l'Energie pour les territoires ultra-marins (2017) ; Décret n°2020-457 du 21 avril 2020 relatif aux budgets carbone nationaux et à la stratégie nationale bas-carbone ; Loi n° 2019-1147 du 8 novembre 2019 relative à l'énergie et au climat et du Décret de Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) de 2020.

<sup>5</sup> Cf. notamment les projets de textes : RED III visant à réviser la Directive européenne de 2018 dans le cadre du paquet vert européen ; RED IV dit « RePowerEU » comprenant un paquet de mesures visant l'augmentation des objectifs de développement des EnR et l'accélération de leur déploiement territorial ; Règlement UE 2022/2577 du conseil du 22/12/22 établissant un cadre en vue d'accélérer le déploiement des EnR.

priorité :

- Le changement d'affectation et d'usage des sols ;
- L'exploitation des ressources naturelles ;
- Le changement climatique ;
- Les pollutions ;
- Les espèces exotiques envahissantes.

Dans ce cadre, la France s'est engagée à l'échelle internationale, communautaire et nationale à la mise en place d'une politique d'arrêt de l'érosion et de reconquête de la biodiversité<sup>6</sup>, visant notamment à préserver et renforcer la capacité des territoires à fournir et à bénéficier des services écosystémiques rendus par la biodiversité. Cette politique vise à répondre aux objectifs communautaires 1) de non-dégradation supplémentaire de l'état écologique et chimique des masses d'eaux superficielles et souterraines<sup>7</sup> ; 2) de non-dégradation de l'état des milieux marins<sup>8</sup> ; et 3) de maintien en bon état de conservation des espèces protégées ou des habitats d'intérêt communautaire<sup>9</sup>.

*Parmi les activités anthropiques, les EnR, en décarbonant l'économie, participent à l'atténuation du changement climatique et diminuent de fait, une des cinq pressions identifiées par l'IPBES sur la biodiversité. Elles sont considérées comme « propres ou vertes », car elles utilisent des ressources naturelles inépuisables (soleil, eau, vent, biomasse, chaleur terrestre) et leur production émet peu ou pas de gaz à effet de serre, de composés responsables de l'acidification des milieux ou de particules nocives pour la santé humaine.*

*Ce faisant, elles peuvent néanmoins augmenter d'autres pressions sur la biodiversité, compte tenu :*

- de leurs emprises foncières, et de la modification de l'usage des sols et du fractionnement des milieux naturels qui en résultent ;
- de l'exploitation ou de l'extraction des ressources naturelles (eau, minéraux, biomasse végétale) ;
- de la création d'habitats favorables au développement d'espèces exotiques envahissantes.

Ces pressions peuvent se traduire par des atteintes directes ou indirectes aux plants ou individus des espèces végétales ou animales sauvages, à leurs habitats, à leur comportement migratoire journalier ou saisonnier, à leurs interactions inter-intra-spécifiques, etc. Atteintes dont la nature, l'intensité, l'ampleur et la durée varient au cas par cas, selon l'état initial des sites équipés d'une part, et les modalités de conception et d'exploitation des infrastructures énergétiques considérées d'autre part. Nombre d'espèces sont directement concernées, dont certaines présentent des états de conservation préoccupants.

Concernant l'éolien terrestre, les pressions exercées par les aérogénérateurs sur la biodiversité concernent plus particulièrement les chauves-souris et les oiseaux (Gaultier et al., 2019 ; Katzner et al., 2019 ; Devauze et al., 2019).

Les centrales photovoltaïques au sol installées en milieux naturels créent quant à elles un exclos au sein duquel les conditions microclimatiques et d'habitats peuvent être modifiées, au point d'engendrer des changements notables de cortèges d'espèces de flore et de faune sauvages présents (Devauze et al., 2019 ; Marx, 2022).

En parallèle, des technologies nouvelles émergent dans le paysage énergétique, à l'instar des centrales photovoltaïques flottantes, dont les incidences sur les habitats de certaines espèces aquatiques et semi-aquatiques paraissent évidentes, compte tenu de la couverture du miroir d'eau qu'elles engendrent. Celles-ci nécessitent cependant d'être caractérisées finement et quantifiées, en tenant compte des technologies utilisées et du design des parcs installés d'une part, et de leurs effets sur l'ensemble des composantes environnementales des écosystèmes lacustres, qu'elles soient physiques, biogéochimiques et biologiques (World Bank Group et al., 2018 ; DELTARES, s.d.).

<sup>6</sup> Cf. notamment : Stratégie nationale de transition écologique vers un développement durable 2015-2020 ; Stratégie nationale pour les aires protégées 2030 ; Plan Biodiversité, 2018 ; Stratégie nationale pour la biodiversité 2030.

<sup>7</sup> Directive Cadre européenne sur l'Eau, 2000.

<sup>8</sup> Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin, 2008.

<sup>9</sup> Directive « oiseaux », 2009 ; Directive « Habitat/Faune/Flore », 1992.

## 2. Enjeux

Au regard de la forte dynamique de développement des EnR à l'échelle internationale, et de leurs risques d'incidences sur la biodiversité, des inquiétudes sont apparues quant aux conséquences du développement de ces filières énergétiques sur le maintien en bon état de conservation des milieux naturels et des espèces végétales et animales associées (EKLIPSE, 2019 ; ADEME et al., 2020). De très nombreuses instances internationales ont commencé à alerter les Etats et partenaires institutionnels sur la nécessité de concilier l'objectif de neutralité Carbone avec celui de reconquête de la biodiversité (CMS-Energy task force, WWF, FRB, LPO, FNE, UICN, OREE, etc.).

Dernièrement, les experts scientifiques du GIEC et de l'IPBES ont rappelé la forte interdépendance entre le climat et la biodiversité (GIEC, IPBES, 2021) et appelé à une **gestion intégrée** du changement climatique et de la perte de biodiversité, en tenant compte de l'ensemble du cycle de vie des activités anthropiques, dont celui des EnR.

*Sachant que le déploiement des infrastructures énergétiques renouvelables sur les territoires est amené à s'accroître en France, il existe un enjeu fort de **conciliation** des deux politiques sectorielles de l'Etat que sont la transition énergétique d'une part, et la préservation de la biodiversité d'autre part, toutes deux visant à répondre aux objectifs de neutralité Carbone 2050 et d'absence de perte nette de biodiversité.*

Cette nécessaire conciliation des deux politiques sectorielles précitées est reprise au sein de nombreux plans et programmes nationaux, qui prévoient à titre d'exemples :

- La réduction de l'empreinte biodiversité de l'énergie (action 31 du Plan Biodiversité 2018) ;
- Le renforcement de la prise en compte de la biodiversité dans les projets EnR, notamment ceux soumis à instruction au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (mesures 5.3 et 7.4 de la Stratégie Nationale biodiversité 2030) ;

- La compatibilité des activités comme la production de l'énergie avec les objectifs de conservation des aires protégées (mesures 9 et 10 de la Stratégie nationale aires protégées 2030) ;
- Les actions relatives aux EnR prévues dans certains Plans Nationaux d'Action spécifiques à certaines espèces protégées menacées d'extinction (PNA chiroptères, PNA rapaces, PNA insectes pollinisateurs).

Un corpus législatif et réglementaire vise à garantir un développement des EnR respectant l'objectif de « zéro perte nette de biodiversité ». Son application suppose une application vertueuse de la séquence « éviter, réduire, compenser » (ERC) tant à l'échelle de la planification territoriale qu'à celle des projets.

Parmi les procédures d'instruction visant notamment à vérifier la pertinence des mesures ERC proposées, la procédure d'évaluation environnementale comprenant la réalisation d'une étude d'impact des projets sur les composantes environnementales (sol, air, bruit, paysage, eau et biodiversité) et la demande de dérogation à l'interdiction de destruction des espèces protégées, sont particulièrement structurantes pour les projets qui y sont soumis (cf. rapports annuels de l'Autorité environnementale).

Ces procédures ont favorisé ces dernières années, l'émergence d'un grand nombre d'innovations, qu'elles soient d'ordre technologique (e.g. dispositifs d'asservissement des aérogénérateurs) ou économique (e.g. renforcement des critères de prise en compte de l'environnement dans les appels à projets et appels d'offres).

Parallèlement, les acteurs privés, industriels comme financiers, développent des outils et des pratiques pour mieux maîtriser les incidences sur la biodiversité de leurs activités et portefeuilles, y-compris dans le domaine des EnR, dans un nécessaire couplage entre responsabilité climatique et environnementale (ex : SBTN for Nature).

### 3. Objectifs de l'étude

En dépit des efforts conduits, les études montrent que des incidences résiduelles sur la biodiversité demeurent et de nombreux acteurs institutionnels, scientifiques et ONG alertent sur la nécessaire mise en œuvre de mesures de remédiation de ces incidences plus efficaces (UICN, 2020 ; France Nature Environnement, 2021).

Face à ces constats et dans la perspective d'une forte accélération du déploiement des EnR au cours des prochaines décennies et de la modification des usages des sols sur de grandes surfaces qui en résultera (ADEME, 2022), il apparaît essentiel d'identifier rapidement des solutions permettant d'intégrer davantage l'enjeu de préservation de la biodiversité à toutes les étapes du cycle de vie des projets EnR, des phases amont de planification, de conception et de financiarisation, aux phases d'exploitation et de démantèlement.

Ce constat appelle à étudier les **modalités concrètes de conciliation des politiques de reconquête de la biodiversité et de transition énergétique**. C'est l'objet de cette étude, qui propose un parangonnage à l'international des leviers d'intégration de la biodiversité

dans les EnR. A ce titre, trois catégories de leviers pouvant être mobilisés aux stades de la planification (plans et programmes), de la financiarisation ou de la conception des projets d'EnR, et pouvant impliquer l'ensemble de la chaîne d'acteurs, ont été plus particulièrement étudiées. Il s'agit des leviers technico-régaliens, économiques, et socio-cognitifs.

Après un premier état des lieux de la connaissance scientifique ou de la littérature grise sur le sujet, cette étude présente des exemples concrets de leviers par catégories (objectifs, périmètre d'application, acteurs concernés, modalités de mise en place, gouvernance, etc.), complétés par une analyse des possibilités éventuelles de leur déploiement en France.

*Ces ambitions s'inscrivent au sein des grandes orientations du Programme européen LIFE, dans le cadre du projet préparatoire « Biodiversité intégrée dans les territoires et les politiques ».*



# Chapitre 2 - Méthode



# 1. En bref

## Principes de l'étude

- Une approche ciblée sur les « **solutions** », visant à identifier à l'international, des leviers concrets d'intégration des enjeux de préservation de la biodiversité dans la planification territoriale, le financement ou la conception des projets EnR.
- La **mobilisation** et la **co-construction** des pistes de solutions avec les acteurs concernés par les EnR (financeurs, développeurs, ONG, collectivités, scientifiques, institutionnels, etc.), de manière à identifier les points de consensus et perspectives éventuelles de développement de ces leviers en France.
- Une **logique opérationnelle**, qui vise à prioriser les actions à mettre en œuvre, les besoins et prérequis nécessaires.

## Périmètre

- Trois catégories de leviers étudiés : technico-régaliens, économiques, socio-cognitifs
- Huit pays consultés : Italie, Belgique, Pays Bas, Espagne, Irlande, Royaume-Uni, Danemark, Etats-Unis
- Trois filières d'EnR étudiées : photovoltaïque au sol, photovoltaïque flottant, éolien terrestre.

## Pays étudiés



## Méthode

- Synthèse de la littérature scientifique et de la littérature grise
- Parangonnage des leviers internationaux d'intégration de la biodiversité dans les EnR
- Classement et hiérarchisation des leviers avec les membres du comité de suivi
- Caractérisation approfondie des leviers estimés les plus pertinents et illustrations de leur application issues de retours d'expérience
- Identification des pistes d'actions possibles développer en cas d'un éventuel déploiement en France

## Co-construction des résultats

- Une équipe projet pluridisciplinaire, à l'interface entre des expertises scientifiques et techniques
- Plus de 30 structures contactées
- Nombreuses consultations et sollicitations pour avis des experts internationaux et des membres du comité de suivi



## 2. Définitions

### Qu'est-ce que la biodiversité ?

Par biodiversité, cette étude entend les espèces de flore et de faune sauvages, et l'ensemble des biotopes ou habitats naturels, dont les corridors migratoires, nécessaires au bon déroulement de leur cycle de vie ; à cela s'ajoutent les fonctions écologiques et les services écosystémiques associés.

### Qu'est-ce que les énergies renouvelables (EnR) ?

Les EnR sont des sources d'énergie qui utilisent des ressources naturelles inépuisables (ex. : vent, soleil, eau), émettent peu ou pas de gaz à effet de serre, de composés responsables de l'acidification des milieux ou de particules nocives pour la santé humaine :

Il existe 5 grandes familles d'EnR :

- Énergie éolienne (terrestre et en mer) ;
- Énergie solaire (photovoltaïque, thermique et thermodynamique) ;
- Biomasse ;
- Énergie hydraulique ;
- Géothermie, hydrothermie.

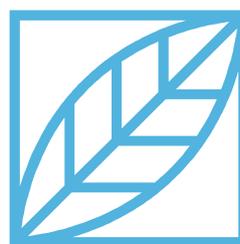
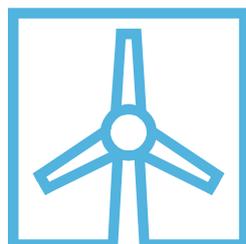
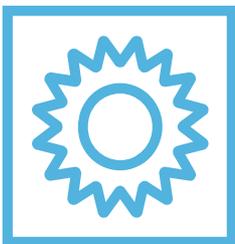
### Qu'est-ce qu'un levier ?

L'IPBES (2019), dans ses récents travaux, définit les leviers comme des mesures permettant d'assurer la transition entre les tendances actuelles et des tendances plus durables, en déclenchant des changements transformateurs au sein des secteurs responsables des cinq facteurs directs de pression sur la biodiversité.

Il distingue plusieurs catégories de leviers, classés selon les cinq enjeux suivants :

- Aider la prise de décision dans un contexte d'incertitude et de résilience ;
- Appuyer la mise en œuvre effective de la régulation ;
- Activer la coopération et les échanges intersectoriels ;
- Développer les capacités et actions de prévention ;
- Développer des mécanismes incitatifs et les capacités associées.

Dans un contexte d'accélération de la transition énergétique et d'augmentation prévisible des pressions exercées par les EnR sur les écosystèmes naturels, la prise en compte de la biodiversité dans le développement de ces filières énergétiques est au cœur des réflexions en cours en matière de transformation systémique à mettre en œuvre à l'échelle de l'ensemble de la chaîne de valeur ; l'objectif étant de garantir un développement réellement durable de ces dernières.



### 3. Périmètre de l'étude et acteurs associés

#### Quelles filières EnR étudiées et pourquoi ?

L'étude s'est intéressée essentiellement aux filières éoliennes terrestres et solaires photovoltaïques (au sol et flottantes en eaux continentales), pour lesquelles la France a programmé la plus forte croissance en termes de puissance installée pour les 10 prochaines années.

#### Quels pays prospectés, pourquoi et comment ?

Les leviers ont été initialement recherchés au sein des pays présentant la puissance installée en EnR la plus élevée : Allemagne, Belgique, Espagne, Italie, Irlande et Royaume-Uni. D'autres exemples de leviers pertinents ont toutefois été identifiés au Danemark, aux Pays-Bas, en Suède et aux États-Unis, et sont repris dans cette étude.

#### Quels acteurs consultés ?

Des échanges et nombreux entretiens ont été conduits tout au long de l'étude, afin de :

- Compléter la synthèse bibliographique, en sus des documents accessibles publiquement ;
- Bénéficier directement des retours d'expériences des acteurs concernés, notamment en termes de pratiques en vigueur, de mobilisation et d'acceptation des leviers développés, de relations entre acteurs, etc. ;
- Identifier les signaux en matière d'évolution actuelle et future de ces pratiques.

Au sein de l'équipe projet, les recherches ont été menées avec le soutien d'une équipe scientifique multidisciplinaire coordonnée par l'Institut de la Transition Environnementale de l'Alliance Sorbonne Université, rassemblant des chercheurs dans les domaines

d'expertise clés de l'étude, couvrant tous les leviers à la fois en sciences naturelles et en sciences sociales. Cette équipe scientifique était représentée par <sup>10</sup>:

- COSTECH – UTC : Pascal JOLLIVET
- IEES-Paris : Emmanuel GENDREAU et Jean-Christophe LATA
- MNHN (CESCO) et Sorbonne Université : Christian KERBIRIOU
- MNHN (MOSAIC) : Romain JULLIARD, Céline PELLETIER et Marie DELANOY
- Sorbonne Université (Institut des nanosciences de Paris) : Nadine WITKOWSKI
- Sorbonne Université (UR Médiations Paysages) : Marianne COHEN
- Enseignement et conseil en droit de l'environnement et de la transition écologique : Julien PRIEUR.

Les experts internationaux consultés pour les besoins de cette étude étaient issus des structures suivantes :

- Allemagne : RWE (*Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk Aktiengesellschaft*) ; PwC
- Espagne : Total Energy ; PwC
- Italie : PwC ;
- Pays-Bas : DELTARES ; ministère des Transports, travaux publics et management des eaux ;
- Royaume-Uni : University of Cork ; MAGIC MAP
- Suède : Vattenfall.

Enfin, un comité de suivi multi-acteurs a été constitué et régulièrement sollicité afin de recueillir leurs avis sur les leviers identifiés et les pistes de solutions à développer pour la France. Ce comité était représenté par :

- Etat : DGEC, DEB, DREAL Hauts-de-France
- Etablissements publics : ARB Nouvelle-Aquitaine, ADEME, ANCT

---

<sup>10</sup> COSTECH – UTC : Connaissance, Organisation et Systèmes Techniques, Université de Technologie de Compiègne  
IESS Paris : Institut d'écologie et des sciences de l'environnement de Paris  
MNHN (CESCO) : Muséum National d'Histoire Naturelle (Centre

d'écologie et des sciences de la conservation)  
MNHN (MOSAIC) : Muséum National d'Histoire Naturelle (Méthodes et outils pour les sciences participatives)

- Collectivités territoriales et associés : Communauté de communes de Durance Lubéron Verdon Agglomération, Fédération des Parcs Naturels Régionaux de France
- Développeurs-exploitants et associés : FEE, SER, ENERPLAN, EDF, CNR, Kallista Energie
- Financeurs : MACIF, Energie Partagée
- Equipes de recherche : CNRS
- Acteurs associatifs et citoyens : LPO, UICN, FNE, OREE

Au total, ce comité de suivi a été rassemblé quatre fois au cours de l'étude en format plénière. Les membres de ce comité ont également été invités à s'exprimer au cours d'entretiens individuels ; et à participer à trois groupes de travail thématiques visant à approfondir les possibilités de déploiement en France de certains leviers identifiés comme prioritaires lors des échanges en plénier et à la suite d'une enquête en ligne à laquelle 20 personnes ont répondu.

## 4. Etapes de l'étude

### Synthèse de la littérature

Dans un premier temps, la collecte d'un corpus documentaire a été réalisée à l'échelle européenne, intégrant la littérature scientifique et la littérature grise (articles scientifiques, benchmarks, synthèses bibliographiques, guides ou encore documents de cadrage régaliens ou à portée normative, etc.).

Sur la base de ces premiers résultats et de la consultation des experts internationaux précités, une première typologie des leviers susceptibles d'être mobilisés a été réalisée. Celle-ci a constitué le socle de recherches ultérieures plus ciblées et approfondies, structurant ainsi l'étude de parangonnage par la suite.

### Parangonnage et cartographie des leviers développés à l'échelle internationale

L'identification des leviers à l'international a été réalisée sur la base de recherches documentaires et la consultation des différents acteurs et experts mobilisés à l'international. Ces leviers ont été répertoriés dans une base de données, qui leur associe des métadonnées telles

que le type de levier, les acteurs mobilisés, la ou les filières impliquées, la phase de développement concernée, ainsi qu'une qualification préliminaire des composantes de la biodiversité en jeu, lorsque cette information est disponible. Sur la base de la typologie de leviers réalisée initialement et de cette base de données, une cartographie de ces leviers a pu être réalisée.

### Caractérisation des leviers prioritaires

Ces résultats ont été présentés au comité de suivi, qui a ensuite priorisé les leviers sur lesquels compléter l'analyse. Cela a conduit à l'étude détaillée du modèle opérationnel de dix leviers parmi la centaine identifiée. A cette fin, des entretiens complémentaires avec les porteurs de projet à l'étranger, et des recherches documentaires complémentaires ont été effectuées.

### Pistes d'action pour le développement de ces leviers en France

Les retours opérationnels recueillis dans le cadre des études de cas détaillées ont été soumis pour discussion au comité de suivi, de manière à identifier des pistes de réflexion sur les possibilités et modalités concrètes de mise en œuvre opérationnelle de ces leviers en France. Afin de construire cette vision opérationnelle, cette phase a été structurée en deux temps :

- La réalisation d'un cycle de 13 entretiens individuels conduits avec les membres du comité de suivi volontaires sur chacun des leviers identifiés. L'objectif était de recueillir pour chaque levier des constats sur la situation en France, des recommandations d'action et des pistes sur les moyens nécessaires ;
- Puis la synthèse de ces contributions par catégories de leviers (technique, économique, socio-cognitif) de manière à évoquer ces différentes pistes de solutions à l'occasion de 3 groupes de travail collectifs. Ces derniers ont permis de distinguer d'une part, les actions recueillant un fort consensus de la part des acteurs participant, et d'autre part, les pistes d'action nécessitant des réflexions complémentaires.

Les résultats de ces groupes de travail sont restitués dans la partie « Propositions pour un éventuel déploiement en

France » pour chacun des leviers prioritaires.

# Chapitre 3 – Analyse globale des leviers identifiés



# 1. Typologie des leviers

Au total, plus d'une centaine de références bibliographiques ont permis de dresser une première typologie des leviers mobilisables par les acteurs concernés par les EnR et visant à atténuer leurs incidences sur la biodiversité.

Trois grandes catégories ont été identifiées, dont :

- Les **leviers technico-régaliens** : outils incitatifs ou normatifs visant à atténuer les incidences des EnR sur la biodiversité à l'échelle de la planification ou de la conception des projets ;
- Les **leviers économiques** : leviers de sensibilisation et d'incitation des acteurs économiques, reposant sur des mécanismes contractuels ou de marché, ou sur des instruments publics de type taxes et subventions ;

- Et les **leviers socio-cognitifs** : dispositifs s'attachant aux phénomènes de représentation, de sensibilisation, de communication et d'échanges auprès des citoyens et acteurs professionnels.

A l'issue de cette analyse bibliographique et du parangonnage des leviers identifiés à l'échelle internationale, une base de données bancarisant l'ensemble des données collectées à l'international a été effectuée. Celle-ci comptabilise 31 leviers technico-régaliens, 21 leviers économiques et 30 leviers socio-cognitifs. Sur la base de leurs objectifs et modalités de mise en œuvre, une typologie plus précise a été élaborée, qui donne lieu à la cartographie présentée ci-dessous (**figure 1**).

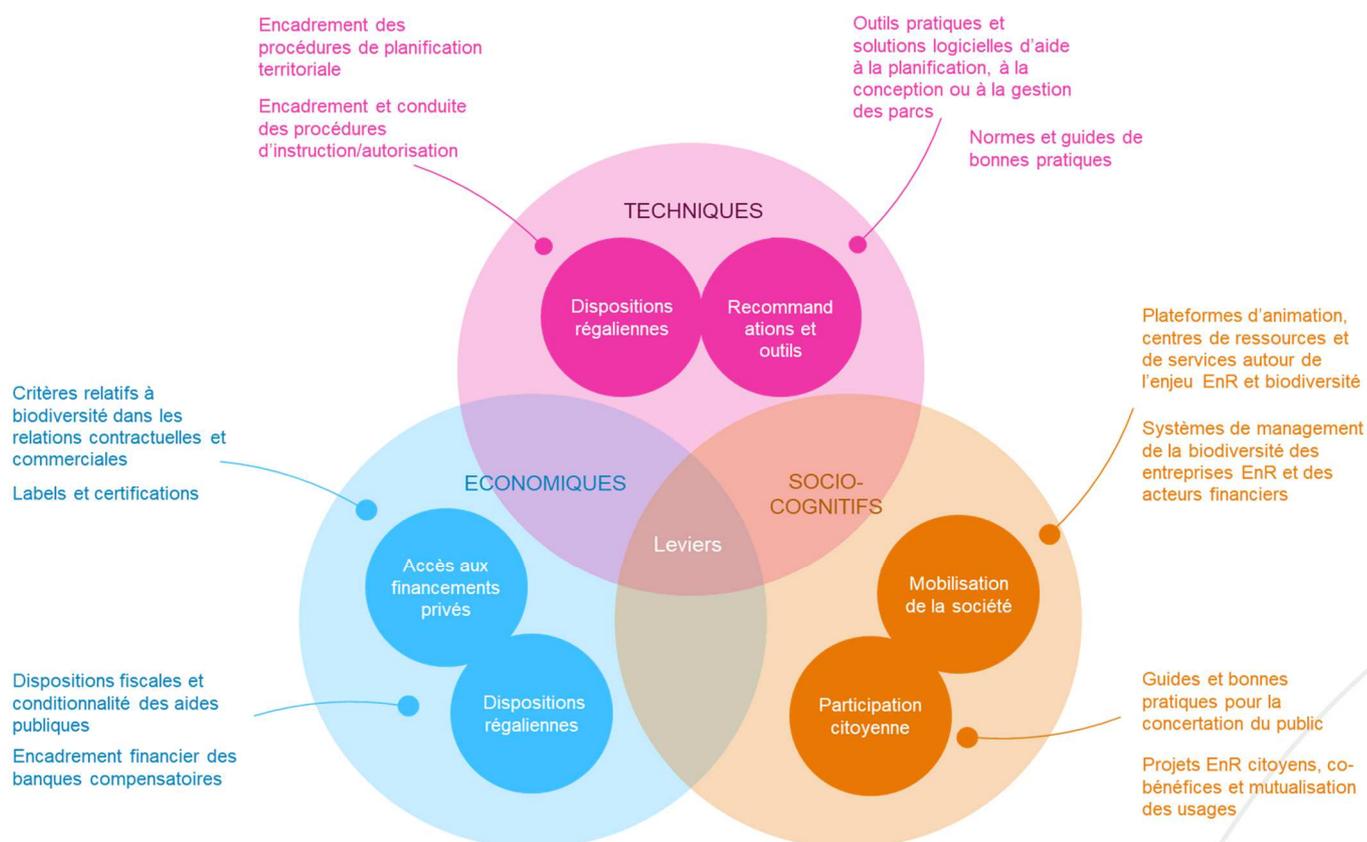


Figure 1 Typologie des leviers identifiés au cours de l'étude.

## 2. Caractéristiques des catégories de leviers

### Leviers technico-régaliens

Au sein de cette catégorie, deux sous-catégories se distinguent, dont :

- Les dispositifs régaliens qui endossent un caractère normatif et contraignant (que ce soit en phase de planification territoriale ou d'autorisation des projets) ;
- Et les outils d'aide à la décision relevant de recommandations méthodologiques ou techniques, dont la mise en œuvre est du ressort volontaire des acteurs (guides ou outils techniques).

### Leviers économiques

De la même manière, les leviers économiques peuvent être classés en fonction de leur caractère régalien ou non :

- Parmi les dispositifs régaliens à portée économique, sont identifiés en particulier les instruments fiscaux et les mécanismes de conditionnalité environnementale des aides publiques, mais aussi les normes financières encadrant les mécanismes de mise en œuvre des mesures de compensation environnementale ;
- D'autres leviers économiques sont à l'initiative des financeurs privés, en particulier l'intégration de critères « biodiversité » dans les relations contractuelles ou les labels.

### Leviers socio-cognitifs

Parmi ces leviers, se distinguent :

- Ceux relevant de la mobilisation citoyenne en faveur de la biodiversité (guides et bonnes pratiques sur la concertation citoyenne, projets EnR citoyens) ;

- Et ceux visant à mobiliser les acteurs professionnels autour de cet enjeu. Ces derniers recouvrent les plateformes d'animation et centres de ressources, mais aussi les systèmes de management et démarches volontaires des entreprises des EnR en faveur de la biodiversité.

## 3. Avantages et limites de la typologie

Cette typologie a été construite de manière empirique sur la base de la résurgence des exemples concrets de leviers identifiés au cours de la synthèse de la littérature et du parangonnage. Elle a permis de dresser un premier panorama opérationnel auprès des acteurs consultés dans le cadre du comité de suivi, et d'identifier rapidement, avec leur aide, les pistes à explorer en priorité.

Cette typologie a donc revêtu une dimension méthodologique importante au cours de l'étude. Il n'en demeure pas moins que sa réalisation s'est confrontée aux limites suivantes :

- La catégorisation des leviers, malgré la « porosité » de certains d'entre eux les rendant difficilement assimilables à une seule catégorie. Les labels sont un exemple marquant de cette porosité : ils constituent un instrument économique au sens où ils sont généralement utilisés dans le cadre de relations contractuelles ou commerciales ; mais ils présentent une forte composante technique, leur pertinence reposant sur des critères objectifs de prise en compte de la biodiversité ;
- Les catégories ont pu être amenées à évoluer ou à se reconfigurer au cours de l'étude, en fonction des priorités soulignées par les acteurs. Aussi, les leviers qui ont fait l'objet d'études approfondies présentés dans les chapitres suivants, ne reflètent pas de manière stricte les catégories présentées ci-dessus.



# Chapitre 4 – Cas des leviers techniques



# 1. En bref

La synthèse de la littérature met en évidence trois catégories de leviers technico-régaliens de prise en compte de la biodiversité dans les EnR. Il s'agit :

- D'outils d'appui au déploiement territorial des EnR ;
- De documents cadres prédisposant les attendus des autorités administratives en matière de conception des projets EnR ;
- D'outils scientifiques et techniques d'appui à l'éco-conception des projets.

Un parangonnage réalisé à l'échelle internationale illustre ces trois catégories au travers de 31 exemples de leviers mobilisables visant à atténuer les incidences des EnR sur la biodiversité (cf. **cahier 2**).

La cartographie des leviers qui en a résulté a permis au comité de suivi d'identifier deux types de leviers à étudier en priorité, dont :

- Les outils d'appui à la planification, à destination des collectivités territoriales ;
- Les outils d'anticipation des modalités d'éco-conception des infrastructures énergétiques.

Ces deux types de leviers ont fait l'objet d'études approfondies à l'aide d'exemples développés à l'international.

Les modalités d'un éventuel déploiement en France de ces derniers ont ensuite été étudiées. Les pistes de réflexion figurant dans ce document ont été discutées et coconstruites avec les membres du comité de suivi :

- Concernant les outils d'appui des collectivités au déploiement territorial des EnR, la mise à disposition de bases de données SIG environnementales et énergétiques, et d'une méthode d'objectivation du choix des filières énergétiques et des sites d'implantation des projets a été évoquée ;
- Concernant les outils d'anticipation des modalités d'éco-conception des infrastructures énergétiques, un intérêt particulier a été porté sur les outils visant à standardiser certaines pratiques ou méthodes, clarifiant et simplifiant ainsi les choix techniques à effectuer en amont de l'instruction des projets. Deux exemples illustrent ces pratiques : le pré-cadrage amont de la conception des parcs éoliens terrestres (dont des mesures ERC associées) en Allemagne ; et la standardisation du protocole de suivi des installations solaires PV flottantes aux Pays-Bas.



## 2. Synthèse de la littérature

### Leviers de dérisquage des choix de sites d'implantation des projets EnR à l'échelle de la planification

Parmi les leviers non-régaliens, relevant de recommandations techniques, les approches méthodologiques destinées à accompagner le déploiement territorial des EnR tout en tenant compte des enjeux de préservation de la biodiversité et des paysages, occupent une place prépondérante (Allinson et al, 2020 ; Commission européenne, 2021). Au sein de ces dernières, deux d'entre elles se distinguent.

#### Exploitation de données géoréférencées

La première consiste à la mise à disposition de données géoréférencées permettant i) de situer géographiquement, voire de superposer, différentes contraintes et enjeux présents au droit d'un secteur donné ; et ii) d'évaluer les effets cumulés probables de nouvelles installations ou activités anthropiques, avec celles existantes. Le taux d'exposition au risque de certaines espèces vis-à-vis d'une activité donnée peut également être estimé au regard de la nature et de l'intensité des pressions anthropiques d'ores et déjà présentes au sein de leur aire de répartition spatiale. L'exploitation de ces données peut donner lieu à l'identification :

- Soit des secteurs présentant des **opportunités de développement** compte tenu de l'absence de contraintes géotechniques ou d'enjeux socio-économiques ou écologiques. Il peut s'agir par exemple de gisements d'espaces déjà anthropisés tels que des infrastructures, friches, parcelles agricoles, etc. (Monnier et al, 2018 ; Carrere et al, 2019). Ces critères peuvent être intégrés, par exemple, par les autorités adjudicatrices dans le cadre d'appels d'offres publics allouant des dispositifs de soutien aux EnR (voir, à ce titre, les critères prévus par la CRE pour les projets d'énergie éolienne et solaire dans le cahier relatif aux leviers économiques) ;

- Soit des secteurs écologiquement sensibles et donc à **risques d'incidences élevés** compte tenu de la présence de milieux naturels ou d'espèces à forts enjeux de conservation (ex. : sites classés ou inscrits à la Stratégie Nationale « aires protégées » ; points chauds de biodiversité ; etc.), ou présentant des services écosystémiques dont les atteintes seraient préjudiciables aux besoins anthropiques (zones de protection contre l'érosion des sols, de régulation des crues ; zones d'alimentation en eau potable ; puits de Carbone ; services culturels ou cultuels ; etc.).

Les méthodes visant à définir les secteurs écologiquement sensibles peuvent affiner ces zonages à l'échelle d'un territoire donné, en intégrant des critères supplémentaires, dont à titre d'exemple : i) le risque d'effet cumulé d'un nouveau projet sur la biodiversité, les sols ou les paysages compte tenu des pressions exercées sur ces composantes environnementales par les activités anthropiques d'ores et déjà en exploitation à l'échelle de ce territoire (ex. taux de saturation du paysage, taux de vulnérabilité d'une espèce, etc.) ; et ii) les possibilités concrètes – ou non - de remédier à ces effets cumulés et de respecter les objectifs de « zéro perte nette de biodiversité » ou de « zéro artificialisation nette » à l'aide de mesures ERC notamment. Ainsi, la connaissance de la vulnérabilité d'une espèce à une activité et sur un territoire donné permet de définir jusqu'à quel niveau cette activité peut se développer sur ce territoire. Celle-ci est évaluée en combinant la sensibilité de cette espèce à cette activité (fonction de ses traits bioécologiques : comportement, taux de renouvellement des générations, état de conservation des populations, etc.), avec le taux d'exposition à cette activité sur le territoire étudié (La Rivière et al, 2015).

Ces méthodes peuvent également donner lieu à la proposition de zonages à intégrer à une échelle supra, notamment dans les Plans et programmes nationaux : cas des Trames vertes et bleues déjà existantes ; et dernièrement, la proposition d'une Trame aérienne (Sordello et al., 2022).



## Caractérisation et hiérarchisation des enjeux territoriaux

La seconde approche, d'ordre méthodologique, vise à accompagner les structures en charge de la planification territoriale, dans l'évaluation et la conciliation de différents besoins, contraintes et enjeux à l'échelle d'un territoire donné. Ce faisant, elles permettent d'objectiver certains choix d'activités – dont de filières énergétiques, de secteurs à équiper ou à l'inverse, à exclure de tout équipement, etc., en s'appuyant sur des méthodes définissant les modalités de choix, de combinaison et de hiérarchisation des critères à prendre en compte. L'ensemble des contraintes et enjeux territoriaux, qu'ils soient liés à la préservation de l'environnement local (zones de protection de la biodiversité, corridors écologiques, etc.), à des problématiques géotechniques (raccordement, disponibilité actuelle et à venir des ressources nécessaires à la production d'EnR) ou socio-économiques voire politiques (frontières administratives, proximité des zones d'habitations, sensibilités paysagères) peuvent être intégrés au sein de ces méthodes, et ce, à différentes échelles spatiales.

Parmi les méthodes de référence, peuvent être citées : les approches dites NEXUS, qui visent à une « analyse intégrée des secteurs de l'eau, de l'énergie et de l'alimentation et qui tente de concilier les aspects sociaux, écologiques et les intérêts économiques qui se disputent les mêmes ressources rares en s'attaquant aux

compromis » (Keskes et al., 2019) ; les modèles issus des sciences géographiques, reposant sur une modélisation écologique de la séquence ERC (Boileau, 2022) ; ou encore des méthodes de pondération et grilles multicritères (Allinson et al, 2020 ; Commission européenne, 2021).

Ces approches peuvent donner lieu à la proposition de modèles de symbiose territoriale ou de scénarios prospectifs de planification territoriale (Boileau, 2022) ; appuyer les décideurs publics dans l'aménagement de leur territoire (pour l'éolien terrestre, Goncalves et al., 2019) ; ou veiller à la cohérence d'un point de vue stratégique, des plans et programmes nationaux avec les plans et programmes régionaux (pour l'éolien terrestre, groupe de travail national « pour un développement harmonieux de l'éolien » (Ministère de la transition écologique, 2019) ; Association négaWatt, 2020).

A l'échelle locale, des méthodes d'identification et de pondération des enjeux et contraintes dites « grilles multicritères » sont régulièrement utilisées (cf. cahier sur les leviers socio-cognitifs). Jugées claires, faciles d'accès et lisibles de tous, elles permettent de comparer différents scénarios ou projets territoriaux sur la base de critères objectifs. Sans aborder les enjeux opérationnels, elles constituent de fait un outil de concertation et un cadre permettant aux décideurs d'aborder l'ensemble des usages, besoins, enjeux et contraintes de manière globale et non sectorielle. Certains acteurs publics

### Exemples d'outils d'appui à la planification spatiale

#### Magic Map



Au Royaume-Uni, Magic Map est un outil de cartographie en ligne accessible à tous, mis à disposition par le gouvernement pour concaténer l'information publique SIG. Elle s'adresse plus particulièrement aux planificateurs territoriaux et aux développeurs. L'utilisation de cette plateforme est prévue de manière obligatoire dans plusieurs procédures :

- Dans le cadre d'un appel à projets EnR, les candidats peuvent directement vérifier l'éligibilité de leur zone dans l'outil, en sélectionnant un filtre SIG
- Les autorités locales doivent utiliser l'outil dans tous leurs processus de planification et d'instruction des projets, pour vérifier la proximité éventuelle de zones protégées, et consulter Natural England (agence biodiversité) le cas échéant.

#### Méthode LARES



En Irlande, les collectivités territoriales s'appuient sur la méthode LARES (Local Authority Renewable Energy Strategy), qui facilite la cohérence de leur approche avec la programmation nationale, et aide les autorités locales à élaborer des stratégies consolidées, coordonnées et durables, conformément aux obligations nationales et européennes.

commencent à utiliser ces méthodes dans leurs outils de planification stratégique, comme l'illustre certains « Plans paysage et transition énergétique » qui intègrent les enjeux de biodiversité et de résilience des habitats face au changement climatique, au même niveau que les autres enjeux et contraintes (e.g. Plan de Paysage de la transition énergétique et climatique du PNR des Pyrénées Ariégeoises (Parc naturel régional Pyrénées Ariégeoises, 2020)).

Actuellement, l'adoption de mesures d'urgences visant l'accélération des EnR et les projets de Directives européennes sur les énergies renouvelables (RED III et RED IV) comprennent des dispositions visant à identifier différents secteurs au sein desquels l'instruction des projets sera plus ou moins accélérée. Ce futur cadre invite d'autant plus à utiliser ces méthodes, gages d'une identification objectivée des sites favorables à l'équipement et des sites écologiquement sensibles, de l'anticipation des mesures ERC et du dérisquage in fine des projets.

## Outils régaliens

Parmi les leviers techniques permettant la prise en compte de la biodiversité dans le développement des EnR, les outils régaliens accompagnant les collectivités, développeurs et services instructeurs dans la planification, la conception, l'instruction, l'information auprès du grand public, l'autorisation puis le contrôle en phase d'exploitation des infrastructures énergétiques jouent un rôle central dans la mesure où ils s'imposent à toute la chaîne d'acteurs comme un cadre contraignant.

Si la présente étude n'a pas vocation à faire une analyse de droit comparé, un certain nombre d'instruments peuvent néanmoins être cités :

- Les Règlements européens, d'application immédiates à l'ensemble des Etats membres de la communauté

---

<sup>11</sup> Cf à titre d'exemples : Pour l'éolien terrestre : Arrêté du 10 décembre 2021 modifiant l'arrêté du 26 août 2011 modifié relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise

européenne (CE) ;

- Les Directives européennes dont l'application nécessite au préalable une transposition en droit national pour chaque Etat membre de la CE. A noter qu'en cohérence avec ces dernières, les atteintes des installations, ouvrages ou toutes autres activités d'origine anthropique à des sites d'intérêt communautaire au titre de Natura 2000 ou à des espèces protégées peuvent faire l'objet d'une évaluation des incidences voire d'une procédure spécifique ;
- Les Lois votées au sein de chaque Etat membre ainsi que les Décrets, Arrêtés ministériels, etc., qui en découlent, dont les articles ou prescriptions sont repris ou annexés aux codes forestiers, de l'environnement, de l'urbanisme, de l'énergie, des marchés publics, etc. Ces textes législatifs ou réglementaires indiquent de manière plus ou moins détaillée, les modalités de déploiement territorial, de conception, d'instruction, d'autorisation, de suivi ou de contrôle des activités anthropiques.

En France, différentes procédures et régimes d'instruction (étude d'impact ou étude d'incidence environnementale par exemple) s'appliquent aux EnR selon les filières concernées. La nomenclature annexée à l'article R. 122-2 du code de l'environnement recense ainsi, pour chaque catégorie de projet, ceux qui sont soumis à évaluation environnementale, et ceux qui sont soumis à une évaluation au cas par cas. A titre d'exemple, les installations photovoltaïques d'une puissance égale ou supérieure à 1 MWc sont soumises à évaluation environnementale, et les installations d'une puissance égale ou supérieure à 300 kWc sont étudiés au cas par cas. En deçà, les installations photovoltaïques ne sont pas concernées par l'évaluation environnementale. Par ailleurs, les modalités techniques de conception de ces projets sont dans certains cas, précisées par Décret ou Arrêté ministériel de prescriptions générales<sup>11</sup>.

à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement ;

Le respect de la séquence « ERC », fil rouge de la planification et de la conception technique des projets, s'impose dans tous les cas à l'ensemble de ces projets, comme à toutes autres installations, ouvrages, travaux ou activités d'origine anthropique susceptibles d'engendrer des incidences sur l'environnement.

Afin de comprendre la portée de ce type de levier, il convient de considérer en parallèle i) les éventuelles

dispositions dérogatoires associées, comme par exemple les procédures de dérogation à l'interdiction de destruction des espèces protégées, ii) les possibilités, pour l'Etat, de refuser les projets qui ne respecteraient les objectifs, principes ou prescriptions inscrits aux codes visés ; et iii) les possibilités et modalités d'initiation de procédures contentieuses, administratives ou judiciaires.

### Exemples d'outils d'appui à la conception, à l'autorisation et au suivi des projets EnR

#### Documents de pré-cadrage amont



En Allemagne, les documents de pré-cadrage amont sont des outils établis à l'échelle de chaque Länder, qui permettent d'anticiper les risques et de les maîtriser, ce qui favorise une bonne prise en compte des enjeux écologiques tout en sécurisant les projets sur le plan juridique et financier. Ils ne sont pas homogènes, mais couvrent la plupart du temps essentiellement les enjeux liés aux oiseaux et chiroptères.

#### Protocole de suivi obligatoire pour le solaire flottant



Aux Pays-Bas, bien que les centrales PV flottantes en eaux industrielles (espaces privés) ne soient pas soumises à autorisation, les porteurs de projet ont néanmoins l'obligation d'effectuer un suivi environnemental, selon un protocole standard scientifiquement établi, visant à alimenter une base nationale de connaissance et un modèle prédictif en cours de construction.

#### Critères d'atténuation inscrits dans la loi, pour la filière solaire PV flottant



En l'absence de connaissances précises sur les impacts du PV flottant, les autorités fédérales ont inscrit dans la loi en 2022 des critères d'atténuation stricts pour la filière :

- Evitement des plans d'eau naturels
- Couverture maximale de la surface totale du plan d'eau à hauteur de 15%
- Distance à la rive supérieure ou égale à 40 m.

A noter que l'encadrement législatif ou réglementaire des plans et programmes, dont des procédures de planification territoriale de certaines activités, peut également être structurant dans certains pays européens. En France, la qualification des zones naturelles dans les documents d'urbanisme (PLU), et les modalités d'aménagement ou d'autorisation qui leur sont associées, peuvent limiter le développement de certaines activités au sein de milieux naturels considérés comme écologiquement sensibles ou faisant l'objet, localement, d'une volonté de préservation du patrimoine naturel.



Pour l'hydroélectricité : Décret n° 2016-530 du 27 avril 2016 relatif aux concessions d'énergie hydraulique et approuvant le modèle de cahier des charges applicable à ces concessions ; Arrêté du 8 août 2022 précisant les obligations documentaires

et la consistance des vérifications et visites techniques approfondies des ouvrages hydrauliques autorisés ou concédés ; etc.

## Exemples d'outils normatifs de planification territoriale des projets EnR

GSE (gestione servizi energetici)



En Italie, le [décret législatif transposant la directive 2018/2001/UE](#) rend obligatoire pour les régions et les provinces autonomes italiennes l'identification des zones propices à l'installation des EnR. Afin de garantir un service adéquat, une plateforme numérique est en cours de développement (par la société GSE, Gestione Servizi Energetici), destinée à inclure toutes les informations nécessaires aux autorités locales pour collecter et traiter les données, localiser les sites environnementalement sensibles et estimer les potentiels énergétiques.

Planification des futures capacités solaires flottantes



Aux Pays-Bas, la définition des critères de conception et de zonages à respecter pour l'installation des EnR est confiée aux régions. La filière émergente solaire PV flottante ne fait pas exception, et l'Etat a demandé aux régions de définir ces critères d'ici à 2025, ces derniers s'appliquant ensuite de manière obligatoire. Afin d'objectiver ces choix, un programme scientifique d'acquisition accélérée de la connaissance des incidences de ces installations sur l'environnement a été mis en place. Un protocole standard de suivi est imposé à tous les projets installés dans les plans d'eau artificiels. Un projet pilote en plan d'eau naturel est également mis en place.

## Guides méthodologiques

Pour atténuer les incidences des projets EnR à l'échelle locale, les acteurs des filières éoliennes onshore et solaire PV au sol sont dotés aujourd'hui de référentiels ou guides techniques. Adaptés à chaque filière, ils visent à anticiper la mise en œuvre de mesures ERC et de suivi des incidences dès les phases amont de conception et de budgétisation des projets. Ces guides présentent généralement une synthèse de la connaissance des pressions exercées par telle ou telle activité sur les milieux naturels et de leurs incidences sur la biodiversité ; et s'appuient sur la connaissance, plus émergente, de l'efficacité de telle ou telle mesure d'atténuation pour effectuer des recommandations techniques. Certaines d'entre elles, déployées à l'internationale depuis de nombreuses années, commencent à faire l'objet d'un bon niveau de connaissance, à l'instar de l'arrêt des aérogénérateurs pour réduire les collisions avec la faune volante (Whitby et al, 2021).

Ces guides peuvent avoir une approche :

- Holistique (ex. : guide technique d'éco-conception des parcs solaire PV au sol issu du programme PIESO (Vellot,2020)) ;
- Ou spécifique à certains groupes d'espèces (ex. : lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens (publication

Eurobats (Rodrigues et al, 2015)), ou milieux naturels (ex. : guides propres aux milieux forestiers, aux zones humides, etc.), en lien avec les pressions exercées par certaines filières sur ces derniers.

Toutefois, leur caractère non normatif implique que certaines des recommandations répertoriées ne soient pas systématiquement suivies par les développeurs à ce jour, même lorsque ces dernières ont été ratifiées par plusieurs pays dans le cadre d'un accord intergouvernemental. C'est le cas notamment d'EUROBATS, signé par six pays à Londres le 4 décembre 1991 dans le cadre de la Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (CMS ou Convention de Bonn), et dont les lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens émanent du travail considérable de nombreux laboratoires de recherche. Publiées en 2008 et actualisées en 2014 (Rodrigues et al, 2015), ces dernières peinent encore à être appliquées. En France, aucune amélioration n'est observée au fil des années malgré cette actualisation (Barré et al, 2022). En outre, l'efficacité des mesures d'atténuation recommandées au sein de ces guides reste techniquement complexe à vérifier et fait l'objet de peu de retours d'expériences scientifiquement robustes. Les tests effectués s'avèrent souvent limités à quelques projets, ce qui rend leurs résultats peu généralisables et reproductibles à grande

échelle. Il en est de même pour les mesures de compensation, qui relèvent souvent du domaine du génie écologique, et dont l'efficacité est régulièrement remise en cause, faute de suivis suffisamment robustes pour le démontrer. Ainsi, la bonne application des recommandations issues des guides précités et la mise en œuvre de ces mesures continuent de faire l'objet de nombreux débats, voire de dissensus entre développeurs, services instructeurs et scientifiques. Afin de nourrir les réflexions et d'appuyer certaines recommandations techniques issues de ces guides ou lignes directrices, des études comparatives sont effectuées à l'international (Truchon et al., 2020 ; Bas et al, 2020 ; Bas et al, 2021). Il

ressort de ces dernières qu'outre le développement d'études scientifiques ciblées sur des questions spécifiques, l'obligation de déploiement de protocoles de suivis standardisés, à chaque projet, constitue une des solutions les plus efficaces d'acquisition de connaissances scientifiquement robustes de leurs incidences et de l'efficacité des mesures de réduction et de compensation recommandées dans les guides. Certains pays adoptent désormais ce type d'approches, en imposant aux développeurs l'application de ces protocoles de suivis (cas du Pays-Bas pour la filière solaire PV flottante, et de la France pour l'éolien terrestre).

### Exemples de dispositifs visant à appuyer l'application de certains guides ou recommandations techniques

Lignes directrices européennes (Commission Européenne, 2022)



autorités européennes mettent à disposition un guide technique non juridiquement contraignant pour aider à l'application de la réglementation européenne (dans le cadre de EU Birds and Habitats Directives) en matière de protection des oiseaux et de leurs habitats dans le cadre du développement des projets éoliens.

Code de bonne conduite solaire responsable



Aux Pays-Bas, un collectif d'ONG et l'association nationale des industries solaires (Holland Solar) proposent un code de bonne conduite pour le développement des centrales solaires PV au sol.

groupement s'engage à soutenir les projets solaires à condition que ce code soit respecté.

### Exemples d'outils d'appui à la gestion des parcs en phase d'exploitation

SPIES



Au Royaume-Uni, un groupement de chercheurs et d'industriels développent et testent un logiciel en ligne d'aide à la décision intitulé "Solar Park Impacts on Ecosystem Services" (SPIES).

Il est destiné à optimiser la gestion de la végétation au sein des parcs solaires PV en phase d'exploitation, notamment pour préserver les insectes pollinisateurs et maximiser les co-bénéfices environnementaux.

Probat



En Allemagne, l'usage du logiciel ProBat dont l'objet est de réduire la mortalité des chauves-souris au droit des éoliennes (modèle multiparamétrique d'asservissement des aérogénérateurs en fonction de la probabilité d'activité chiroptérologique), est désormais imposé. Ce modèle calcule également la perte de revenu associée à l'arrêt des machines, permettant de mettre en perspective les effets des mesures de réduction sur le modèle économique des parcs.

Nature+Energy



En Irlande, un projet de recherche partenarial associant acteurs académiques et industriels développe un outil en ligne d'aide à la décision intitulé "Nature+Energy". Celui-ci a vocation à aider les gestionnaires de parcs éoliens à mieux prendre en compte les sensibilités environnementales locales au travers d'un système d'évaluation du capital naturel calculé suite à l'identification d'espèces cibles.

### 3. Synthèse du parangonnage

L'étude de parangonnage a permis d'identifier 31 exemples de leviers technico-régaliens intervenants aux différentes phases du cycle de développement des EnR (cf. **Cahier 2**).

Parmi ces derniers, le plus représenté est celui de l'appui à la planification territoriale de ces filières (**figure 2**).

Ces leviers s'appliquent pour 35% d'entre eux, aux EnR, toutes filières confondues ; ou à l'éolien terrestre (36%). D'autres sont spécifiques au solaire PV ou à l'éolien offshore (**figure 3**). Ces leviers ont été identifiés dans plus de neuf pays, en Europe comme à l'international, l'Allemagne et les Pays-Bas en présentant le plus grand nombre.

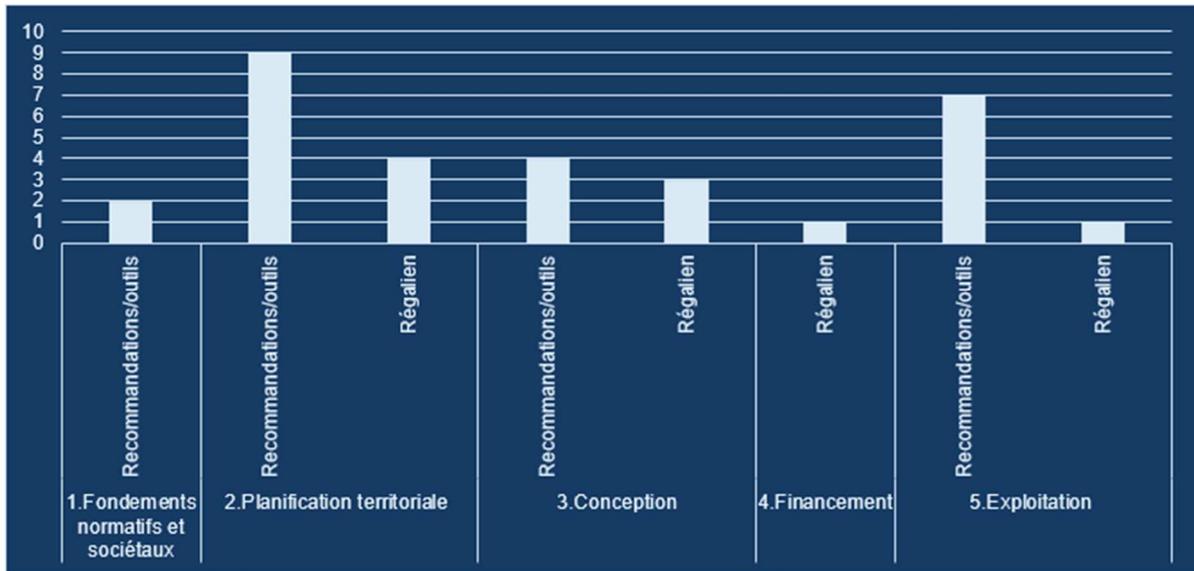


Figure 2 Répartition des leviers par périodes d'activation (nombre d'exemples identifiés).

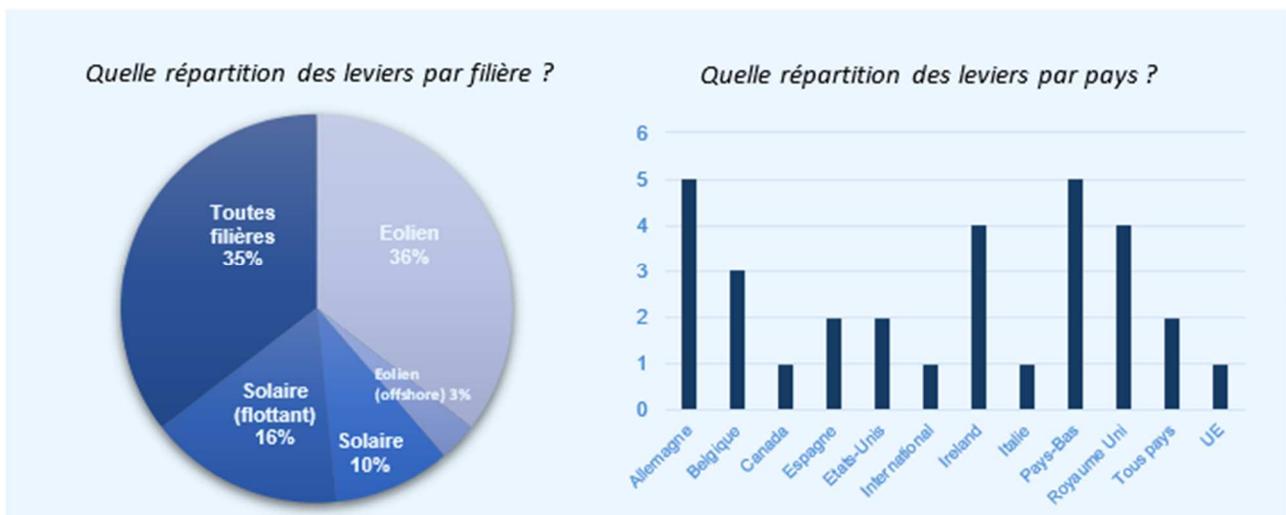


Figure 3 Répartition des leviers par filière et par pays (nombre d'exemples identifiés).

Lors du premier comité de suivi (CS), cinq types de leviers relevant des outils technico-régaliens ont été présentés.

Parmi ces derniers, les membres du CS ont indiqué un intérêt fort pour certains d'entre eux, avec l'ordre de priorité suivant :

- (1) Démarche de dérisquage d'une filière émergente par l'acquisition concomitante de connaissances relatives à ses incidences sur l'environnement (solaire PV flottant) ;
- (2) Démarche de clarification et d'anticipation des attendus des autorités compétentes en matière de conception technique des projets EnR, par leur pré cadrage et standardisation en amont de l'instruction (éolien terrestre) ;
- (3) Outils d'appui à la planification par la mise à disposition de données environnementales géoréférencées.

Toutefois, un second sondage a révélé des avis plus partagés, seule la moitié des répondants au questionnaire considérant être « d'accord » ou « tout à fait d'accord » avec l'ordre de priorité initialement proposé (**figure 4**). Certains répondants proposent même d'inverser l'ordre de priorité, en plaçant au premier rang, les outils d'appui à la planification et la mise à disposition de données géoréférencées sur la biodiversité, plutôt que les démarches de dérisquage de filières émergentes.

Au regard de ces résultats, deux types de leviers ont fait l'objet d'une étude approfondie : i) les outils d'appui au déploiement territorial des EnR ; et ii) les outils de standardisation des pratiques en matière d'éco-conception et de suivi des parcs EnR.

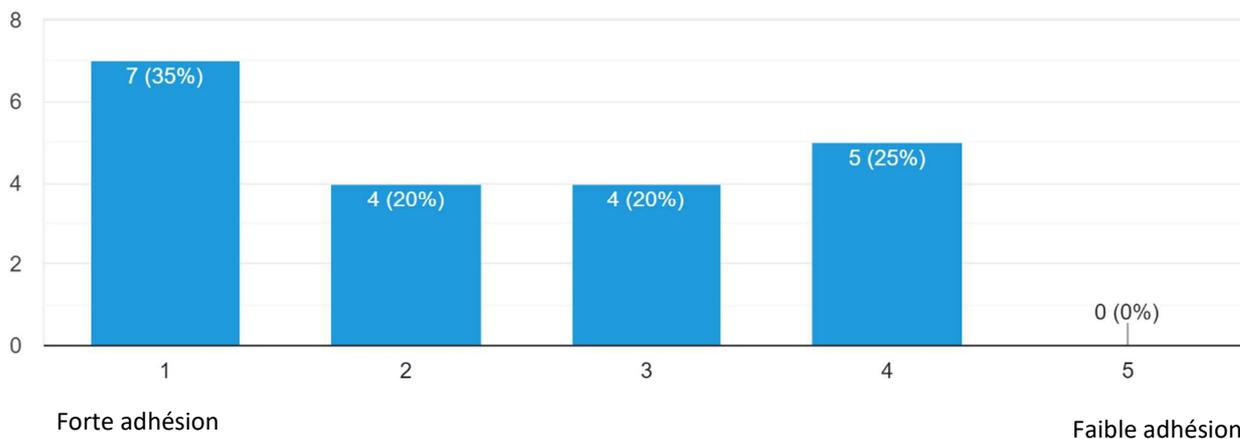


Figure 4 Niveau d'adhésion à la priorisation des leviers technico-régaliens effectuée lors de la phase 1 de l'étude. Réponse des sondés à la question : « A l'issue du premier comité de suivi, quel est votre niveau d'adhésion à la priorisation des leviers technico-réglementaires suivants, avec de (1) à (5) le plus plébiscité au moins plébiscité : (1) démarche de dérisquage d'une filière émergente (solaire flottant) ; (2) démarche de clarification et d'anticipation des attendus des autorités compétentes en matière de conception technique des projets EnR ; ou (3) outils d'appui au déploiement territorial des EnR par la mise à disposition de données environnementales géoréférencées ».



## 4. Focus sur les outils d'appui au déploiement territorial des EnR

### Enjeux

- Faciliter l'accès à des données géoréférencées permettant d'intégrer la biodiversité dans le choix des sites d'implantation et d'emprise des projets EnR
- Permettre une analyse croisée de ces données grâce à des bases de données SIG ergonomiques
- Expliciter les modalités d'exploitation de ces données à l'aide de guide voire de procédures standards

### Acteurs susceptibles de développer ce levier

- Etat (Ministères de la Transition écologique et de la Transition énergétique)
- IGN
- Etablissements publics : ADEME, OFB, MNHN
- Associations de protection de la nature

### Cibles concernées

- Collectivités territoriales
- Services instructeurs de l'Etat
- Développeurs EnR
- Fournisseurs d'EnR

### Enseignements issus du parangonnage

*Etude de cas : Magic Map, une plateforme publique de SIG sur l'environnement au Royaume-Uni et ses cas d'usages pour le développement des EnR*

Magic Map est une base de données environnementales géoréférencées, couplée à un portail WEB facilitant leur accès à tous. Développée pour l'Angleterre, les données sont issues d'établissements publics et couvrent

l'ensemble des écosystèmes ruraux, côtiers et marins. La carte est interactive et munie de plusieurs outils d'analyse. Elle est utilisable gratuitement depuis Internet (site web [Magic Map](#)), et ne nécessite pas l'installation d'un logiciel spécifique.

Développée en 2002, rénové et mis à jour en 2012, puis remis en ligne en mai 2013, cette base de données compte désormais 2500 utilisateurs quotidiens.

L'utilisation de Magic Map est explicitement recommandée par le gouvernement britannique, au travers de son inscription au sein des guides et protocoles à destination des collectivités et des services instructeurs locaux en charge de la planification ou de l'examen des projets d'aménagement du territoire qui porteraient atteinte aux sites et espaces protégés. Magic Map est également mentionné dans des guides relatifs aux projets d'installations d'EnR. Les développeurs peuvent en effet l'utiliser pour identifier un site en conformité avec les enjeux de préservation paysagers et environnementaux locaux, ou un emplacement conforme aux orientations des appels à projet (ex. : « zone rurale » dans le cadre du Rural Community Energy Fund).

### Avantages

- Association de la base de données SIG avec une méthode d'exploitation de ces données
- Utilisation quasi-incontournable car recommandée par l'administration britannique, via les guides, démarches et cahiers des charges d'accompagnement des collectivités, services instructeurs ou développeurs
- Facilitation de l'accès aux données environnementales géoréférencées, à l'aide d'un site WEB accessible à tous
- Transparence sur la nature des données environnementales à prendre en compte, notamment dans la planification et la conception des projets EnR, et harmonisation des données à utiliser sur l'ensemble du territoire anglais
- Base de données SIG à haut niveau qualitatif : résolution spatiale assez fine (2 km pour les espèces protégées), données uniquement publiques à l'acquisition protocolée, suivant un contrôle qualité strict, mises à jour mensuellement

## Limites

- Données SIG non spécifiques aux besoins des projets EnR (absence de filtre sectoriel)
- Plateforme SIG non adossée à une offre de services d'appui au choix des zones ou des sites d'implantation des projets.
- Impossibilité de télécharger les couches SIG pour un usage personnalisé

## Pistes de réflexion pour un éventuel déploiement en France

### Questions soulevées par le comité de suivi

- De quelles informations et de quelles compétences techniques les collectivités ont-elles besoin pour exercer leur rôle de planification amont pour le développement des EnR ?
- Comment assurer une bonne prise en compte et interprétation des données environnementales géoréférencées existantes dans les processus de planification ? Quelle méthode prévoir à ce titre ?
- Quelle est l'échelle spatiale la mieux appropriée à la planification territoriale et à la conciliation entre EnR et biodiversité ?
- Quels types de données ou d'indicateurs, non disponibles actuellement, pourraient faire l'objet d'études de développement et d'acquisition, pour renforcer la prise en compte de la biodiversité dans les démarches de planification EnR ?

### Pistes d'action possibles proposées par le comité de suivi

- **Offre d'aide à la planification à destination des collectivités territoriales** : il s'agirait de structurer une offre d'accompagnement des collectivités territoriales en matière d'appui à la planification EnR et biodiversité, en s'appuyant notamment sur les réseaux et offres de services existants. L'échelle spatiale de planification la plus adaptée semble être l'intercommunalité, échelle qui ressort également comme la plus pertinente dans le cadre des travaux d'élaboration de SCoT.
- **Mise à disposition de données et outils SIG** : il s'agirait de développer un outil SIG centralisant l'ensemble des données géoréférencées nécessaires, associé à une méthode d'interprétation de ces données afin de

veiller à une bonne prise en compte de la biodiversité dans la planification amont des EnR (voire le développement). Le constat est effectué que ces données existent mais sont difficilement accessibles. Un cadrage serait nécessaire pour préciser les usagers et fonctions visées par cet outil, et ses interfaces le cas échéant avec les étapes des exercices de planification.

### Démarche proposée

- Dans le cadre du futur centre de ressources, intégrer les REX des démarches d'aide aux collectivités actuelles (Générateurs, AMI Plan Paysage...), ainsi que les résultats de l'étude de l'UICN pour concevoir une offre d'appui technique aux collectivités en matière de planification.
- Cartographier les usages ou processus de planification en matière d'EnR qui nécessitent un accès et une interprétation de données biodiversité pour les collectivités locales. Cartographier les données nécessaires (biodiversité et autres paramètres le cas échéant) et évaluer leur disponibilité et le processus qualité qui leur est associé.
- Développer une solution technique ergonomique pour permettre la visualisation et le téléchargement de ces données, possiblement en lien avec des plateformes existantes et mettre en place un dispositif de maintien (actualisation des données, etc...)
- Assurer l'intégration de consignes relatives à l'utilisation de l'outil SIG dans les guides relatifs aux démarches et usages visés, ainsi que sur le site de l'outil.



# 5. Focus sur les outils de standardisation et d'anticipation des pratiques

## Enjeux

- Rattraper le décalage temporel entre le développement des EnR d'une part, et la connaissance scientifique de leurs incidences sur la biodiversité et des solutions de remédiations possibles
- Anticiper les modalités d'intégration de la biodiversité dans les projets EnR (mesures ERC, suivi, etc.), avant leur instruction par les autorités compétentes
- Accélérer l'instruction des projets et assoir la sécurité juridique des actes administratifs les autorisant
- Fournir des outils opérationnels précisant les modalités d'éco-conception des projets EnR, en sachant intégrer les enjeux écologiques locaux

## Acteurs susceptibles de développer ces leviers

- Etat (Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires et Ministère de la Transition énergétique)
- Etablissements publics (ADEME, OFB, CEREMA, ...)
- Etablissements de recherche scientifique (MNHN, Cnrs, Universités, INRAe, ...)

## Cibles concernées

- Collectivités territoriales
- Développeurs EnR
- Bureaux d'études
- Services instructeurs de l'Etat
- Gestionnaires de milieux naturels

## Enseignements issus du benchmark

### *Etude de cas : outils régaliens d'anticipation des attendus des autorités administratives en matière d'éco-conception des parcs éoliens terrestres (Allemagne)*

En Allemagne, en complément des principes généraux de prise en compte de la biodiversité édictés par la législation fédérale, la majorité des Länder pré-cadrent, de manière opérationnelle, les modalités techniques de conception et de suivi des parcs éoliens terrestres.

Ces documents de cadrage amont sont spécifiques à chaque Länder et assimilables aux arrêtés ministériels de prescriptions générales français. Ils constituent des outils d'anticipation et de maîtrise des risques dans leur globalité ; ce qui favorise une bonne prise en compte des enjeux écologiques tout en sécurisant les projets sur le plan juridique et financier.

Ils comportent des mesures spécifiques à chaque étape de la séquence ERC, et que les développeurs doivent respecter, en les adaptant, le cas échéant à leur projet. Ils tiennent compte de l'ensemble des types d'incidences engendrés par les parcs éoliens terrestres sur la biodiversité, tout en concentrant toutefois leur attention sur la faune volante, à savoir :

- le risque de mortalité par collision ou barotraumatisme pour les oiseaux et les chiroptères ;
- la perte d'habitats induite par le comportement d'aversion de ces espèces vis-à-vis de ces infrastructures verticales.

Certains de ces documents comportent également des outils dédiés aux services instructeurs, dont des démarches pas-à-pas d'analyse technique des projets et des suites à donner (autorisation du projet, demande de compléments, refus du projet).

### *Etude de cas : déploiement d'un protocole de suivi standard pour une filière EnR émergente - cas de la filière solaire flottovoltaïque aux Pays-Bas*

Le solaire flottant est une filière émergente, dont les incidences potentielles sur la qualité physico-chimique et

écologique des écosystèmes lacustres restent à ce jour peu connues. Afin de permettre à la filière de se développer dans une logique, à terme, de « moindre impact environnemental », le consortium Hollandais *Zon op Water* réunissant 31 acteurs publics et privés concernés par cette filière, a chargé l'institut de recherche appliquée Deltares : i) de développer la connaissance scientifique des incidences potentielles de ces installations sur l'environnement ; et ii) de mettre à disposition des outils d'aide à la décision, notamment en matière d'opportunité des projets.

L'objectif était double : permettre le déploiement territorial à grande échelle du solaire flottant, tout en accompagnant les développeurs et services instructeurs via des outils d'aide à la décision standardisés et scientifiquement robustes.

Les trois outils suivants ont été développés dans le cadre du projet mené par Deltares :

- Une démarche pas à pas d'analyse de l'opportunité des projets selon les procédures réglementaires applicables.
- Un modèle d'évaluation des effets potentiels des parcs flottovoltaïques sur la qualité physico-chimique et écologique des plans d'eau.
- Un protocole harmonisé de suivi des incidences potentielles des parcs flottovoltaïques sur la qualité physico-chimique, le niveau trophique et les cortèges d'espèces aquatiques présents au sein des plans d'eau.

Ces outils pourront accompagner les collectivités territoriales lors de la planification de cette filière prévue au code de l'environnement d'ici 2025, et pour laquelle un zonage des sites appropriés ou non à l'énergie solaire flottante doit être effectué.

## Avantages

- Clarification des attendus techniques en matière d'éco-conception des infrastructures EnR par les autorités compétentes.
- Outils normatifs adossés à des résultats issus d'études scientifiques.
- Sécurisation juridique et financière des projets.

## Limites

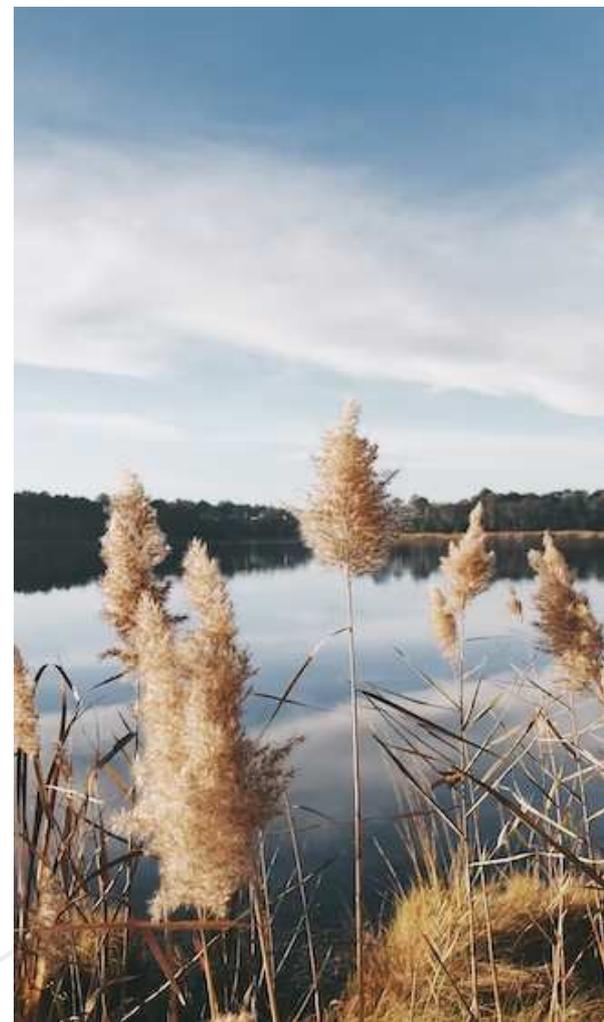
- Difficulté à articuler une standardisation des pratiques avec la nécessité d'aborder chaque installation et son environnement au cas par cas.
- Hétérogénéité régionale des enjeux écologiques et donc de certains attendus.

### **Focus : En Allemagne, des précautions légales pour limiter les impacts de la filière PV flottante**

*En Allemagne, un choix différent de celui des Pays-Bas a été opéré, dans l'attente d'une meilleure connaissance des incidences des parcs solaires PV flottants sur les écosystèmes lacustres et des mesures d'atténuation mobilisables.*

*Ainsi, la loi fédérale portant sur les mesures d'urgence pour l'accélération du développement des EnR et d'autres mesures dans le secteur de l'électricité du 22 juillet 2022, apporte une modification à la Loi sur l'eau en spécifiant qu'une installation solaire PV flottante ne doit pas être construite et exploitée dans les conditions suivantes :*

- *dans ou au-dessus d'une eau de surface qui n'est pas une eau artificielle ou fortement modifiée,*
- *dans ou au-dessus d'une masse d'eau artificielle ou fortement modifiée, si, à partir de la ligne du niveau moyen des eaux : (i) l'installation couvre plus de 15 % de la surface de l'eau ou (ii) la distance par rapport à la rive est inférieure à 40 mètres.*



# Propositions pour un éventuel déploiement en France

## Questions soulevées par les membres du comité de suivi

- Au regard des difficultés rencontrées par les acteurs et des enjeux de préservation de la biodiversité, quelles sont les étapes de développement des EnR et les composantes devant prioritairement faire l'objet d'un travail de standardisation ?
- Comment accompagner notamment les filières émergentes (parcs solaires PV flottants par exemple), dont la connaissance des incidences et des solutions de remédiation est encore peu mature ?
- Comment, au travers des solutions de standardisation proposées, trouver le bon équilibre entre standardisation des méthodes et respect du principe de proportionnalité ?
- Comment garantir l'élaboration de ces nouveaux standards de manière transparente et robuste d'un point de vue scientifique, en s'appuyant sur les connaissances existantes ?

## Pistes d'action possibles proposées par le comité de suivi

- **Standardisation des suivis pour les parcs PV flottants** : au vu du besoin d'acquisition de connaissances sur les incidences potentielles de ces infrastructures énergétiques sur les écosystèmes lacustres, il s'agirait de déployer un protocole de suivi standard applicable à tous les parcs PV flottants en développement, selon une logique de « ferme pilote ».
- **Recommandations sur l'utilisation des dispositifs d'arrêt des aérogénérateurs basés sur des modèles multiparamétriques (ex. logiciel ProBat imposé en Allemagne pour les chiroptères)** : il est proposé d'élaborer des recommandations à destination des développeurs et des services instructeurs visant à préciser les modalités d'utilisation de ces dispositifs au cas par cas ; ainsi que les modalités d'évaluation de leur performance, de leur efficacité au droit de chaque projet et de leur robustesse au cours du temps.

- **Recommandations sur les mesures de distanciation (éloignement des aérogénérateurs des sites écologiquement sensibles, dont lisières forestières, haies, zones humides ; définition de la hauteur de garde-au-sol, etc.)** : plusieurs pistes ont été évoquées afin de permettre à ces mesures d'être réellement actionnées, ces dernières faisant partie des rares mesures dont l'efficacité a été scientifiquement prouvée (cf. Biblio). Parmi les actions à développer, citons par exemple l'élaboration : (i) d'une méthode de calcul de la meilleure distance à respecter entre les sites accueillant des espèces sensibles à l'éolien terrestre et les aérogénérateurs, en fonction des espèces présentes et du contexte paysager ; (ii) de grilles de distance-types en fonction des espèces.

En tout état de cause, si les pistes évoquées restent à préciser pour que cet outil demeure opérationnel et compatible avec une approche au cas par cas, un consensus se dégage néanmoins sur sa pertinence, dans une logique d'aide à la décision.

## Démarche proposée

- Développer la connaissance des incidences des EnR et des solutions de remédiation possibles, sur la base de partenariats entre les acteurs des filières énergétiques d'une part, et les acteurs scientifiques et techniques d'autre part, l'objectif étant de garantir le développement de méthodes ou d'outils techniquement opérationnels et scientifiquement robustes.
- Renforcer le partage de connaissances et la capitalisation et la valorisation des retours d'expériences à l'international, notamment sur la nature et l'efficacité : (i) des différents types de leviers technico-régaliens développés (standardisation des suivis et de l'exploitation des résultats ; pré-cadrage amont des modalités techniques de conception des projets EnR ; grille harmonisée d'expertise technique des projets ; etc.) ; (ii) des mesures ERC proposées voire imposées par les services compétents.
- Envisager la capitalisation et la valorisation des bonnes pratiques identifiées tant à l'international qu'en France et la production de méthodes ou d'outils incitant à les utiliser, au sein du futur Centre national de ressources (CDR) « EnR, biodiversité, sols, eau et paysages » porté par l'ADEME et l'OFB.

# Chapitre 5 – Cas des leviers économiques



# 1. En bref

La synthèse de la littérature met en évidence quatre catégories de leviers économiques susceptibles de participer à la réduction de l’empreinte environnementale des EnR, dont :

- La fiscalité environnementale ;
- La lutte contre les subventions dommageables et conditionnalité des aides publiques ;
- Les financements privés conditionnés ;
- L’anticipation financière des impacts et de leurs contreparties environnementales.

Le parangonnage réalisé à l’international illustre ces différentes catégories au travers de 21 exemples de leviers économiques incitant à atténuer les incidences des EnR sur la biodiversité (cf. **cahier 3**).

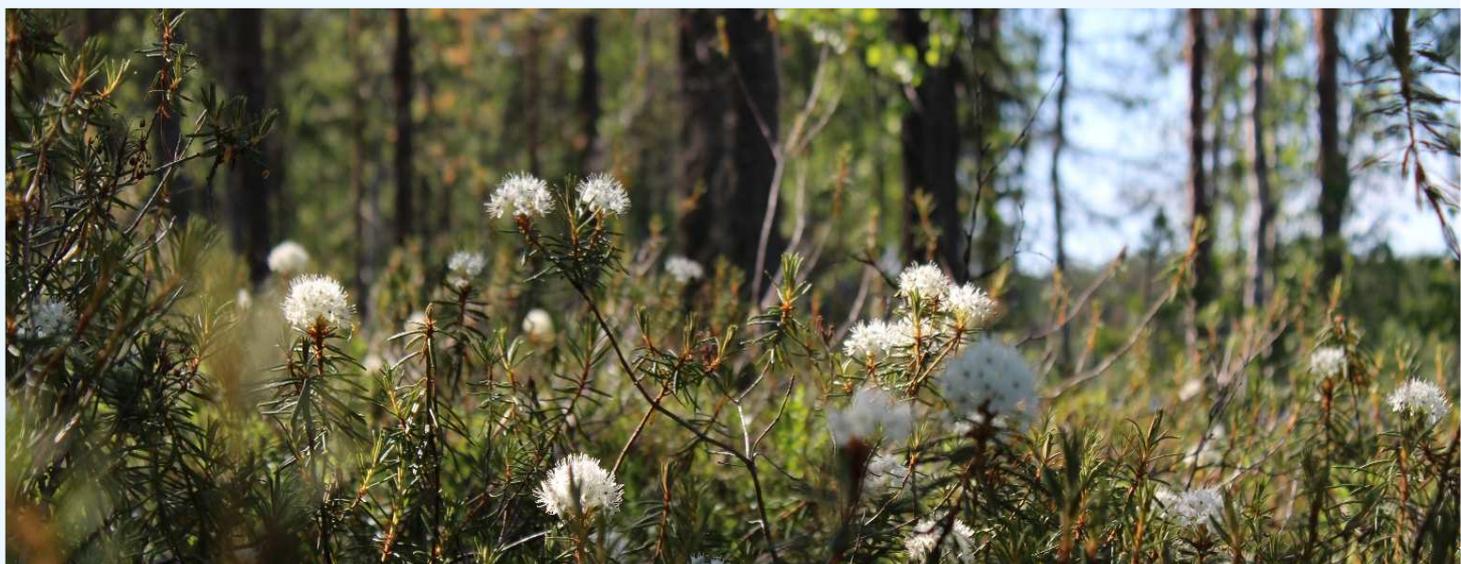
Parmi ces derniers, trois d’entre eux ont été étudiés en priorité à la demande du comité de suivi. Il s’agit :

- Des labels de prise en compte de la biodiversité dans les projets EnR ;
- Des cahiers des charges associés aux mécanismes de soutien financier des EnR (appels d’offres, appels à projet publics) ;
- De la prise en compte de la biodiversité dans les contrats d’achat long terme d’électricité (Power Purchase Agreement, PPA).

Chacun de ces trois types de leviers a fait l’objet d’une étude approfondie sur la base d’un exemple international.

Les pistes d’action proposées avec les membres du comité de suivi sont les suivantes :

- Concernant les labels : un consensus général a été établi autour de la possibilité de créer un label orienté « producteur d’énergie », soit à l’échelle des installations de production d’EnR, et non à celle plus globale des entreprises. En revanche, la cible et les modalités de mise en place de ce label, dont les critères de qualification des installations et les mesures d’incitation à la labellisation, restent encore à explorer.
- Concernant les cahiers des charges associés aux appels d’offre publics : les discussions autour des critères de biodiversité ont abouti à un consensus autour de l’élaboration de « cahiers des charges types » pour les collectivités, alors que l’application de ces critères au niveau national reste un sujet à approfondir.



## 2. Synthèse de la littérature

D'un point de vue trans-sectoriel, le développement et la promotion de leviers économiques visant à protéger l'environnement en général et à préserver la biodiversité en particulier, fait depuis les années 2000, l'objet d'une attention croissante des institutions, l'objectif étant d'évaluer le coût des atteintes à la biodiversité et d'orienter les politiques économiques en conséquence (Emerton, 2000).

En ce sens, l'évaluation française des écosystèmes et des services écosystémiques, dite Efese, est une plateforme dont l'objectif est de mieux connaître et faire connaître l'état de la biodiversité et ses valeurs, de manière à en renforcer la prise en compte dans les politiques publiques et les décisions privées. Par ailleurs, les travaux de la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES) et de la Fondation pour la recherche sur la biodiversité (FRB) confirment le caractère central des leviers économiques pour accomplir les changements transformateurs nécessaires à l'instauration d'un modèle durable (Conseil scientifique de la FRB, 2019. Dans "Biodiversity, Natural Capital and the Economy : A Policy Guide for Finance, Economic and Environment Ministers Report" préparé en vue de la réunion du G7 en 2021, l'Organisation pour la Coopération et le Développement Economique (OCDE) dresse un panorama des différents leviers de politique économique activables par les pouvoirs publics : budgétisation verte, ajustement de la fiscalité et des subventions, mécanismes de marché, taxonomies, etc. (OCDE, 2019 ; OCDE, 2021).

Dans le cas des EnR, activer les leviers économiques en faveur de la biodiversité revient à mobiliser différents

acteurs intervenants dans le financement des installations (figure 5), lors :

- De l'étape amont de financement du développement et de la construction des projets (figure 5-a). Les acteurs impliqués sont : (i) les parties au capital de la société de projet [société mère, autres investisseurs dont ceux issus du financement participatif (collectivités ou citoyens), et (ii) les acteurs du prêt (banques et assurances).
- Et de l'étape aval de financement du projet en phase d'exploitation (vente et achat de l'énergie produite), visant à assurer sa rentabilité économique (figure 5-b). Trois grands modèles de financement sont à considérer : (i) la vente de l'électricité sur le marché avec complément de rémunération ; (ii) la vente d'électricité sur le marché avec vente de certificats de garantie d'origine ; (iii) la vente par contrat d'achat long terme d'électricité, ou PPA (*Power Purchase Agreement*). Les acteurs impliqués sont : les acteurs du marché de l'électricité, les fournisseurs, les acheteurs d'électricité (particuliers, entreprises, acteurs publics), et l'Etat pour le complément de rémunération (en cas d'éligibilité du projet aux appels d'offre publics nationaux).

Aux côtés des Directives européennes et des dispositifs régaliens permettant une meilleure prise en compte de la biodiversité dans les EnR, les instruments d'ordre financier et économique ont donc vocation à se développer pour assurer une intégration renforcée des politiques de transition énergétique et de protection de la biodiversité, tant au travers des dispositifs publics, que des pratiques des acteurs privés.

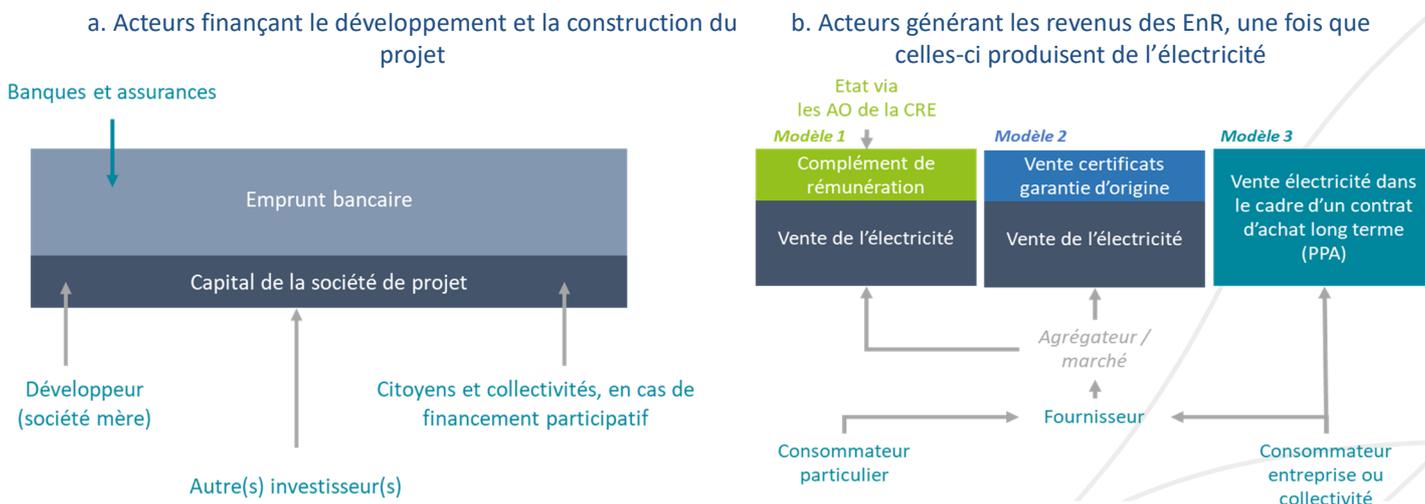


Figure 5 Modes de financement des EnR, en phase de développement et construction de projet (a), et d'exploitation (b).

## Fiscalité environnementale

Les instruments fiscaux constituent les leviers économiques les plus fréquemment utilisés en matière de préservation de la biodiversité. La France est en outre le pays de l'OCDE qui en dispose le plus, avec près de 10 taxes dédiées à cet enjeu (OCDE, 2021), à l'instar de la taxe départementale des espaces naturels sensibles ou de la taxe sur les pesticides. Néanmoins, depuis une dizaine d'années, des audits mettent en évidence de fortes marges de progression dans l'utilisation de ces instruments, et soulignent un manque global d'efficacité voire des incohérences dans leur utilisation (Pelosse et al., 2011 ; Commissariat général au développement durable, 2020). La FRB notait en outre « *plusieurs graves reculs pour la biodiversité* » en matière fiscale, sur un précédent exercice de loi de finance, portant notamment sur le niveau de taxation élevé des espaces naturels au titre de l'impôt sur le revenu (Sainteny, 2019).

### Exemples de taxe fiscale intégrant les enjeux environnementaux

#### Taxe sur les mats éoliens



En Belgique, une taxe sur les mats d'éolienne est appliquée et fixée par les communes. Elle varie de 0 à 175000 €, en fonction de la puissance brute installée. La jurisprudence sur cette taxe invite les communes à en déterminer le niveau en fonction de « l'étendue de l'impact environnemental et paysager induit par le mât et les pales de l'éolienne ».

En tout état de cause, ce levier est aujourd'hui peu ou pas utilisé pour inciter à intégrer la biodiversité dans le développement des EnR, exception faite de l'éolien offshore, conformément à l'article 1519B du Code Général des Impôts. Bien que les installations éoliennes terrestres et photovoltaïques soient soumises à taxation en France, il s'agit de taxes forfaitaires qui ne comprennent pas de mesures spécifiques à la biodiversité. Par exemple, la taxe d'aménagement (TA) fixe une valeur forfaitaire pour les panneaux photovoltaïques au sol (10 euros par module solaire), et pour les éoliennes (3 000 euros par aérogénérateur). L'imposition forfaitaire sur les

entreprises de réseau (IFER) taxe également ces installations énergétiques de manière forfaitaire au-delà de 100 kW de puissance installée (Service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable du CGDD, 2017).

## Lutte contre les subventions dommageables et conditionnalité des aides publiques

Parmi les leviers économiques fréquemment cités comme prioritaires pour les décideurs dans la littérature internationale, figure la lutte contre les subventions ou crédits d'impôts accordés à des projets dommageables pour l'environnement (Diaz et al, 2019). En France, le travail d'identification de ces mécanismes est engagé : le budget vert 2020 du Projet de loi de finances (PLF) 2021 mettait en évidence près de 5 milliards d'euros de dépenses budgétaires défavorables à la biodiversité. Celles-ci se rattachent essentiellement à des dépenses en faveur des infrastructures de transport (concours ferroviaires de 2,5 Md€) ou du logement neuf (0,8 Md€). Aujourd'hui, l'estimation de ce montant ne contient pas les dépenses de soutien aux EnR, les crédits budgétaires libellés « Soutien aux énergies renouvelables électriques en métropole continentale » (4 738,4 M€ au PLF 2022, Budget Vert, 2021) figurant comme ayant un impact « neutre » sur la biodiversité, sans qu'aucun critère spécifique ne permette toutefois de le vérifier.

Ce choix méthodologique pourrait être amélioré en fonction du caractère durable ou non de certaines dépenses, avec des impacts favorables à certaines composantes environnementales, et défavorables pour d'autres (Degron et al, 2021). Ainsi, au vu des incidences aujourd'hui connues des EnR sur la biodiversité, la question de prendre en compte ces effets a été clairement exprimée par la mission Sainteny dans son rapport au Premier Ministre sur les aides publiques dommageables à la biodiversité. Ce rapport cite pour exemple les aides au photovoltaïque au sol : « *l'aide a un objectif environnemental, mais ne prend pas en compte la biodiversité. Elle peut alors avoir un effet neutre sur les*

*forces motrices ou augmenter indirectement une force motrice [en défaveur de la biodiversité] » (Sainteny, 2012)*

En outre, au vu des difficultés à amender les mécanismes de soutien financier déjà en place, la mission Sainteny invite à anticiper ce besoin pour les aides accordées aux nouveaux usages. Cette recommandation pourrait s'appliquer plus particulièrement aux filières EnR émergentes telles que le solaire photovoltaïque flottant. Au vu de la nécessaire accélération du déploiement des EnR pour répondre aux objectifs de la trajectoire bas carbone et de souveraineté énergétique, la question qui se pose n'est pas celle de l'opportunité de ces mécanismes de soutien, mais celle de leur conditionnalité, ou de leur niveau en fonction du caractère plus ou moins vertueux des projets sur le plan environnemental. A ce titre, les Lignes directrices concernant les aides d'État au climat, à la protection de l'environnement et à l'énergie (2022/C 80/01) disposent que « *Les critères de sélection utilisés pour classer les offres et, en définitive, pour attribuer l'aide dans le cadre d'une procédure de mise en concurrence devraient, en règle générale, mettre la contribution aux principaux objectifs de la mesure en relation directe ou indirecte avec le montant de l'aide sollicitée par le demandeur. Cette relation peut être exprimée, par exemple, en termes d'aide par unité de protection de l'environnement ou d'aide par unité d'énergie. Il peut également être opportun d'inclure d'autres critères de sélection qui ne sont liés ni*

*directement ni indirectement aux principaux objectifs de la mesure. Dans de tels cas, ces autres critères ne doivent pas représenter plus de 30 % de la pondération de tous les critères de sélection. L'État membre doit motiver l'approche proposée et veiller à ce qu'elle soit adaptée aux objectifs poursuivis ».*

En France, ces dispositions sont reprises dans les cahiers des charges de certains appels d'offre publiés par la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE) pour l'obtention d'un complément de rémunération. Différents critères ou conditions préalables visent à vérifier la bonne prise en compte des enjeux de préservation de l'environnement. Ces derniers varient selon les filières concernées (tableau 2). Ils comprennent :

- Des critères de performance environnementale, intégrés dans la notation des projets ;
- Des critères d'éligibilité des zones d'implantation proposées, condition à l'obtention des Certificats d'éligibilité du terrain d'implantation (CETI) - cas des projets photovoltaïques au sol ;
- Des conditions au dépôt de la candidature auprès de la CRE, dont i) pour les projets éoliens, l'instruction préalable du projet au titre du code de l'environnement et de l'obtention de l'Autorisation environnementale par l'Autorité administrative – cas des projets éoliens ; et ii) pour les projets solaires photovoltaïques, l'instruction préalable du projet au titre du code de l'urbanisme et l'obtention du permis de construire par l'Autorité compétente.



## Exemples de dispositifs de soutien public conditionné à la prise en compte de critères environnementaux

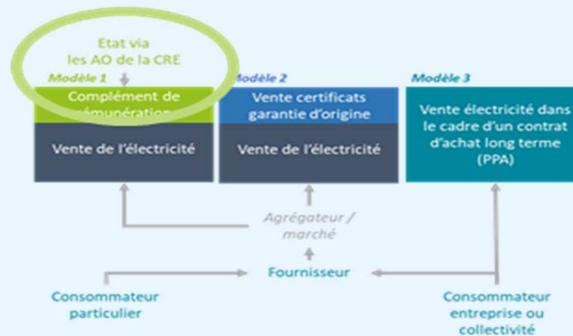
Critères environnementaux dans les appels d'offre publics de soutien aux EnR



En Espagne, la note environnementale des projets s'élèvera à hauteur de 15% de la note globale dans les futurs appels d'offre.

Celle-ci est basée sur le respect d'orientations techniques visant au respect du principe consistant « à ne pas causer de préjudice important » au titre du règlement établissant une facilité pour la reprise et la résilience de la Commission Européenne (2021/C 58/01).

### Etape et acteurs concernés



Fonds de bénéfice communautaire



En Irlande, l'alimentation d'un fond de bénéfice communautaire s'impose à tous les projets soutenus par le dispositif de soutien de l'Etat (Renewable Electricity Support Scheme ; RESS).

Il est alimenté à hauteur de 2 € / MWh. Les lignes directrices de ce fond de bénéfice communautaire comprennent des actions en faveur de la biodiversité, qui ne sont toutefois pas détaillées.

## Financements privés conditionnés

En matière économique, les leviers activables sont non seulement du ressort des acteurs publics au travers de leurs politiques économiques, mais aussi de celui des acteurs privés, principaux financeurs du développement des EnR, dans le cadre de mécanismes de marché incitant au respect de la biodiversité.

Pour activer ce levier, l'un des prérequis est de permettre aux acteurs économiques les moyens d'identifier les critères d'un investissement respectueux de l'environnement. Ainsi, pour que cette dynamique d'engagement tout au long de la chaîne de valeur soit efficace et aboutisse à des résultats positifs sur le terrain,

la pertinence et le niveau d'exigence technique des référentiels et critères utilisés est indispensable. En témoigne le travail conduit par les Etats membres de l'Union Européenne dans la construction de la Taxonomie verte, qui précise les critères à remplir sur différentes dimensions environnementales, dont la biodiversité, pour pouvoir qualifier un projet de « vert ». Selon cette taxonomie (EU Taxonomy, 2020), les critères à respecter pour les projets EnR en matière de biodiversité varient entre filières. Très exigeants pour ce qui concerne l'hydro-électricité, ils renvoient uniquement à la réalisation d'une étude d'impact pour d'autres filières (éolien et solaire PV).

Néanmoins, en dépit de ce socle minimal, des outils se développent pour accompagner les investisseurs volontaires dans leur démarche d'investissement responsable, à l'instar du guide de l'Alliance IBAT, basée sur

l'utilisation de l'outil de cartographie et de reporting Integrated Biodiversity Assessment Tool (IBAT) qui offre un accès intégré à trois des ensembles de données sur la biodiversité mondiale : i) liste rouge des espèces menacées de l'UICN ; ii) inventaire des zones protégées (the Database on Protected Areas) ; et iii) zones clés pour la biodiversité (the World Database of Key Biodiversity Areas). Sur la base de ces données, le guide destiné aux investisseurs les aide à les exploiter dans leurs processus de due diligence (IBAT, 2021). Une fois les critères établis, les incitations financières à une prise en compte de la biodiversité dans les projets EnR peuvent s'exprimer au travers :

- Des prêts bancaires conditionnés (couvrant 80% à 90% de l'investissement dans les parcs éoliens selon l'OFATE : Bretheau et al, 2017) ;
- Ou de l'achat d'électricité en dehors du dispositif public d'obligation d'achat, via le recours par exemple aux Power Purchase Agreements (PPA), instrument

aujourd'hui en forte croissance associé à l'émission de certificats de garanties d'origine pour l'énergie décarbonée.

Dans ces différents cas, des critères de prise en compte de la biodiversité peuvent être intégrés dans les mécanismes d'engagement commercial et contractuel, selon la volonté des financeurs. Les développeurs-exploitants d'installations d'EnR sont donc potentiellement exposés à une double incitation pour répondre à l'engagement croissant de leurs clients et de leurs financeurs pour garantir la bonne prise en compte de la biodiversité dans leur activité, et ce, en cohérence avec leurs engagements en faveur du climat (Poujade - BNP, 2021).

### Exemples de financements privés conditionnés

Due diligence dans le cadre de la cession d'un parc EnR



En Allemagne, en cas de projet de cession d'un parc, une vérification de conformité est prévue sur site par l'acquéreur, qui s'assure du respect par le propriétaire actuel des dispositions prévues au titre de la protection de la biodiversité dans le document "Nebenbestimmungen".

Etape et acteurs concernés

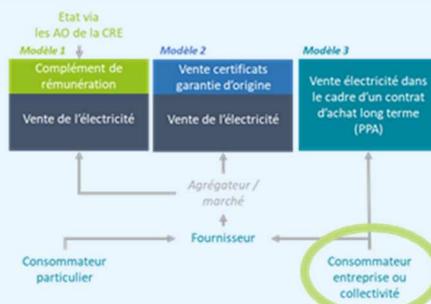


PPA vert et respectueux de la biodiversité



Au Danemark, une offre d'achat direct d'EnR (Green PPA), portée par l'opérateur BetterEnergy intègre des critères de protection de la biodiversité dans ses dispositions contractuelles.

Etape et acteurs concernés

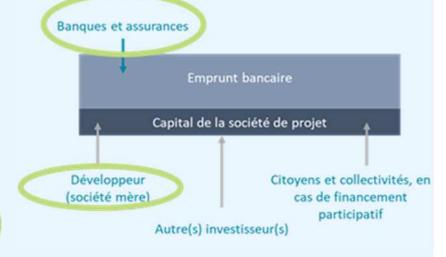


Modélisation économique de la valeur foncière



Aux Pays-Bas, un groupement public privé développe une méthode pour mieux valoriser dans le modèle économique du projet, la valeur foncière du terrain après démantèlement, et encourager ainsi sa gestion durable (espacement des panneaux ; non imperméabilisation des sols ; etc.)

Etape et acteurs concernés



Toutefois, intégrer des critères techniques environnementaux dans les contrats de financement peut s'avérer complexe pour les acteurs financiers. Pour cette raison, des instruments comme des labels se développent, afin de permettre à ces acteurs de s'appuyer sur des référentiels éprouvés, voire d'un système de contrôle. S'il n'existe pas à ce jour de corpus littéraire évaluant l'impact de cette dynamique, un certain nombre d'initiatives émergent, à l'instar du label « Greenfin Label – France Finance Verte » créé par le ministère de la Transition écologique.

Concernant spécifiquement les EnR, citons par exemple le développement de labels intégrant des critères relatifs à la biodiversité dans :

- Les certificats de garanties d'origine de l'électricité verte, comme le préconise l'AIB (Association of Issuing Bodies)
- Les contrats de PPA. Dans ce cas, ces labels permettent aux producteurs d'EnR qui s'engagent dans une démarche renforcée de prise en compte de la biodiversité, de le faire valoir comme un atout différenciant sur le marché (Better Energy, s.d.),

### Exemples de labels

#### Label EcoCertified Solar



Aux Pays-Bas, le label de qualité EcoCertified Solar, aujourd'hui en développement par un consortium public-privé, vise à garantir pour les parcs solaires photovoltaïques certifiés :

- qu'ils présentent une valeur ajoutée nette pour la biodiversité ;
- et contribuent au stockage de carbone dans le sol

#### Electricité verte et certifiée pour la protection de la biodiversité

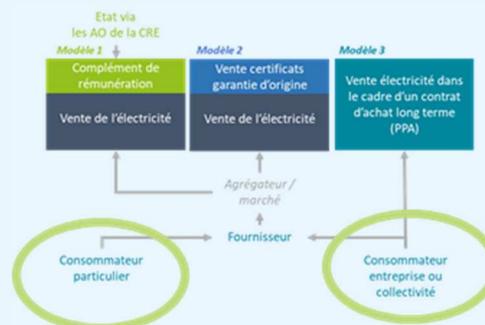


L'AIB, association européenne des certificateurs de garantie d'origine, promeut l'intégration volontaire de labels indépendants incluant des critères biodiversité (e.g. EKOEnergy, Nature Made), dans les critères associés aux émissions de certificats d'énergie (European Energy Certificate System).

#### Certifications en « poupées russes »

Aux Etats-Unis, des critères biodiversité sont parfois obligatoires pour obtenir une certification garantissant l'origine "verte" de l'électricité. De tels critères existent pour la biomasse et l'hydroélectricité. Par exemple, pour certifier un projet hydro-électrique avec EPA GreenPower, il est nécessaire que ce projet soit certifié Low Impact Hydropower Institute. Les certifications sur l'origine de l'électricité peuvent elles-mêmes être requises pour d'autres certifications ESG plus larges (LEED, BCorp, etc.).

#### Etape et acteurs concernés par les labels



## Budgétisation anticipée des contreparties à apporter aux incidences des EnR sur la biodiversité

D'autres dispositifs, s'ils n'incitent pas directement à l'évitement des incidences des EnR sur la biodiversité, contribuent néanmoins à la préservation de l'environnement, via la participation à des fonds dont les produits sont fléchés, au moins en partie, vers des projets en faveur de la biodiversité. Certaines de ces contributions s'inscrivent comme :

- Des mesures d'accompagnement. A titre d'exemple : en Irlande, la contribution à un fond communautaire s'impose aux projets soutenus financièrement par l'Etat ;

- Ou des mesures de compensation « par l'offre », qui, à la différence de la compensation « à la demande », contribue au financement de la restauration de milieux naturels avant même la réalisation du projet (et donc avant ses impacts).

Pour faciliter la mise en place de ces mesures, de nouvelles approches se développent, notamment via le développement de « banques de compensation ». Introduites en France par la loi de Reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages (2016)<sup>12</sup>, elles peinent à se mettre en place ; mais se développent plus largement dans le monde anglo-saxon. Ainsi aux Etats-Unis, de telles banques existent depuis les années 2000 (cf. outil RIBITS). Toutefois, l'efficacité de ces banques de la compensation à apporter une réelle contrepartie aux incidences sur la biodiversité générées par les EnR pose question, et resterait encore à vérifier scientifiquement.

### Exemples de dispositifs d'encadrement de la compensation

#### Fonds de protection de la biodiversité



En Belgique (Wallonie), les développeurs éoliens alimentent un « Fond de protection de la biodiversité ».

Il est attendu que le développeur effectue les mesures compensatoires en priorité localement. En revanche, lorsque le site ne permet pas de couvrir l'ensemble des besoins de compensation, la compensation résiduelle peut être effectuée en dehors du projet par l'intermédiaire d'un fond de protection de la biodiversité.

#### Eco-points de compensation



En Allemagne, des décrets fixent au niveau de chaque Land les modalités de calcul d'éco-points (Okokonto).

Cette méthode standard permet d'apporter une contrepartie à la dégradation de milieux naturels par les projets EnR en finançant la restauration d'autres milieux naturels équivalents mais dégradés ; et ce, de manière harmonisée et donc équitables entre projets. Les éco-points peuvent être convertis en unités monétaires cédées à la collectivité locale pour mettre en œuvre des mesures de restauration écologique.

#### Réserve foncière de compensation



En Allemagne, Le Flächenpool est une forme de réserve foncière sur laquelle aucune action de restauration écologique anticipée n'est réalisée. Les terrains sont réservés en amont d'éventuelles actions de restauration

<sup>12</sup> Décret n° 2017-265 du 28 février 2017 ; Arrêté du 10 avril 2017

### 3. Synthèse du parangonnage

Le répertoire des leviers économiques a permis d'identifier 21 exemples en Europe et à l'international (cf. **cahier 3**).

Les leviers identifiés s'inscrivent tous dans l'étape de financement des projets et incluent une répartition équilibrée en proportion d'outils d'accès aux financements privés (engagements contractuels, labels) et régaliens (subventions, outils de fiscalité et de financiarisation des impacts sur la biodiversité) (**figure 6**).

Parmi les leviers identifiés, les leviers génériques, c'est-à-dire s'appliquant à la fois à l'éolien et au photovoltaïque, sont les plus fréquents (48%) (**figure 7**). La filière comparativement la moins représentée est le photovoltaïque flottant, encore peu mature voire non représentée dans certains pays. De nombreux exemples ont été identifiés en Belgique (4).

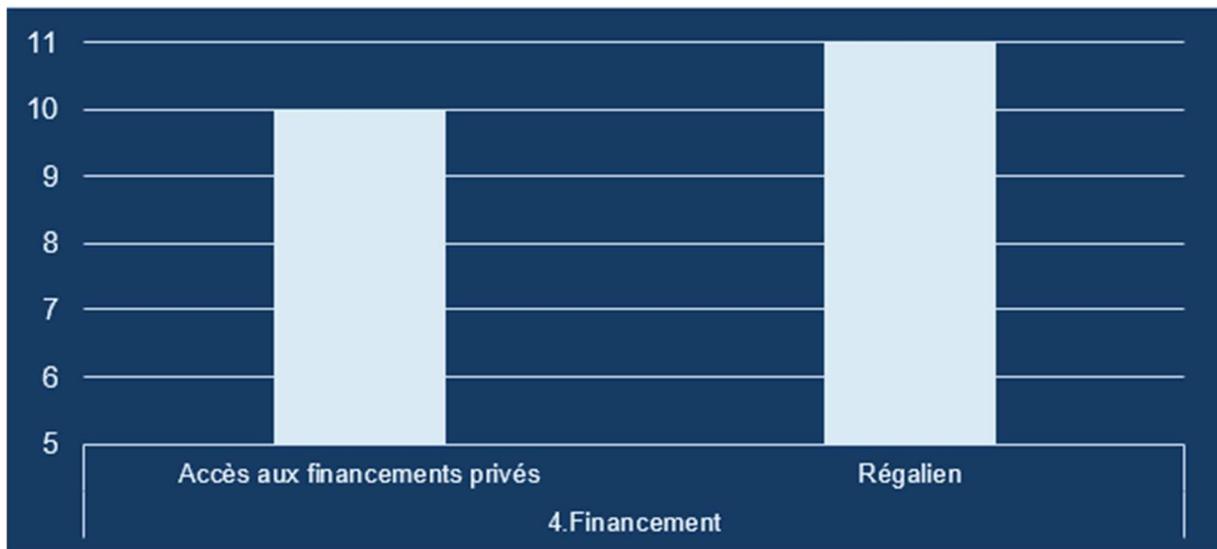


Figure 6 Répartition des leviers par périodes d'activation (nombre d'exemples identifiés).

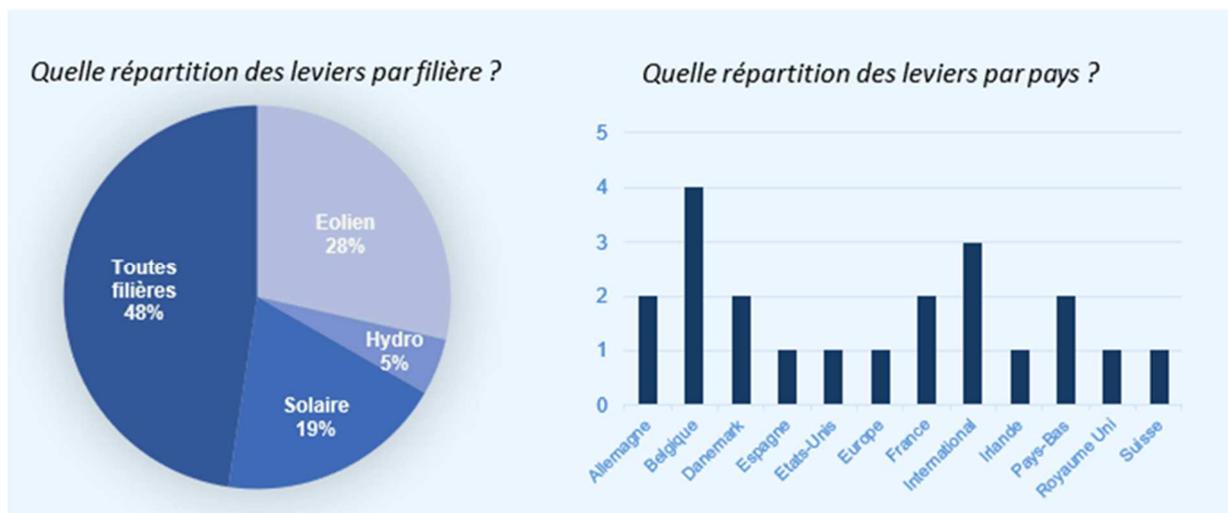


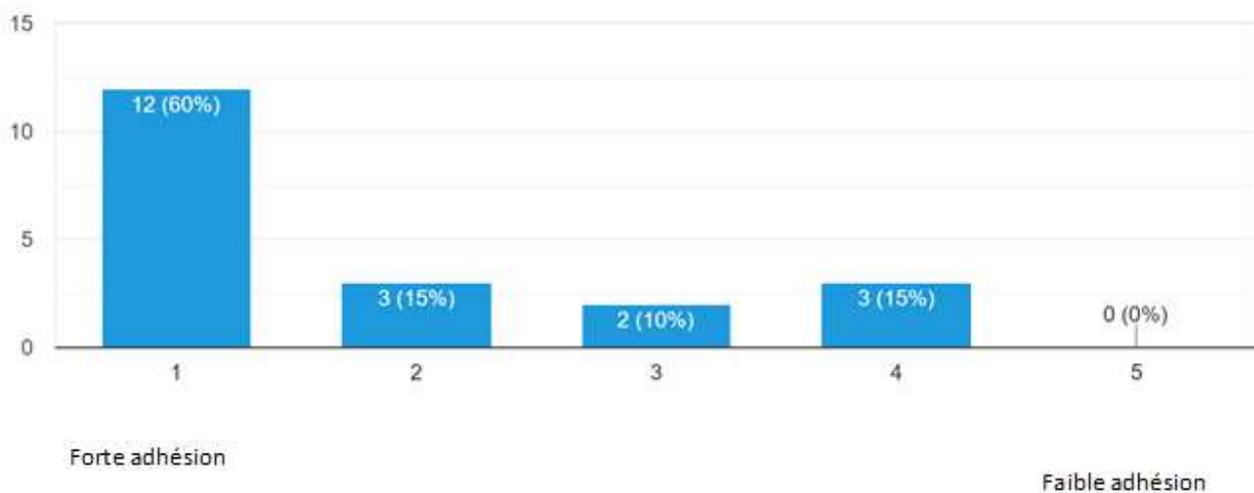
Figure 7 Répartition des leviers par filière et par pays (nombre d'exemples identifiés).

Lors du premier comité de suivi (CS), trois leviers relevant des outils économiques ont été présentés. Parmi ces derniers, les membres du CS ont indiqué un intérêt fort pour certains d'entre eux, avec l'ordre de priorité suivant :

- (1) Labels de prise en compte de la biodiversité dans les EnR ;
- (2) Prise en compte de la biodiversité dans les appels d'offres publics ;
- (3) Intégration de la biodiversité dans les contrats de long terme de vente d'électricité d'origine renouvelable de gré à gré (*green PPA*).

Un second sondage, diffusé en amont du deuxième comité de suivi (CS), a permis de confirmer cet ordre de priorité (**figure 8**). Au total, 75% des répondants considèrent être « d'accord » ou « tout à fait d'accord » avec l'ordre de priorité initial.

Ces trois leviers - *Labels de prise en compte de la biodiversité dans les EnR ; Prise en compte de la biodiversité dans les appels d'offres publics ; Intégration de la biodiversité dans les contrats de long terme de vente d'électricité d'origine renouvelable* - ont fait l'objet d'un approfondissement au travers d'une étude de cas et de discussions à l'occasion d'entretiens et groupes de travail.



**Figure 8** Niveau d'adhésion à la priorisation des leviers économiques effectuée lors de la phase 1 de l'étude. Réponse des sondés à la question : « A l'issue du premier comité de suivi, quel est votre niveau d'adhésion à la priorisation des leviers économiques suivants, avec de (1) à (3) le plus plébiscité au moins publicité ? (1) Labels de prise en compte de la biodiversité, (2) Prise en compte de la biodiversité dans les appels d'offre publics, (3) Intégration de la biodiversité dans les Power Purchase Agreements ».



## 4. Focus sur les labels de certification de la qualité écologique des projets EnR

### Enjeux

- Inciter les développeurs d'EnR ou distributeurs d'électricité à s'engager volontairement dans des démarches de préservation de la biodiversité
- Mettre à disposition un outil d'aide à l'évaluation de la qualité écologique des projets
- Valoriser les efforts et bonnes pratiques
- Mobiliser l'ensemble de la chaîne d'acteurs (clients, financeurs, etc.), en intégrant les labels de certification écologique des projets dans les cahiers des charges d'autres labels plus larges, notamment via la finance verte

### Acteurs susceptibles de développer ce levier

- Producteurs et/ou fournisseurs d'EnR
- Etat (Ministères de la Transition écologique et de la Transition énergétique) et Etablissements publics (ADEME, OFB)
- Associations de protection de la nature

### Cibles concernées

- Financeurs des EnR, publics ou privés
- Distributeurs d'électricité
- Collectivités territoriales et riverains
- Consommateurs

### Enseignements issus du benchmark

#### *Etude de cas : critères de certification de la qualité écologique des EnR de trois labels d'énergie renouvelable*

Les critères « biodiversité » retenus par les développeurs de labels pour certifier la qualité écologique de l'électricité produite et/ou achetée, rendent compte de la pertinence technique et du niveau d'exigence des labels développés vis-à-vis de la biodiversité (**tableau 1**). Parmi ces derniers, le critère commun à tous les labels étudiés est celui de l'évitement des milieux naturels à forts enjeux de conservation (ex. : sites Natura 2000 ; sites du patrimoine mondial de l'UNESCO ; sites classés oiseaux ; etc.). C'est par exemple le seul critère « biodiversité » retenu pour la certification de l'énergie éolienne chez EKOenergy. A cela, s'ajoutent parfois des critères de gestion environnementale des sites (EcoCertified Solar ; NatureMade ; EKOenergy pour la filière solaire), de suivi des mesures ERC ou de participation du public. A noter que le label « NatureMade » comprend également une obligation de mise en place d'un système de management environnemental (SME) certifié selon la norme ISO 14001<sup>13</sup> ou EMAS ou équivalent, pour les sites de production d'énergie comptant plus de 30 collaborateurs. Les principales différences entre les labels étudiés tiennent moins aux critères utilisés finalement, qu'à leur objet :

- Certains certifient l'électricité vendue, et s'adressent aux fournisseurs d'électricité. Ils visent ainsi à valoriser la qualité environnementale des installations énergétiques auprès des

---

La norme ISO 14001 définit un cadre pour les entreprises ou organisations pour mettre en place un système efficace de management environnemental, envisageant toutes questions environnementales liées à leurs opérations, telles que la

pollution atmosphérique, la gestion de l'eau et des eaux usées, la gestion des déchets, la contamination du sol, l'atténuation des changements climatiques et l'adaptation, et l'utilisation efficace des ressources.

consommateurs d'électricité (entreprises ou particuliers) ;

aux parties-prenantes directes des projets : riverains, collectivités voire financeurs.

- D'autres certifient les installations elles-mêmes. Ils concernent dès lors les producteurs et s'adressent

Tableau 1 Labels étudiés : modalités de mise en œuvre et critères « biodiversité » pris en compte

Nom du label	EKOenergy <sup>14</sup> 	EcoCertified Solar <sup>15</sup>	NatureMade <sup>16</sup> 
Porteur du label	ONG environnementale finlandaise : Finnish Association for Nature Conservation (FANC)	Entreprise privée (NL Green Label) dans le cadre d'un partenariat avec un consortium de dix développeurs solaires (Zon in landschap)	Association pour une énergie respectueuse de l'environnement (VUE)
Cible(s)	Consommateur	Producteur	Consommateur et producteur
Critères de certification « biodiversité »	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sites d'implantation : exclusion des réserves naturelles désignées par les autorités publiques, sites Natura 2000, zones à forts enjeux écologiques désignées par BirdLife, sites du patrimoine mondial de l'UNESCO</li> <li>▪ Réalisation d'un plan de gestion environnementale (dont les attendus restent cependant libres d'interprétation pour les projets de parcs solaires PV se situant en zone naturelle sensible)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sites d'implantation : exclusion des sites Natura 2000, des zones identifiées en amont par les collectivités comme à forts enjeux de conservation, des zones écologiquement sensibles (UNESCO, habitats oiseaux, sites paysagers, etc.)</li> <li>▪ Réalisation d'un plan de gestion environnementale</li> <li>▪ Suivi de ce plan de gestion</li> <li>▪ Participation des parties prenantes locales au développement du projet et détention d'une part du capital par les habitants locaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sites d'implantation : exclusion des installations solaires PV en zone rurale, et des installations éoliennes dans certaines zones naturelles sensibles</li> <li>▪ Mise en place d'un système de management environnemental pour tous les sites de production employant plus de 30 collaborateurs.</li> </ul>

Le premier modèle présente l'intérêt de pouvoir s'intégrer dans un système commercial existant : les fournisseurs étant prêts à s'engager dans des démarches volontaires proposant à leurs clients (particuliers ou entreprises) une offre différenciée, répondant notamment aux attentes des consommateurs sensibles à la bonne prise en compte de la biodiversité dans leur consommation d'énergie. En revanche, le découplage entre producteur et fournisseur d'électricité complique la vérification du respect des

critères de certification, le lien entre l'électricité produite et le(s) parc(s) concernés étant techniquement difficile à établir. Le second modèle permet de certifier une installation de production (un parc éolien ou photovoltaïque par exemple), et donc d'envisager un cahier des charges de prise en compte de la biodiversité plus précis et opposable, allant au-delà de la mention de zones d'exclusion. Ce modèle de certification semble plus exigeant et facile à mettre en place sur le plan technique.

<sup>14</sup> <https://www.ekoenergy.org/ecolabel/>  
<sup>15</sup> <https://zoninlandschap.nl/deelnemers>

<sup>16</sup> <https://www.naturemade.ch/en/quetesiegel-naturemade.html>

Toutefois, les cas étudiés montrent un système commercial moins mature. Ce type de label viserait davantage à communiquer vis-à-vis des collectivités ou riverains pour faciliter l'acceptabilité sociétale des projets à l'échelle locale, à l'inverse du premier modèle qui s'adresse davantage aux consommateurs. A noter enfin que les deux modèles peuvent être couplés ensemble, les labels pouvant, dans leur cahier des charges, renvoyer vers les exigences de labels tiers.

A noter enfin que les retours d'expérience de EKOenergy et NatureMade pointent la nécessité d'orienter la communication du label côté consommateurs plutôt que producteurs. Pour EKOenergy, les labels sont en effet un outil destiné à faire prendre conscience aux consommateurs des enjeux que représente la

consommation d'une énergie plus responsable. Selon eux, ce sont davantage les consommateurs qui permettront d'influer, par leurs choix de consommation, sur les pratiques des producteurs d'énergie. Selon les porteurs de labels interrogés, les producteurs d'énergie n'ont à ce jour pas suffisamment d'incitation (financière, de la part des consommateurs ou des pouvoirs publics) pour faire labelliser directement leurs sites de production. En tout état de cause, un label doit être pensé et conçu en fonction des usages visés, et plus particulièrement de la cible qu'il cherche à éclairer dans ses prises de décision (figure 9). Les vecteurs de diffusion du label peuvent varier en fonction des cibles retenues (intégration des cahiers des charges, valorisation dans des offres commerciales de fourniture d'électricité, etc.).

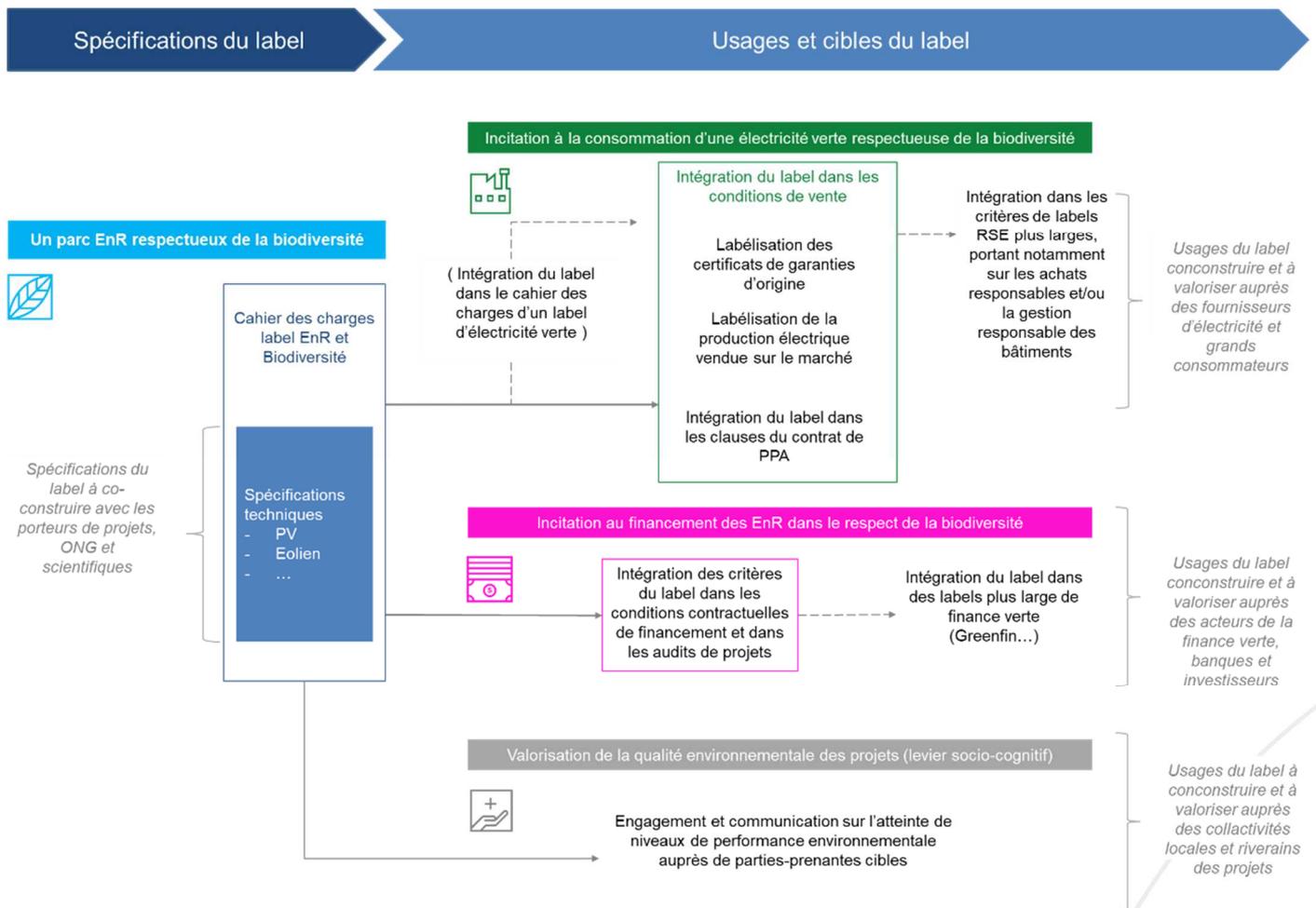


Figure 9 Usages susceptibles d'être développés et acteurs potentiellement mobilisables, en fonction des spécifications d'un label « EnR et Biodiversité »

## Avantages

- Identification de différentes qualités de production énergétique sur le plan écologique, et ce, dans un marché concurrentiel cherchant à se distinguer par la qualité de l'offre auprès des consommateurs ;
- Incitation des acteurs à s'engager sur des démarches environnementales exigeantes, comme l'exclusion de certains milieux naturels protégés (sites Unesco, sites Natural 2000, etc.) ;
- Expérimentation de critères, préalablement à l'élaboration d'une réglementation plus contraignante à l'avenir par les pouvoirs publics ;
- Articulation possible des labels avec une grande diversité de mécanismes commerciaux : offres d'électricité pour les particuliers et les entreprises, mais aussi marché des garanties d'origine et Power purchase agreements (contrats long terme de gré à gré) ;
- Articulation possible avec d'autres labels, de manière à toucher une grande diversité d'acteurs : labels de fourniture d'électricité, labels RSE, labels de la finance verte (label Greenfin), etc.

## Limites

- Difficulté à cibler, au travers d'un même label, à la fois les producteurs et les fournisseurs d'électricité, les modalités de vérification du respect des critères variant fortement entre eux ;
- Succès du label dépendant de la sensibilité ou demande des consommateurs (ménages ou entreprises) à la production d'une énergie écologiquement vertueuse, y-compris en matière de biodiversité ;
- Equilibre à trouver entre le caractère attractif et opérationnel du label et son niveau d'exigence écologique (pour éviter tout risque de greenwashing) ;
- Risque de difficulté de compréhension du label par le grand public, en demande de simplicité et de lisibilité de ces indicateurs ;

- Risque de démultiplication des labels applicables à l'EnR, constituant un frein pour l'utilisateur et un risque pour le modèle économique des labels existants.

## Pistes de réflexion pour un éventuel déploiement en France

### Questions soulevées par les membres du comité de suivi

- Quels objectifs assignés à ce label et avec quel périmètre d'application ?
- A qui pourrait s'adresser le label ? Quels acteurs français sont susceptibles d'être les plus concernés et intéressés par cette démarche qualité ?
- En France, quels sont les acteurs, au sein de la chaîne de valeur des EnR, qui auraient avantage et souhaiteraient fournir ce type d'information à leurs parties-prenantes ?
- Quels seraient les critères d'évaluation de la qualité écologique des projets et/ou de l'électricité achetée ? Ces critères doivent-ils varier en fonction des filières d'EnR ?
- Qui pourraient participer au développement, au déploiement de ce levier, puis à la vérification de sa bonne application ?
- Quelles modalités de valorisation du label permettraient d'inciter à son utilisation ? Quel(s) vecteur(s) (appels d'offres nationaux, appels d'offres issus des collectivités territoriales, financements participatifs, etc.) ?
- Quel peut être le modèle économique du label ?

### Pistes d'action possibles émises par les membres du comité de suivi

- Périmètre d'application du label : à définir selon son objectif, à savoir, soit i) incitation à intégrer la biodiversité dans les projets avant leur instruction, soit ii) valorisation des bonnes pratiques mises en place. Un label orienté « producteur », certifiant les sites de production d'EnR (centrales solaires photovoltaïques ou thermiques, parcs éoliens, etc.) plutôt que l'électricité fournie au consommateur, est

apparu comme le plus pertinent au sein du comité de suivi. Toutefois, la labellisation « avant-projet » pose question, et un label valorisant les bonnes pratiques mises en œuvre pourrait également être envisagé.

- Gouvernance envisagée : privilégier plutôt un pilotage du développement de ce label par un acteur tiers (établissement public, ONG, etc.) indépendant vis-à-vis de la filière, gage de neutralité et d'objectivité à la fois pour les producteurs/fournisseurs d'énergie et les consommateurs.
- Cible(s) : choisir les acteurs parmi ceux susceptibles d'intégrer le label au sein de leur chaîne décisionnelle économique, et/ou leurs modalités contractuelles de financement des EnR. Cela peut concerner par ex. :
  - Les financeurs de la construction et du développement des projets,
  - Les acteurs intervenant dans les opérations de rachat des parcs : banques, assurances, investisseurs,
  - Les fournisseurs d'électricité (et leurs clients particuliers ou entreprises) achetant à la fois de l'électricité et des certificats de garanties d'origine,
  - Les acheteurs d'électricité renouvelable via des contrats de type PPA,
  - Les collectivités et riverains susceptibles d'intervenir dans des mécanismes de financement participatif,
  - L'Etat, via les appels d'offres de la CRE.

Une priorisation de ces cibles nécessiterait d'être réalisée, éventuellement sur la base d'une étude de marché.

- **Critères écologiques de certification des projets** : prévoir a minima et en priorité des critères applicables dès la phase de conception des projets, intégrant également des bonnes pratiques pouvant être développées en phase d'exploitation à tous les projets ; ceci afin qu'ils aient une incidence autant sur les choix de conception et de budgétisation des projets, que sur les modalités d'exploitation puis de démantèlement des infrastructures énergétiques. Un travail approfondi sur les critères écologiques serait

nécessaire avec les ONG et les acteurs de chaque filière EnR concernée, en lien avec les scientifiques, a fortiori si le label vise à valoriser les résultats de bonnes pratiques en phase de mise en œuvre.

- **Incidations à la labélisation des projets** : envisager une articulation du label avec des mécanismes économiques existants, dont à titre d'exemples les cahiers des charges associés aux contrats de gré à gré de type PPA, les prérequis ou critères d'attribution des appels d'offres, et les modalités d'articulation éventuelle avec d'autres labels de type RSE, énergie verte (ex. : Vert volt) ou finance verte (Greenfin), etc.

### Démarche proposée

- Préciser les objectifs du label à développer et son périmètre.
- Identifier quel(s) pourrai(en)t être le(s) établissement(s) pilote(s) de la démarche, qui assureront ou mobiliseront aussi le financement de la phase de développement du label.
- Mettre en place la gouvernance et la comitologie. Un comité de suivi du développement du label doit notamment être prévu, dont les parties prenantes pourraient être : MTE, OFB, ADEME, financeurs, syndicats des EnR, ONG environnementales, collectivités territoriales, consommateurs finaux d'énergie.
- Définir les critères écologiques d'éligibilité au label, en identifiant l'opportunité d'adapter les critères d'évaluation aux filières et en précisant les modalités éventuelles de hiérarchisation des projets. A noter que plus le label a vocation à être intégré à des niveaux « macro », en lien avec le marché de l'électricité ou la finance verte, plus les critères devront être simples, objectifs et opposables. A cette échelle, le critère d'exclusion des projets proposés dans des sites classés pourrait être envisagé.
- Préciser les cibles du label : au travers d'une approche orientée « usagers », confirmer l'intérêt et les besoins des cibles identifiées dans le cadre de l'étude (exemples d'acteurs susceptibles d'être en demande de transparence : consommateurs particuliers ou entreprises, banques, fonds d'investissement, assurances, collectivités locales, etc.).

- Préciser les modalités d'imbrication du label dans les dispositifs actuels i) de consommation ou d'achat d'électricité verte (labels de type Vertvolt, marché des certificats de garanties d'origines, PPA) ; (ii) de revues de portefeuilles ou de référentiels de la finance verte (TNFD, Label Greenfin...).
- Développer une démarche de sensibilisation et un programme de formation à destination des collaborateurs des établissements financiers. La formation doit permettre aux professionnels intervenant dans le financement des EnR à la fois de disposer d'un socle de compréhension sur les enjeux de préservation de la biodiversité et d'être en mesure d'utiliser les outils (labels), critères et indicateurs pertinents pour éclairer leurs décisions. Il convient de prévoir des formations adaptées aux différentes échelles du financement : du responsable d'agence local, réalisant des décisions d'investissement à l'échelle projet, au chargé de mission biodiversité à l'échelle firme, qui chapeaute les revues de portefeuille à une échelle très large, souvent internationale.
- Définir la feuille de route opérationnelle de déploiement du label, les jalons et échéanciers.
- Modèle économique et financement du label : coûts de développement, contribution éventuelle des entreprises, coût des audits etc.
- Création d'une marque pour ce label (logo, visuels, etc.) ; Modalités de communication sur la marque créée.



## 5. Focus sur l'utilisation de critères biodiversité dans les appels d'offres et appels à projets publics en soutien aux EnR

### Enjeux

- Encourager financièrement, par le complément de rémunération (dispositif de soutien public aux EnR), les projets EnR les plus vertueux sur le plan environnemental
- Développer des critères et méthodes de notation lisibles et objectifs, pour les différentes filières, dans le respect des Lignes directrices concernant les aides d'État au climat, à la protection de l'environnement et à l'énergie

### Acteurs susceptibles de développer ce levier

- Commission de régulation de l'énergie (CRE)
- Ministères de la Transition écologique et de la Transition énergétique (DGEC)
- Collectivités territoriales

### Cibles concernées

- Producteurs d'EnR

### Enseignements issus du benchmark

#### *Etude de cas : prise en compte de la biodiversité dans les appels d'offre publics : comparaison de cahiers des charges européens*

Au regard du parangonnage effectué (**tableau 2**), l'intégration de critères environnementaux dans les appels d'offre publics relatifs aux projets EnR semble encore peu systématisée au sein des Etats membres étudiés. L'Allemagne présente en outre une particularité notable : dans les dispositifs d'aide fédéraux, le cahier des charges renvoie aux critères d'implantation de chaque Länder (certains excluant les sites Natura 2000) pour s'assurer de l'éligibilité des projets.

La comparaison entre appels d'offre publics issues de différents pays européens montre que la France intègre dans ses cahiers des charges et pour certaines filières d'EnR, plus de critères environnementaux que d'autres pays (cf. **tableau 3**).

Tableau 2 Exemples de critères environnementaux intégrés dans les appels d'offre publics relatifs aux projets EnR au sein d'une sélection d'Etats membres de la communauté européenne.

Pays	Allemagne	Danemark	Espagne	France
Acteur du levier	Bundesnetzagentur	Danish Energy Agency	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico	Commission de régulation de l'énergie (CRE)
Bénéficiaires	Services instructeurs de l'Etat ; développeurs			
Nature du levier	Appels d'offres publics émis pour le développement de projets EnR (énergie éolienne onshore et offshore, photovoltaïque onshore et offshore)			

On y retrouve en effet :

- Des critères de performance environnementale dans la notation des projets (9 points pour la pertinence environnementale des projets solaires PV, et 25 points pour les projets hydroélectriques) ;
- Des critères d'éligibilité des zones d'implantation, conditions à l'attribution du Certificat d'éligibilité du terrain d'implantation (CETI) pour les projets photovoltaïques au sol ;
- La condition préalable d'obtention de l'ensemble des Autorisations administratives requises.

*La récente réforme des lignes directrices européennes sur les aides d'État au climat, à la protection de l'environnement et à l'énergie (« CEEAG ») pourrait modifier ces pratiques, dont plus particulièrement les méthodes de notation environnementale des projets.*

### Avantages

- Marge de manœuvre permise par les lignes directrices européennes, dans le choix des méthodes et critères de notation des projets par chaque pays.
- Ajout possible de critères extra-financiers (dont de critères environnementaux) jusqu'à 30% de la note totale.
- Réutilisation possible des critères adoptés dans les appels d'offres publics au sein d'autres mécanismes financiers. Exemple : le label VertVolt en France renvoie aux critères de choix des sites édictés par la CRE pour les installations solaires.

### Limites

- Critères de notation environnementale des projets EnR globalement peu développés dans les appels d'offres publics des pays européens.
- Limitation de la prise en compte des enjeux environnementaux à un seuil de 30% maximum par les Lignes directrices européennes, le prix restant le critère décisionnel le plus important.
- En pratique, adoption de seuils inférieurs au seuil maximal fixé par les lignes directrices européennes.



Tableau 3 Exemples des critères de notation des projets EnR et conditions préalables au dépôt d'une demande de complément de rémunération auprès de la CRE

	Eolien terrestre novembre 2022	Solaire photovoltaïque au sol* mai et novembre 2022	Hydroélectricité** mai 2022	Biométhane injecté dans un réseau de gaz naturel
Conditions au dépôt d'un dossier	Autorisation environnementale Evaluation Carbone	Autorisation au titre du code de l'urbanisme Respect des conditions visées aux cas 1, 2 ou 3 Certificat d'éligibilité du Terrain d'implantation (CETI)	Autorisation environnementale	Autorisation, enregistrement ou déclaration environnementale Compatibilité de l'installation avec la logistique envisagée pour l'alimentation en intrants et l'évacuation des digestats Compatibilité avec l'arrêté du 23/11/2011 fixant la nature des intrants dans la production de biométhane pour l'injection dans les réseaux de gaz naturel et n'engendre pas de conflit d'usages de la biomasse
Prix	95 points	70 points	70 points	95 points
Impact Carbone		16 points		
Gouvernance partagée (GP), non cumulable avec FC	5 points	5 points	5 points	5 points
Ou financement collectif (FC), non cumulable avec GP	2 points	2 points	2 points	2 points
Pertinence (éolien, photovoltaïque) ou qualité (hydroélectrique*) environnementale		9 points	25 points	
Seuil d'éligibilité carbone	< 1 200 kg eq. CO2/kW	< 550 kg eq. CO2/kW	< 5000 kg eq. CO2/kW	
Éligibilité de certains terrains agricoles		sous conditions		

Sources : cahier des charges de l'appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'Installations de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent, implantées à terre, novembre 2022 ; cahiers des charges de l'appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'Installations de production d'électricité à partir d'énergie solaire photovoltaïque, hydroélectrique ou éolienne situées en métropole continentale, mai 2022 ; et Cahier des charges de l'appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'Installations de production de biométhane injecté dans un réseau de gaz naturel, avril 2022).

## Pistes de réflexion pour un éventuel déploiement en France

### Questions soulevées par les membres du comité de suivi

- Quels sont les critères les plus pertinents à considérer pour les futurs AO, considérant les pratiques déjà en vigueur ?
- Quels impacts des réformes à venir liées aux Directives européennes RED III, RED IV (RePowerEU) et des mesures d'urgence inscrites aux règlements européens en cours, sur les critères biodiversité dans les futurs AO nationaux ?
- Quelle déclinaison possible de ces critères dans les AO et appels à projets publics (AAP) émis par les collectivités territoriales ?

### Pistes d'action possibles émises par les membres du comité de suivi

- Développer un cahier des charges type pour les collectivités, incluant des critères harmonisés de prise en compte de la biodiversité, de manière à aider les collectivités à flécher leur appui vers les projets les plus vertueux.
- Amender les critères dédiés à la biodiversité dans les AO nationaux, suite à l'entrée en vigueur du futur cadre européen en matière de planification des EnR, en application du plan RePowerEU. Parmi les solutions possibles, citons le renforcement :
  - de la pertinence et de l'exhaustivité des critères biodiversité dans ces AO,
  - des seuils au sein des méthodes de notation des projets (dans la limite du seuil de 30% de la note fixé par les Lignes Directrices européenne), de leur lisibilité et de leur homogénéité entre projets et services instructeurs.

### Démarche proposée

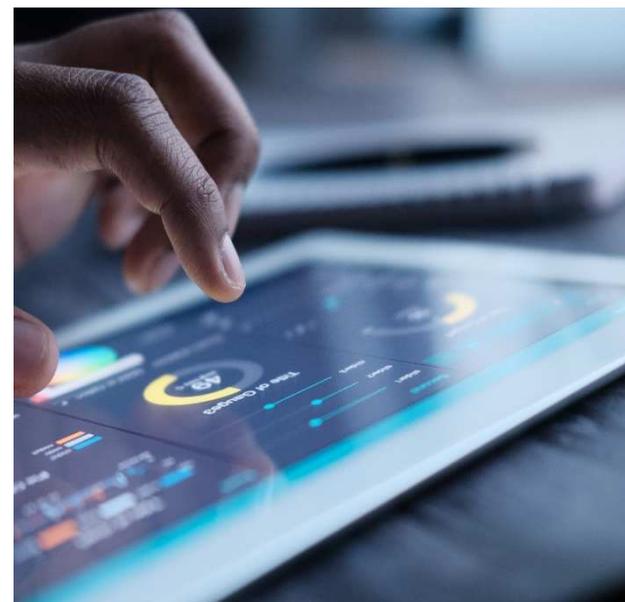
Réaliser et diffuser un cahier des charges-type pour les collectivités territoriales

- Identifier les usages des collectivités nécessitant le développement de projets EnR, et préciser les besoins à couvrir : AAP pour des implantations sur du foncier public, AAP pour des subventions, AMI

ou AO pour de la fourniture d'électricité.

Mettre en place une veille sur l'évolution des critères dans les AO nationaux

- Constituer un comité d'usagers pour prototyper le cahier des charges, pouvant intégrer notamment : l'OFB, l'ADEME, des ARB (ex. Nouvelle Aquitaine), des collectivités (ex. DLV Agglo).
- Tester les critères auprès d'un comité de développeurs et finaliser le cahier des charges type.
- Diffuser le cahier des charges auprès des réseaux de collectivités, via par exemple le futur centre de ressources EnR, biodiversité, sols et Paysages, le réseau Transition Energétique du programme Territoires en commun de l'ANCT, le centre de ressources Territoires engagés, etc.
- Recueillir les retours d'expérience et ajuster le cahier des charges si besoin.
- Mettre en place une veille sur l'évolution des critères dans les AO nationaux
- Dans un contexte de forte évolution réglementaire, au niveau européen, sur les critères d'implantation des installations EnR, institutionnaliser une veille permettant une actualisation concertée des critères.
- En lien avec l'OFATE, organiser un retour d'expérience de l'Allemagne sur la compatibilité des paiements pour services écosystémiques avec des implantations EnR, en tirant des recommandations à partager avec la CRE sur la possibilité de cumul des aides.



## 6. Focus sur la prise en compte de la biodiversité dans les contrats d'achat d'électricité de long terme (PPA)

### Enjeux

- Encourager les acheteurs privés ou publics d'électricité renouvelable s'engageant dans des contrats d'achat long terme, à intégrer les enjeux de préservation de la biodiversité dans leurs choix
- Faciliter l'intégration de tels critères dans des mécanismes contractuels de type PPA

### Acteurs susceptibles de développer ce levier

- Acheteurs long terme d'électricité : entreprises, collectivités territoriales
- Concepteur / opérateur d'un label EnR et biodiversité

### Cibles concernées

- Producteurs et distributeurs d'EnR

### Enseignements issus du benchmark

#### *Etude de cas* : intégration de critères « biodiversité » dans Ides marchés long terme d'achat d'électricité renouvelable (PPA) : exemple d'une offre au Danemark

Les contrats long terme constituent un instrument encore émergent en France depuis 2019, permettant de financer le développement des installations de production d'EnR. Ils sont généralement associés à un engagement d'achat sur une période d'environ 15 ans, permettant ainsi de couvrir une partie importante du cycle de vie d'une installation EnR. Leur développement s'inscrit dans un contexte d'ouverture du secteur européen de l'énergie aux mécanismes de marché ouvert, associé à la rétractation progressive des aides publiques directes aux projets EnR. Ainsi, le marché de l'énergie se reconfigure, et invite les producteurs d'EnR à vendre directement leur production sur le marché. Ces contrats long terme peuvent constituer

un outil volontaire privé contribuant à une meilleure conciliation des enjeux de préservation de la biodiversité et de développement des EnR sur le territoire. C'est ainsi que certains producteurs d'EnR, comme l'entreprise danoise spécialisée dans l'énergie solaire PV Better Energy, proposent des contrats long terme incluant des critères « biodiversité » (choix des sites d'implantation des EnR évitant les sites à forts enjeux écologiques ; préservation des eaux souterraines, des sols, de la faune et de la flore ; gestion de la végétation sans pesticides au sein des centrales solaires PV ; mesures favorables au maintien en bon état de conservation de la faune et de la flore sauvage).

### Avantages

- Instrument contractuel pouvant être utilisé par des acheteurs publics ou privés, en lien avec leur démarche RSE
- Articulation possible avec un label « EnR et Biodiversité »

### Limites

- Mode de financement des EnR encore peu développé, concernant essentiellement les grandes installations industrielles

### Pistes de réflexion pour un éventuel déploiement en France

Le déploiement de ce levier pourra être mutualisé avec les actions relatives au label « EnR et Biodiversité » : une fois le label établi, il s'agira d'encourager son intégration dans les contrats de PPA, en sensibilisant les acheteurs d'électricité recourant ou souhaitant recourir à cet instrument. Les acheteurs publics d'électricité (opérateurs publics industriels notamment dans le secteur des transports, les collectivités territoriales, les centrales d'achat publiques comme l'UGAP ou encore la DAE pourront jouer des rôles pionniers.

# Chapitre 6 – Cas des leviers socio-cognitifs



# 1. En bref

La synthèse de la littérature scientifique met en évidence deux grandes catégories de leviers socio-cognitifs visant à mieux intégrer la biodiversité dans les énergies renouvelables (EnR). Il s'agit de leviers visant à mobiliser :

- Soit les collectivités ou les citoyens ;
- Soit des entreprises.

Un parangonnage réalisé à l'échelle internationale confirme le développement de nombreux leviers au sein de ces deux grandes catégories, au travers de 30 exemples de bonnes pratiques mobilisables (cf. **cahier 4**).

Parmi ces dernières, le comité de suivi en a identifié trois à étudier en priorité :

- La concertation des citoyens lors de la planification et du développement des projets d'énergie renouvelable (EnR) ;
- La sensibilisation, l'information ou l'accompagnement des acteurs via la mise en ligne de connaissances scientifiques et techniques ou de données ou l'appui aux entreprises des énergies renouvelables (EnR) par ex. ;

- Les démarches volontaires des entreprises des énergies renouvelables (EnR) d'auto-évaluation et de réduction de leurs impacts sur la biodiversité.

Chacune de ces catégories a fait l'objet d'une étude approfondie sur la base d'un exemple international.

Les pistes d'action envisagées à la suite des échanges avec le comité de suivi concernent :

- Le développement d'outils permettant d'intégrer la perception environnementale des citoyens dans la planification et le développement de projet, ainsi que le recours aux sciences participatives ;
- Le développement d'indicateurs environnementaux permettant aux entreprises d'énergies renouvelables (EnR) de suivre et de communiquer sur la performance globale de leurs projets, de manière consolidée ;
- La préfiguration d'un centre national de ressources dédié aux enjeux de conciliation des objectifs de transition énergétique et de reconquête de la biodiversité.

A noter qu'à l'heure où le déploiement territorial des énergies renouvelables (EnR) s'accélère, un des enjeux serait de mettre en synergie ces leviers afin de mobiliser concomitamment l'ensemble des catégories d'acteurs susceptibles d'être concernées.



## 2. Synthèse de la littérature

La connaissance des leviers socio-cognitifs relève d'un large champ disciplinaire, incluant l'étude des mécanismes de mobilisation et d'acceptabilité citoyenne, des pratiques de management et des sciences de la décision au sein des organisations publiques comme privées. A ce stade, force est de constater que la connaissance des leviers à l'intersection entre biodiversité et EnR, est encore à ce jour relativement peu formalisée.

### Rôle de la biodiversité dans l'acceptabilité des projets EnR : une relation en évolution

Dans la littérature, la question de l'acceptabilité des parcs éoliens ou des centrales photovoltaïques (PV) au sol par les citoyens est de plus en plus discutée. Parmi cette littérature, les conflits locaux générés par les projets d'EnR dans un contexte d'accélération de leur déploiement, constituent un objet fréquemment étudié : Beuret, 2016 ; synthèses de contentieux (CAA de NANTES, 2ème chambre, 21/10/2022, 21NT01280, Inédit au recueil Lebon) et d'enquêtes publiques (cf. rapport de la CNDP sur les projets d'éoliennes flottantes au sud de la Bretagne ; Bompard et al., 2022) ou sur la centrale photovoltaïque HORIZEO (CNDP, 2022). En ce qui concerne les infrastructures éoliennes, les conflits étudiés sembleraient se cristalliser autour i) d'une incompréhension des mécanismes financiers liés aux projets ; ii) de la volonté de davantage de communication envers les citoyens ; et iii) d'une prise en compte parfois jugée insuffisante des autres activités locales et des sensibilités paysagères et patrimoniales (Chataignier et al, 2003 ; Nadaï et al, 2014).

Dans d'autres études cependant, il est clair que les craintes d'impacts négatifs des projets d'énergie renouvelable sur la biodiversité jouent un rôle clé dans leur acceptabilité (Ellis et al, 2016 ; Billeau et al, 2020 ; Leiren et al, 2020 ; Vuichard et al, 2022 ; Leiren et al., 2020). Les enjeux liés à la protection de la biodiversité, quant à eux, ne semblent pas ressortir comme un sujet récurrent générateur de conflit, bien qu'ils soient parfois cités dans le cadre d'études de cas (Canel-Depitre, 2017).

Cela pourrait être dû i) au caractère technique du sujet qui semble davantage relayé, du moins dans les procédures contentieuses, par les acteurs associatifs spécialisés que par les collectifs citoyens ; ou ii) à la confusion entre les enjeux paysagers d'une part et de préservation de la biodiversité d'autre part.

Néanmoins, il semble que la question de la biodiversité ne soit pas étrangère, aujourd'hui, à la relative meilleure acceptabilité de la filière solaire en comparaison de l'éolien, dont les impacts sont mieux connus et médiatisés. Ainsi, le solaire semble aujourd'hui moins générateur de conflits locaux, possiblement en raison de la malléabilité de la structure technique qui faciliterait l'évitement des enjeux environnementaux ou paysagers (Baggioni, 2017).

Cependant, le développement accéléré de projets photovoltaïques de plus en plus grands semble susciter des préoccupations du public quant aux risques environnementaux associés (CNDP, 2022). Ces premières observations doivent être considérées avec prudence, au vu du décalage de développement entre les deux filières. En outre, le développement plus tardif du solaire semble bénéficier d'un effet d'apprentissage des institutions publiques locales issu de l'expérience de l'éolien terrestre, parfois mis en échec, en offrant un compromis entre désir de patrimonialisation des espaces à faible densité de population et besoin d'équipement en EnR (Baggioni, 2015). Cette dernière expérience aurait permis l'essaimage d'outils d'accompagnement des collectivités et des opérateurs par les autorités locales, permettant d'institutionnaliser la participation des acteurs territoriaux dans les projets de développement des EnR, par exemple au travers de chartes (DREAL Provence-Alpes-Côte d'Azur, 2019), de documents de recommandations, de processus de présentations en comités partenariaux, etc.

Toutefois, comme présenté dans le cahier 2 sur les leviers technico-régaliens, les impacts sur la biodiversité des installations solaires sont encore assez méconnus et semblent relativement peu pris en compte aujourd'hui dans ces outils d'accompagnement des opérateurs. A noter enfin que ces bonnes pratiques suggérées précédemment s'inscrivent, au sein des dispositions

réglementaires pour la participation du public au titre du Code de l'Environnement et du Code de l'Urbanisme, sous forme de débats et enquêtes publiques (par exemple pour

les parcs éoliens soumis à étude d'impact ou dans le cadre de l'actualisation des documents d'urbanisme de type SRADET, ScoT, PLUi).

### Exemples d'outils de participation du public

#### Médiateurs EnR et Biodiversité



En Allemagne, le centre de ressources K20 dédié à la thématique biodiversité et EnR et fondé par le ministère de l'Environnement, met à disposition une équipe de médiateurs pour la résolution de conflits liés à la protection de la nature dans le cadre de développements d'EnR.

#### Protocole de planification territoriale solaire



Aux Pays-Bas, un groupement rassemblant ONG et industriels (Holland Solar) a développé un « Code technique » non-contraignant pour le développement des centrales PV au sol. Ce code vise à assurer l'implication des différentes parties-prenantes locales dans la conception du projet et à prendre en compte la sensibilité environnementale du territoire. Ces acteurs s'engagent à appuyer les projets qui respectent le code.

## Implication des acteurs locaux

Corolaire de l'étude des conflits locaux, la littérature académique comme institutionnelle étudie les conditions de leur prévention, que ce soit au travers d'une meilleure implication des citoyens, ou de la prise en charge de mesures d'accompagnement, y compris en faveur de la biodiversité (Kazoni et al., 2019). Ces mesures d'accompagnement, souvent développées au cas par cas en complément des mesures réglementaires issues de la séquence éviter, réduire, compenser (ERC), ne doivent pas occulter le caractère fondamental de l'instruction des projets par les services déconcentrés de l'Etat et de leur autorisation administrative, ces procédures visant à garantir la qualité sociale et environnementale des projets.

Ainsi, une corrélation positive a été constatée à l'échelle internationale, entre la durée d'instruction des autorisations sociales et environnementales d'une part, et le montant d'investissements privés dans les EnR d'autre part (Elizondo-Azuela et al., 2017). Cette corrélation illustre pour toutes les filières, le caractère sécurisant de procédures d'instruction et d'autorisation fiables et progressives, qui renforcent pour les financeurs et les développeurs, les garanties de mise en œuvre effective de leurs projets une fois les autorisations obtenues, les principaux risques d'acceptabilité sociale et environnementale ayant été traités au préalable. Mais bien que ce levier ait été identifié comme un facteur de réussite

des projets, il demeure relativement peu intégré dans les référentiels de bonne pratique. A titre d'exemple, le référentiel RISE (Regulatory Indicators for Renewable Energy, [rise.worldbank.org](http://rise.worldbank.org)) de la Banque Mondiale, qui note les cadres réglementaires des différents pays en faveur de la transition énergétique, n'aborde pas la question de la biodiversité, cette dernière constituant seulement une sous-question relative à la réalisation d'une évaluation environnementale et sociale stratégique au sein de la planification géospatiale pour informer le développement commerciale des EnR (photovoltaïque et éolien).

Par ailleurs, un volet littéraire commence à se développer sur la participation des citoyens aux projets d'EnR, intégré au concept émergent de « démocratie énergétique ». Cette approche révisé le concept de transition énergétique en promouvant un contrôle renforcé par les citoyens des moyens de production et de distribution de l'énergie (Van Veelen, 2018). Les projets coopératifs désignent des initiatives de production d'électricité renouvelable comprenant une participation des citoyens au financement et/ou à la gouvernance des projets. Déjà fortement développées dans certains pays européens comme les Pays-Bas et l'Allemagne (Wokuri, 2021), la France a connu un développement accéléré de ce type de projets à gouvernance locale ces dernières années grâce à

la mise en place d'un cadre réglementaire plus favorable et à son encouragement par les pouvoirs publics (ADEME, 2017). En 2021, l'ADEME a récemment réaffirmé son soutien aux projets EnR à gouvernance partagée au travers de son label VertVolt de niveau « très engagé ». La prise de conscience locale qui résulte de ces types de participation citoyenne tend à favoriser l'acceptabilité sociale des projets de production d'EnR, les citoyens pouvant définir collectivement la localisation du projet en fonction des caractéristiques techniques et des enjeux environnementaux, notamment en matière de biodiversité, des modalités d'atténuation des nuisances, etc. (ADEME, 2019). Ainsi, un lien positif est constaté entre le statut de la coopérative de développement de projets EnR et l'acceptation sociale de ces projets.

En revanche, le lien entre le développement de ces coopératives énergétiques et la prise en compte de la biodiversité dans les EnR n'est pas démontré (Bauwens, 2015), que ce soit en France ou à l'international. Les études de cas s'attachent davantage à évaluer l'impact de ces coopératives sur la réussite des projets que sur l'environnement (Wokuri, 2021). Les acteurs impliqués dans ces dispositifs commencent néanmoins à se saisir de l'enjeu d'intégration de la biodiversité, dans une logique de cohérence sociale et environnementale à l'échelle du territoire, avec la publication de guides de bonnes pratiques « biodiversité » pour les projets communautaires (négaWatt, EnRCit et les guides méthascope, photoscope et éoloscope de l'association FNE, et la création de labels de projets participatifs incluant des critères relatifs à la biodiversité. Par exemple, le label financement participatif (2021) demande la mise en place d'un mécanisme de mesure de la contribution positive du porteur de projet à la transition énergétique et écologique (à travers la remise de pièces justificatifs qui montrent soit la réduction de la consommation de produits phytosanitaires, soit l'adoption de pratiques responsables, soit l'obtention d'aides publics liées à la biodiversité ou des labels, soit la surface de sol préservé de l'artificialisation, la surface de conversion des terres, soit la surface de réhabilitation et de restauration des sols liées à la séquence ERC).

Enfin, un autre levier d'acceptabilité locale consiste à intégrer le projet de développement d'EnR dans un projet

de territoire global, faisant interagir plusieurs composantes de manière symbiotique. Encourager les synergies sociales et environnementales conduit à l'émergence des projets hybrides, avec une multiplicité d'usages et de co-bénéfices. Les cas les plus courants pour les EnR sont le couplage avec des activités agricoles du solaire photovoltaïque au sol (agrivoltaïsme) (nature-conserving agrivoltaics ; [EU PVSEC](#), 2021 ; Hernandez et al, 2014) ou flottant (aquavoltaïsme), co-usages généralement appréhendés par les autorités comme un levier de performance sociale et environnementale des parcs (Senat/Assemblée Nationale, 2020 ; EU PVSEC, 2021). Le cas du couplage entre solaire flottant et aquaculture est particulièrement étudié, notamment sous l'angle de la restauration écologique, dans la mesure où il pourrait dans certaines conditions constituer un levier de transformation de filières aquacoles préexistantes, en donnant l'opportunité de méthodes de production plus respectueuses des habitats et de la biodiversité (alimentation *in situ* de mécanismes de pompage et oxygénation, réduction de la densité d'élevage, permettant de réduire l'impact des effluents, etc.)(Pringle et. al., 2019). Toutefois, la possibilité de créer des conditions d'habitats favorables au développement de certaines espèces de flore ou de faune sauvage sur des sites initialement très artificialisés ou dégradés, ne doit pas occulter les impacts négatifs qu'engendrent ces mêmes infrastructures énergétiques sur les espaces naturels ou renaturés (réservoirs, carrières mises en eaux, ...).

Le développement des EnR et la protection de la biodiversité peuvent aussi faire l'objet d'approches environnementales intégrées, à l'image des démarches « Net zéro » promues au Royaume-Uni auprès du monde agricole, intégrant à la fois le développement d'EnR et un travail sur les habitats et sur les sols visant à une meilleure séquestration du carbone. Néanmoins, les premiers bilans ne permettent pas aujourd'hui de confirmer un effet positif de ces démarches sur la biodiversité, les travaux disponibles étant trop peu nombreux (Tresise et al., 2021).

En conclusion, les approches paysagères territoriales semblent s'imposer comme un terrain de rencontre particulièrement propice entre développement des EnR et préservation des habitats (Pistoni, 2019).

## Exemples de projets citoyens

### Projet rewilding Europe



Couplage du développement de centrales EnR avec des opérations de renaturation / réintroduction d'espèces (agriculture, tourisme, revenus de l'énergie).

Scénario Rewilding Europe inspiré d'un cas en Roumanie.

### Compensation et insertion des jeunes en zone rurale



En Allemagne, la gestion de certains sites de compensation relève de pratiques agricoles et pastorales spécifiques. L'exploitation des parcelles associées aux mesures compensatoires peut alors être prise en charge par une structure locale d'insertion professionnelle pour les jeunes (formés au jardinage et à l'agriculture avec des pratiques écologiques), la zone de compensation étant mise à disposition par le Land.

### Farm Carbon Toolkit



Au Royaume-Uni, les agriculteurs peuvent être accompagnés dans une démarche de neutralité carbone. Cette démarche est essentiellement tournée vers les enjeux climatiques, avec notamment le développement d'EnR sur site ; mais elle inclut également des mesures synergiques en faveur de la biodiversité (richesse des sols et du couvert végétal). Le dispositif met à disposition : une communauté d'experts, des conseils et ressources, des animations (concours), un outil calculateur qui mesure la séquestration du carbone dans les sols et la biomasse.

## Implication des entreprises

Aux côtés des acteurs publics locaux, des institutionnels et des ONG, les entreprises affirment elles-mêmes de plus en plus l'importance accordée à l'acceptabilité sociale et à la préservation de l'environnement comme garants de la réussite de leurs projets et de la soutenabilité de leurs filières. La biodiversité est ainsi de plus en plus présente

dans les démarches de responsabilité des entreprises (RSE) énergétiques, certaines s'engageant dans une stratégie « net zéro » voire « net positive » pour la biodiversité à horizon 2030, à l'instar de Iberdrola ou Vattenfall (cf. exemples ci-dessous, en France s'imposant déjà à l'échelle des projets).

## Exemples de leviers de management de la biodiversité

### Engagement Net Zero Biodivers



En Suède, l'entreprise publique d'énergie Vattenfall, intervenant dans la filière EnR, a pris l'engagement d'atteindre un impact « net positive » sur la biodiversité à horizon 2030. En Espagne, Iberdrola vise le « net zéro ». Ces engagements sont associés à diverses démarches normées de reporting.

### Plan Biodiversité SSE Renewables



En Irlande, le développeur SSE Renewables intervenant dans l'éolien publie un "plan biodiversité", où il (i) reconnaît les impacts de son activité sur la biodiversité ; (ii) présente son approche de management de la biodiversité sur ses parcs (habitats management plans) ; (iii) donne des exemples de mesures et de résultats sur des espèces cibles.

### Communication vers le consommateur final



Au Royaume-Uni, le fournisseur d'électricité GoodEnergy spécialisé dans l'énergie renouvelable, met en avant la démarche mise en œuvre au sein de ses parcs solaires PV en matière de prise en compte de la biodiversité dans son offre à destination du grand public. Il communique sur son partenariat avec des équipes de recherche pour développer des protocoles d'exploitation plus respectueux de la biodiversité.

Afin de donner de la crédibilité à leurs engagements publics, ces entreprises adoptent des cadres de management et de reporting standard et nouveaux incluant des critères relatifs à la biodiversité. L'entreprise Vattenfall a par exemple adopté des référentiels standards pour évaluer et suivre son implication sur le sujet, dont :

- Science-Based Targets pour la Nature (SBTN) pour structurer sa stratégie de transformation ;
- Taskforce on Nature-related Financial Disclosures (TNFD) pour guider sa politique de reporting ;
- Et Global Biodiversity Score (GBS) de Carbon4Finance / CDC Biodiversité pour mesurer ses impacts.

A noter néanmoins que ces démarches, très récentes, ne permettent pas encore aujourd'hui de disposer d'un recul suffisant pour être en mesure d'évaluer leur efficacité opérationnelle, et leur efficacité à décliner leurs engagements jusqu'à l'échelle des projets.

Enfin, le parangonnage a mis en évidence un levier non décrit dans la littérature bien que très mobilisé par les acteurs : le développement de centres de ressources sous la forme d'actions de diffusion de connaissances et de données, de mise à disposition d'outils ou d'animation et d'appui aux acteurs susceptibles d'être concernés, l'ensemble favorisant la sensibilisation et l'information de ces derniers.

### Exemples de plateformes d'animation

Plateforme web « Nature et EnR »



En Allemagne, l'établissement public homologue de l'OFB, assure l'animation d'une plateforme « Nature et EnR ». Celle-ci est dotée d'une petite équipe, d'un site web, où sont compilées des informations sur des projets de recherche, des études et guides méthodologiques, des actualités, etc.

Plateforme de recherche « énergie-environnement »



Au Royaume-Uni, la plateforme de recherche publique-privée « Energie-Environnement » centralise les travaux de recherche opérationnels destinés à maximiser les co-bénéfices environnementaux des projets solaires. Les industriels sont associés de manière explicite aux travaux de recherche.

Parcs éoliens exemplaires en matière de compensation



En Allemagne, une Association fondée par le gouvernement qui rassemble les acteurs publics fédéraux et locaux, les ONG et les industriels, visant à promouvoir un développement de l'éolien respectueux de l'environnement auprès des citoyens propose en ligne de nombreuses ressources. Elle fournit notamment un catalogue de fiches présentant de manière opérationnelle 18 parcs éoliens pionniers en matière de mesures compensatoires (avec photos, vidéos, témoignages, explicitation des bonnes pratiques...).



### 3. Synthèse du parangonnage

Le parangonnage a mis en évidence 30 exemples de bonnes-pratiques relevant d'un levier socio-cognitif (cf. **cahier 4**).

Parmi ces derniers, ceux visant à encourager la mobilisation de la société sont de loin les plus représentés (**figure 10**). Ils se concrétisent principalement sous la forme : i) de plateformes de dialogue interacteurs permettant d'assurer la diffusion des connaissances ou de fédérer les travaux de recherche, ou ii) de dispositifs mis en place par les entreprises dans le cadre de leurs démarches volontaires en faveur de la biodiversité.

Contrairement aux autres leviers, la répartition des leviers socio-cognitifs semble plus orientée vers les pratiques internationales, souvent liées à la volonté de créer des cadres de référence ou des pratiques de concertation applicables au niveau mondial et pouvant rassembler les acteurs de la filière pour le partage de bonnes pratiques à plus grande échelle (**figure 11**).

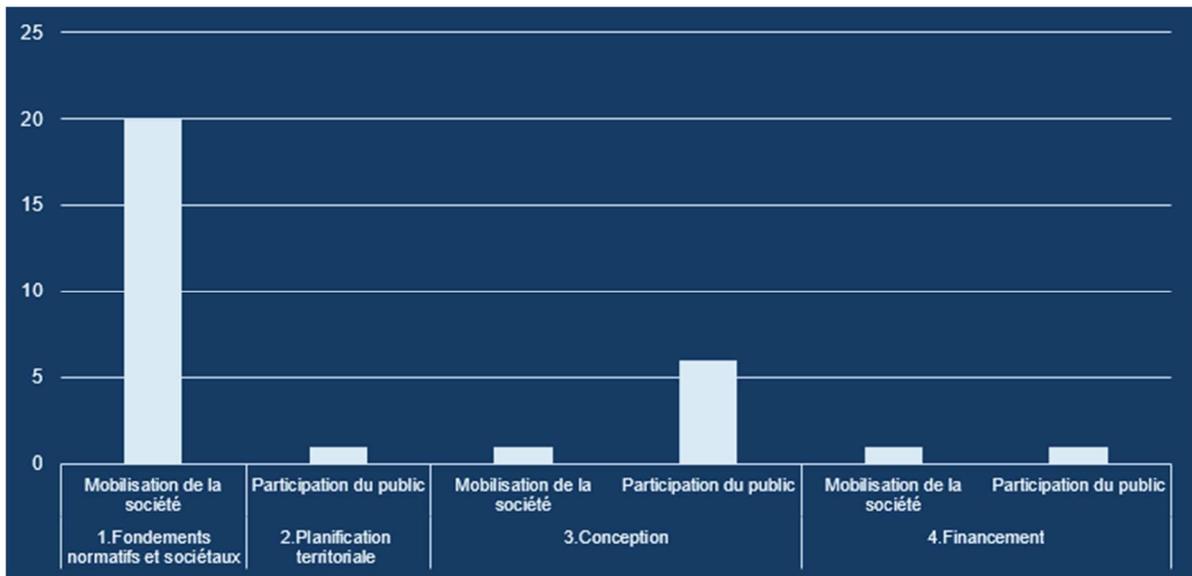


Figure 10 Répartition des leviers par périodes d'activation (nombre d'exemples identifiés).

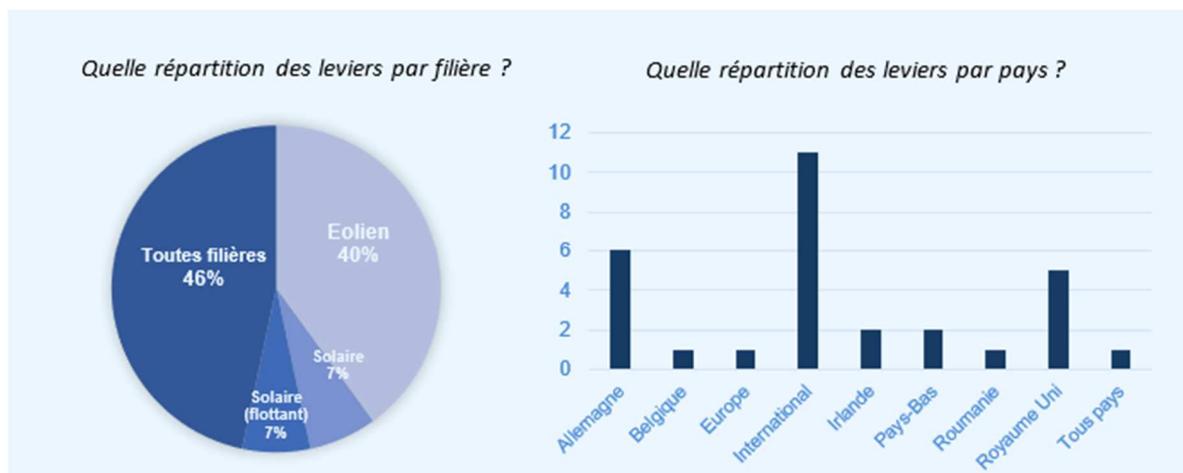


Figure 11 Répartition des leviers par filière et par pays (nombre d'exemples identifiés).

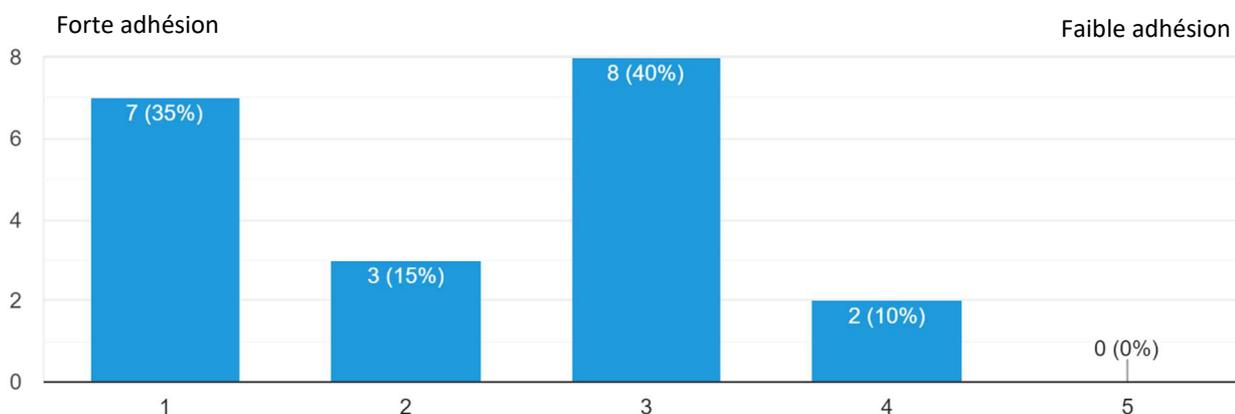
Lors du premier comité de suivi (CS), quatre leviers de nature socio-cognitive ont été présentés. Parmi ces derniers, les membres du CS ont indiqué un intérêt fort pour certains d'entre eux, avec l'ordre de priorité suivant :

- (1) Intégration des citoyens dans les démarches de planification / conception de projets ;
- (2) Triple conciliation entre EnR, agriculture et biodiversité ;
- (3) Démarches volontaires des entreprises intégrant la biodiversité ;
- (4) Centres de ressources « EnR et Biodiversité ».

Toutefois, un second sondage en amont du deuxième comité de suivi (CS) a révélé des avis plus partagés sur cette question (**figure 12**). En effet, seule la moitié des

répondants au questionnaire considère être « d'accord » ou « tout à fait d'accord » avec l'ordre de priorité proposé. L'autre moitié exprime moins d'adhésion et propose de modifier l'ordre de priorité, en mettant au premier plan la démarche qualité des entreprises et/ou les centres de ressources.

Au vu de ces résultats et des échanges ultérieurs avec les membres du Comité de suivi, le sujet relatif à la prise en compte des enjeux de développement rural n'a pas été développé dans cette partie. Le sujet des implantations en zone agricole et du cumul avec les aides à la restauration écologique en milieu agricole a néanmoins fait l'objet d'un éclairage dans la partie relative aux appels d'offres. Les 3 autres leviers ont fait l'objet d'une étude de cas et d'échanges dédiés.



*Figure 12 Niveau d'adhésion à la priorisation des leviers socio-cognitifs effectuée lors de la phase 1 de l'étude. Réponse des sondés à la question : « A l'issue du premier comité de suivi, quel est votre niveau d'adhésion à la priorisation des leviers socio-cognitifs suivants, avec de (1) à (4) le plus plébiscité au moins publicité ? (1) Chartes de développement de projets citoyens intégrant la biodiversité, (2) Politiques de développement rural couplant EnR et biodiversité, (3) Démarches volontaires des entreprises (transformation / qualité) intégrant la biodiversité, (4) Plateformes d'animation et de ressources EnR et Biodiversité ».*



## 4. Focus sur les outils citoyens

### Enjeux

- Sensibiliser les citoyens aux enjeux de conciliation du développement des EnR et de préservation de la biodiversité
- S'appuyer sur la perception et la vigilance citoyennes pour renforcer la prise en compte de la biodiversité à toutes les étapes du développement des EnR (planification, budgétisation, conception, exploitation et démantèlement des projets)
- Faciliter l'acceptation sociale des projets

### Acteurs susceptibles de développer ce levier

- Etablissements publics : ADEME, OFB, ANCT
- Equipes de recherche
- Instances régionales : ARB, réseau ADEME « les Générateurs », ...
- Association d'accompagnement du déploiement des EnR (AMORCE, les générateurs, ...)

### Cibles concernées

- Développeurs EnR
- Citoyens / riverains
- Collectivités territoriales

### Enseignements issus du benchmark

*Etude de cas* : outil hollandais d'aide au déploiement territorial et à l'acceptation sociétale des projets EnR, associant les collectivités et citoyens au choix des sites

Les hollandais étant soucieux de la préservation de la qualité de leur cadre de vie et de l'économie de consommation du foncier, un outil d'aide au déploiement et à l'acceptation sociétale des installations solaires PV sur un territoire donné a été développé. Il se présente sous la forme d'une démarche pas-à-pas comprenant 5 étapes

successives de concertation des acteurs locaux et des citoyens pour le choix des zones à équiper prioritairement, puis de suivi du déploiement territorial de ces installations conformément à la feuille de route établie avec l'ensemble des parties prenantes.

Cette méthode permet d'identifier en les hiérarchisant, les espaces à aménager en priorité et ceux à préserver ; ceci en tenant compte à la fois de la sensibilité environnementale du territoire concerné, des enjeux paysagers et de la conciliation de ces futures installations avec les usages socio-économiques existants. Un pré-classement des niveaux de priorité en matière d'équipement des différents types de sites est proposé au sein de la démarche pas-à-pas.

Il permet de cadrer et d'harmoniser entre les parties prenantes, les modalités de hiérarchisation des zones susceptibles d'être équipées. Il est ainsi recommandé de privilégier l'implantation des installations solaires PV sur les espaces identifiés comme « sans regret », tels que les toitures, les zones bâties inutilisées ou les grandes infrastructures. Les zones naturelles et les zones agricoles sont considérées en dernier ressort comme pouvant être compatibles avec l'implantation d'installations solaires PV.

### Avantages

- Clarification, lisibilité et transparence des choix des sites d'implantation des EnR
- Facilitation de l'appropriation de l'ensemble des enjeux et de l'acceptation sociale des projets
- Prise en compte simultanée des enjeux énergétiques (dimensionnement du besoin), des attentes des citoyens (acceptation sociale), des contraintes socio-économiques (compatibilité avec les activités existantes) et des enjeux écologiques (préservation de la biodiversité, de ses fonctions et services associés)
- Choix concerté des sites pouvant être équipés, tout en privilégiant les sites de « moindre impact » à l'échelle du territoire concerné

### Limites

- Outil de diagnostic et d'aide à la décision à caractère non normatif

- Nécessité d'actualiser le classement à cause de l'absence d'intégration des dernières innovations technologiques, dont la possibilité de l'agrivoltisme

## Pistes de réflexion pour un éventuel déploiement en France

### Questions soulevées par les membres du comité de suivi

- Comment sensibiliser efficacement l'ensemble de la chaîne d'acteurs concernés par les EnR, dont les citoyens, aux enjeux de préservation de la biodiversité ?
- Comme contribuer à une plus grande prise en compte de ces enjeux dans les processus de participation citoyenne ?
- Les méthodes de caractérisation de la sensibilité environnementale et paysagère des territoires, et d'intégration de ces diagnostics territoriaux dans la planification voire la conception des projets sont-elles accessibles et adaptées aux citoyens ?
- Quelle contribution des sciences participatives pourrait être envisagée pour mieux intégrer la biodiversité dans les EnR ?
- Quel est l'impact d'une gouvernance de projet EnR citoyenne sur la prise en compte de la biodiversité ?

### Pistes d'action possibles émises par les membres du comité de suivi

- **Intégrer la perception environnementale des citoyens dans la planification et le développement de projet** : Il s'agirait de développer et de diffuser des outils (protocoles, questionnaires...) visant i) à caractériser en amont ou en accompagnement de la planification territoriale des projets, la perception qu'ont les citoyens de leur environnement et de la biodiversité ; puis ii) à intégrer ces résultats dans les outils d'appui à la planification et à la conception des projets.
- **Développer le recours aux sciences participatives dans les suivis des parcs** : Il s'agirait d'envisager le développement et la diffusion de protocoles de sciences participatives pour mobiliser les citoyens

dans la réalisation de relevés environnementaux contribuant au suivi des impacts et des mesures en phase d'exploitation des projets (en complément des suivis au titre de la séquence ERC). De telles approches pourraient également être envisagées pour outiller les travaux de planification territoriale, par exemple avec le recueil de données sur la perception environnementale des citoyens (en complément des approches classique de concertation).

### Démarche proposée

- Envisager l'intégration des composantes « biodiversité » et « paysage » dans les critères de l'étude relative à l'impact social des projets EnR participatifs et citoyens (étude en cours de cadrage par l'ADEME, sous réserve de validation)
- Favoriser la participation des citoyens et accompagner les collectivités dans les étapes de planification des EnR en leur mettant à disposition un outil adapté de perception des incidences paysagères et environnementales des EnR et des solutions possibles permettant d'y remédier. L'utilisation d'indicateurs de perception appréhendables par les citoyens, permettant de qualifier leur ressenti en objectivant leurs perceptions (par exemples, les indicateurs développés dans le cadre des travaux menés par l'équipe MOSAIC au MNHN ou par le programme IBEST du CREG) pourra contribuer à la résolution du problème du manque de compétences nécessaires pour prendre en compte de manière objective les enjeux en matière de biodiversité.
- Tester auprès de citoyens et de collectivités territoriales pilotes, le protocole ainsi établi et recueillir leurs retours d'expérience, en s'appuyant sur les réseaux existants (par exemple : thématique Transition énergétique de Territoires en commun de l'Agence nationale de la cohésion des territoires (ANCT), et en association avec la Commission nationale du débat public (CNDP)
- Encourager la réalisation d'une expérimentation portée par un développeur, en association avec une équipe de recherche, pour la réalisation d'opérations de suivi en sciences participatives dans le cadre d'autocontrôles volontaires (en phase d'exploitation d'une installation EnR).

## 5. Focus sur les dispositifs d'accompagnement et d'animation des acteurs

### Enjeux

- Sensibiliser les acteurs sur les enjeux de préservation de la biodiversité et la conciliation avec le déploiement territorial accéléré des EnR
- Faciliter l'accès à une information scientifiquement et techniquement fiable et objective
- Créer des conditions de débats techniques neutres et dépassionnés
- Capitaliser et diffuser les bons retours d'expérience auprès des acteurs intervenant sur la filière, aux différentes étapes du cycle de vie des EnR
- Identifier les besoins d'accompagnement des acteurs et veiller à la proposition de solutions opérationnelles

### Acteurs susceptibles de développer ce levier

- Etablissements publics : OFB, ADEME
- Ministères Ecologie, Energie, Territoires (Transition écologique et Energie)
- ONG ou centres de ressources existants ayant un pouvoir adjudicateur

### Cibles concernées

- Financeurs publics et privés
- Collectivités territoriales
- Industriels, développeurs et distributeurs d'EnR
- Bureaux d'études
- Services déconcentrés de l'Etat
- Citoyens
- Scientifiques, etc.

### Enseignements issus du benchmark

#### *Etude de cas : centres de ressources « EnR et Biodiversité » : exemples de modèles de gouvernance et d'offres de services*

Les quatre centres de ressources (CDR) étudiés présentent différents statuts : associatifs, institutionnels (structures nationale ou internationale) ou société à responsabilité limitée à but non lucratif. En revanche, ils sont tous soutenus et/ou mis en œuvre en partenariat avec les pouvoirs publics : Etat fédéral, Ministère fédéral de l'Environnement, collectivités territoriales, agence fédérale pour l'environnement ou encore agence internationale de l'énergie. Les pouvoirs publics sont soit membres de l'association porteuse du CDR, opérateurs directs ou encore partenaires du projet de CDR. Les modèles économiques des CDR dépendent fortement du type de structure assurant le portage (cotisations des membres privés ; subventions ou financements publics pour le projet financé par l'agence fédérale allemande de l'environnement). Les missions associées aux CDR sont variées, mais des constantes se dégagent telles que :

- La diffusion des connaissances, notamment en matière de bonnes pratiques pour la prise en compte de la biodiversité dans les projets EnR, que ce soit sous la forme d'études, d'événements ou de webinaires ou de newsletter ;
- La mise à disposition de bases de données recensant les projets de recherche en cours.

L'analyse comparative de ces CDR a permis de mettre en évidence trois fonctions : le hub d'information, l'agora et l'accompagnement technique.

Dans sa fonction de **hub d'information**, les CDRs se donnent pour objectif de :

- Donner de la visibilité à la communauté d'acteurs sur les travaux en cours. Exemple (Royaume-Uni) : un catalogue de projets de recherche est constitué et mis à jour au fil de leur avancement, par la plateforme Energy & Environnement ;
- Traduire en plusieurs langues les contenus diffusés sur le site web vitrine du CDR, afin de gagner en lisibilité auprès des acteurs internationaux et les associer le cas échéant au CDR. Exemple (Allemagne) : le centre de

ressources Nature et EnR de l'agence fédérale allemande pour la protection de la nature propose une version anglophone de son site ;

- Donner des idées opérationnelles et valoriser le travail des acteurs de terrain en mettant en avant des exemples de pratiques vertueuses mises en œuvre sur des projets EnR. Exemple (Allemagne) : le catalogue de fiches projets éoliens de la Fachagentur Wind Energie an Land, donne la parole aux développeurs sur les solutions concrètes mises en œuvre.

En tant qu'**agora**, les CDR se positionnent afin de :

- Consulter régulièrement la communauté sur ses besoins et les outils qu'elle souhaiterait voir mis à disposition. Exemple (Etats-Unis) : Thetys propose un catalogue d'outils en ligne élaborés suite à des demandes de sa communauté (outil d'évaluation de risque, kit grand public, etc.) ;
- En plus des événements créés en propre, valoriser les rencontres et animations proposées par les autres acteurs de la communauté et partenaires. Exemple (Etats-Unis) : le calendrier partagé des événements sur les énergies marines renouvelables et l'environnement proposé par le CDR Thetys.

Concernant les actions d'**accompagnement technique**, les CDR proposent :

- Des conseils personnalisés, pris en charge soit par les agents du CDR, soit par un réseau d'experts agréés en lien ou en partenariat avec le CDR. Exemple (Allemagne) : le Centre KNE a un réseau de médiateurs spécialisés dans la résolution des conflits locaux impliquant « EnR et biodiversité » ;
- Des services à dimensions variables selon les utilisateurs ciblés, ceci afin d'apporter des réponses ou solutions directement adaptées à leurs besoins. Exemple (Irlande) : le réseau All-Island Climate and Biodiversity Research Network propose un "espace membre" permettant d'accéder à des contenus et échanges restreints.

## Avantages

- Gouvernance plurielle, rassemblant plusieurs acteurs, souvent publics et privés, permettant une démarche intégrée en facilitant une meilleure prise en compte des besoins des différentes parties prenantes aux intérêts parfois divergents
- Plus grande accessibilité et lisibilité de la

connaissances scientifiques ou techniques

- Vecteur efficace de sensibilisation des différentes parties prenantes aux différents enjeux
- Incitation au développement de bonnes pratiques via leur diffusion et valorisation

## Limites

- Complexité de l'adaptation des contenus à l'ensemble des parties prenantes compte tenu de leur diversité
- Livrables plus adaptés à un public averti (scientifiques, entreprises, pouvoirs publics...) qu'au grand public

## Pistes de réflexion pour un éventuel déploiement en France

### Questions soulevées par les membres du comité de suivi

- Quelles sont les besoins en matière d'accompagnement, d'animation et de mise à disposition de connaissances ?
- Quelle forme et gouvernance donner à un centre de ressources pour bien répondre aux objectifs et rendre ces services opérationnels ?
- Quels moyens nécessaires ?
- Comment dépassionner les débats et diffuser des informations neutres ?

### Pistes d'action possibles émises par les membres du comité de suivi

- Préfigurer la création d'un centre de ressources national dédié aux enjeux de conciliation « EnR et Biodiversité » : Il s'agirait, dans le cadre de futurs travaux de préfiguration du centre, de développer une offre de services qui réponde aux attentes exprimées par l'ensemble des acteurs concernés.

### Démarche proposée

- Lancement d'une étude de préfiguration, sous la coordination de l'OFB et de l'ADEME, qui aboutira à une feuille de route attendue pour le premier semestre 2023.
- Mise en place effective du CDR en 2023.

## 6. Focus sur les démarches volontaires des entreprises

### Enjeux

- Encourager les entreprises EnR à participer aux actions de reconquête de la biodiversité, en complément du respect des attendus environnementaux issus de l'instruction de leurs projets
- Développer des référentiels et méthodes harmonisées de reporting et de suivi de ces engagements

### Acteurs susceptibles de développer ce levier

- Financeurs, industriels, développeurs et distributeurs
- Réseaux d'entreprises engagées pour la nature
- Organismes porteurs de méthodes d'évaluation : établissements publics, ONG et bureaux d'études

### Cibles concernées

- Financeurs
- Industriels, développeurs et distributeurs d'EnR
- Collaborateurs de l'entreprise EnR mettant en place la démarche

### Enseignements issus du benchmark

#### Etude de cas : exemple de la démarche Science Based Targets Network (SBTN) et de l'utilisation de l'outil GBS par une entreprise intervenant dans les EnR

Afin de répondre aux attentes sociétales de développement durable, de nombreuses entreprises s'engagent désormais dans des démarches de « Responsabilité Sociale des Entreprises » (RSE) définies comme la « responsabilité des entreprises vis-à-vis des effets qu'elles exercent sur la société » (Commission européenne, 2011).

Parmi les actions engagées, certaines visent à réduire leurs impacts environnementaux, dont leur empreinte carbone et biodiversité. Toutefois, cet engagement est techniquement et opérationnellement complexe, d'où un fort intérêt des acteurs pour i) l'établissement de référentiels sectoriels standardisés permettant de les guider dans leur démarche ; ii) le partage d'expériences avec les autres acteurs économiques dans des secteurs d'activité comparables ; et iii) une mise en visibilité de leurs actions auprès du grand public et des institutionnels, claire et transparente (**tableau 4**). A ce titre :

- La démarche *Science Based Target for Nature* (SBTN), aujourd'hui en cours de développement, vise à permettre aux différentes industries i) de caractériser et de hiérarchiser les pressions qu'ils génèrent sur les milieux naturels et leurs

Tableau 4 Outils et démarches étudiés dans le cadre de l'étude de cas.

	SBTN (Science Based Targets Network)	GBS (Global Biodiversity Score)
Nom de la démarche		
Etablissement pilote	Global Commons Alliance 	CDC (Caisse des dépôts et consignations) Biodiversité 
Echelle	Internationale	Française
Exemple d'utilisation	 Entreprise suédoise spécialisée dans la production et la distribution d'énergie	

incidences sur la biodiversité, et ii) à mettre en place des actions et suivre leurs effets au travers d'indicateurs, en prenant en compte toute leur chaîne de valeur ;

- Le GBS est une solution possible, choisie dans ce cas par Vattenfall, pour réaliser la première étape de la démarche du SBTN, à savoir caractériser ses incidences globales sur la biodiversité.

### Avantages

- Démarche incitative – et non normative – visant à favoriser le développement de comportements plus vertueux en matière de préservation de la biodiversité, y compris dans des pays moins exigeants d'un point de vue réglementaire
- Approche holistique permettant la réalisation de benchmark interactivités voire inter-entreprises, au sein d'un même secteur économique comme l'énergie
- Outils développés (SBTN ou GBS) intégrant l'ensemble de la chaîne de valeur (fournisseurs, transporteurs, développeurs, producteurs, etc.)
- Intégration, dans les processus et démarches qualité internes de l'entreprise, d'actions et de dispositifs de suivi en matière de préservation de la biodiversité
- Responsabilisation de tous les échelons hiérarchiques et métiers au sein d'une même entreprise
- Interfaces possibles avec les obligations de déclaration extra-financière (DPEF) pour les plus grandes entreprises.

### Limites

- Outils développés récemment, voire toujours en développement, limitant le recul opérationnel sur leur pertinence et efficacité
- Approche globale des enjeux biodiversité (à l'échelle d'une entreprise et de l'ensemble de sa chaîne de valeur), limitant à ce jour la possibilité d'intégrer les spécificités liées à chaque site de production d'EnR
- Absence de méthode standard de vérification du respect de l'objectif de « zéro perte nette » voire de « gain de biodiversité » pouvant créer des inégalités d'évaluation entre secteurs d'activité, voire entre entreprises ou projets d'EnR au sein d'un même secteur

## Pistes de réflexion pour un éventuel déploiement en France

### Questions soulevées par les membres du comité de suivi

- Quelles initiatives volontaires des entreprises EnR promouvoir et accompagner en matière d'évaluation et d'atténuation de leurs impacts environnementaux ? Quelles pourraient être les critères de choix de ces initiatives ?
- Quel positionnement des pouvoirs publics promouvoir vis-à-vis de ces nouvelles démarches et quelles synergies avec les politiques publiques en matière d'EnR et biodiversité ?

### Pistes d'action possibles émises par les membres du comité de suivi

Définition d'indicateurs environnementaux à l'échelle de l'entreprise spécifiques aux acteurs EnR : il s'agirait d'initier un travail partenarial pour développer un ensemble d'indicateurs environnementaux pertinents permettant aux entreprises intervenant dans les EnR de suivre et de communiquer sur la performance environnementale de leurs projets.

Ces indicateurs pourraient par exemple être utilisés pour communiquer de manière homogène sur les résultats de leurs actions sur la biodiversité (au titre de la séquence ERC et autres) dans leur rapports RSE et/ou rapport dédié à la biodiversité.

### Démarche proposée

- Organiser une présentation du programme Entreprises engagées pour la Nature (EEN) dédiée aux entreprises d'EnR intéressées
- Envisager avec les syndicats professionnels et les entreprises volontaires, la co-construction d'une feuille de route commune et spécifique à la filière des EnR, en s'appuyant sur les retours d'expériences d'autres démarches RSE et du programme EEN, comprenant notamment un référentiel d'actions favorables à la biodiversité et des indicateurs d'évaluation et de suivi communs et pertinents à l'échelle des entreprises voire des installations d'EnR
- Partager, voire faire revoir par des acteurs institutionnels, la feuille de route ainsi proposée.

# Chapitre 7 – Conclusion



# Principaux résultats et perspectives

Si l'objectif de cette étude de parangonnage n'était pas de réaliser une étude comparée entre la France et ses voisins communautaires, l'identification des bonnes pratiques à l'international et l'état des lieux en France a néanmoins permis de dégager quelques tendances. Dans l'ensemble, la France ne semble pas être en décalage avec les autres pays quant aux efforts déployés pour concilier le déploiement territorial des EnR avec les objectifs de préservation de la biodiversité.

*Ainsi, comparée à ses voisins européens, la France illustre un engagement fort en matière d'intégration de la biodiversité au sein de certaines étapes du cycle de vie des projets EnR.*

Sur certains types de leviers et pour certaines filières d'EnR, elle semble même en avance, notamment en termes d'intégration de critères « biodiversité » dans les appels d'offres publics relatifs à la filière solaire photovoltaïque au sol. Ainsi, et bien que le système de notation des projets proposé au sein du cahier des charges de la Commission de Régulation de l'Energie soit perfectible, il fait partie de ceux qui, en Europe, semble accorder à la biodiversité la place la plus prépondérante, aux côtés d'autres pays comme l'Espagne par exemple.

*Néanmoins, des bonnes pratiques peuvent encore être intégrées pour relever le défi conjugué d'accélération du déploiement des EnR et de reconquête de la biodiversité, gages de la lutte contre le changement climatique.*

Lors de cette étude de parangonnage :

- Plus de **80 exemples de leviers** ont été identifiés, dont 90% sont susceptibles d'être mobilisés lors des étapes amont de l'exploitation et de l'instruction des projets ;
- Une étude approfondie de **10 leviers** a été réalisée, mettant en évidence les approches, outils et critères utilisés à l'étranger ;
- Un total de **13 pistes d'action** issues des échanges avec le comité de suivi ont pu être émises, dont près de la moitié présentent des **points forts de consensus**.

Ainsi, plusieurs points d'attention majeurs apparaissent, marquant des difficultés en France et pour lesquelles certains pays ont engagé des pratiques efficaces.

Il s'agit en particulier :

- (1) de l'accompagnement de filières d'EnR émergentes dans des conditions permettant d'acquérir concomitamment à leur déploiement territorial, une connaissance scientifique de leurs incidences sur la biodiversité et des solutions de remédiation possibles (cas aux Pays-Bas pour la filière photovoltaïque flottante) ;
- (2) de leviers visant à mobiliser efficacement les acteurs du développement des EnR dans une logique de conciliation de leurs activités avec la préservation de la biodiversité, tels que i) la centralisation et le transfert des résultats issus des études scientifiques (via des centres de ressources en Allemagne ou au Royaume-Unis), ii) la mise à disposition auprès des acteurs en charge de la financiarisation des projets EnR ou de leur planification territoriale, d'outils d'aide à la décision facilitant les choix à privilégier (cas de labels ou d'outils d'appui à la planification en Angleterre, aux Pays-Bas, aux Etats-Unis, etc.) ; ou iii) l'harmonisation voire la standardisation de la conception technique des projets bien en amont de leur instruction (cas en Allemagne avec l'éolien terrestre).

Des enjeux de développement de ces leviers en France ont été clairement identifiés par les membres du comité de suivi. Et les leviers décrits dans la présente étude pourront constituer des points de référence utiles pour alimenter efficacement ces réflexions.

*Au sein de la communauté d'acteurs, une ambition partagée de renforcer collectivement les actions en faveur de la préservation de la biodiversité dans les EnR a été exprimée.*

Le besoin de mobiliser toute la chaîne d'acteurs, à toutes les étapes du cycle de vie des projets EnR (de leur planification amont, à leur financiarisation puis à leur conception et exploitation) a fait l'objet d'un large consensus.

Parmi les solutions opérationnelles, rassemblant acteurs industriels, services de l'Etat et ONG, citons à titre d'exemples :

- Fournir aux collectivités territoriales, des méthodes et outils d'aide à la décision, facilitant l'identification des enjeux de préservation de la biodiversité au sein de leurs territoires et leur prise en compte dans les cahiers des charges de leurs appels d'offres, de manière à favoriser les choix de sites et de projets les

plus vertueux ;

- Mieux normer le recours à des solutions techniques reconnues pour leur efficacité ;
- Développer des méthodes et protocoles impliquant les citoyens et riverains en phase de suivi des parcs, afin que cette implication encourage les porteurs de projets à mener des démarches environnementales de qualité et valorise leurs efforts.

Certains points de divergences sont toutefois apparus, et nécessiteraient des travaux complémentaires afin de proposer des compromis efficaces. A titre d'exemples, les acteurs ne semblent pas percevoir les mêmes besoins en matière :

- De mise à disposition de données géoréférencées en open data pour appuyer un choix des sites d'implantation des EnR concertés ;
- De modalités de développement d'un label « EnR et biodiversité ».

*Ce renforcement implique d'animer dans la durée la communauté d'acteurs et de l'outiller au travers d'un centre national de ressources dédié.*

Qu'il s'agisse d'opérationnaliser les pistes d'action faisant l'objet d'un consensus ou de continuer à échanger sur les points de dissensus, la présente étude a permis de dessiner les contours d'un programme de travail interacteurs, incarné par la diversité des organisations représentées au sein du Comité de suivi.

La réalisation de ce programme de travail implique de pérenniser ces échanges au sein de la communauté d'acteurs, en l'étendant aux acteurs de la finance ; et de les associer à des moyens dédiés de création et de diffusion de ces leviers. Pour cela, l'un d'entre eux illustré par cette étude pourra être mobilisé à court terme : la création en France d'un centre national de ressources (CDR) « EnR, biodiversité, sols, eau et paysages », piste d'action plébiscitée par la majorité des membres du Comité de suivi.

En Europe, ce type de structure est particulièrement illustré en Allemagne, le pays comptant pas moins de trois CDR de portée nationale visant, sous des angles différents, à accompagner ou mettre en relation des acteurs, voire à créer des médiations entre ces derniers, et à diffuser de l'information sur les modalités de conciliation du déploiement des EnR et de préservation de la biodiversité.

Afin de répondre à ces besoins, l'ADEME et l'OFB ont conjointement décidé, au cours de la réalisation de la présente étude, d'initier la préfiguration d'un CDR multi-partenarial français, appelé à être lancé courant 2023. Ce

CDR et sa communauté d'acteurs pourront ainsi se saisir des pistes d'action préfigurées dans la présente étude, afin d'en préciser les modalités opérationnelles et d'en assurer le déploiement.



# Synthèse des pistes d'action

## Leviers technico-régaliens

### Outils d'appui au déploiement territorial des EnR

- Structurer une offre d'accompagnement des collectivités territoriales permettant une approche intégrée et transparente des choix de sites d'implantation des EnR ;
- Faciliter l'accès aux données environnementales géoréférencées, en les accompagnant de méthodes d'exploitation et d'interprétation des résultats, permettant d'intégrer l'ensemble des contraintes et enjeux sur un territoire donné et un choix des sites d'implantation des EnR de moindre impact pour la biodiversité.

### Outils d'anticipation et de standardisation des modalités de conception et de suivi des projets EnR

- Mettre à disposition des méthodes de choix et d'ajustement des mesures de réduction au sein des projets EnR, en fonction des enjeux écologiques locaux ;
- Développer une connaissance scientifiquement robuste des incidences des EnR sur la biodiversité, et de l'efficacité des mesures de remédiation mises en œuvre, en standardisant les protocoles de suivi (selon notamment une logique « d'installations pilotes » pour les filières émergentes).

## Leviers économiques

### Label de certification de la qualité écologique des projets EnR

- Définir une liste de critères d'évaluation de la qualité environnementale des projets EnR, lisibles et facilement vérifiables par des acteurs en charge du financement des projets ;
- Envisager la création d'un label à destination des producteurs d'EnR, porté par un acteur neutre, à articuler avec des outils existants (e.g. contrats de

Purchase Power Agreement (PPA), cahiers des charges d'appels à projets publics etc.).

### Critères biodiversité dans les appels d'offres

- Développer un cahier des charges type pour les collectivités, incluant des critères harmonisés de prise en compte de la biodiversité ;
- Amender les méthodes de notation des projets ou intégrer des critères dédiés à la biodiversité dans les appels d'offre publics visant à soutenir le développement des EnR, conformément aux lignes directrices européennes en la matière.

## Leviers socio-cognitifs

### Implication des citoyens dans les projets

- Intégrer la perception environnementale des citoyens dans la planification territoriale des projets EnR ;
- Développer le recours aux sciences participatives dans le suivi des projets EnR.

### Dispositifs d'accompagnement et d'animation de la communauté d'acteurs

- Préfigurer la création d'un centre national de ressources dédié aux enjeux de conciliation « EnR et Biodiversité »

### Démarches volontaires des entreprises d'évaluation et de réduction de leurs impacts sur la biodiversité

- Définir des indicateurs environnementaux à l'échelle de l'entreprise spécifiques aux projets EnR



# Chapitre 8 – Bibliographie



**Avertissement** : la présente bibliographie concerne l'ensemble de l'étude, structurée en 4 cahiers. Aussi, certaines références y figurant sont susceptibles de ne pas concerner le présent document.

---

- ADEME. 2019. Les projets d'énergies renouvelables participatifs. Les avis de l'ADEME. 9p. <https://librairie.ademe.fr/energies-renouvelables-reseaux-et-stockage/463-avis-de-l-ademe-sur-les-projets-d-energies-renouvelables-participatifs.html>
- ADEME. 2021. Transition(s) 2050 : choisir maintenant, agir pour le climat. Quatre scénarios pour atteindre la neutralité carbone. Résumé exécutif. 7p. <https://librairie.ademe.fr/cadic/6527/transitions2050-resume-executif.pdf?modal=false>
- ADEME. 2022. Transition(s) 2050 : choisir maintenant, agir pour le climat. Feuilleton Sols. Quels enjeux pour une gestion durable des sols à l'horizon 2050 ? Rapport. 53p. [Feuilleton : Sols - ADEME](#)
- Allinson, T., Jobson, B., Crowe, O., Lammerant, J., Van Den Bossche, W. and Badoz, L. 2020. The Wildlife Sensitivity Mapping Manual : Practical guidance for renewable energy planning in the European Union. Rapport de la Commission Européenne (DG Env). Rapport. 236p. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/a3f185b8-0c30-11eb-bc07-01aa75ed71a1/language-en>
- American Wind Wildlife Institute, 2021. Wind turbine interactions with wildlife and their habitats: a summary of research results and priority questions. Synthèse de résultats. 12p. <https://awwi.org/resources/summary-of-wind-power-interactions-with-wildlife/>
- Apostol, D. ; Palmer, J. ; Pasqualetti, M. ; Smardon, R. ; Sullivan, R. 2017. The Renewable Energy Landscape : preserving scenic values in our sustainable future. 1ere edition. NY : Routledge. 310p. ISBN 9781138808980
- Assemblée Nationale. 2019. Rapport d'enquête sur l'impact économique, industriel et environnemental des énergies renouvelables, sur la transparence des financements et sur l'acceptabilité sociale des politiques de transition énergétique, n° 2195. Commission d'enquête. [https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/dossiers/impact\\_energies\\_renouvelables\\_ce](https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/dossiers/impact_energies_renouvelables_ce)
- Association of Issuing Bodies ICSS. Independent Criteria Schemes. <https://www.aib-net.org/certification/certificates-supported/labels>
- Association négaWatt. 2020. Analyse et concaténation du volet énergie des SRADDET. Rapport. 75p. [https://negawatt.org/IMG/pdf/201103\\_rapport\\_analyse-et-concatenation-du-volet-energie-des-sraddet.pdf](https://negawatt.org/IMG/pdf/201103_rapport_analyse-et-concatenation-du-volet-energie-des-sraddet.pdf)
- Association négaWatt. 2021. La transition énergétique au cœur d'une transition sociétale. Synthèse du scénario négaWatt2022. 16p. <https://negawatt.org/IMG/pdf/synthese-scenario-negawatt-2022.pdf>
- Baggioni, V. 2015. Le développement des parcs solaires en région PACA. Rives méditerranéennes, 51. 19p. <http://journals.openedition.org/rives/4921>.
- Baggioni, V. 2017. Tensions sur l'espace villageois contemporain. Les mécanismes de prévention des conflits liés à l'implantation des parcs solaires en région Provence-Alpes-Côte d'Azur. LAMES – Laboratoire méditerranéen de Sociologie. 770p. [https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-02050292/file/171106\\_BAGGIONI\\_642p610xhcx135udlajii260rnmr\\_TH.pdf](https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-02050292/file/171106_BAGGIONI_642p610xhcx135udlajii260rnmr_TH.pdf)
- Barré K., Froidevaux J.S.P., Leroux C., Mariton L., Fritze M., Kerbiriou C., Le Viol I., Bas Y., Roemer C. 2022. Over a decade of

failure to implement UNEP/EUROBATS guidelines in wind energy planning: a call for action. Conservation Science and Practice. Article académique. 11p. <https://doi.org/10.1111/csp2.12805>

- Barré, K., Kerbirou, C., Marmet, J., Julien, J., Bas, Y. 2020. Mise au point d'un standard de recueil et de transmission des données chauves-souris et avifaune des suivis éoliens : Rapport final. Rapport. 51p. [https://plan-actions-chiropteres.fr/sites/default/files/fichiers/l1\\_definition\\_standardeeolienchiropteres\\_mnhn-ademe2020.pdf](https://plan-actions-chiropteres.fr/sites/default/files/fichiers/l1_definition_standardeeolienchiropteres_mnhn-ademe2020.pdf)
- Barré, K., Le Viol, I., Bas, Y., Julliard, R., Kerbirou, C. 2018. Estimating habitat loss due to wind turbine avoidance by bats: implications for European siting guidance. Biol. Conserv. 226. Rapport. 9p. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.07.011>.
- Bas, A., Imbert, I., Clermont, S., Reinert, M., Berté, C., Calvet, C., Vaissière, A. 2020. Approches anticipées et planifiées de la compensation écologique en Allemagne : vers un retour d'expérience pour la France ? Revue Science Eaux & Territoires, Éviter, réduire, compenser : et si l'on s'organisait à l'échelle des territoires ? Numéro 31. Revue scientifique. 6p. DOI : 10.14758/SET-REVUE.2020.1.09
- Bas, A., Dieckhoff, L. 2021. La compensation écologique pour les projets éoliens terrestres et photovoltaïques au sol en France et en Allemagne. Note de synthèse OFATE. 42p. <https://energie-fr-de.eu/fr/societe-environnement-economie/actualites/lecteur/note-de-synthese-externe-compensation-ecologique-pour-les-projets-eoliens-terrestres-et-pv-au-sol.html>
- Better Energy. s.d. Green power PPA. <https://www.betterenergy.com/solutions/green-power/>
- Beuret, J.E. 2016. La confiance est-elle négociable ? La construction d'un intérêt général territorialisé pour l'acceptation des parcs éoliens offshore de Saint Brieuc et Saint Nazaire. Géographie, économie, société 2016/3 (Vol. 18). Revue. 23p. <https://www.cairn.info/revue-geographie-economie-societe-2016-3-page-335.htm>
- Billeau, S., Payeur, M., Devauze, C., Planchon, M., Borie, M., Lecorps, F., Calais, M., Landrieu, G., Michel, Sylvain, Sagnes, P., Baril, D., Thiebaud, L., Bourdier, P., Quilien, N., Bellot, C., Livoreil, B., Marx, G., Mouton, T., Leriche, H. 2020. Review of the impacts of renewable energy on biodiversity, soils and landscapes, together with the means to assess these impacts. Synthèse. 32p. [https://inis.iaea.org/search/search.aspx?orig\\_q=RN:52036022](https://inis.iaea.org/search/search.aspx?orig_q=RN:52036022)
- BNP Paribas. 2022. Sur la biodiversité et le capital naturel. Perspective, numéro 3. Magasin trimestriel. 8p. [https://cdn-group.bnpparibas.com/uploads/file/bnp\\_paribas\\_perspectives\\_juin\\_2022\\_biodiversite.pdf](https://cdn-group.bnpparibas.com/uploads/file/bnp_paribas_perspectives_juin_2022_biodiversite.pdf)
- Boileau, J. 2022. Planification de l'aménagement des territoires et intégration des enjeux écologiques : améliorer l'application de la séquence Éviter-Réduire-Compenser par la modélisation écologique participative. Université de Montpellier 3. Thèse de doctorat en Géographie et aménagement de l'espace. 243p. [https://ged.biu-montpellier.fr/florabium/servlet/DocumentFileManager?source=ged&document=ged:IDOCs:926552&resolution=MEDIUM&recordId=theses%3ABIU\\_THESE%3A5895&file=2022\\_BOILEAU\\_arch.pdf](https://ged.biu-montpellier.fr/florabium/servlet/DocumentFileManager?source=ged&document=ged:IDOCs:926552&resolution=MEDIUM&recordId=theses%3ABIU_THESE%3A5895&file=2022_BOILEAU_arch.pdf)
- Bompard, JP., Di Felice, M. 2022. Eoliennes flottantes au sud de la Bretagne. 1<sup>er</sup> rapport intermédiaire de la concertation continue. Avis public de la Commission nationale du débat public. 32p. <https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2022-06/1er%20rapport%20interm%C3%A9diaire%20EoIBretSud%20V%2030%20mai%202022.pdf>
- Bonnafé, JL. 2021. Engagements individuels de BNP Paribas dans act4nature international. Act4nature international. [https://www.act4nature.com/wp-content/uploads/2021/05/BNP-Paribas-VF-03\\_05.pdf](https://www.act4nature.com/wp-content/uploads/2021/05/BNP-Paribas-VF-03_05.pdf)
- Bouzendorf, F., Chapalain, A., Laubin, A., Michel, L., Rolland, S., Vaniscotte, A. 2021. Avifaune et éolien en Bourgogne-Franche-Comté. Outils d'aide à l'identification des enjeux. Volet reproduction et hivernage. Guide technique LPO Bourgogne-Franche-Comté, LPO Nièvre, collectif. 122p. [https://bourgogne-franche-comte.lpo.fr/wp-content/uploads/2021/08/Avifaune-et-eolien-en-Bourgogne-Franche-Comte\\_LPOBFC2021\\_VF.pdf](https://bourgogne-franche-comte.lpo.fr/wp-content/uploads/2021/08/Avifaune-et-eolien-en-Bourgogne-Franche-Comte_LPOBFC2021_VF.pdf)

- Bretheau, C. (Office franco-allemand pour la transition énergétique - Ofate, Ministère de l'Environnement, de l'énergie et de la Mer) 2017. Structuring the financing of wind energy projects within the context of new support mechanisms in France. Note de synthèse. 4p. <https://inis.iaea.org/search/searchsingleRecord.aspx?recordsFor=SingleRecord&RN=52093398>
- Breffní, L., Dunphy, N., Sanvicente, E., Hillman, J., Morrissey, J. 2018. Energy Management Approaches for Sustainable Communities. Project ENTRUST (Energy System Transition Through Stakeholder Activation, Education and Skills Development), Deliverable D5.3. Livrable. 69p. [https://www.researchgate.net/publication/326011287\\_Energy\\_Management\\_Approaches\\_for\\_Sustainable\\_Communities](https://www.researchgate.net/publication/326011287_Energy_Management_Approaches_for_Sustainable_Communities)
- Bureau, D. Bureau, JC, Schubert, K. 2020. Biodiversité en danger : quelle réponse économique ? Les notes du conseil d'analyse économique, n°59. Note technique. 12p. <https://www.cae-eco.fr/Biodiversite-quelle-reponse-economique>
- Canel-Depitre, B. 2017. Le processus de construction de l'inacceptabilité sociale d'un projet de production électrique éolien en Haute Saintonge. Annales des Mines-Gérer et comprendre, No. 4. Revue. 17p. <https://www.cairn.info/revue-gerer-et-comprendre-2017-4-page-15.htm>
- Caramizaru, A., Uihlein, A. 2020. Energy communities: an overview of energy and social innovation. JRC Science for Policy Report, EUR 30083. Rapport. 59p. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC119433>
- Caro, T., Rowe, Z., Berger, J., Wholey, P. and Dobson, A. (2022). An inconvenient misconception: Climate change is not the principal driver of biodiversity loss. Conservation letters, 15:e12868. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/conl.12868#:~:text=Our%20analyses%20demonstrate%20that%20climate,use%20change%20and%20over%20exploitation>
- Carrere, T., Margot, D., Gerson, R., Amoureux, M., Ottmann, L., Rouch, N., Debourg, V., Lemaitre, A., Madignier, V. 2019. Evaluation du gisement relatif aux zones délaissées et artificialisées propices à l'implantation de centrales photovoltaïques. Rapport final ADEME, Transénergie. 84p. <https://librairie.ademe.fr/energies-renouvelables-reseaux-et-stockage/846-evaluation-du-gisement-relatif-aux-zones-delaissées-et-artificialisées-propices-a-l-implantation-de-centrales-photovoltaïques.html>
- Chataignier, S., Jobert, A. 2003. Des éoliennes dans le terroir. Enquête sur "l'inacceptabilité" des projets de centrales éoliennes en Languedoc-Roussillon. Flux 2003/4, 54. Article. 13p. <https://www.cairn.info/revue-flux1-2003-4-page-36.htm>
- Commission Européenne. 2021. Document d'orientation sur les aménagements éoliens et la législation de l'Union européenne relative à la conservation de la nature. Luxembourg. Rapport. 192p. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/2b08de80-5ad4-11eb-b59f-01aa75ed71a1/language-fr/format-PDF/source-search>
- Commission Européenne. 2022. Lignes directrices concernant les aides d'Etat au climat, à la protection de l'environnement et à l'énergie pour 2022. Questions et réponses. [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/qanda\\_22\\_566](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/qanda_22_566)
- Commission Européenne. 2022. Proposal for a council regulation laying down a framework to accelerate the deployment of renewable energy. 2022/0367 (NLE). Proposition de règlement. 15p. [https://energy.ec.europa.eu/system/files/2022-11/COM\\_2022\\_591\\_1\\_EN\\_ACT\\_part1\\_v6.pdf](https://energy.ec.europa.eu/system/files/2022-11/COM_2022_591_1_EN_ACT_part1_v6.pdf)
- Commission nationale du débat public. 2022. Projet de plateforme énergétique bas carbone sur la commune de Saucats (33). Avis 2022/74/Horizeo/6. Avis public de la Commission nationale du débat public. 2p. <https://www.debatpublic.fr/photovoltaïque-horizeo/que-retenir-de-la-decision-decouvrez-lavis-de-la-cndp-3227>

- Creti, A. 2021. Les enjeux de la taxonomie européenne pour la finance verte. Annales des mines – responsabilité et environnement 2021/2, n°102. Revue. 5p. <https://www.cairn.info/revue-responsabilite-et-environnement-2021-2-page-40.htm>
- Da Silva, G.D.P, Alves Castelo Branco, D. 2018. Is floating photovoltaic better than conventional photovoltaic? Assessing environmental impacts, Impact Assessment and Project Appraisal, 36:5. Revue. 10p. DOI: 10.1080/14615517.2018.1477498
- Degron, R., Stroeymeyt, L. 2021. Le « budget vert » de l'état français : quelle genèse et quel contenu pour quels horizon et effets ? Gestion & Finances Publiques, 021/2 N° 2. Revue. 6p. <https://www.cairn.info/revue-gestion-et-finances-publiques-2021-2-page-5.htm>
- Delannoy, E. 2016. La biodiversité, une opportunité pour le développement économique et la création d'emplois. Rapport du Ministère de la Transition Ecologique. 92p. [https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/DELANNOY\\_BIODIV\\_Rapport\\_Final\\_20161117.pdf](https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/DELANNOY_BIODIV_Rapport_Final_20161117.pdf)
- DELTAIRES. S.d. Floating solar energy. Page web. <https://www.deltaires.nl/en/issues/sustainable-energy-water-subsoil/floating-solar-energy/>
- Devauze, C., Planchon, M., Lecorps, F., Calais, M. Borie, M.. 2019. Etat de l'art des impacts des énergies renouvelables sur la biodiversité, les sols et les paysages, et des moyens d'évaluation de ces impacts. Rapport final ADEME-Deloitte. 78p. <https://librairie.ademe.fr/energies-renouvelables-reseaux-et-stockage/17-etat-de-l-art-des-impacts-des-energies-renouvelables-sur-la-biodiversite-les-sols-et-les-paysages-et-des-moyens-d-evaluation-de-ces-impacts.html>
- Diaz, S., et al. 2019. Persuasive human-driven decline of life on earth points to the need for transformative change. Science Vol 366, Issue 6471. Revue. 33p. [https://www.researchgate.net/publication/337933460\\_Pervasive\\_human-driven\\_decline\\_of\\_life\\_on\\_Earth\\_points\\_to\\_the\\_need\\_for\\_transformative\\_change](https://www.researchgate.net/publication/337933460_Pervasive_human-driven_decline_of_life_on_Earth_points_to_the_need_for_transformative_change)
- Diffendorfer, J.E., Beston, J.A., Merrill, M.D., Stanton, J.C., Corum, M.D., Loss, S.R., Thogmartin, W.E. Johnson, D.H., Erickson, R.A. & Heist, K.W. 2015. Preliminary Methodology to Assess the National and Regional Impact of U.S. wind Energy Development on Birds and Bats. Scientific Investigations Report 2018-5157. Rapport. <https://pubs.er.usgs.gov/publication/sir20185157>
- Dorka, U., Straub, F. & Trautner, J. 2014. Windkraft über Wald – kritisch für die Waldschnepfenbalz? Naturschutz und Landschaftsplanung 46 (3). Rapport. 13p. <https://www.vogelwarte.ch/assets/files/projekte/artenfoerderung/ag-waldhuehner/Dorka-et-al-2014-NuL---Windkraft-ueber-Wald-kritisch-fur-die-Waldschnepfenbalz.pdf>
- DREAL Provence-Alpes Côte d'Azur. 2019. Cadre régional pour le développement des projets photovoltaïques en Provence-Alpes-Côte d'Azur. Guide technique. 101p. [https://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/cadre\\_regional\\_photovoltaique\\_dreal\\_paca\\_2019\\_02.pdf](https://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/cadre_regional_photovoltaique_dreal_paca_2019_02.pdf)
- DRIEE. 2018. Guide Francilien de demande de dérogation à la protection des espèces dans le cadre de projets d'aménagement ou à buts scientifiques. Guide technique. 28p. [http://www.drie.e-ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/DRIEE\\_especes\\_protegees\\_28p.pdf](http://www.drie.e-ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/DRIEE_especes_protegees_28p.pdf)
- E-Cube Strategy Consultants. 2022. Analyse des dynamiques et des mécanismes publics de soutien aux énergies renouvelables favorables aux PPA en Europe. Rapport. 101p. <https://www.cre.fr/Actualites/developpement-des-contrats-de-type-ppa>
- EDF. 2014. Charte développement durable entre EDF et ses fournisseurs. Charte. 2p. [https://www.edf.fr/sites/default/files/Lot%203/FOURNISSEURS/ACHAT%20RESPONSABLE/201404\\_chartededdfournisseurs.pdf](https://www.edf.fr/sites/default/files/Lot%203/FOURNISSEURS/ACHAT%20RESPONSABLE/201404_chartededdfournisseurs.pdf)

- Ellis, G., Ferraro, G. 2016. The social acceptance of wind energy. Where we stand and the path ahead. JRC Science for policy report. European Commission. Brussels. Article. 78p.  
[https://pureadmin.qub.ac.uk/ws/portalfiles/portal/123202364/Ellis\\_Ferraro\\_2016\\_JRC103743\\_Registered.pdf](https://pureadmin.qub.ac.uk/ws/portalfiles/portal/123202364/Ellis_Ferraro_2016_JRC103743_Registered.pdf)
- Elizondo-Azuela, G., Barbalho, AA., Maurer, L., Moreira, S., Garcia- Kilroy, C., de Gouvello, C., Benavidez, J., Reinstein, D., Liu, J. 2017. Energy Markets in Latin America - Emerging Disruptions and the Next Frontier. The World Bank, Washington, DC. Rapport. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30211?locale-attribute=fr>
- Emerton, L. 2000. Using Economic incentives for biodiversity conservation. Economics and biodiversity programme. IUCN Publications. Rapport. 26p. <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/PDF-2000-002.pdf>
- Energie partagée. Carte des initiatives citoyennes. Page web. <https://energie-partagee.org/decouvrir/energie-citoyenne/tous-les-projets/>
- EnrCit. 2021. Préservation de la biodiversité et des milieux naturels. Fiche pratique #2. 4p.  
<https://enrcit.fr/content/uploads/2021/06/EnRciT-Eolien-Fiche-pratique-02-Biodiversite-web.pdf>
- EU Technical expert group on sustainable finance. 2020. Taxonomy : Final report of the Technical expert group on Sustainable Finance. Rapport technique. 67p. [https://www.switch-asia.eu/site/assets/files/2309/200309-sustainable-finance-teg-final-report-taxonomy\\_en.pdf](https://www.switch-asia.eu/site/assets/files/2309/200309-sustainable-finance-teg-final-report-taxonomy_en.pdf)
- France Nature Environnement. 2016. Méthascope. Guide de référence. <https://fne.asso.fr/publications/methascope>
- France Nature Environnement. 2020. Eoloscope terrestre. Guide de référence. <https://fne.asso.fr/publications/eoloscope-terrestre>
- France Nature Environnement. 2021. Mieux intégrer la biodiversité en amont des projets de réseaux électriques. Fiche pratique. 41p. <https://fne.asso.fr/publications/mieux-integrer-la-biodiversite-en-amont-des-projets-de-reseaux-electriques>
- France Nature Environnement. 2022. Photoscope. Guide de référence. <https://fne.asso.fr/publications/photoscope>
- Frick, W.F., Baerwald, E.F., Pollock, J.F., Barclay, R.M.R., Szymanski, J.A., Weller, T.J., Russell, A.L., Loeb, S.C., Medellín, R.A. & McGuire, L.P. 2017. Fatalities at wind turbines may threaten population viability of a migratory bat. Biological Conservation 209. Article. 5p. <https://www.fs.usda.gov/research/treesearch/53775>
- Gasparatos, A., Doll, CNH., Esteban, M., Ahmed, A., Olang, TA. 2017. Renewable energy and biodiversity : implications for transitioning to a green economy. Renewable and Sustainable Energy Reviews 70. Revue. 24p.  
[https://www.crexeco.fr/uploads/4/5/6/6/45669611/gasparatos\\_et\\_al\\_2017\\_green\\_energy\\_biodiversity.pdf](https://www.crexeco.fr/uploads/4/5/6/6/45669611/gasparatos_et_al_2017_green_energy_biodiversity.pdf)
- Gaultier, S.P., Marx, G., et Roux, D. (LPO) 2019. Éoliennes et biodiversité : synthèse des connaissances sur les impacts et les moyens de les atténuer. Edition office national de la chasse et de la faune sauvage/LPO. Synthèse. 120p.  
[https://eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/lpo\\_oncfs\\_2019.pdf](https://eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/lpo_oncfs_2019.pdf)
- GIEC, IPBES. 2021. Biodiversity and Climate change : Scientific Outcome. Synthèse atelier de travail. 234p.  
[https://ipbes.net/sites/default/files/2021-06/2021\\_IPCC-IPBES\\_scientific\\_outcome\\_20210612.pdf](https://ipbes.net/sites/default/files/2021-06/2021_IPCC-IPBES_scientific_outcome_20210612.pdf)
- Goislot, C. 2021. Mortalité des chiroptères induite par les éoliennes dans le nord-ouest de la France : nombre de cas et distribution spatio-temporelle des espèces concernées. Plume de naturalistes n°5. Article. 28p. [http://www.plume-de-naturalistes.fr/?smd\\_process\\_download=1&download\\_id=3058](http://www.plume-de-naturalistes.fr/?smd_process_download=1&download_id=3058)
- Gold Standard. 2017. Gold Standard Launches Label to Guarantee that Green Electricity Purchases Support New Renewable Electricity Generation and the SDGs. Page web. <https://www.goldstandard.org/blog-item/gold-standard-launches-label-guarantee-green-electricity-purchases-support-new-renewable>

- Goncalves, V., Hennequin, A., Michel, A., Dentz, C. 2019. PLU(i) et Biodiversité : Concilier nature et aménagement. Guide technique Club PLU(i) et Biodiversité. 122p. <https://www.arbe-regionsud.org/7864-guide-plui-biodiversite-concilier-nature-et-amenagement.html>
- Hein, C.D., Schirmacher, M.R. 2016. Impact of Wind Energy on Bats: a Summary of our Current Knowledge. *Human–Wildlife Interactions* 10 (1). Synthèse. 8p. <https://digitalcommons.usu.edu/hwi/vol10/iss1/4/>.
- Hernandez, R.R., Easter, S.B., Murphy-Mariscal, M.L., Maestre, F.T., Tavassoli, M., Allen, E.B., Barrows, C.W., Benlap, J., Ochoa-Hueso, R., Ravi, S., Allen, M.F. 2014. Environmental impacts of utility-scale solar energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 29. Article. 12p. <https://pubs.er.usgs.gov/publication/70048499>
- IBAT. 2021. Considering Biodiversity for Solar and Wind Energy Investments. Note. 8p. [https://www.ibat-alliance.org/pdf/Considering Biodiversity for Solar and Wind Energy Investments v1.4.pdf](https://www.ibat-alliance.org/pdf/Considering_Biodiversity_for_Solar_and_Wind_Energy_Investments_v1.4.pdf)
- IPBES. 2019. Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. IPBES secretariat. Bonn, Allemagne. Rapport. 1148p. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3831673>
- IPBES-GIEC. 2021. IPBES-IPCC co-sponsored workshop report on biodiversity and climate change. IPBES and IPCC. Synthèse atelier de travail. 28p. [https://ipbes.net/sites/default/files/2021-06/20210609\\_workshop\\_report\\_embargo\\_3pm\\_CEST\\_10\\_june\\_0.pdf](https://ipbes.net/sites/default/files/2021-06/20210609_workshop_report_embargo_3pm_CEST_10_june_0.pdf)
- Katzner, T. E., Nelson, D. M., Diffendorfer, J. E., Duerr, A. E., Campbell, C. J., Leslie, D., Vander Zanden, HB., Yee, J.L., Sur, M., Huso, M., Braham, M., Morrison, M., Loss, S., Poessel, S., Conkling, T., Miller, T. A. (2019). Wind energy: An ecological challenge. *Science*, 366(6470), 1206-1207. <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aaz9989>
- Kazeroni, M., Saint-Pierre, C., Mondon, G. 2019. Démarche Energies renouvelables et durables, Module éolien terrestre. Rapport WWF. 88p. [https://www.wwf.fr/sites/default/files/doc-2021-09/06112019\\_Module\\_Eolien\\_Terrestre\\_%20Demarche\\_Energies\\_Renouvelables\\_Et\\_Durables.pdf](https://www.wwf.fr/sites/default/files/doc-2021-09/06112019_Module_Eolien_Terrestre_%20Demarche_Energies_Renouvelables_Et_Durables.pdf)
- Keskes, T., Zahar, H., Ghezal, A. 2019. Evaluation Nexus : Interdépendances des secteurs de l'eau, de l'énergie et de l'alimentation en Tunisie. Etude programme Nexus (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ)). 80p. [https://uploads.water-energy-food.org/resources/nexus\\_brochure\\_version\\_web.pdf](https://uploads.water-energy-food.org/resources/nexus_brochure_version_web.pdf)
- La Rivière, M., Aish, A., Gauthier, O., Grall, J., Guérin, L., Janson, A., Labrune, C., Thibaut, T., Thiébaud, E. 2015. Méthodologie pour l'évaluation de la sensibilité des habitats benthiques aux pressions anthropiques. Rapport SPN 2015-69. MNHN. 52p. [https://inpn.mnhn.fr/docs/sensibilite/SPN\\_2015\\_69\\_La\\_Riviere\\_et\\_al\\_2015\\_Methodologie\\_Sensibilite\\_MNHN.pdf](https://inpn.mnhn.fr/docs/sensibilite/SPN_2015_69_La_Riviere_et_al_2015_Methodologie_Sensibilite_MNHN.pdf)
- Leicester, PA., Goodier, C.I., Rowley, P. 2013. Using a bayesian network to evaluate the social, economic and environmental impacts of community deployed renewable energy. Edition Scartezini, JL. Proceedings of CISBAT, Clean technology for smart cities and buildings. Lausanne, Suisse. Article. 10p. [https://repository.lboro.ac.uk/articles/conference\\_contribution/Using\\_a\\_bayesian\\_network\\_to\\_evaluate\\_the\\_social\\_economic\\_and\\_environmental\\_impacts\\_of\\_community\\_deployed\\_renewable\\_energy/9432419](https://repository.lboro.ac.uk/articles/conference_contribution/Using_a_bayesian_network_to_evaluate_the_social_economic_and_environmental_impacts_of_community_deployed_renewable_energy/9432419)
- Leiren, M. D., Aakre, S., Linnerud, K., Julsrud, T. E., Di Nucci, M. R., Krug, M. 2020. Community acceptance of wind energy developments: Experience from wind energy scarce regions in Europe. *Sustainability*, 12(5), 1754. Article. 22p. <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/5/1754>
- Lentini, P.E., Bird, T.J., Griffiths, S.R., Godinho, L.N., Wintle, B.A. 2015. A global synthesis of survival estimates for microbats. *Biology Letters*, 11 (8). Article. 5p. <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsbl.2015.0371>
- Lovich, J.E., Ennen, J.R. 2011. Wildlife Conservation and Solar Energy Development in the Desert Southwest, United States. *BioScience* 61, Issue 12. Article. 10p. <https://academic.oup.com/bioscience/article/61/12/982/392612>

- LPO, ADEME, MTES. s.d. Bibliographie du programme national Eolien et Biodiversité. Page web. <https://eolien-biodiversite.com/ressources/article/ressources-bibliographiques>
- Marx, G (LPO, Pôle protection de la Nature). 2022. Centrales photovoltaïques et biodiversité : synthèse des connaissances sur les impacts et les moyens de les atténuer. Rapport. 73p. [https://eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/2022\\_pv\\_synthese\\_lpo.pdf](https://eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/2022_pv_synthese_lpo.pdf)
- Miao R., Ghosh P.N., Khanna M., Wang W., Rong J. 2019. Effect of wind turbines on bird abundance: A national scale analysis based on fixed effects models. Illinois experts. Energy Policy 132. Article. 9p. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.04.040>.
- Ministère de l'Écologie, du développement durable, des transports et du logement. 2011. Installations photovoltaïques au sol. Guide de l'étude d'impact. Guide technique. 138p. [https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Guide\\_EI\\_Installations-photovolt-au-sol\\_DEF\\_19-04-11.pdf](https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Guide_EI_Installations-photovolt-au-sol_DEF_19-04-11.pdf)
- Ministère de l'Économie et des Finances. 2020. Loi des finances pour 2021. Dossier législatif. <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000042753580>
- Ministère de la Transition Écologique. 2018. Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres. Révision 2018. Guide technique. 20p. [https://eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/protocole\\_de\\_suivi\\_revision\\_2018.pdf](https://eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/protocole_de_suivi_revision_2018.pdf)
- Ministère de la Transition écologique. 2019. Plan de libération des énergies renouvelables - Bilan de la mise en œuvre des propositions du groupe de travail « éolien » pour accélérer le développement de la filière. Article de presse. <https://www.ecologie.gouv.fr/plan-liberation-des-energies-renouvelables-bilan-mise-en-oeuvre-des-propositions-du-groupe-travail>
- Ministère de la Transition Écologique (Service de la recherche et de l'innovation). 2020. Dynamiques des territoires et cumuls d'impacts environnementaux des projets d'aménagement : quelles stratégies communes possibles ? Théma. Guide. 30p. [https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/cgdd\\_a4\\_thema\\_aménagement\\_territoire\\_02102\\_1.pdf](https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/cgdd_a4_thema_aménagement_territoire_02102_1.pdf)
- Ministère de la Transition Écologique. 2020. Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres - version révisée octobre 2020. Guide technique. 177p. [https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Guide\\_EIE\\_MAJ%20Paysage\\_20201029-2.pdf](https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Guide_EIE_MAJ%20Paysage_20201029-2.pdf)
- Ministère de la transition écologique. 2021. Label GreenFin France finance verte. Référentiel. 30p. [https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Label\\_TEEC\\_labellisation\\_r%C3%A9f%C3%A9rentiel\\_0.pdf](https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Label_TEEC_labellisation_r%C3%A9f%C3%A9rentiel_0.pdf)
- Ministère de la transition écologique. 2022. Label financement participatif. Référentiel. <https://www.ecologie.gouv.fr/label-financement-participatif>
- Ministère de la transition écologique. 2018. Label territoire à énergie positive pour la croissance verte. Référentiel. <https://www.ecologie.gouv.fr/territoires-energie-positive-croissance-verte>
- Monnier, L., Potier, C. 2018. Inventaire des inventaires de friches. Synthèse. 33p. <https://www.actu-environnement.com/media/pdf/news-33520-etat.pdf>
- Nadaï, A., Labussière, O. 2014. Communs paysagers et devenirs éoliens opposés. Le cas de la Seine-et-Marne (France). Projets de paysage, 10, 2014. Article. 22p. <https://journals.openedition.org/paysage/11668>
- OECD. 2019. Biodiversity: Finance and the Economic and Business Case for Action. Rapport. 96p. <https://www.oecd.org/environment/resources/biodiversity/G7-report-Biodiversity-Finance-and-the-Economic-and-Business-Case-for-Action.pdf>

- OECD for the G7 Presidency of the UK. 2021. Biodiversity, Natural Capital and the Economy: A Policy Guide for Finance, Economic and Environment Ministers. OECD environment policy paper 26. Guide. 83p. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/1a1ae114-en.pdf?expires=1669977637&id=id&accname=guest&checksum=5C4988B2640FCDF29084D982D693681C>
- Oriol, J. 2020. Le plan national intégré énergie-climat de l'Allemagne (NECP). Memo OFATE. 19p. [https://energie-fr-de.eu/fr/systemes-marches/actualites/lecteur/memo-sur-le-plan-national-integre-energie-climat-de-lallemagne-necp.html?file=files/ofaenr/04-notes-de-synthese/02-acces-libre/04-systemes-et-marches/2020/OFATE\\_Memo\\_NECP\\_2009.pdf](https://energie-fr-de.eu/fr/systemes-marches/actualites/lecteur/memo-sur-le-plan-national-integre-energie-climat-de-lallemagne-necp.html?file=files/ofaenr/04-notes-de-synthese/02-acces-libre/04-systemes-et-marches/2020/OFATE_Memo_NECP_2009.pdf)
- Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). 2019. L'état de la biodiversité pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde. Evaluation. 16p. <https://www.fao.org/3/CA3229FR/ca3229fr.pdf>
- Parc naturel regional Pyrénées Ariégeoises. 2020. Plan de Paysage de la Transition Énergétique et Climatque du PNR des Pyrénées Ariégeoises. Synthèse du plan d'action. 36p. <https://www.parc-pyrenees-ariegeoises.fr/wp-content/uploads/2021/01/PPTEC-synthese-v2-2.pdf>
- Parker, G. 2014. BRE National Solar Centre Biodiversity Guidance for Solar Developments. Eds L Greene, Solar Trade Association. Guide technique BRE. 12p. <https://www.bre.co.uk/filelibrary/nsc/Documents%20Library/NSC%20Publications/National-Solar-Centre---Biodiversity-Guidance-for-Solar-Developments--2014-.pdf>
- Pearce-Higgins, J., Stephen, L., Langston, R., Bainbridge, I., Bullman, R. 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. Journal of Applied Ecology 46(6). Article. 8p. <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2664.2009.01715.x>
- Pelosse, H., Winter, L., Painault, P., Laurent, J. 2011. La Fiscalité et la mise en œuvre de la nouvelle stratégie nationale pour la biodiversité (2010-2020). Rapport de l'Inspection Générale de Finances et CGEDD. 74p. <https://www.igf.finances.gouv.fr/files/live/sites/igf/files/contributed/IGF%20internet/2.RapportsPublics/2011/2011-M-050.pdf>
- Peullemeulle, J., Duval, J. 2017. Les Collectivités territoriales, parties prenantes des projets participatifs et citoyens d'énergie renouvelable. Guide Pratique Energie Partagée. 72p. <https://energie-partagee.org/wp-content/uploads/2017/09/GUIDE-EP-web.pdf>
- Pistoni, R. 2019. Paysage et transition énergétique au prisme du métabolisme territorial : aménagements en France et aux Pays Bas. Présentation journée jeunes chercheur.e.s « Infrastructures, écologie, paysage, sociétés et territoires ». Colloque.
- Pringle, A, Handler, R.M., Pearce, J.M. 2017. Aquavoltaics: Synergies for dual use of water area for solar photovoltaic electricity generation and aquaculture. Renewable and Sustainable Energy Reviews 80. Revue. 8p. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02113453/document>
- Randle Boggis, R., Crawford Limond White, P., Cruz, J., Parker, G. 2020. Realising co-benefits for natural capital and ecosystem services from solar parks: A co-developed, evidence-based approach. Renewable and Sustainable Energy Reviews 125. Article. 10p. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S136403212030071X>
- Raushill, G.A. 2002. Guidelines for environmental due diligence of renewable technology investments. The international institute for industrial environmental economics, master's theses 2002:5. Thèse de master. 131p. <https://lup.lub.lu.se/student-papers/search/publication/1324773>
- Rehbein, J.A., Watson, J.E., Venter, O., Atkinson, S.C., Allan, J. 2020. Renewable energy development threatens many globally important biodiversity areas. Global Change Biology 26. Article. 12p.

[https://www.researchgate.net/publication/339715092\\_Renewable\\_energy\\_development\\_threatens\\_many\\_globally\\_important\\_biodiversity\\_areas](https://www.researchgate.net/publication/339715092_Renewable_energy_development_threatens_many_globally_important_biodiversity_areas)

- Rodrigues, L., Bach, L., Dubourg-Savage, M.-J., Karapandža, B., Kováč, D., Kervyn, T., Dekker, J., Kepel, A., Bach, P., Collins, J., Harbusch, C., Park, K., Micevski, B., Minderman, J. 2015. Lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens. Actualisation 2014. EUROBATS Publication Series N° 6. UNEP/EUROBATS Secrétariat. Allemagne. Guide technique. 71p.  
[https://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/publications/publication\\_series/EUROBATS\\_No6\\_Frz\\_2014\\_WEB\\_A4.pdf](https://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/publications/publication_series/EUROBATS_No6_Frz_2014_WEB_A4.pdf)
- Roth, S., Eiter, S., Rohner, S., Kruse, A., Schmitz, S., Frantal, B., Canteri, C., Frolova, M., Buchecker, M., Stober, D., Karan, I., van der Horst, D. 2018. Renewable Energy and Landscape Quality. Guide technique. 57p.  
<https://pearlproject.org/wp-content/uploads/2018/10/Renewable-Energy-and-Landscape-Quality.pdf>
- RTE. 2021. Futurs énergétiques 2050 : les scénarios de mix de production à l'étude permettant d'atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050. Résumé exécutif. 64p. [https://assets.rte-france.com/prod/public/2021-10/Futurs-Energetiques-2050-principaux-resultats\\_0.pdf](https://assets.rte-france.com/prod/public/2021-10/Futurs-Energetiques-2050-principaux-resultats_0.pdf)
- Rudinger, A. 2019. Les projets participatifs d'énergies renouvelables en France : état des lieux et recommandations. Etude Sciences Po N. 03. Article. 38p. <https://www.iddri.org/fr/publications-et-evenements/etude/les-projets-participatifs-et-citoyens-denergies-renouvelables-en>
- Sainteny, G. (Conseil scientifique de la FRB) 2019. Fiscalité et biodiversité. Note de la FRB. Note technique. 3p.  
<https://www.fondationbiodiversite.fr/wp-content/uploads/2019/12/FRB-Note-Guillaume-Sainteny-Fiscalite-biodiversite.pdf>
- Sainteny, G. 2012. Les aides publiques dommageables à la biodiversité, Rapport de mission du Centre d'analyse stratégique. 414 p. <https://www.vie-publique.fr/sites/default/files/rapport/pdf/124000434.pdf>
- Santangeli, A., Toivonen, T., Pouzols, F. M., Pogson, M., Hastings, A., Smith, P., Moilanen, A. 2016. Global change synergies and tradeoffs between renewable energy and biodiversity. *Global Change Biology Bioenergy*, 8(5). Article. 10p.  
<https://doi.org/10.1111/gcbb.12299>
- Sénat. 2022. Projet de loi relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables. Proposition de loi.  
<https://www.senat.fr/dossier-legislatif/pjl21-889.html>
- Service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable du CGDD. 2017. Fiscalité environnementale, Un Etat des lieux. Théma. Rapport. 134p.  
[https://www.connaissancedesenergies.org/sites/default/files/pdf-actualites/thema\\_-\\_fiscalite\\_environnementale\\_-\\_un\\_etat\\_des\\_lieux.pdf](https://www.connaissancedesenergies.org/sites/default/files/pdf-actualites/thema_-_fiscalite_environnementale_-_un_etat_des_lieux.pdf)
- Smith, R., Guevara, O., Wenzel, L., Dudley, N. 2019. Ensuring co-benefits for Biodiversity, Climate Change and Sustainable Development. Dans Filho, W.L., Barbir, J., Preziosi, R. 2019. Handbook of climate change and biodiversity. Climate Change Management. Springer. [https://www.researchgate.net/publication/331235262\\_Ensuring\\_Co-benefits\\_for\\_Biodiversity\\_Climate\\_Change\\_and\\_Sustainable\\_Development](https://www.researchgate.net/publication/331235262_Ensuring_Co-benefits_for_Biodiversity_Climate_Change_and_Sustainable_Development)
- Smith, J., Dwyer, J. 2016. Avian interactions with renewable energy infrastructure: An update. *The Condor*, 118(2). Article. 12p. <http://dx.doi.org/10.1650/CONDOR-15-61.1>
- Sordello, R., Reyjol, Y., Amsallem, J., Bas, Y., Billon, L., Borner, L., Comolet-Tirman, J., Daloz, A., Dugué, A., Guinard, E., Julien, J., Lacoëuilhe, A., Lombard, A., Marmet, J., Mars, B., Marx, G., Ménard, C., Paquier, F., Schweigert, N., Thierry, C., Vanpeene, S., Vignon, V., Siblet, J. 2022. Les déplacements des espèces volants : vers la mise en oeuvre d'une "Trame aérienne" dans le cadre de la politique Trame verte et bleue ? *Naturae* 2022, 9. Article. 26p.  
<https://sciencepress.mnhn.fr/sites/default/files/articles/pdf/naturae2022a9.pdf>

- Ternois, V. 2019. Impact du développement éolien sur les chiroptères et les oiseaux – état des lieux provisoire sur la mortalité connue en Champagne Ardenne. Plume de naturalistes n°3. Article. [http://www.plume-de-naturalistes.fr/?smd\\_process\\_download=1&download\\_id=2788](http://www.plume-de-naturalistes.fr/?smd_process_download=1&download_id=2788)
- Trapani, K., Santafé, M.R. 2015. A review of floating photovoltaic installations: 2007-2013. Progress in Photovoltaics: Research and Application. Volume 23, Issue 4. Revue. 8p. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/pip.2466>
- Tresise, M.E., Reed, M.S., Chapman P.J. 2021. Effects of hedgerow enhancement as a net zero strategy on farmland biodiversity: a rapid review. Emerald Open Research. Article. 25p. <https://doi.org/10.35241/emeraldopenres.14307.1>
- Truchon, H., de Billy, V., Bezombes, L., Padilla, B. 2020. Dimensionnement de la compensation ex ante des atteintes à la biodiversité. État de l'art des approches, méthodes disponibles et pratiques en vigueur. Comprendre pour agir. Rapport OFB. 64p. <https://professionnels.ofb.fr/fr/doc-comprendre-agir/dimensionnement-ex-ante-compensation-atteintes-biodiversite-etat-lart-approches>
- UICN. 2020. 2020, une année décisive pour sauver la biodiversité en France et dans le monde. Dossier de Presse. 14p. <https://uicn.fr/wp-content/uploads/2020/03/dp-2020-une-annee-decisive-uicn-comite-francais-mars-2020.pdf>
- Van Amstel, M., de Brauw, C., Driessen, P., Glasbergen, P. 2007. The reliability of product-specific eco-labels as an agrobiodiversity management instrument. Biodiversity and Conservation 16. Article. 20p. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10531-007-9210-6>
- Van Veelen, B. 2018. Negotiating energy democracy in practice: governance processes in community energy projects. Environmental policy, 27, 4. Article. 21p. <https://doi.org/10.1080/09644016.2018.1427824>.
- Vellot, O., Cluchier, A., Illac, P. 2020. Guide technique PIESO d'éco-conception des centrales photovoltaïques : un outil d'aide à l'intégration écologique. Guide technique ECO-MED. 108p. [https://ecomед.fr/wp-content/uploads/2020/11/pieso\\_guidetechnique.pdf](https://ecomед.fr/wp-content/uploads/2020/11/pieso_guidetechnique.pdf)
- Vuichard, P., Broughel, A., Wüstenhagen, R., Tabi, A., KnauF, J. 2022. Keep it local and bird-friendly: Exploring the social acceptance of wind energy in Switzerland, Estonia, and Ukraine. Energy Research & Social Science, 88, 102508. Article. 15p. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214629622000159>
- Wallonie Service Public. 2021. Circulaire relative à l'élaboration des budgets des communes de la Région wallonie. Memo. 179p. [https://interieur.wallonie.be/sites/default/files/2021-07/GW20210708%20-%20CB%202022%287d%C3%A9f%29%20-%20Ordinaire%20Commune\\_0.pdf](https://interieur.wallonie.be/sites/default/files/2021-07/GW20210708%20-%20CB%202022%287d%C3%A9f%29%20-%20Ordinaire%20Commune_0.pdf)
- Wasthage, L. 2017. Optimization of Floating PV Systems; Case Study for a Shrimp Farm in Thailand. Mälardalen University. Thèse. 52p. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1118654/FULLTEXT01.pdf>
- Whitby, M. D., Schirmacher, M. R., Frick, W. F. (Bat Conservation International) 2021. The State of the Science on Operational Minimization to Reduce Bat Fatality at Wind Energy Facilities. Texas, Etats Unis. Article. 99p. <https://tethys.pnnl.gov/publications/state-science-operational-minimization-reduce-bat-fatality-wind-energy-facilities>
- Whitehead, A.L., Kujala, H., Wintle, B.A. 2016. Dealing with Cumulative Biodiversity Impacts in Strategic Environmental Assessment: A New Frontier for Conservation Planning. Conservation Letters, 10(2). Article. 10p. [https://www.researchgate.net/publication/303091367\\_Dealing\\_with\\_Cumulative\\_Biodiversity\\_Impacts\\_in\\_Strategic\\_Environmental\\_Assessment\\_A\\_New\\_Frontier\\_for\\_Conservation\\_Planning](https://www.researchgate.net/publication/303091367_Dealing_with_Cumulative_Biodiversity_Impacts_in_Strategic_Environmental_Assessment_A_New_Frontier_for_Conservation_Planning)
- Wokuri, P. 2021. Les projets coopératifs d'énergie renouvelable à l'épreuve des régimes de politique publique : les cas de MOZES au Royaume-Uni et de Bretagne énergies citoyennes en France. Natures Sciences Sociétés 2021/1 (Vol. 29).

Revue. 10p. <https://www.cairn.info/revue-natures-sciences-societes-2021-1-page-57.htm?contenu=article>

World Bank Group, ESMAP, SERIS. 2018. Where Sun meets water : floating solar market report. World Bank Group. Résumé executif. 24p. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/579941540407455831/pdf/Floating-Solar-Market-Report-Executive-Summary.pdf>



Réalisation dans le cadre du projet LIFE BTP  
« Biodiversité intégrée dans les Territoires et les Politiques »  
soutenu par le programme LIFE de l'Union Européenne