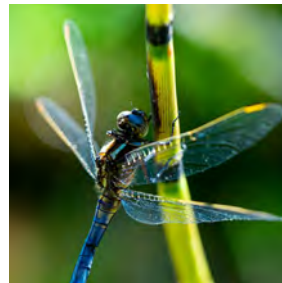


# Améliorer la prise en compte de la biodiversité dans la planification et la conception des projets éoliens et photovoltaïques



**Retours d'expériences  
et identification des bonnes pratiques  
en France métropolitaine**



**Rédaction :**  
Alice GOUZERH (consultante)

**Coordination :**  
Florence Lavissière, Chargée de programme « Ecosystèmes » (Comité français de l'UICN), Véronique De Billy (OFB), Thomas Eglin (ADEME), Bertrand Schatz (CEFE-CNRS), Philippe Moutet (Fédération des PNR)

**Direction :**  
Sébastien Moncorps, Directeur (Comité français de l'UICN)

**Remerciements :**

- Les 24 porteurs de projets ayant répondu à l'enquête menée par le Comité français de l'UICN sur les leviers d'évitement des impacts des projets d'énergies renouvelables terrestres sur la biodiversité
- Agnès Hallosserie et Isabella Rubini, précédemment en charge de ce travail au Comité français de l'UICN
- Les membres du groupe thématique « Énergies renouvelables, occupation du sol et biodiversité » du Comité français de l'UICN, présidé par Bertrand Schatz

**Citation de l'ouvrage :**  
UICN Comité français (2023). Améliorer la prise en compte de la biodiversité dans la planification et la conception des projets éoliens et photovoltaïques : retours d'expériences et identification de bonnes pratiques en France métropolitaine.

**Dépôt légal :** Octobre 2023

**ISBN :** 978-2-493318-14-5

Cet ouvrage est en libre téléchargement sur le site du Comité français de l'UICN, rubrique Ressources : [www.uicn.fr](http://www.uicn.fr)

**Mise en page / Réalisation graphique :**  
Roman Charpentier

**Crédits photographiques :**

- Photos libres de droit : © Pixabay, © Unsplash, © Freepik, © Pexels
- Photos mises à disposition par les acteurs et porteurs de projets pour l'illustration des fiches REX
- Première de couverture : éolienne © EDF Renouvelables ; Orchidée © P. Gourdain/INPN

*Les opinions exprimées dans la présente brochure n'engagent que le Comité français de l'UICN. Elles ne sauraient refléter la position individuelle des organismes partenaires de cette étude, des personnes et organismes consultés, ou de chaque membre du groupe thématique « Énergies renouvelables, Occupation du sol et Biodiversité » du Comité français de l'UICN.*

## AVANT-PROPOS

Pour limiter l'impact qu'aura le changement climatique sur nos sociétés, de nombreux pays se sont engagés à réduire drastiquement leurs émissions de gaz à effet de serre. Associé à la diminution des consommations d'énergies fossiles et à une meilleure efficacité des usages énergétiques, le déploiement des énergies renouvelables est l'un des moyens majeurs pour répondre à cette ambition. Pour la France, il s'agit également d'atteindre la neutralité carbone, objectif qu'elle s'est fixé pour 2050. C'est aussi une solution pour réduire les impacts des activités productrices d'énergies sur la santé humaine, ainsi que pour garantir l'approvisionnement en énergie et réduire sa dépendance aux importations.

Cette volonté de développement des énergies renouvelables correspond à la voie soutenue par le Comité français de l'UICN pour lutter contre le changement climatique tout en répondant aux besoins énergétiques. Toutefois, alors que le déploiement des énergies renouvelables doit considérablement s'accélérer dans les prochaines années, le Comité français de l'UICN demande à ce que les enjeux de biodiversité soient systématiquement pris en compte pour que cette transition énergétique soit durable et écologique. La lutte contre le changement climatique doit en effet aller de pair avec la protection de la biodiversité, et non se faire au détriment de celle-ci. Parce que les énergies renouvelables peuvent avoir des incidences négatives significatives sur la faune, la flore, les milieux naturels, les sols, leurs fonctions écologiques et les services écosystémiques associés, elles doivent être développées de manière à respecter les objectifs de zéro perte nette de biodiversité et zéro artificialisation nette.

Avec le soutien du Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires et de l'ADEME, le Comité français de l'UICN et son réseau se sont mobilisés pour faciliter le dialogue et le transfert de connaissance entre les différents acteurs, afin d'identifier des leviers (techniques, politiques, financiers...) et des solutions pour une meilleure prise en compte de la biodiversité dans la planification et la conception des projets d'énergies renouvelables.

Ce recueil de retours d'expérience s'inscrit dans cette démarche. Son ambition est avant tout d'accompagner la réflexion des collectivités et des porteurs de projets photovoltaïques et éoliens terrestres autour des questions de biodiversité, de donner des points de repère et d'inspirer, de manière à faire évoluer les pratiques pour concilier transition énergétique et préservation de la biodiversité, deux politiques sectorielles de l'État nécessaires à la transition écologique.



Cette publication a bénéficié du soutien financier de :



# Sommaire

## Contexte

<b>La transition énergétique, une nécessité pour lutter contre le changement climatique</b> .....	<b>page 4</b>
<i>Le changement climatique, enjeu majeur pour les sociétés humaines</i> .....	<i>page 4</i>
<i>Ambitions et implications de la transition énergétique</i> .....	<i>page 4</i>
<i>Une volonté politique d'accélérer le développement des énergies renouvelables</i> .....	<i>page 5</i>
<i>Des objectifs ambitieux pour les EnR en 2028</i> .....	<i>page 5</i>
<i>Et après ? Horizon 2050</i> .....	<i>page 6</i>
<b>Une transition énergétique qui ne doit pas se faire au détriment de la biodiversité</b> .....	<b>page 7</b>
<i>Une crise environnementale mondiale</i> .....	<i>page 7</i>
<i>Climat et biodiversité : un combat commun</i> .....	<i>page 8</i>
<i>EnR et biodiversité : risque d'incompatibilité ?</i> .....	<i>page 8</i>
<b>Un contexte réglementaire qui évolue vers une conciliation des EnR et de la biodiversité</b> .....	<b>page 12</b>
<i>De nouvelles lois pour accélérer le déploiement des EnR en milieux artificialisés</i> .....	<i>page 12</i>
<i>Un cadre de développement des EnR strict</i> .....	<i>page 13</i>
<i>Éviter, Réduire et Compenser les impacts sur la biodiversité : l'importance de la démarche ERC</i> .....	<i>page 14</i>
<b>Pourquoi cette brochure ?</b> .....	<b>page 18</b>

## Retours d'expériences

<b>Carte de situation des projets</b> .....	<b>page 19</b>
<b>FICHE 1</b> SCoT : pour un projet de territoire ambitieux et à moindre impact environnemental.....	<b>page 20</b>
<b>FICHE 2</b> Une Charte qualité des EnR pour améliorer la préservation de la biodiversité.....	<b>page 22</b>
<b>FICHE 3</b> Planifier un développement raisonné des énergies renouvelables.....	<b>page 24</b>
<b>FICHE 4</b> PCAET : un outil de planification participative des EnR.....	<b>page 26</b>
<b>FICHE 5</b> Mobiliser le patrimoine de l'État pour développer les EnR, c'est possible !.....	<b>page 28</b>
<b>FICHE 6</b> Pour un développement harmonieux du PV : un projet d'échelle industrielle porté par tous les acteurs du territoire.....	<b>page 30</b>
<b>FICHE 7</b> Reconversion d'une zone anthropisée en centrale solaire PV au sol conciliant activités humaines et biodiversité.....	<b>page 32</b>
<b>FICHE 8</b> Un projet agrivoltaïque éco-conçu.....	<b>page 34</b>
<b>FICHE 9</b> Une démarche collective pour un projet à moindre impact.....	<b>page 36</b>
<b>FICHE 10</b> Réduire l'emprise pour réduire les impacts environnementaux, même en zone dégradée.....	<b>page 38</b>
<b>FICHE 11</b> Pré-diagnostic environnemental et concertation citoyenne, atouts des projets à moindre impact.....	<b>page 40</b>
<b>FICHE 12</b> Sobriété foncière : une réponse partielle mais indispensable à la prise en compte de la biodiversité.....	<b>page 42</b>

**Obstacles**..... **page 45**

**Recommandations**..... **page 46**

**Bibliographie**..... **page 48**

**Liste des abréviations**..... **page 50**

# La transition énergétique, une nécessité pour lutter contre le changement climatique

## Le changement climatique, enjeu majeur pour les sociétés humaines

Depuis la moitié du 19<sup>e</sup> siècle, la planète a connu des changements climatiques sans précédent, caractérisés notamment par une hausse rapide des températures. En 2022, la température moyenne mondiale a ainsi été supérieure de 1,15°C à celle de la période préindustrielle, dopée par des concentrations de gaz à effet de serre (GES) qui ont battu de nouveaux records. En France, la température annuelle moyenne a atteint 14,5°C, dépassant la normale (période référence 1961-1990) de 2,7°C. L'année 2022 s'est ainsi classée au 1<sup>er</sup> rang des années les plus chaudes sur la période 1900-2022<sup>1</sup>.

Selon le dernier rapport publié par le GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat), la température augmenterait de 1,5°C dès 2030, de 2°C en 2050, et le scénario le plus probable pour 2100 envisage une élévation de 3°C de la température moyenne<sup>2</sup>.

Des effets de ce changement climatique sont d'ores et déjà observables, et le GIEC estime désormais que dépasser les 1,5°C de hausse des températures pourrait « entraîner progressivement des conséquences graves, pendant des siècles, et parfois irréversibles », tant sur la biodiversité et les écosystèmes, que sur le bien-être et la santé de l'humanité.

Ces transformations sont majoritairement dues aux émissions massives de GES résultant de l'activité humaine, notamment pour la production d'électricité et de chaleur<sup>3</sup>.

- ▶ 75% des émissions mondiales de GES résulte de la combustion d'énergies fossiles (pétrole, charbon, gaz)
- ▶ 42% des émissions mondiales de CO<sub>2</sub> résulte de la production d'électricité

## Ambitions et implications de la transition énergétique

Face à la gravité de la situation et à l'urgence d'agir pour limiter les impacts qu'aura le changement climatique sur les sociétés humaines, de nombreux pays se sont engagés, avec l'adoption de l'Accord de Paris en 2015, à réduire drastiquement leurs émissions de GES et à atteindre la **neutralité carbone\*** au cours de la deuxième moitié du 21<sup>e</sup> siècle au niveau mondial. L'ambition est de parvenir à limiter l'augmentation des températures en dessous de 2°C et si possible à 1,5°C d'ici 2100.

Atteindre la neutralité carbone consiste, entre autres, à opérer une **transition énergétique** ambitieuse, c'est-à-dire à procéder à une modification structurelle profonde des sociétés, de l'économie aux transports, en passant par l'industrie, et particulièrement des modes de production et de consommation de l'énergie. La transition énergétique implique ainsi une réduction drastique du recours aux énergies fossiles et un développement fort des énergies de récupération et des énergies renouvelables (EnR) en contrepartie. Les besoins en EnR électriques en particulier vont augmenter, afin de décarboner l'énergie utilisée, notamment dans les transports, le

\* La **neutralité carbone** signifie que les émissions nettes de GES restantes, après avoir été réduites au maximum (par la baisse de l'utilisation d'énergies fossiles, la préservation des puits de carbone naturels...), doivent être compensées par des actions de séquestration du carbone (restauration des puits de carbone naturels, développement de technologies et procédés de capture et de stockage, promotion de pratiques agricoles durables...). Il y a donc un équilibre entre les émissions anthropiques de GES et leur absorption.



La mise en œuvre d'une transition énergétique, en plus de contribuer à limiter le changement climatique, peut apporter bien d'autres avantages ! Elle permet de réduire les impacts des activités humaines sur la santé, elle encourage l'innovation technologique et présente également un intérêt économique (économies d'énergies, création d'emplois...). Enfin, elle garantit l'approvisionnement de la population en énergie et contribue à réduire la dépendance aux énergies fossiles importées.



1 MTECT/MTE, 2023  
2 IPCC, 2022  
3 MTE/CGDD/SDES, 2022

## ⚡ Pourquoi allier éolien et solaire ?

La production d'électricité à partir de panneaux photovoltaïques ou d'éoliennes est par nature variable et saisonnière : elle fluctue selon les conditions météorologiques. Mais lorsque l'une de ces sources d'énergie est moins productive, l'autre peut potentiellement compenser. Par exemple, la production photovoltaïque est 3 fois plus élevée en été qu'en hiver, à l'inverse de la production éolienne, plus importante en hiver qu'en été, ce qui les rend tout à fait complémentaires. Par ailleurs, les ressources solaires et éoliennes sont réparties sur tout le territoire français, ce qui joue positivement en faveur d'un foisonnement à l'échelle nationale, d'autant plus si le réseau est bien maillé, permettant ainsi la mutualisation des productions régionales. D'autre part, les interconnexions avec les pays européens limitrophes, en élargissant la zone géographique de mutualisation des productions, contribuent aussi à lisser et diminuer les variabilités observées aux échelles locales. Ainsi, complémentarité et foisonnement des productions éoliennes et solaires permettent d'avoir au niveau national une production d'électricité lissée et non « intermittente ». Enfin, la combinaison d'une réduction des demandes d'électricité (isolation des logements, des espaces commerciaux et industriels, etc.), ainsi que le déploiement des technologies de pilotage de la demande (eau chaude sanitaire, véhicules électriques, etc.) et de stockage de l'électricité permettront dans les années à venir de consommer l'électricité au moment où elle est produite et lorsque l'on en a besoin.

chauffage, certains procédés industriels ou la production d'hydrogène. Cette transition s'appuie aussi sur une réduction de la demande d'énergie par l'amélioration de l'efficacité énergétique et par la promotion de la sobriété.

## Une volonté politique d'accélérer le développement des énergies renouvelables

Afin de respecter les engagements internationaux tels que ceux de l'Accord de Paris, la France s'est engagée à atteindre la neutralité carbone en 2050. Concrètement, pour y parvenir, la France s'est fixé comme principaux objectifs :

- ▶ la consommation énergétique finale réduite de 20% d'ici à 2030, et divisée par deux d'ici 2050 par rapport à 2012,
- ▶ la consommation d'énergies fossiles diminuée de 40% d'ici 2030 par rapport à 2012,
- ▶ 33% de la consommation énergétique finale en 2030 couverte par les EnR,
- ▶ 40% de la production électrique en 2030 couverte par les EnR,
- ▶ la neutralité carbone à l'horizon 2050, ce qui implique une division par 6 des émissions de GES de la France par rapport à 1990.

Ces objectifs sont inscrits dans la Loi de transition énergétique pour la croissance verte (2015) et la loi Énergie - Climat (2019). Ils sont retranscrits dans la Stratégie Nationale Bas-Carbone, feuille de route de la France pour atteindre l'objectif de neutralité carbone à 2050, et dans la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE), outil de pilotage pour modifier et constituer un mix énergétique plus durable et plus écologique d'ici 2028<sup>4</sup>.

Ces objectifs traduisent une réelle volonté politique d'opérer la transition énergétique rapidement, en s'appuyant sur un **fort développement des énergies renouvelables**.

Parallèlement, la PPE encourage l'investissement pour la modernisation des réseaux électriques pour accompagner la montée en puissance des EnR et favoriser la flexibilité du système. Elle soutient aussi l'innovation et la recherche dans le domaine des EnR, du stockage d'énergie et des réseaux intelligents, et vise à développer l'autoconsommation individuelle et collective pour encourager la production décentralisée d'énergie renouvelable.

## Des objectifs ambitieux pour les EnR en 2028

L'énergie solaire photovoltaïque (PV) et l'énergie éolienne sont amenées à jouer un rôle majeur dans la transition énergétique de la France. La PPE fixe ainsi pour 2028 un développement significatif du rythme de développement de ces deux filières énergétiques<sup>5</sup>.

### • Éolien terrestre

L'éolien terrestre doit atteindre une puissance installée de 24,1 GW en 2023, et **entre 33,2 et 34,7 GW en 2028**. Cela doit conduire à faire passer le parc éolien de 8000 mâts fin 2018 à environ 14500 en 2028.

- ▶ Fin 2022, le parc éolien terrestre français a atteint une puissance installée de 20,4 GW d'éolien terrestre, ce qui est légèrement en dessous de l'objectif de 22,3 GW fixé par la PPE pour cette année. La France présente toutefois la 3<sup>e</sup> capacité installée en Europe, derrière l'Allemagne (> 58 GW) et l'Espagne

4 <https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques>  
5 Observatoire Climat-Énergie ; IRENA ; MTE/CGDD/SDES, 2022b ; MTE/SDES, 2023 et 2023b ; MTECT/MTE, 2023b ; RTE, 2023

(29 GW). En outre, la puissance des projets en cours d'instruction s'élève à 10,7 GW.

- La production d'électricité éolienne s'est élevée à 37,9 TWh au cours de l'année 2022, soit 8,3% de la consommation électrique française, ce qui en fait la 2<sup>e</sup> source de production d'électricité d'origine renouvelable en France après l'hydro-électricité (et la 4<sup>e</sup> source de production d'électricité, toutes filières confondues).

#### • **Solaire PV**

Le solaire PV a un objectif de puissance installée de 20,1 GWc en 2023, et entre **35,1 et 44 GWc pour 2028** (entre 20,6 et 25 GWc pour le PV au sol, et entre 14,5 et 19 GWc pour le PV sur toiture). Ces objectifs impliquent un rythme d'installation de plus de 3 GWc par an.

- Fin 2022, la puissance solaire installée a atteint environ 16,3 GWc, ce qui est légèrement en dessous de l'objectif de 18,2 GWc fixé par la PPE pour cette année. La France est néanmoins également 3<sup>e</sup>, derrière l'Allemagne (66 GWc) et l'Italie (25 GWc).
- La production d'électricité d'origine solaire PV s'est élevée à 19,1 TWh au cours de l'année 2022 (l'équivalent de la production de 3 réacteurs nucléaires), soit 4,2% de la consommation électrique française.

Globalement, l'année 2022 a vu un volume record d'installations renouvelables mises en service (5 GWc), portant la part des EnR dans la consommation finale brute d'énergie à 20,7% (pour rappel, l'objectif est de 33% en 2030). La part des EnR dans la production d'électricité est, elle, passée à 26,3%. Des résultats en hausse, mais encore en dessous de la trajectoire pour atteindre l'objectif de 40% en 2030.

### Et après ? Horizon 2050

La trajectoire et les ambitions de la PPE n'ont pas encore été fixées pour 2050. La PPE court pour l'instant jusqu'à 2028, puis sera reprogrammée pour une période de 5 ans. Il existe néanmoins plusieurs scénarios d'évolution du mix énergétique français.

Ainsi, à l'horizon 2050, les scénarios de RTE<sup>6</sup>, de l'ADEME<sup>7</sup> et de l'association négaWatt<sup>8</sup> prévoient que les EnR assureront, selon la part du nucléaire, entre **50 et 100% de la production d'électricité**.

Dans la mesure où les EnR sont associées à une politique de réduction des consommations énergétiques, elles seraient également en capacité de couvrir près **des 2/3 des besoins énergétiques totaux** de la France en 2050.



L'atteinte des objectifs de ces scénarios implique évidemment une poursuite des efforts de déploiement des EnR sur le territoire.

Dans son rapport « Futurs énergétiques 2050 », RTE démontre ainsi la nécessité d'une multiplication de la puissance éolienne installée par un facteur compris entre 2,5 et 4, quels que soient les scénarios modélisés (y compris avec des hypothèses fortes sur la sobriété ou le développement du nucléaire).

Quel que soit le scénario envisagé, il apparaît indispensable que le solaire PV connaisse également un essor massif :

- pour son scénario « mix électrique 100% renouvelable », l'association négaWatt envisage une puissance installée de 140 GWc ;
- pour RTE, la puissance installée PV serait de 70 GWc, dans l'hypothèse d'investissements importants dans le nucléaire, à 208 GWc dans une hypothèse de sortie totale du nucléaire ;
- pour l'ADEME, le PV atteindrait entre 92 et 144 GWc, pour une surface mobilisée comprise entre 60 000 et 130 000 ha.

**Tous ces objectifs, même si très ambitieux, sont cohérents avec le chemin pour atteindre la neutralité carbone en 2050, et surtout nécessaires au regard de l'urgence climatique et des crises à venir. Avec une plus grande sobriété et une meilleure efficacité dans nos usages énergétiques, le déploiement des énergies renouvelables, l'éolien et le solaire photovoltaïque en particulier, est l'un des moyens majeurs pour y parvenir.**



Malgré des avancées notables, une accélération du rythme de déploiement des EnR demeure indispensable pour atteindre les objectifs publics de la décennie 2020-2030. Promulguée en mars 2023, la loi relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables (MTE, 2003) vise ainsi une accélération des EnR de manière à rattraper le retard de la France dans ses objectifs de la PPE et de renforcer son indépendance énergétique face à la crise enclenchée par la guerre en Ukraine. Pour cela, elle poursuit notamment l'ambition de diviser par deux les délais de réalisation des projets EnR en accélérant, en premier lieu, les procédures d'autorisation des projets.

6 RTE, 2022  
7 ADEME, 2021  
8 Association négaWatt, 2017



### De quelle puissance parle-t-on ?

La puissance crête ou puissance nominale, exprimée en watt-crête (Wc), est la puissance électrique maximale que peut délivrer un panneau solaire dans des conditions optimales normalisées d'ensoleillement, de température et d'irradiation. Le Wc n'est pas utilisé pour les éoliennes, dont la puissance dépend uniquement de la vitesse du vent.

La puissance électrique, mesurée en watt (W), est la vitesse à laquelle l'énergie électrique est délivrée dans un circuit électrique par unité de temps. Pour un panneau PV, la quantité d'énergie délivrée dépend de nombreux paramètres tels que la localisation géographique, l'ensoleillement, l'inclinaison et l'orientation du panneau, etc. Pour une éolienne, elle dépend du vent.

La production ou la consommation d'électricité est généralement mesurée par la quantité d'énergie générée ou consommée par un élément pendant une heure. Elle est exprimée en wattheure (Wh).

En fonction du type d'appareil et d'installations de production d'électricité dont on parle, on utilise plus souvent des multiples du watt, exprimés en :

- Kilowatt (kW), 1 kW = 1 000 W
- Mégawatt (MW), 1 MWh = 1 million de W
- Gigawatt (GW), 1 GWh = 1 milliard de W
- Térawatt (TW), 1 TWh = Mille milliards de W

## Une transition énergétique qui ne doit pas se faire au détriment de la biodiversité

### Une crise environnementale mondiale

Le concept de biodiversité, ou diversité biologique, défini dans la Convention sur la Diversité Biologique (adoptée au sommet de la Terre à Rio en 1992), est repris dans le Code de l'environnement (art. L. 110-1) comme étant :

« [...] la variabilité des organismes vivants de toute origine, y compris les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques, ainsi que les complexes écologiques dont ils font partie. Elle comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces, la diversité des écosystèmes ainsi que les interactions entre les organismes vivants ».

La biodiversité est essentielle au fonctionnement de la planète, au bien-être et au développement des activités et sociétés humaines, par les biens et services écosystémiques qu'elle fournit : eau, nourriture, médicaments, énergies et combustibles, pollinisation des cultures et fertilité des sols, régulation du climat, inspiration et enrichissement spirituel... D'après la Banque Mondiale, plus de la moitié du PIB mondial dépend des ressources naturelles.

Mais la nature est en crise. Les scientifiques s'accordent sur le fait que nous entrons, à l'échelle planétaire, dans la 6<sup>e</sup> extinction de masse du vivant mais dont l'origine est, pour la première fois, liée

aux activités humaines. Des écosystèmes irremplaçables fragilisés, transformés ou détruits, voient leur capacité à maintenir leurs fonctions écologiques et à pourvoir des services écosystémiques essentiels à la survie des espèces diminuer. Selon l'IPBES (Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques), le taux d'extinction des espèces est ainsi « sans précédent » dans l'histoire humaine et s'accélère<sup>9</sup>.



### QUELQUES CHIFFRES CLÉS

#### Dans le monde<sup>1</sup> :

1 million d'espèces menacées d'extinction sur un total estimé à 8 millions  
75% de la surface terrestre sensiblement altérée  
85% des zones humides détruites  
66% de la surface des océans subissant des impacts cumulatifs en augmentation

↘ 50% de terres arables par habitant d'ici 2050 du fait de la dégradation des sols

#### En France<sup>2</sup> :

80% d'écosystèmes importants en mauvais état  
17% d'espèces menacées d'extinction ou éteintes  
↘ 43% des populations de chauve-souris entre 2006 et 2021  
↘ 36% des populations d'oiseaux des milieux agricoles depuis 1989  
> 58 000 ha de prairies naturelles perdus par artificialisation entre 1990 et 2018

1 Ibid.  
2 ONB, 2023

9 IPBES, 2019

Cinq causes principales sont, dans l'ordre, à l'origine de cette érosion de la biodiversité :

- 1. Les changements d'usages des terres et des mers :** destruction et fragmentation des milieux naturels par conversion des terres à l'agriculture, l'urbanisation ou le développement d'infrastructures.
- 2. L'exploitation directe de certains organismes et ressources :** destruction d'espèces et de milieux par la surexploitation d'espèces sauvages, la surpêche, la déforestation, l'extraction minière...
- 3. Le changement climatique :** perturbation des écosystèmes et modification des conditions de vie des espèces, impactant notamment celles qui n'ont pas le temps de s'adapter ou qui en sont le moins capable.
- 4. Les pollutions des eaux, des sols, de l'air** ainsi que les pollutions lumineuse ou phonique associées aux activités humaines (pesticides, métaux lourds, ozone, GES...).
- 5. La propagation d'espèces exotiques envahissantes (EEE) :** modification de l'équilibre écologique des écosystèmes les plus sensibles aux perturbations, concurrence directe avec les espèces autochtones et, à terme, disparition de celles-ci.

### Climat et biodiversité : un combat commun

Le changement climatique, déjà 3<sup>e</sup> cause de l'érosion de la biodiversité, joue néanmoins un rôle de plus en plus important dans ce déclin, d'autant qu'il aura des effets croissants et à long terme étant donné l'inertie du système climatique. Des espaces naturels en bon état de conservation et résilients permettent pourtant de limiter le changement climatique : **50% des émissions de CO<sub>2</sub> sont absorbées par la terre et les océans.** La dégradation des puits de carbone naturels (forêts, zones humides, océans...) par les activités humaines ne fait alors que renforcer le changement climatique en augmentant les émissions de GES dans l'atmosphère.

Ainsi, et de toute évidence, ces deux crises globales causées par les activités humaines sont intimement liées et indissociables. La solution au changement climatique dépend de la biodiversité. La lutte contre la crise climatique ne doit donc pas se faire au détriment d'une biodiversité déjà sous pression. Et, pour être efficace et véritablement vertueuse, **la transition énergétique doit être écologique !**

### EnR et biodiversité : risque d'incompatibilité ?

La France est tournée vers un développement ambitieux des EnR, une alternative en mesure de répondre aux enjeux climatiques et d'indépendance énergétique.

Cependant, comme toute autre activité humaine, et ce malgré un moindre impact pour ce qui est des émissions de GES ou de pollution<sup>10</sup>, et un fonctionnement à partir de ressources naturelles inépuisables (soleil, vent), les EnR pourraient être en contradiction avec la conservation de la biodiversité.

La construction des infrastructures, leur exploitation et leur démantèlement peuvent en effet générer des impacts négatifs significatifs sur la biodiversité et les sols des écosystèmes les accueillant, particulièrement si elles sont implantées sur des espaces naturels, agricoles ou forestiers (ENAF)<sup>11</sup>.

Il convient néanmoins de garder à l'esprit que les impacts des EnR ne sont pas systématiques, ni intrinsèques aux technologies : ils diffèrent et varient selon le type de technologie utilisée, la phase du projet, les modalités de gestion et les conditions d'exploitation, et surtout, en fonction des enjeux environnementaux présents sur le site d'implantation. Par exemple, le PV intégré au bâti n'aura pas les mêmes impacts qu'une centrale au sol en phase d'installation. Il existe donc, pour chaque projet EnR, une marge de progrès importante en matière d'évitement et d'atténuation des impacts.

« Le développement des énergies renouvelables soulève un enjeu d'occupation de l'espace et de limitation des usages. Il peut s'intensifier sans exercer de pression excessive sur l'artificialisation des sols, mais doit se poursuivre dans chaque territoire en s'attachant à la préservation du cadre de vie et de l'environnement<sup>12</sup>. »



<sup>10</sup> ADEME, 2019

<sup>11</sup> Les impacts ne sont pas limités à ces étapes. Des impacts sont également générés en amont (activités d'extraction, de transformation et de transport des matériaux) et en aval (activités de recyclage). Ceux-ci ne sont toutefois pas abordés dans la présente brochure.

<sup>12</sup> RTE, 2022

Exemples de pressions et incidences engendrées par l'éolien et le photovoltaïque sur la biodiversité



<b>1. Perte et altération d'habitats naturels</b> 	Défrichage dans et autour des sites d'implantation (OLD, voies d'accès, réseau de raccordement électrique...), destruction et fragmentation des milieux, destruction d'espèces rares / menacées / protégées, ouverture des milieux, modification des conditions de vie des espèces	
	Perte de fonctions écologiques (stockage de carbone, résilience face aux changements climatiques ou aux EEE, habitat, alimentation, corridor écologique...)	
	Introduction potentielle d'EEE pendant les travaux ou la gestion de l'enherbement en phase d'exploitation	
<b>2. Incidences sur les sols</b> 	Destruction, artificialisation ou dégradation par imperméabilisation, terrassement, compaction, contamination chimique, érosion, etc., affectant les propriétés et fonctions biologiques des sols (stockage de carbone, filtration de l'eau...)	
	Clôtures : rupture de continuités écologiques, obstacles et altération des déplacements et de la dispersion des animaux, notamment les grands mammifères	Effet barrière des éoliennes (selon leur nombre et disposition) : rupture de continuités écologiques et des routes migratoires, obstacles et altération des déplacements et de la dispersion des animaux, notamment pour les vertébrés volants
<b>3. Perturbations des comportements de la faune, blessures et mortalités</b> 	Effarouchement, évitement (perte d'habitat pour alimentation, repos, migration, reproduction, nidification), attrait ou habituation, affectant les stratégies des proies et des prédateurs et modifiant à terme les dynamiques des populations d'espèces	
	Perte de fonctions écologiques et services associés (pollinisation, régulation des ravageurs, compétition avec les EEE...)	
	Dérangement et perturbations liées à l'éclat lumineux des panneaux	Dérangement et perturbations liées au bruit, à la lumière, aux effets de sillages et aux champs électromagnétiques
	Piège sensoriel et écologique : la réflexion de la lumière polarisée attire des insectes qui se posent ou pondent sur les panneaux (risque d'échec de reproduction) ; et trompe certains insectes, oiseaux aquatiques ou chiroptères qui confondent les panneaux avec une surface d'eau (risques de collisions, brûlures, fatigue)	Collisions avec les pales en mouvement, en particulier l'avifaune et les chiroptères
<b>4. Modifications des micro-climats locaux</b> 	Variation des températures au-dessus et en dessous des panneaux, et ombrage sous les panneaux, induisant des modifications durables des cortèges floristiques et faunistiques (abondance, composition, diversité, richesse spécifique).	
	Effet massif d'exclusion de pluie, de pollen et de spores sous les panneaux, sauf à la verticale de l'extrémité des panneaux (effet gouttière), avec une possible érosion des sols et une modification des cortèges d'espèces	



#### • Les impacts de l'éolien et du photovoltaïque sur la biodiversité

La littérature scientifique identifie de nombreux impacts négatifs sur la biodiversité, avérés ou potentiels, pouvant être générés par les EnR<sup>13</sup>. Les infrastructures de production d'énergie solaire et éolienne terrestres ont ainsi en commun qu'elles peuvent :

- ▶ **détruire, dégrader ou altérer les milieux et habitats naturels**, selon des niveaux d'intensité différents en fonction du type d'installation et de la sensibilité environnementale des milieux naturels équipés (on note par exemple les obligations légales de débroussaillage (OLD) autour des parcs solaires sur une bande 5 à 50m selon des départements, et les mesures systématiques de défavorabilisation autour des éoliennes, tel que l'apport de graviers pour réduire l'attractivité de la zone pour la faune) ;
- ▶ **impacter le sol dans sa structure, son équilibre physico-chimique et ses fonctions écologiques**, en particulier lors des phases de travaux (construction et démantèlement) ;
- ▶ **entraîner des perturbations des comportements biologiques de la faune, des blessures et des mortalités**, notamment pendant la phase d'exploitation.

Les centrales solaires PV au sol provoquent, en outre, des **modifications microclimatiques locales**, induisant des **modifications des cortèges végétaux et animaux**. Elles ont

également une **grande emprise foncière**. Il est, en effet, estimé que les besoins réels en surface d'un parc PV (panneaux, infrastructures de soutien et voies d'accès, équipement électrique) représentent environ entre 1,5 à 2,5 fois la surface des panneaux eux-mêmes, soit un besoin d'environ 1 à 2 ha/MWc<sup>14</sup>. Les parcs éoliens, même s'ils peuvent avoir une emprise au sol moindre, peuvent en revanche avoir des influences sur la biodiversité à des distances kilométriques importantes, compte tenu de l'évitement par certaines espèces d'oiseaux et de chauves-souris de ces zones. Quant aux modifications microclimatiques locales, il est à noter que le potentiel assèchement du sol sous les éoliennes est un sujet de préoccupation émergent.

Sans aucunement affirmer que les impacts négatifs des installations EnR puissent être négligeables, ces dernières peuvent parfois aussi produire des impacts positifs sur les milieux, la faune et la flore<sup>15</sup>. Par exemple :

- ▶ effet refuge pour certaines espèces et selon certaines modalités de gestion qui maintiennent ou favorisent leur développement ;
- ▶ préservation ou apparition de certains micro-habitats selon les modalités de gestion ;
- ▶ maintien ou développement de conditions favorables pour les espèces inféodées aux milieux ouverts ;
- ▶ nouvelles zones de chasse et de nidification pour certaines espèces d'oiseaux ;

- ▶ limitation des stress hydrique et thermique pour certaines espèces végétales en raison des modifications microclimatiques sous les panneaux solaires, au sein de parcs sur sols non humides et où l'enherbement est laissé en libre évolution.

Des travaux de recherche supplémentaires sont néanmoins nécessaires pour mieux apprécier les effets associés aux installations EnR.

#### • Zoom sur l'artificialisation des espaces naturels, forestiers et agricoles

D'abord considérée comme « juste » consommatrice d'espaces, l'**artificialisation** intègre désormais aussi (en particulier dans le cadre de la loi Climat et Résilience de 2021) la notion d'**impact sur la qualité des sols, des milieux naturels et de la biodiversité** qui y sont rattachés. Il s'agit ainsi d'une **transformation, souvent irréversible, d'un sol à caractère agricole, naturel ou forestier** par des actions d'aménagement, pouvant entraîner son **impermeabilisation totale ou partielle**, et donc une **altération durable de tout ou partie de ses qualités et fonctions écologiques (support de biodiversité et des cycles naturels du carbone, de l'eau ou de l'azote, régulation du climat), ainsi que de son potentiel agronomique**.

L'artificialisation des sols a connu une augmentation significative au cours des dernières décennies sur le territoire métropolitain (entre 20 et 30 000 ha sont artificialisés chaque année depuis le début des années 2000, en raison de la croissance et de l'étalement urbain, de l'augmentation des infrastructures de transport, ou encore de l'intensification de l'agriculture...) <sup>16</sup>. **Il s'agit aujourd'hui d'une des préoccupations principales liée au développement des EnR.**

En effet, l'implantation d'installations de production d'EnR implique, en fonction de la manière dont les projets sont planifiés, conçus et mis en œuvre : un changement d'occupation et d'usage des sols, des installations au sol, la création d'infrastructures et de voiries, des travaux pouvant modifier fortement la structure des sols (décapage, déblai/remblai, compactage, creusement de tranchées...). En bref, des aménagements qui sont susceptibles d'altérer durablement la nature et les fonctions écologiques des sols.

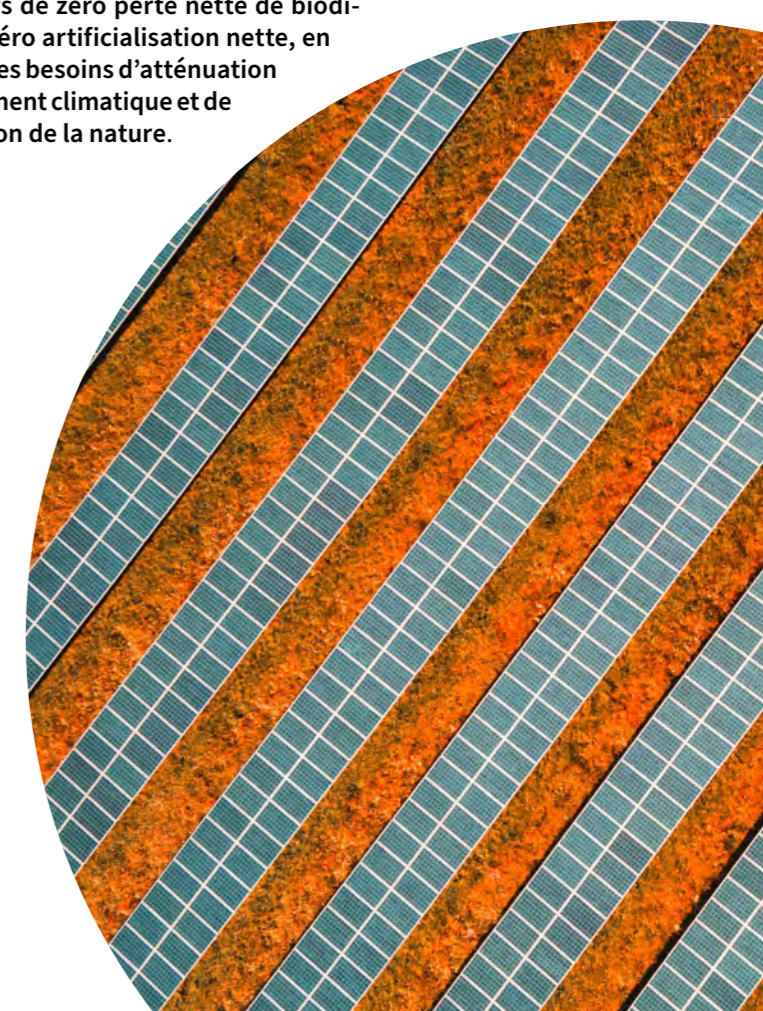
En 2019, une évaluation du gisement relatif aux zones délaissées et artificialisées propices à l'implantation de centrales photovoltaïques a été réalisée par l'ADEME. Le potentiel national de sites équipables a ainsi été estimé à 49 GWc

pour les zones délaissées et 4 GWc pour les parkings<sup>17</sup>, ce qui est supérieur à l'objectif fixé par la PPE pour 2028. Pourtant, il est observé une tendance à l'installation de centrales photovoltaïques dans les milieux non-artificialisés, et en particulier dans des milieux naturels et semi-naturels.

Le déploiement des EnR est en effet aujourd'hui essentiellement guidé par le coût des projets et la disponibilité foncière. La perte de biodiversité n'est pas considérée comme suffisante par les porteurs de projets pour justifier le surcoût lié à des installations EnR moins impactantes. Tout ceci concourt au développement des EnR dans les ENAF, plutôt que sur des sites déjà artificialisés ou sur du bâti, parfois au détriment des enjeux de préservation de la biodiversité<sup>18</sup>. Ainsi, près de 20% des centrales PV en Europe de l'Ouest sont implantées sur des sites à forts enjeux écologiques<sup>19</sup>.

Finalement, l'ADEME estime une artificialisation des sols par les EnR de l'ordre de 10% de l'artificialisation totale entre 2020 et 2050, quel que soit le scénario. Cette artificialisation serait principalement liée aux modalités d'implantation du PV<sup>20</sup>.

En définitive, étant donné que l'adoption à grande échelle des EnR occupe un rôle important dans la transition énergétique et pour sa réussite, et compte-tenu de leurs impacts avérés et potentiels sur la biodiversité, **les EnR doivent donc, aujourd'hui, être développées de manière à respecter les objectifs de zéro perte nette de biodiversité et zéro artificialisation nette, en conciliant les besoins d'atténuation du changement climatique et de conservation de la nature.**



<sup>13</sup> Pour un état des lieux détaillé des impacts connus et méconnus des EnR sur la biodiversité, consulter les différents état de l'art proposés dans la bibliographie.

<sup>14</sup> ADEME, 2023

<sup>15</sup> FRB, 2021 ; FNE, 2022 ; ADEME, 2023

<sup>16</sup> Observatoire de l'artificialisation des sols

<sup>17</sup> ADEME, Transénergie, 2019

<sup>18</sup> FNE, 2023

<sup>19</sup> Rehbein et al., 2020

<sup>20</sup> ADEME, 2021

# Un contexte réglementaire qui évolue vers une conciliation des EnR et de la biodiversité

## De nouvelles lois pour accélérer le déploiement des EnR en milieux artificialisés

Le contexte législatif français vise de plus en plus à établir un équilibre entre le développement croissant des EnR et la préservation de la biodiversité, en facilitant autant que possible leur installation sur des milieux déjà artificialisés ou dégradés. Il repose sur un ensemble de lois, de réglementations et de plans ou programmes nationaux, qui, en substance, visent à minimiser les impacts des projets EnR sur la biodiversité et de mettre en place des mécanismes de compensation lorsque cela est nécessaire. Des schémas régionaux guident également l'intégration de la biodiversité dans la planification et la réalisation de projets énergétiques. Voici quelques lois clés du contexte réglementaire français actuel :

### • Loi Énergie - Climat (2019)

En plus des objectifs chiffrés qu'elle fixe pour le développement des énergies renouvelables (voir la partie sur la transition énergétique en page 5), cette loi rend par exemple obligatoire l'installation de panneaux solaires PV sur toiture ou la végétalisation des toits, pour les nouveaux entrepôts et bâtiments commerciaux (1000m<sup>2</sup> d'emprise au sol), et facilite l'implantation des panneaux solaires PV sur les délaissés autoroutiers ou les ombrières de stationnement.

### • Loi Climat et Résilience (2021)

Cette loi a pour objectif de faire respecter l'Accord de Paris. Elle traite particulièrement de la réduction de la consommation et vise à accélérer la transition écologique dans tous les domaines du quotidien et dans la justice. Elle confirme notamment l'objectif de **zéro artificialisation nette (ZAN) des sols en 2050**, inscrit en 2018 dans le Plan Biodiversité, avec un objectif intermédiaire de division par deux d'ici 2030 du rythme d'artificialisation des ENAF (par rapport au rythme de 2011 - 2020). Un article de cette loi prévoit toutefois que les centrales solaires PV au sol ne soient pas comptabilisées comme consommatrices d'ENAF si elles n'affectent pas durablement les fonctions écologiques du sol et si, le cas échéant, elles ne sont pas incompatibles avec la poursuite d'une activité agricole ou pastorale, ce qui peine néanmoins à être démontré. Afin de favoriser le développement des énergies renouvelables sur les espaces artificialisés, elle propose également, concernant l'obligation d'installer une toiture végétalisée ou solaire sur les nouveaux bâtiments commerciaux de plus de 1000m<sup>2</sup> (cf. la loi Énergie - Climat de 2019), d'abaisser ce seuil à 500m<sup>2</sup>.

### • Loi sur l'accélération de la production des énergies renouvelables (2023)

Elle prévoit quant à elle de mobiliser en priorité les espaces déjà artificialisés (installations d'ombrières PV sur les parkings par exemple), ou ne présentant pas d'enjeux

environnementaux majeurs, pour le développement des EnR. Le texte prévoit aussi une définition de l'agrivoltaïsme au sein du code de l'énergie, pour mieux encadrer ce type de projet émergent. Une autre mesure phare consiste à mettre les élus au centre de la planification du déploiement des EnR via la définition de zones d'accélération de la production des EnR. Cette démarche est incontournable pour mieux prendre en compte les spécificités de chaque territoire, anticiper dans l'espace et dans le temps la répartition des projets, et ainsi limiter leurs impacts sur l'environnement.

## Un cadre de développement des EnR strict

L'implantation d'installations éoliennes ou photovoltaïques s'inscrit par ailleurs dans un cadre réglementaire strict et pluridisciplinaire, qui reflète la transversalité des enjeux de développement de telles installations. Les projets sont soumis à différentes démarches et autorisations administratives, comprenant un certain nombre de dispositions servant à évaluer et atténuer leurs impacts potentiels sur les écosystèmes et les espèces, en particulier au titre des codes suivants :

### • Code de l'urbanisme

Selon leur taille et leur puissance, les projets sont soumis à déclaration préalable de travaux ou à permis de construire. L'implantation d'installations éoliennes ou photovoltaïques doit également être compatible avec les schémas régionaux, documents de planification, et plans d'urbanisme en vigueur (SRADDET, S3REnR, SCoT, PLU<sup>21</sup>, plan d'occupation des sols, règlement national d'urbanisme...).

*Les installations soumises à permis de construire sont : les éoliennes dont la hauteur du mât est supérieure à 12 m ; les parcs solaires PV d'une puissance de 1 MWc ou plus.*

### • Code de l'énergie

Suivant leur puissance, les projets sont soit réputés autorisés et aucune démarche administrative n'est nécessaire, soit soumis à autorisation d'exploiter.

*Les installations soumises à autorisation d'exploiter sont : les installations éoliennes et PV d'une puissance supérieure à 50 MWc.*

## Attention, espèce protégée !

Une demande de dérogation à l'interdiction de destruction des espèces protégées doit être effectuée lorsqu'une centrale PV ou un parc éolien est susceptible de porter atteinte : à un ou plusieurs individus d'une espèce végétale ou animale protégée, ou aux aires de repos et aux sites de reproduction d'une espèce dont les habitats sont protégés. La dérogation est octroyée par l'État si les 3 conditions (cumulatives) suivantes sont démontrées par le demandeur :

- ▶ une raison impérieuse d'intérêt public majeur du projet ;
- ▶ l'absence de solutions alternatives (vraisemblables et équivalentes) de moindre impact pour sa réalisation ;
- ▶ le maintien en bon état de conservation des populations des espèces protégées impactées par le projet.



### • Code de l'environnement

Selon leur nature, leurs caractéristiques et leur localisation, les projets sont soumis à déclaration ou à autorisation environnementale (état initial du site, évaluation des incidences du projet et des mesures d'évitement, de réduction et/ou de compensation nécessaires en conséquence, enquête publique). Ces procédures d'instruction visent à veiller au maintien de la sécurité des biens et personnes ainsi qu'au respect d'autres objectifs environnementaux tels que la préservation des zones inondables, la limitation du risque incendie, la protection des zones de captage d'eau potable, la non dégradation de l'état des eaux, la préservation du littoral et des sites Natura 2000, le maintien en bon état de conservation des espèces protégées, etc., et peuvent alors nécessiter d'effectuer des demandes de dérogation.

*Les installations éoliennes (régime des ICPE) ne peuvent pas être implantées à moins de 500 m des habitations. Elles sont soumises à autorisation et nécessitent une évaluation environnementale lorsque l'installation comprend au moins un aérogénérateur d'une hauteur supérieure à 50 mètres ou lorsque l'installation comprend des aérogénérateurs dont le mât est compris entre 12 et 50 m pour une puissance installée supérieure à 20 MW. Les installations PV sont soumises à l'obligation de réaliser une évaluation environnementale systématique lorsque leur puissance est égale ou supérieure à 1 MWc, ou à un examen au cas par cas lorsque leur puissance est supérieure ou égale à 300 kWc. Les installations sur toiture et sur ombrières de parking sont dispensées d'évaluation environnementale.*



21 Voir la Liste des abréviations

### Phases d'un projet EnR

La réalisation des projets EnR s'inscrit dans une temporalité plus ou moins longue selon leurs caractéristiques, et selon les difficultés et obstacles rencontrés. En théorie, un projet éolien devrait pouvoir aboutir à une mise en service au bout de 4 ans. Mais, en pratique, les projets en France mettent 7 à 9 ans à se développer en moyenne<sup>1</sup>. Un projet PV met entre 3 et 5 ans pour aboutir<sup>2</sup>. La durée d'exploitation d'une éolienne ou d'un parc solaire PV est en moyenne de 20 à 30 ans.

1 FNE, 2020  
2 FNE, 2022



En fonction de la nature du projet et des enjeux liés au site d'implantation, le développement des installations peut impliquer d'autres procédures, études et autorisations administratives relevant de législations générales ou particulières. Par exemple, au titre du Code forestier, les projets peuvent être soumis à l'obtention d'une autorisation de défrichement ou à une OLD.

### Éviter, Réduire et Compenser les impacts sur la biodiversité : l'importance de la démarche ERC

Parce que l'implantation, la gestion en fonctionnement, le renouvellement et le démantèlement des centrales photovoltaïques ou des parcs éoliens peuvent avoir des impacts sur la biodiversité, il importe de veiller à la planification, à la conception et à la réalisation de projets de « moindre impact », n'engendrant aucune perte nette voire un gain de biodiversité, et zéro artificialisation nette. L'enjeu pour les projets est, en fin de compte, de présenter un bilan écologique pleinement satisfaisant, tout en restant économiquement soutenables.

Introduit en 1976 dans le Code de l'environnement, le principe de prévention des atteintes à l'environnement et les exigences de compensation environnementale pour les impacts inévitables, sont renforcés en 2016 par la **Loi pour la Reconquête de la Biodiversité, de la Nature et des Paysages**. En pratique, il s'agit de faire mieux appliquer la séquence « éviter, réduire, compenser » (ERC), afin de respecter l'**objectif d'absence de perte nette de biodiversité** et l'**objectif ZAN**, deux objectifs indispensables et devant être particulièrement renforcés pour rendre la transition énergétique plus écologique.

La séquence ERC<sup>22</sup> est une démarche qui permet aux porteurs de programmes et de projets d'œuvrer en ce sens. Elle intègre en effet les enjeux environnementaux comme des données d'entrée dans la définition des programmes et projets d'aménagement du territoire, et permet ainsi au maître d'ouvrage d'effectuer des choix (techniques, budgétaires...) au regard de ces enjeux.

Son principe est simple. La séquence ERC vise **d'abord et surtout à éviter** les atteintes à la biodiversité (habitats naturels, espèces et fonctionnalités ou services écosystémiques, à considérer dans leur entièreté, qu'ils soient protégés ou non) et aux services qu'elle fournit, **puis, à défaut, à réduire** les impacts qui n'ont pu être évités et, **en dernier lieu, à compenser** toute atteinte qui n'aurait pu être ni évitée, ni suffisamment réduite. Si les atteintes liées au projet ne peuvent être ni évitées, ni réduites, ni compensées de façon satisfaisante, celui-ci n'est pas autorisé en l'état (Code de l'environnement).

*Remarque : la séquence ERC s'applique aux projets et programmes soumis à évaluation environnementale ainsi qu'aux projets soumis à diverses procédures administratives d'autorisation au titre du code de l'environnement.*

*Les mesures de la séquence ERC sont toujours conçues en réponse à un impact potentiel identifié sur une cible environnementale donnée (milieu, espèce ou fonction). C'est pourquoi la séquence ERC doit être mise en œuvre sur la base de l'évaluation des impacts du projet sur des enjeux environnementaux hiérarchisés.*



22 Centre national de Ressources "ERC-Biodiv"; MTE/CGDD, 2021

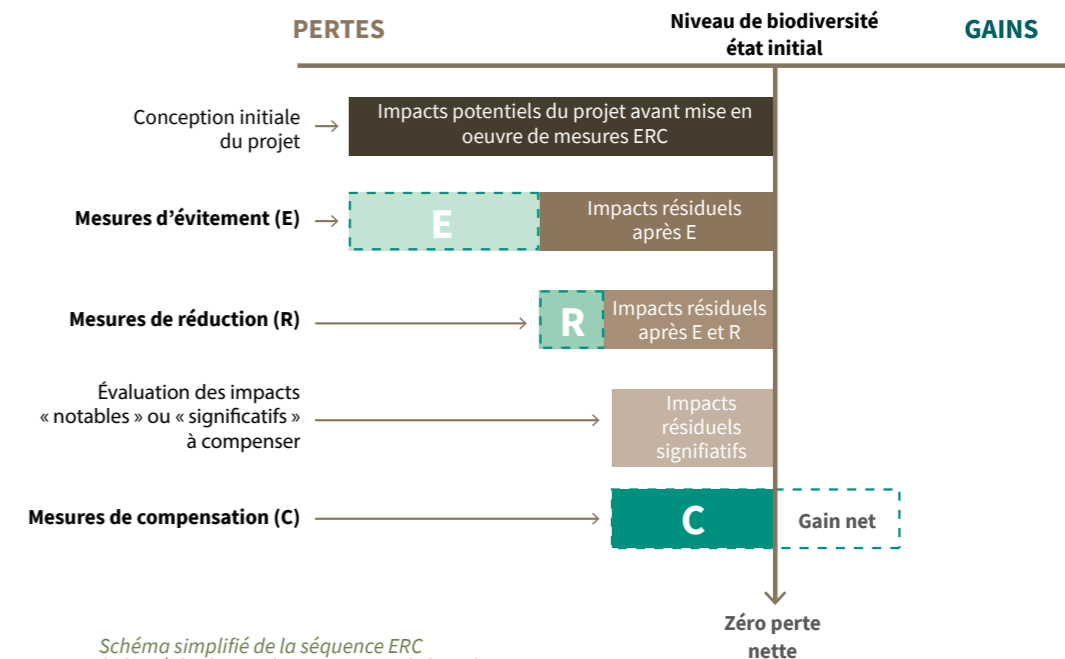


Schéma simplifié de la séquence ERC (adapté des lignes directrices ERC de l'OFB)

#### • Évitement

L'évitement est une mesure qui modifie un document de planification (une orientation stratégique, un objectif, un zonage...) ou un projet (une caractéristique technique, l'emplacement géographique...) afin de supprimer totalement un impact négatif direct ou indirect que ce document de planification ou ce projet engendrerait sur une entité environnementale donnée (milieu naturel ou espèce).

⚠ Il existe deux grands types de mesures d'évitement :

- l'évitement d'opportunité (faire ou ne pas faire le projet). Aussi appelé évitement stratégique ou amont, il consiste à comparer différents types de projets et à choisir celui à moindre impact pour une ou des composantes de l'environnement, voire à abandonner l'idée d'un projet, si sa pertinence n'est finalement pas démontrée.
- l'évitement géographique (faire ailleurs ou faire moins), consiste à comparer plusieurs

scénarios d'implantation (localisation, emprise, tracé) et à choisir celui garantissant le moindre impact sur la biodiversité. La cohérence avec les schémas territoriaux et les dispositifs de préservation de la biodiversité est notamment recherchée. Par exemple, en modifiant l'emplacement et/ou l'emprise d'un parc PV afin d'éviter totalement une zone humide.

Certains guides évoquent par ailleurs, au titre de l'évitement, des mesures techniques (faire autrement) ou temporelles (faire à un autre moment). Cependant, **ces mesures relèvent de l'exception en milieu naturel, et, dans les faits, elles doivent être quasi-systématiquement considérées comme des mesures de réduction et d'atténuation des incidences**, car elles permettent rarement de démontrer une absence totale d'impact sur l'entièreté de la composante environnementale considérée.

#### ⚖ Jurisprudence !

L'évitement d'opportunité est recherché le plus en amont possible, lors de la planification territoriale des EnR par les collectivités par exemple. Cela permet de définir un cadre et des orientations stratégiques claires qui limiteront l'émergence de projets trop impactants pour la biodiversité. L'opportunité de chaque projet est tout même amenée à être évaluée. La décision de donner suite ou non au projet est alors prise de préférence le plus tôt possible, lors des phases de prospection par les porteurs et de consultation des services administratifs. Néanmoins, il arrive que l'opportunité des projets soit réévaluée lors des phases de conception voire d'instruction des projets, conduisant l'État, dans certains cas, à refuser le projet.

Exemples de jurisprudences ayant conduit à l'annulation de projets en raison de l'absence de propositions de solutions alternatives au site d'implantation choisi :

- CAA de NANCY, 4<sup>e</sup> chambre, 14/03/2023, 20NC00316, Inédit au recueil Lebon
- Tribunal Administratif de Montpellier, 4/04/23, jugement Jugement n°2104555



## Points clés de l'évitement :

1. L'évitement doit être privilégié, car il s'agit de la seule opportunité qui garantisse la non-atteinte des enjeux environnementaux considérés, et du meilleur moyen d'atteindre les objectifs de zéro artificialisation nette et zéro perte nette de biodiversité.
2. L'évitement doit être anticipé : il commence dès les premiers questionnements sur l'opportunité d'un projet au regard des besoins en aménagement et des possibilités pour y répondre.
3. L'évitement doit être recherché tout au long du cycle de vie d'un projet et pour toutes les autorisations sollicitées.
4. La démarche d'évitement se doit d'être itérative et intégrée.
5. La démarche d'évitement – à savoir l'analyse des solutions alternatives, les hypothèses et les choix conduisant à l'évitement d'impacts négatifs sur les différentes composantes de l'environnement – doit être explicitée, notamment au sein de l'évaluation environnementale des documents de planification ou des projets.
6. Les documents d'urbanisme (PCAET, SCoT, PLUi...), en tant que documents de planification stratégiques, sont des arènes idéales pour initier une démarche d'évitement intégratrice sur un territoire et ainsi concilier EnR et biodiversité.
7. S'entourer des compétences, des ressources et des données cohérentes est un enjeu fort pour conduire un évitement optimal.

### • Réduction

Mesure mise en œuvre tout au long de la vie du projet (chantier, mise en service, exploitation, démantèlement), qui vise à réduire autant que possible la durée, l'intensité et/ou l'étendue des impacts négatifs d'un projet qui n'ont pas pu être évités.

△ Il existe 3 types de mesures de réduction : la réduction géographique (par exemple, augmenter les espaces entre les rangées de panneaux solaires, éloigner les éoliennes des lisières forestières), technique (installer des dispositifs anti-reflets sur les panneaux, mettre en place un bridage des éoliennes) et temporelle (réaliser le chantier en dehors des périodes de forte sensibilité des espèces, comme la reproduction, la migration...). Les mesures de réduction prennent ainsi souvent la même forme que les mesures d'évitement sur le terrain, à la différence qu'elles ne peuvent apporter la garantie d'absence totale d'impacts du projet sur l'environnement. C'est souvent le cas des mesures mises en œuvre sur les chantiers, où le risque zéro n'existe pas et où l'efficacité d'une mesure dépend de la météorologie, du matériel utilisé, etc.

### • Compensation

La compensation a pour objet d'apporter une contrepartie au moins équivalente écologiquement aux impacts négatifs significatifs du projet qui n'ont pu être évités ou réduits.

△ Les mesures de compensation ne peuvent pas se substituer aux mesures d'évitement et de réduction. Elles n'interviennent qu'en dernier recours, afin d'assurer qu'il n'y ait pas de perte nette de biodiversité, voire permettent d'obtenir un gain de biodiversité.



La compensation doit également respecter les principes suivants :

- l'obligation de suivi et de résultat,
- l'effectivité des mesures compensatoires pendant toute la durée des impacts,
- l'équivalence écologique des mesures compensatoires vis-à-vis du site endommagé : les mesures ciblent les mêmes composantes, en matière d'espèces, d'habitats et de fonctions, que celles altérées,
- la proximité spatiale des mesures compensatoires : les mesures sont mises en œuvre en priorité au plus près du site endommagé, et sur le(s) site(s) le(s) plus approprié(s) au regard des enjeux en présence et au sein de la même zone naturelle.

Les mesures de compensation prennent généralement 3 formes, par ordre de priorité : la restauration ou réhabilitation de milieux naturels dégradés, la création de nouveaux habitats sous réserve que cela ne soit pas réalisé au détriment d'autres milieux naturels, la gestion environnementale des milieux (fauche tardive, lutte contre les espèces envahissantes) ou de populations d'espèces patrimoniales, menacées et/ou protégées.

### • Accompagnement

L'accompagnement permet d'améliorer l'efficacité ou de donner des garanties supplémentaires de succès environnemental aux mesures de la séquence ERC.

△ Les mesures d'accompagnement se différencient des mesures ERC en cela qu'elles ne sont pas en elles-mêmes suffisantes pour assurer l'évitement, la réduction ou la compensation d'impacts. Il s'agit par exemple d'actions d'amélioration de la connaissance, de préservation foncière, de sensibilisation, ou de mise à disposition de moyens techniques ou financiers supplémentaires... Les mesures d'accompagnement ne relèvent pas d'obligations réglementaires, mais elles doivent être mises en œuvre à partir du moment où elles sont inscrites dans les dossiers de demandes d'autorisation, au même titre que les autres mesures ERC.

### • Suivi

Des suivis environnementaux sont généralement réalisés post-implantation des projets EnR\*, et comparés aux résultats de l'état initial de l'environnement du site. Ils servent à évaluer l'efficacité des mesures ERC mises en œuvre, et ainsi, permettent de déployer une gestion adaptative des risques et impacts en phase d'exploitation des projets. Le cas échéant, les mesures ERC sont donc adaptées et de nouvelles peuvent être ajoutées. Les résultats des suivis sont systématiquement transmis aux services compétents de l'administration (DREAL, DDT-M...).

*\* L'évaluation des mesures ERC est obligatoire dans le cadre d'un projet éolien (notamment par le suivi des mortalités d'oiseaux et de chauves-souris engendrées par le parc éolien, réalisé sur la base d'un protocole standard), et s'inscrit dans l'étude d'impact. Les suivis se déroulent dans les 12 mois suivant la mise en service, puis au minimum tous les 10 ans. Dans le cadre d'un projet PV, les suivis ne sont obligatoires que lorsque le projet implique une dérogation espèces protégées et la mise en œuvre de mesures de compensation.*

En conclusion, appliquer la séquence ERC — c'est-à-dire considérer la biodiversité à toutes les phases d'un projet EnR, et ce dès sa planification et sa conception — est essentiel pour éviter et minimiser les impacts environnementaux et promouvoir la durabilité à long terme des projets, garantir la conformité réglementaire et améliorer l'acceptabilité sociale des projets, ainsi que limiter les surcoûts financiers (liés à une prise en compte tardive des enjeux environnementaux, à la gestion de risques environnementaux ou à de potentiels litiges...).

# Pourquoi cette brochure ?

Il existe de nombreux recueils de cadrage, d'aide à la décision, de guides méthodologiques et de recommandations qui traitent de différents aspects de la planification, la conception et l'implantation de projets photovoltaïques ou éoliens. Ils informent et rappellent le cadre réglementaire, accompagnent les porteurs de projets dans la mise en œuvre de la séquence ERC et dans l'intégration de préoccupations environnementales lors de la conception des projets, ou encore, produisent des lignes directrices plus techniques. Ils questionnent aussi leurs pratiques et invitent parfois à passer à l'action pour en tester de nouvelles pour participer à l'essor de projets durables et responsables.

Il est toutefois évident que la transition énergétique n'est malheureusement pas encore systématiquement associée à la préservation de la biodiversité, et que les projets ne s'attachent pas toujours suffisamment à éviter les atteintes à l'environnement.

Mais concrètement, qu'en est-il aujourd'hui sur le terrain, en France ? Comment les porteurs de projets prennent-ils en compte les enjeux environnementaux, et comment appliquent-ils la séquence ERC ? À quels obstacles sont-ils confrontés, et **quels sont les leviers d'amélioration de la prise en compte de la biodiversité dans la planification et la conception des projets EnR ?**

Dans le cadre de ses travaux sur la conciliation des énergies renouvelables avec la préservation de la biodiversité, le Comité français de l'UICN a démarré en 2018 un nouvel axe de travail sur l'identification de leviers d'évitement des impacts des projets EnR terrestres sur la biodiversité.

Alors que de nombreux projets sont en cours de développement, il existe un manque manifeste de partage de données entre les différents acteurs, et de retours d'expérience concrets et opérationnels rendus publics. Le Comité français de l'UICN a donc lancé, en 2022, un appel à retours d'expérience de porteurs ayant mené des démarches innovantes de conciliation des enjeux de transition énergétique et de préservation

de la biodiversité en France. Deux questionnaires ont été mis à disposition, un pour les collectivités territoriales et l'autre pour les porteurs de projets privés. L'appel a recueilli 24 témoignages sur des projets en place ou en cours de réalisation en France métropolitaine.

## Comment les porteurs de projets prennent-ils en compte les enjeux environnementaux, et comment appliquent-ils la séquence ERC ? À quels obstacles sont-ils confrontés, et quels sont les leviers d'amélioration de la prise en compte de la biodiversité dans la planification et la conception des projets EnR ?

Sans être dans une posture d'évaluation des projets, ni en capacité d'analyser la qualité et l'efficacité des mesures ERC mises en œuvre, l'étude de ces retours d'expérience a néanmoins permis de **mettre en lumière des bonnes pratiques en matière de prise en compte de la biodiversité dans la démarche globale d'implantation des projets solaires PV et éoliens terrestres**. Ce travail a aussi permis d'identifier plusieurs **obstacles** auxquels les porteurs peuvent faire face, et a conduit à la formulation de **recommandations** visant à contourner ou supprimer ces points de blocage.

**La partie suivante présente 12 des retours d'expérience collectés et leurs bonnes pratiques.**

**Le document dresse ensuite les principaux obstacles identifiés et propose 5 recommandations d'action pour améliorer la prise en compte de la biodiversité dans la planification et la conception des projets EnR.**

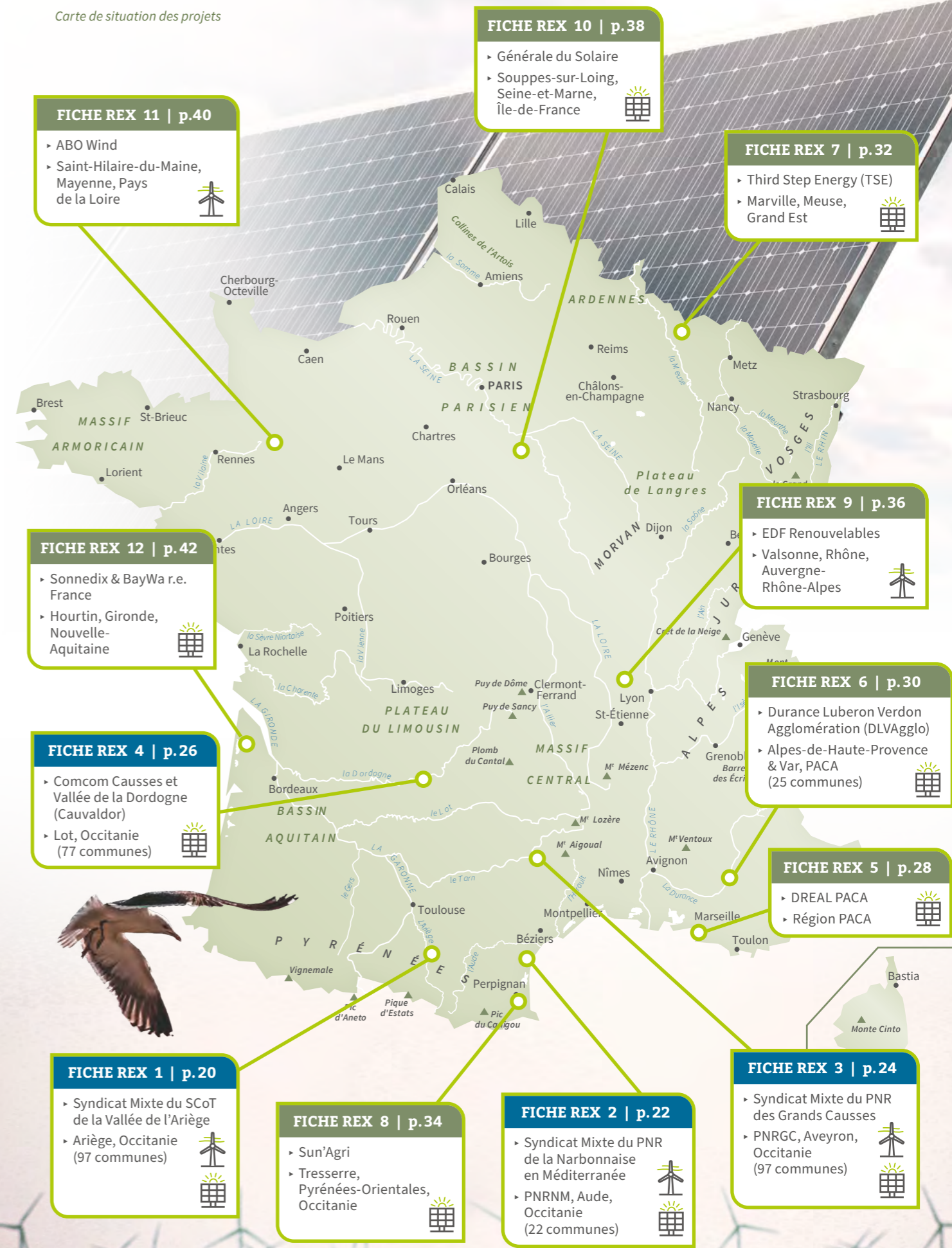


Fiches sur l'encadrement et la planification des EnR

Fiches sur la conception et la réalisation de projets



Carte de situation des projets





## SCoT : pour un projet de territoire ambitieux et à moindre impact environnemental

**A**u titre de ses compétences, le Syndicat Mixte du SCoT de la Vallée de l'Ariège suit et accompagne l'émergence de projets EnR portés par des acteurs privés ou publics. Afin de maximiser la qualité de ces projets, et plus globalement, pour permettre une planification écologique et énergétique ambitieuse, équilibrée entre la création de valeur ajoutée et la préservation de la biodiversité et des paysages, le Syndicat de SCoT œuvre aujourd'hui à la révision du SCoT, intégrant une programmation des EnR (article L. 141-4 du code de l'urbanisme) alimentant à terme deux PLUi.

L'enjeu réside dans l'utilisation d'outils pertinents permettant la définition d'un projet de territoire et d'un scénario de développement des EnR à moindre impact environnemental, tout en permettant d'atteindre les objectifs des politiques territoriales.

### Démarche & mesures mises en place

Le Syndicat Mixte du SCoT Vallée de l'Ariège occupe une position centrale dans la planification de l'aménagement et de l'urbanisme de ce territoire. Cette responsabilité s'exprime notamment à travers deux instruments essentiels : le SCoT et le PCAET. Le territoire s'est fixé un objectif audacieux : devenir un Territoire à Énergie Positive (TEPOS) d'ici 2050. Cette démarche témoigne de l'engagement résolu de ses collectivités, et partenaires locaux en faveur de la transition énergétique, basée sur des principes de sobriété, de réduction de la consommation énergétique, et de développement des EnR. Cette stratégie ambitieuse prévoit notamment de réduire de près de la moitié la consommation énergétique du territoire, tout en doublant la production d'EnR et de récupération. À noter qu'en 2019, la production d'EnR sur le territoire du SCoT Vallée de l'Ariège était de 672 GWh, soit 34% de la consommation actuelle du territoire.

Dans le cadre d'une initiative issue du PCAET, un Programme Territorial des EnR (PTEnR) a été élaboré. Ses principaux objectifs sont les suivants :

1. actualiser l'état des lieux précis de la production d'EnR sur le territoire, en identifiant et en qualifiant les installations existantes ;
2. identifier et quantifier les potentiels disponibles pour toutes les filières d'EnR sur le territoire ;
3. proposer une boîte à outils et une mise à jour des actions du PCAET, favorisant les retombées économiques locales tout en impliquant activement les collectivités, les citoyens, et les acteurs du territoire.

Parallèlement, le Syndicat du SCoT mène une campagne de formation et de sensibilisation auprès des élus locaux sur la question énergétique et la planification future, en accord avec les principes de sobriété (Programmes ADEME Occitanie MOBELUS, Objectif ZAN).



Toutes ces démarches sont élaborées à la même échelle spatiale et avec les mêmes partenaires (l'État, la Région Occitanie, le Département de l'Ariège, les intercommunalités membres, les acteurs de l'énergie et les gestionnaires de réseaux, le PNR des Pyrénées Ariégeoises, le Conservatoire d'espaces naturels d'Ariège, les Syndicats de rivière, les chambres consulaires...) pour garantir une cohérence optimale.

### Résultats

La planification à l'échelle locale, qu'elle prenne la forme de programmations spécifiques ou qu'elle soit réglementairement intégrée aux documents d'urbanisme tels que les SCoT ou les PLUi, revêt une importance cruciale pour orienter le développement des EnR sur les territoires. Cette approche permet d'éviter la multiplication de projets opportunistes, et ayant un impact préjudiciable sur l'environnement.

Sur le plan réglementaire, la loi ELAN (évolution du logement, de l'aménagement et du numérique ; 23 novembre 2018) a rendu impérative l'intégration de la transition énergétique dans la stratégie territoriale des SCoT. La loi Climat et Résilience (22 août 2021), a quant à elle, inscrit ces stratégies territoriales dans une trajectoire de sobriété, adaptée à la préservation des ressources, permettant ainsi une atténuation et une adaptation au changement climatique, tout en encourageant l'utilisation des espaces déjà urbanisés.

La loi d'accélération des EnR (10 mars 2023) a également réaffirmé le rôle essentiel du SCoT dans la planification des EnR, notamment à travers la possible identification des zones d'accélération conformément à l'article L. 141-4 du code de l'urbanisme. Sur le territoire de la Vallée de l'Ariège, le PTEnR va permettre de nourrir les travaux de révision du SCoT et des deux PLUi en cours et de définir une stratégie de planification des EnR prenant en compte la diversité du territoire, entre plaines, coteaux et montagnes.

Au-delà de l'intégration des EnR dans les documents de planification, l'accompagnement

### + BONNE PRATIQUES

- Planification territoriale et intercommunale du développement des EnR en fonction des besoins énergétiques du territoire
- Prise en compte amont des enjeux biodiversité et paysagers locaux pour définir le cadre de développement des EnR et définir des zones d'implantation favorables
- Concertation territoriale forte, formation et sensibilisation des élus locaux et autres parties prenantes

des élus pour un développement cohérent des projets sur le territoire demeure une priorité pour le Syndicat de SCoT. Le PTEnR offre une boîte à outils aux élus locaux,

leur fournissant des instruments pour guider le développement des EnR. Par exemple, une charte de qualité des projets EnR engage les collectivités et les développeurs à favoriser les projets vertueux tout en maximisant les retombées locales. Un livret, élaboré en partenariat avec le CAUE de l'Ariège, présente les bonnes pratiques pour l'intégration paysagère des projets photovoltaïques. D'autres ressources proposent des conseils pratiques lors des discussions avec les développeurs, ainsi que des fiches synthétiques présentant les différentes technologies EnR, avec des données clés et des informations locales.

des élus pour un développement cohérent des projets sur le territoire demeure une priorité pour le Syndicat de SCoT. Le PTEnR offre une boîte à outils aux élus locaux, leur fournissant des instruments pour guider le développement des EnR. Par exemple, une charte de qualité des projets EnR engage les collectivités et les développeurs à favoriser les projets vertueux tout en maximisant les retombées locales. Un livret, élaboré en partenariat avec le CAUE de l'Ariège, présente les bonnes pratiques pour l'intégration paysagère des projets photovoltaïques. D'autres ressources proposent des conseils pratiques lors des discussions avec les développeurs, ainsi que des fiches synthétiques présentant les différentes technologies EnR, avec des données clés et des informations locales.





# Une Charte qualité des EnR pour améliorer la préservation de la biodiversité

Le Parc naturel régional (PNR) de la Narbonnaise porte une stratégie énergie climat à l'échelle de son territoire qui intègre une gestion transversale des enjeux afin de concilier transition énergétique et écologique. Ainsi, le PNR accompagne l'amplification et la diversification des énergies renouvelables déployées sur le territoire depuis de nombreuses années. Dans son actuel PCAET, le Grand Narbonne a l'ambition de devenir un territoire à énergie positive à horizon 2050. Pour y parvenir, la puissance installée en énergie renouvelable devra être multipliée par 1,8 entre 2014 et 2030 à l'échelle du territoire du PNR et du Grand Narbonne.

Afin d'atteindre cet objectif tout en favorisant un développement intégré et qualitatif des énergies renouvelables sur le territoire, le PNR a donc co-élaboré avec le Grand Narbonne (communauté d'agglomération) une charte qualité pour la production d'électricité d'origine renouvelable en Narbonnaise. Approuvée en 2019, la charte qualité EnR est devenue une composante à part entière de la stratégie énergétique du territoire. Elle complète le plan climat par un volet qualitatif pour poursuivre le développement de l'éolien et du solaire en favorisant un développement économique équilibré du territoire qui préserve l'environnement et les paysages, et implique les citoyens.

## Démarche & mesures mises en place

La charte qualité EnR est le fruit d'un travail d'expertise confié à plusieurs bureaux d'études et d'une concertation territoriale forte menée conjointement par le PNR et le Grand Narbonne.

Une expertise basée sur une grande connaissance du terrain : évaluation de la charte éolienne de 2003, cadastre solaire, analyse des documents de planification pré-existants, analyse des permis de construire refusés, évaluation et bilan des impacts des parcs éoliens et centrales solaires au sol existants, analyse des études d'impact sur l'environnement et des suivis environnementaux réalisés sur

les sites, consultation d'experts, enquêtes, études de terrain et analyses cartographiques (zonages des enjeux forts à modérés établis à partir des zonages environnementaux, des Plans Nationaux d'Actions, domaines vitaux et zones d'errance d'espèces telles que le Faucon crécerellette, l'Aigle de Bonelli ou l'Outarde canepetière, des couloirs de migration de l'avifaune, gîtes chauve-souris, zones humides et inventaires naturalistes). Les enjeux biodiversité et paysages ont ainsi été pris en compte de manière intégrée avec l'ensemble des autres enjeux, tout au long du projet.



Quant à la concertation, elle a été assurée tout au long du projet, pendant 1 an et demi, plaçant les élus au cœur de la démarche, associant les services de l'État, les acteurs de la filière EnR et des acteurs locaux variés (associations environnementales, agriculteurs, chambres consulaires...).

La charte qualité a ainsi été élaborée de manière itérative, en même temps que l'élaboration du PCAET et du SCoT du Grand Narbonne, co-portés avec le PNR, afin d'assurer la cohérence et l'alignement des objectifs en matière d'EnR dans ces documents de planification. Le PCAET décline des objectifs quantitatifs croisés avec les objectifs qualitatifs traités dans la charte. La charte est également en cohérence avec les autres documents de planification énergétique existant à l'échelle régionale : le SRADET et le S3REN.

## Résultats

Ce travail a notamment permis aux parties prenantes d'identifier un scénario à moindre impact environnemental pour répondre aux besoins énergétiques du territoire. On retient la volonté des parties prenantes de prioriser le renouvellement éolien ou de l'implanter prioritairement dans les zones à faibles enjeux de biodiversité le cas échéant. Pour le solaire, l'ambition est portée sur le développement sur le bâti avec intégration architecturale et ombrières de parking, et la priorité est donnée à l'installation sur des sites dégradés pour ce qui est de la création de parcs solaires au sol. La possibilité d'accueillir des installations solaires sur des espaces agricoles et des friches viticoles pourra également être étudiée au cas par cas.

La Charte Qualité EnR constitue désormais — à travers ses 5 grandes orientations stratégiques et des recommandations spécifiques posées pour les différents volets économique, éolien et solaire — le cadre utilisé par le PNR pour émettre avis et recommandations sur les projets en amont et lors de l'instruction des dossiers. Elle est aussi un outil d'aide à la décision pour les collectivités du territoire.

### Charte Qualité EnR, 5 grandes orientations :

- Diversification des sources de production d'EnR
- Préservation de la biodiversité et des paysages emblématiques
- Optimisation des retombées économiques locales
- Réappropriation locale des projets
- Innovation technologique

## + BONNES PRATIQUES

- Planification territoriale du développement des EnR en fonction des besoins énergétiques du territoire combinée à une réduction des dépenses énergétiques
- Prise en compte amont des enjeux biodiversité locaux pour définir le cadre de développement des EnR
- Priorité à l'installation de parcs solaires PV sur le bâti et sur sites dégradés
- Priorité donnée au renouvellement des parcs éoliens existants et à l'implantation en dehors des zones sensibles et à enjeux de préservation de la biodiversité
- Concertation territoriale forte
- Production d'éléments de positionnement pour les élus locaux
- Mise en place d'un comité de pilotage partenarial en charge du suivi des installations existantes et de la mise en œuvre de la charte qualité afin de mutualiser et d'améliorer la connaissance des impacts des EnR sur la biodiversité

Ophrys de l'Aveyron  
(*Ophrys aveyronensis*)Vautour moine  
(*Aegypius monachus*)

# Planifier un développement raisonné des énergies renouvelables

Depuis plusieurs années, le Syndicat mixte du Parc naturel régional des Grands Causses est engagé dans la mise en œuvre d'une politique énergétique locale avec en ligne de mire l'objectif de l'équilibre énergétique en 2030 (production locale équivalente à la consommation globale du territoire). À plus long terme, le PNR ambitionne même de produire 150% de l'énergie consommée : être excédentaire leur permettrait alors de refuser l'implantation de tout nouveau projet EnR. Pour y parvenir, ce PNR entend agir pour un développement raisonné des énergies renouvelables sur son territoire, combiné à une diminution importante des consommations d'énergie par la sobriété et l'efficacité énergétique. Par ailleurs, du fait du fort potentiel éolien du territoire, les implantations de projets éoliens étaient, jusqu'à ce jour, le fruit quasi exclusif d'opportunités pour les opérateurs et non celui d'une stratégie territoriale. Une situation parfois subie, générant son lot de conflits. Structurer et se prononcer sur la pertinence de développer les EnR sur son territoire, notamment l'énergie éolienne, et définir le cas échéant des zones opportunes, s'est avéré d'autant plus nécessaire. Dans le cadre du SCoT qu'il porte, le Parc s'est ainsi vu confier par les communautés de communes du territoire, l'élaboration du PCAET, ainsi que l'élaboration d'un schéma de développement des EnR.

## Démarche & mesures mise en place

À travers la démarche d'élaboration du PCAET, et en s'appuyant sur l'approche NégaWatt, différents scénarios de projet de territoire ont pu être envisagés. Le scénario retenu est un scénario volontariste pour devenir un territoire à énergie positive dès 2023 puis un territoire fortement contributeur.

Le schéma de développement des EnR vient, quant à lui, préciser les actions à déployer pour mettre en œuvre ce scénario, et qu'il soit notamment à moindre impact environnemental. Ainsi, l'identification et le choix de sites d'implantation de projets EnR se sont fait au regard des enjeux de biodiversité et de paysage du territoire, et en prenant en compte les objectifs zéro artificialisation nette et zéro perte nette de biodiversité, de manière à éviter les zones à forts enjeux et à privilégier les zones dégradées ou déjà artificialisées. Les analyses se sont ainsi basées sur le cadastre solaire (800 toitures de bâtiments publics

inventoriées), l'occupation des sols (dont inventaire de 170 ha de zones dégradées telles que anciennes décharges ou carrières), l'atlas de la trame écologique et l'atlas paysager. Une carte des enjeux éoliens par rapport aux chiroptères (en distinguant notamment la Grande Noctule), une analyse des habitats d'espèces floristiques et faunistiques protégées et/ou remarquables, l'identification d'écosystèmes forestiers remarquables, ou encore, une analyse des risques par commune de collision pour plusieurs espèces de vautour et les aigles royaux ont également été réalisées.

Ce travail a été mené en étroite collaboration avec les communautés de communes et les citoyens. Des réunions publiques et des ateliers de concertation à destination des citoyens visant à co-construire la politique énergétique du territoire à l'horizon 2030 ont ainsi été organisés dans chacune des intercommunalités.

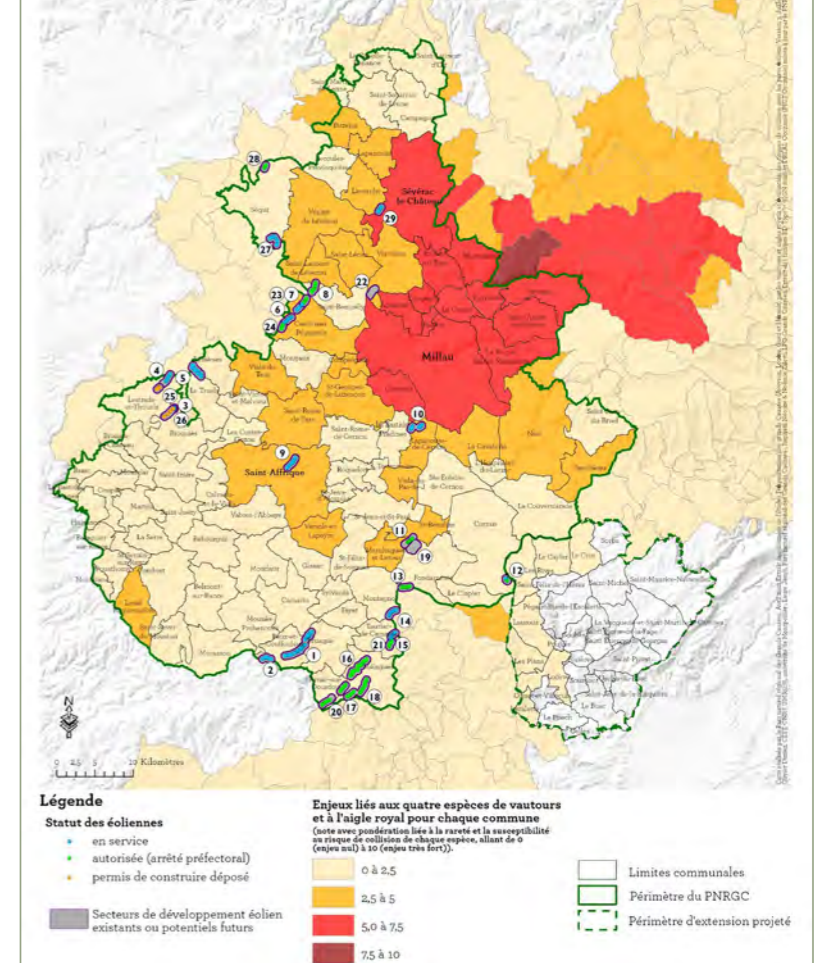
## Résultats

Concernant l'éolien, le PCAET prévoit une augmentation de la production de 251% d'ici 2050 (par rapport à 2017), ce qui est l'équivalent d'environ trois nouvelles éoliennes par an en moyenne. Le schéma de développement des EnR définit ainsi 28 zones d'implantation favorables correspondant majoritairement à des parcs existants déjà en fonctionnement ou à venir (autorisés). La priorité est ainsi donnée au renouvellement, à la densification et, éventuellement, à l'extension des parcs éoliens existants ou autorisés, pour augmenter la production.

Pour le solaire, le PCAET prévoit une augmentation de la production de 389% d'ici 2050 (réf. 2017). Pour y parvenir, la stratégie retenue consiste au développement de projets PV sur près de 80% des surfaces dégradées actuelles (anciennes décharges, anciennes carrières, délaissés routiers, friches industrielles) ; ainsi qu'au développement de projets PV sur 40% du gisement solaire des toits. Le foncier agricole restera totalement préservé. Suite à ce travail, un appel à manifestation d'intérêt (AMI) pour l'équipement de toitures en parcs PV et un pour l'installation de petits parcs au sol d'une puissance inférieure à 250 kWc sur d'anciennes décharges communales, ont pu être lancés !

Finalement, le schéma de développement des EnR est conforme à la charte du PNR et à son PCAET, et rend le SCoT restrictif quant au développement des EnR. Le PNR veille désormais à ce que le schéma soit inclus dans les PLUi de chaque communauté de communes, afin que seuls les projets qui correspondent à ce schéma puissent être soutenus par le territoire.

## Synthèse des enjeux avifaune (4 espèces de vautours et Aigle royal) basée sur l'étude de fréquentation des Grands Causses (Olivier DURIEZ, CEFE-CNRS 2017)



## + BONNES PRATIQUES

- Planification territoriale du développement des EnR en fonction des besoins énergétiques du territoire combinée à une réduction des dépenses énergétiques
- Priorité à l'installation de parcs PV sur toiture, et possibilité au sol sur sites dégradés uniquement
- Priorité donnée au renouvellement, à la densification et à l'extension des parcs éoliens existants
- Soutien du territoire aux projets respectant le cadre de planification territoriale
- Concertation territoriale et citoyenne importante



## PCAET : un outil de planification participative des EnR

**E**n 2021, le conseil communautaire de Cauvaldor s'est attelé à l'élaboration de son PCAET afin de planifier et d'encadrer, entre autres, le développement des EnR sur son territoire, de manière à tendre vers un modèle de territoire à énergie positive. Ce qui est planifié devant être cohérent avec les autres actions prévues par d'autres documents réglementaires, une traduction réglementaire du PCAET (des orientations stratégiques et des zones favorables définies pour le développement des EnR) dans le PLUi-H a été prévue.

Dans le PCAET, le solaire photovoltaïque est identifié comme la filière EnR électrique qui se développera le plus sur le territoire de Cauvaldor au regard de son fort potentiel de développement (gisement solaire, facilité de mise en œuvre, coûts de production, multiplicité de secteurs concernés, acceptabilité citoyenne...), contrairement à l'hydroélectricité ou à l'éolien par exemple (gisements limités ou déjà exploités pour l'hydroélectricité, zones favorables d'implantation limitées pour l'éolien). Le territoire est d'ailleurs déjà très sollicité par les porteurs de projets PV au sol. En raison de la grande richesse écologique qu'abrite le territoire, et de sa forte dimension patrimoniale et paysagère, un travail de plusieurs mois a donc été mené en complément de l'élaboration du PCAET pour encadrer, à travers une charte, le développement du photovoltaïque, particulièrement au sol. L'objectif poursuivi par les élus est ainsi de permettre un développement modéré de parcs solaires, tout en espérant atteindre les objectifs ambitieux de l'engagement de Cauvaldor en matière d'autonomie énergétique.

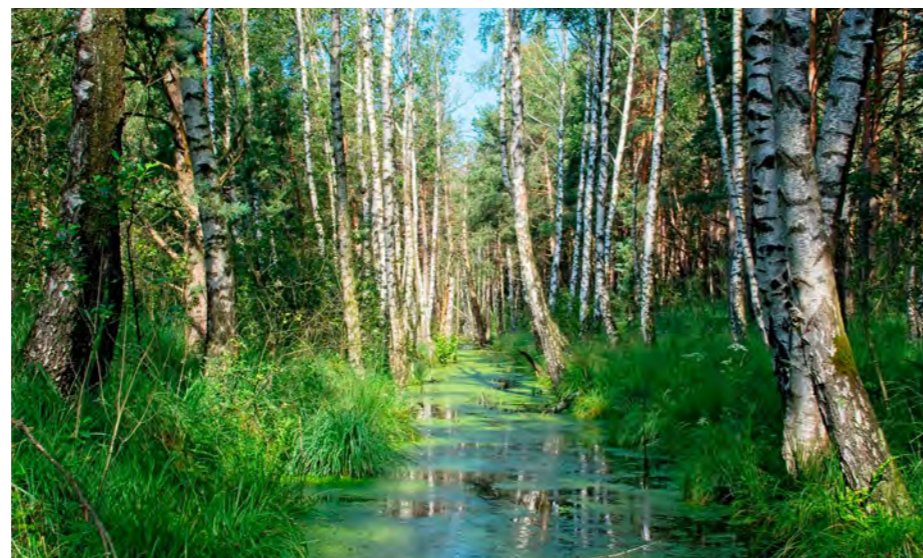
### Démarche & mesures mises en place

Cauvaldor a fait appel à l'Association Quercy Énergies, Agence Locale de l'Énergie et du Climat du Lot, pour l'accompagner dans cette démarche d'élaboration du PCAET. Les services territoriaux et instructeurs de projets EnR, des architectes, experts de l'aménagement, médiateurs et bureaux d'études environnementaux ont également été sollicités tout au long de la démarche pour un appui technique et méthodologique.

La biodiversité et les paysages ont été mis au cœur de la réflexion dès les prémices de ce travail de planification. Le choix des zones favorables à l'implantation de projets EnR s'est notamment fait sur la base de l'étude des zonages environnementaux ou de protection réglementaire de la biodiversité, sur le zonage de la trame verte et bleue (TVB) et en considérant l'occupation biophysique des sols, à partir de la base de données CORINE Land Cover. Les objectifs et enjeux de la démarche ZAN ont aussi été pris en compte.

La posture du territoire vis-à-vis du développement des EnR, en particulier du PV, a par ailleurs été travaillée avec un maximum d'élus. La communauté de communes a aussi souhaité associer et impliquer largement les acteurs locaux et les citoyens. Des animations participatives ont ainsi été menées à la

suite de la phase de diagnostic. Des « Écoutes Citoyennes », des ateliers sur la destination TEPOS, et des sessions de terrain portées sur la lecture du paysage ont également eu lieu. Enfin, des sessions de sensibilisation et de formation aux enjeux Climat-Air-Énergie ont été conduites auprès de dizaines d'élus, avec, par exemple, la réalisation de l'atelier la Fresque du Climat.



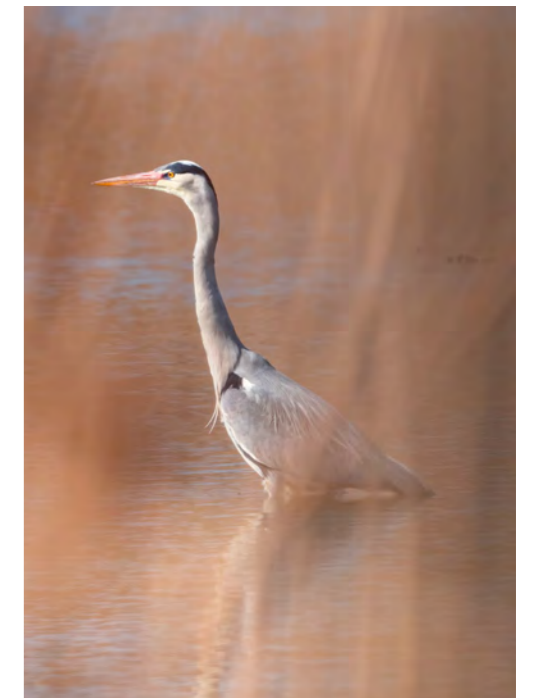
© la Fresque du climat

### Résultats

Il existe sur le territoire de Cauvaldor un nombre important de zonages environnementaux (52 ZNIEFF de type II ; 8 ZNIEFF de type I), une grande diversité de zones humides et de multiples dispositifs de protection réglementaire et de gestion de l'environnement (Natura 2000, APB, RNR, Réserve de biosphère inscrite au patrimoine mondial de l'UNESCO, ENS, PNR). L'ensemble de ces espaces comptabilise environ 50% de la surface du territoire, qui a donc été exclue des zones considérées comme favorables à l'implantation de projets

EnR. Considérant cela, ce sont 300 ha qui ont pu être identifiés ailleurs sur le territoire comme zones prioritaires d'implantation. L'appréciation de la pertinence des futurs projets devra néanmoins tenir compte de leurs risques d'impacts sur la TVB (corridors, réservoirs), et ce d'autant plus sur le territoire du PNR Causses du Quercy, et des solutions d'atténuation proposées en conséquence par les porteurs de projets. À cette fin, et afin que les élus puissent évaluer concrètement les demandes au cas par cas et rendre un avis à la préfecture sur les projets, une grille d'analyse a été mise au point pour venir compléter la charte.

Finalement, la charte a été approuvée par les élus, et la volonté de privilégier les projets PV en toiture, en ombrière ou au sol sur des espaces déjà artificialisés (parkings, sites et sols pollués, anciennes décharges, etc.) a été réaffirmée dans le PCAET.



Grâce à ce travail, les élus et services sont montés en compétence sur tous ces enjeux. La cartographie des enjeux fut une étape importante, et ce travail pourra continuer grâce aux ambitions de traduire localement la stratégie nationale biodiversité.

Il est à ce jour trop tôt pour dire si ces démarches ont effectivement orienté les modalités de développement des projets EnR sur le territoire et permis d'éviter des projets trop impactants. Néanmoins, le premier projet présenté post-charte pour avis de la collectivité se situe sur l'ancienne plus grosse décharge de pneus de France, ce qui est cohérent avec les principes établis.

### + BONNES PRATIQUES

- ▶ Planification intercommunale du développement des EnR en fonction des besoins énergétiques du territoire, combinée à une réduction des dépenses énergétiques
- ▶ Prise en compte amont des enjeux de préservation de la biodiversité locaux pour définir le cadre de développement des EnR
- ▶ Priorité à l'installation des parcs

solaires PV sur toiture ou sur des espaces au sol déjà artificialisés (parkings, sites et sols pollués, anciennes décharges)

- ▶ Concertation citoyenne forte
- ▶ Sensibilisation, formation et montée en compétences des élus locaux sur les enjeux EnR, biodiversité et paysage



## Mobiliser le patrimoine de l'État pour développer les EnR, c'est possible !

**E**n 2019, un cadre régional visant à orienter les acteurs du solaire photovoltaïque vers un développement équilibré de cette filière en PACA a été élaboré. Ce cadre incite en priorité à développer du photovoltaïque sur toitures et ombrières de parkings. Dans l'optique d'appliquer les orientations stratégiques du cadre régional — et dans la mesure où mobiliser des surfaces artificialisées s'inscrit dans une démarche globale de recherche du moindre impact environnemental, ainsi que dans les objectifs de zéro artificialisation nette et zéro perte nette de biodiversité — un travail d'identification des sites les plus opportuns a été mené parmi le patrimoine immobilier de l'État en région PACA. L'objectif poursuivi étant ensuite d'équiper le plus de sites possible, en mettant à disposition d'un opérateur les surfaces disponibles sous forme de bail ou d'autorisation d'occupation temporaire en échange d'une redevance. L'opérateur, chargé de concevoir, réaliser, maintenir et exploiter les installations des centrales photovoltaïques, assurera également la mise en injection définitive de la production électrique du site dans le réseau et la vente d'énergie.

### Démarche & mesures mises en place

La démarche a été initiée en 2020 par les services de la DREAL PACA, et menée en lien étroit avec :

- la Direction régionale des finances publiques, pour élaborer les documents de consultation, fixer une redevance, mobiliser les services des domaines ;
- le Secrétariat Général aux affaires régionales, la Mission régionale de la politique immobilière de l'État et les gestionnaires des sites pour comprendre les contraintes des sites, recueillir leurs accords, organiser les visites, les sensibiliser au sujet ;
- le gestionnaire du réseau de distribution d'électricité, Enedis, qui a notamment procédé au « dérisquage » des sites pré-sélectionnés, en permettant, à travers des études de faisabilité, de communiquer le plus en amont possible sa vision sur la capacité du réseau à accueillir les installations photovoltaïques.

Un assistant à maîtrise d'ouvrage externe a par ailleurs été sollicité au début de la démarche pour former les agents de la DREAL

à la réalisation d'études de pré-faisabilité des sites.

Concrètement, des sites potentiels ont été recensés puis sélectionnés par élimination selon une analyse de leur potentiel et contraintes. Les critères d'élimination des sites sont multiples\* mais n'ont cependant pas tous le même poids dans l'analyse, car certains sont rédhibitoires : pas propriété du Préfet de Région, masques proches, surface trop petite, mauvaise orientation, projet immobilier en cours... Tandis que d'autres peuvent évoluer : réfection de l'étanchéité ou de la structure, évolution du PLU qui permet les installations photovoltaïques dans un secteur où cela était auparavant interdit, refus d'un gestionnaire ou des ABF dans un premier temps puis validation du projet dans un second. Les sites ayant été éliminés sur ce second type de critère pourraient tout à fait être réévalués et sélectionnés dans le cadre d'une autre procédure de mise en concurrence.

#### \* Raisons de l'élimination de certains sites :

- une mauvaise étanchéité
- un problème de structure
- un refus des ABF
- une surface trop petite
- une mauvaise orientation vis-à-vis du soleil
- des masques proches
- un projet immobilier en cours
- la présence d'amiante
- un PLU incompatible
- un refus du gestionnaire, etc.



### Résultats

Ces analyses ont permis d'identifier 11 sites (3 sites avec toiture et parking, 2 sites avec parking uniquement, 6 toitures seules) gérés par 7 entités différentes, dont les puissances sont estimées entre 36kWc et 1500kWc. Un AMI a été lancé en février 2022.

L'AMI s'est révélé fructueux et a abouti à la sélection d'un opérateur. En avril 2023, le préfet de la région PACA a signé, aux côtés des sous-préfets de Gap et de Toulon, ainsi que de l'opérateur *Soleil du Sud*, les baux d'occupation temporaire délivrés par l'État pour la réalisation de ces équipements de production d'électricité renouvelable sur les 11 sites pré-sélectionnés. Les panneaux qui seront installés devraient permettre la production de plus de 1770 MWh/an d'électricité décarbonée, ce qui représente la consommation électrique (hors chauffage) d'environ 708 foyers.

Avec ce projet, les services de l'État s'engagent ainsi pleinement dans l'objectif poursuivi par la loi d'accélération de la production d'énergie renouvelable promulguée le 10 mars 2023 qui prévoit notamment la solarisation des bâtiments non résidentiels à horizon 2028.

On retiendra par ailleurs que le partenariat sur-mesure entre Enedis et les services de l'État a été précurseur de par la méthode développée, et a été dupliqué avec le Conseil régional et certaines collectivités de la région.

Un des enseignements tiré de cette démarche est qu'il reste tout de même à ce

jour extrêmement difficile de mobiliser des surfaces anthropisées pour des projets EnR. Le potentiel est très important mais les freins sont nombreux (cf. critères d'élimination des sites). La planification des EnR à l'échelle intercommunale apparaît ainsi indispensable, de manière à identifier, en complément du foncier public anthropisé, du foncier « non pas sans enjeux (cela n'existe pas), mais de moindre enjeu environnemental, puis d'appliquer une démarche ERC de qualité à chaque site. »

#### + BONNES PRATIQUES

- Projet en cohérence et en application directe d'un cadre régional sur le développement des EnR, en réponse aux stratégies et enjeux locaux
- Installation de parcs PV sur toiture et ombrière de parking
- Montée en compétences et appropriation des enjeux EnR et biodiversité par les services de l'État
- Exemplarité dans la démarche et les partenariats qui se voient répliqués par d'autres structures



## Pour un développement harmonieux du PV : un projet d'échelle industrielle porté par tous les acteurs du territoire

**D**LVAgglo est à l'initiative de la planification des EnR sur son territoire. En 2017, la communauté d'agglomération lance le projet HyGreen Provence. Ce projet vise la production combinée d'électricité photovoltaïque et d'hydrogène vert : l'électricité produite à partir de panneaux PV est en partie injectée directement dans le réseau, et en partie envoyée vers un électrolyseur pour être transformée sous forme d'hydrogène. Ce gaz peut être stocké et distribué ensuite pour répondre à un très large spectre d'usages.

Un diagnostic de consommation énergétique ayant été réalisé dans le cadre du PCAET, le projet HyGreen a été dimensionné en prenant en compte les besoins d'énergie renouvelable pour produire une certaine quantité d'hydrogène. Le projet est prévu pour se dérouler en 3 phases, entre 2023 et 2028, avec une installation croissante de sites et de panneaux PV, pour arriver à terme à 1500 ha de panneaux pour une puissance installée de 900 MWc (équivalent à 1300 GWh/an, répartis à 50% en électrique et 50% en hydrogène).

Considérant les besoins importants du projet en surface pour l'implantation de parcs solaires PV, en toiture comme au sol, et les interrogations ou oppositions que cela pouvait susciter ; et étant par ailleurs conscients que l'attractivité du territoire passe par la qualité de ses paysages, les élus de DLVAgglo ont pris l'engagement de maîtriser ce projet dans une véritable optique d'aménagement visant à servir l'intérêt général et contribuant au développement harmonieux du territoire.

Un important travail de concertation est ainsi mené avec les services de l'État, notamment la DDT04 et la DREAL PACA. DLVAgglo bénéficie également de l'expertise technique et scientifique de nombreux experts et des deux PNR présents sur le territoire, afin de s'assurer que le projet HyGreen respecte les orientations et les objectifs des chartes et doctrines des Parcs, et qu'il soit réalisé dans un souci de préservation des paysages et de la biodiversité.

### Démarche & mesures mises en place

Concrètement, la démarche de DLVAgglo pour planifier l'installation de parcs solaires PV dans le cadre du projet HyGreen, a été réalisée en plusieurs temps.

Tout d'abord, le choix a été fait de prioriser l'implantation des parcs solaires PV sur du foncier public artificialisé. Le choix de travailler uniquement sur des terrains publics permet d'une part de faciliter l'acceptabilité du projet et, d'autre part, de bénéficier des retombées économiques. Cela supprime également le risque du foncier pour les opérateurs, les terrains étant sécurisés en amont des appels à projets. Le choix de travailler sur des sites déjà artificialisés permet, quant à lui, de respecter les orientations régionales sur le développement du PV et ainsi d'éviter de nombreux impacts sur la biodiversité.

Une première analyse de potentiel cartographique a donc été effectuée en collaboration entre DLVAgglo et la DDT04, puis une identification du potentiel disponible sur les toitures, ombrières et sites anthropisés publics a été

réalisée, avec l'aide d'un bureau d'étude, sur les 25 communes de la communauté d'agglomération. Au total, 393 sites ont été étudiés et un potentiel de 80 sites a été répertorié en se basant sur des critères techniques, patrimoniaux et environnementaux. Un AMI a été lancé pour sélectionner un unique opérateur chargé d'installer les panneaux sur l'ensemble des sites proposés. Celui-ci s'est malheureusement avéré infructueux du fait du trop grand nombre de sites à équiper.

L'AMI n'ayant pas abouti, une seconde option d'implantation sur des parcelles en friche situées en espaces naturels a été étudiée. Treize communes ont proposé volontairement 37 sites de foncier communal pour être analysés en fonction des enjeux environnementaux, patrimoniaux, paysagers et agricoles. Une première analyse cartographique a été réalisée par les PNR du Verdon et du Lubéron (dans le cadre d'une convention tripartite établie avec DLVAgglo) ainsi que l'ONF, puis affinée par des données collectées sur le terrain.

La surface étudiée représentait 1180 ha. Le résultat de l'analyse dégage finalement un potentiel de 350 ha situés sur 6 communes différentes et 9 sites. Toutes les parcelles agricoles ont été exclues, de même que les espaces à vocation trame verte et bleue ou bénéficiant de protections patrimoniales. Les zones retenues sont celles à plus faibles enjeux de biodiversité. Les sites ont été divisés en 3 lots et un AMI a été lancé afin de sélectionner des opérateurs.



© Le Dauphiné libéré - J.F. Mutzig

### Résultats

La démarche coordonnée et portée par DLVAgglo, en privilégiant le foncier public, notamment des surfaces déjà artificialisées, et en s'attachant l'expertise d'acteurs de la gestion et de la préservation de l'environnement, permet une réelle prise en compte et préservation de la biodiversité et des paysages par les projets EnR. La démarche est par ailleurs conduite dans un réel souci d'implication et de concertation des citoyens, se faisant sous l'égide de la Commission nationale du débat public. De nombreux partenariats ont aussi d'ores et déjà été conclus (Géométhane, RTE,

ENGIE, Air liquide, Cap Énergies...), 2 réunions de Comité de Pilotage ont été organisées, et un comité scientifique d'experts reconnus de multiples domaines, constitué en 2019, suit régulièrement le projet.

Malgré un AMI infructueux pour l'implantation de parcs solaires PV sur les 80 sites artificialisés recensés par DLVAgglo au début du projet, certaines communes poursuivent les efforts pour équiper les sites les concernant. DLVAgglo encourage d'ailleurs les communes à identifier ces sites dans la cartographie de leurs zones d'accélération, et souhaite également porter une réflexion sur la constitution d'une coopérative citoyenne qui pourrait s'intéresser aux projets en toitures et en ombrières, afin d'équiper une partie de ces sites.

Concernant l'installation de parcs solaires PV au sol sur du foncier public en espace naturel, ce sont donc 350 ha qui vont être développés dans les années qui viennent. Les lauréats de l'AMI qui a été lancé pour l'équipement de ces sites ont été désignés par délibération de DLVAgglo fin 2022. Rappelons que ces sites sont néanmoins hors de tous zonages environnementaux de protection, ou de corridors et réservoirs de biodiversité (TVB). La rédaction d'un guide d'intégration du PV au sol est d'ailleurs prévue dans le cadre du plan de paysage en cours d'élaboration sur l'agglomération. L'objectif n'étant pas d'équiper tous les secteurs de moindres enjeux identifiés, ni de le faire n'importe comment, ce guide présentera des préconisations et des exemples pour les formes des parcs, pour le traitement paysager des clôtures, des accès, des bâtis techniques, mais aussi pour rechercher une multiplicité d'usages de l'espace, dont par exemple le pastoralisme. Ce guide s'adressera aux opérateurs, aux instructeurs des permis, aux élus et aux techniciens des communes pour les aider à se positionner.

### + BONNES PRATIQUES

- Projet en cohérence et en application directe d'un cadre régional sur le développement des EnR, et qui respecte les doctrines et chartes des parcs naturels régionaux locaux
- Planification intercommunale du développement des EnR en fonction des besoins énergétiques du territoire
- Exclusion de toute parcelle agricole, bénéficiant de protections patrimoniales ou à vocation TVB pour l'implantation d'un parc solaire PV au sol
- Concertation, mise en place de comités de suivi et scientifique, et travail en réseau d'acteurs





# Reconversion d'une zone anthropisée en centrale solaire PV conciliant activités humaines et biodiversité

Le projet prend place sur un ancien aérodrome construit dans le cadre de l'OTAN dans les années 50, puis utilisé par l'armée française jusqu'en 2002. En 2006, le site est racheté par la Communauté de Communes du pays de Montmédy. Deux projets photovoltaïques ont ensuite été proposés sur ce même site, mais n'ont pas vu le jour : un premier en 2010, pour une installation sur 14 ha, et un second en 2011, pour une installation sur environ 180 ha. C'est en 2016, au terme d'un appel à candidature lancé par la Communauté de Communes du Pays de Montmédy, que le groupement fondé par TSE et Enerparc a été retenu pour porter un nouveau projet de centrale PV au sol, qui parvienne à concilier production d'énergie et activité aéronautique, tout en minimisant les impacts sur la biodiversité.

## Démarche & mesures mises en place

Fortement bombardé en 1917, le site était soumis à une forte pollution pyrotechnique. Les premiers travaux ont consisté à dépolluer le site (plus de 400 munitions actives ont été extraites), et, dans le cadre d'une démarche volontaire, à procéder à la perméabilisation de 6 000 m<sup>2</sup> de dalles béton en vue de restituer des terres arables.

TSE a ensuite mandaté un bureau d'études pour réaliser l'étude d'impact (inventaires faune-flore, cartographie, TVB...) et proposer des mesures d'évitement et de réduction.

Le territoire de la région Grand-Est comprend un très grand nombre de zonages environnementaux ou de protection écologique (sites Natura 2000, Réserves Naturelles, etc.). L'aire d'étude éloignée intercepte ainsi plusieurs ZNIEFF de type I et II et une ZICO ; néanmoins, l'aérodrome de Marville est globalement éloigné des zones réglementées ou à enjeux. Seule une zone ZNIEFF de type II («Pays de

Montmédy») recoupe l'aire d'étude immédiate de la zone d'implantation du parc PV sur 47 ha. Trois habitats d'intérêt européen (directive Habitat), des prairies mésophiles de fauche et 4 espèces de chiroptères protégées au niveau national ont également été recensés sur l'aire immédiate du parc.

Bien que la réglementation n'interdise pas l'implantation d'un parc solaire sur tous ces types de zonages environnementaux, la solution de moindre impact évitant un maximum de zones à enjeux écologiques forts a été recherchée par le porteur du projet. L'emprise du projet a alors été révisée en fonction de ces enjeux, des méthodes de travaux moins impactantes ont été retenues, et des mesures de réduction des impacts ont été mises en œuvre, telles que la programmation des diverses phases du chantier en fonction du cycle biologique des espèces, ou la limitation de l'éclairage...



## Résultats

Mise en service en 2021, la centrale solaire PV de Marville est un projet de reconversion d'une zone anthropisée plutôt réussie, qui, pour répondre aux stratégies et besoins locaux de production d'énergie, a pris en compte les activités humaines existantes, ainsi que les enjeux de biodiversité, évitant notamment la destruction d'individus d'espèces protégées ou menacées, et limitant la dégradation de leurs habitats.

Ainsi, les deux tiers des zones à enjeux écologiques forts (~27 ha) — des zones boisées présentes en périphérie de l'aire d'étude immédiate, principalement liées aux oiseaux nicheurs et aux chiroptères qui utilisent ces boisements comme gîte potentiel (probabilité faible), corridor de déplacement ou zone de chasse — ont été exclues de l'emprise du projet. La moitié des zones à enjeux écologiques moyens a également été exclue. Les bâtiments et les ruines favorables au gîte des chiroptères et à la nidification d'oiseaux appartenant au cortège des milieux anthropiques ont, en outre, été conservés au sein de l'emprise projet.

Finalement, la centrale recouvre 155 ha des 267 ha de la zone d'étude initiale, 12 ha de milieux boisés répartis de manière éparse sur l'aire d'étude immédiate ayant été déboisés.

Une gestion écologique du site et de la végétation est par ailleurs visée, par le biais de l'installation d'un jeune éleveur et la mise en place d'un pâturage ovin extensif. Il est cependant important de noter que le pâturage peut avoir des incidences importantes sur la biodiversité. Il convient donc d'ajuster la

densité d'ovins par ha, les périodes de pâturage, ou les modalités de choix des parcelles pâturées, en fonction des enjeux écologiques spécifiques à chaque site concerné par un projet PV.

Sur le plan paysager, un cordon boisé ceinture le site et constitue une barrière visuelle efficace. Aucune perception n'est possible depuis les monuments ou les lieux touristiques et autres lieux d'intérêt patrimonial (Citadelle de Montmédy notamment) ou même des lieux d'habitations.

Quant à la production d'énergie, la centrale compte 364 000 panneaux, et produit chaque année plus de 156 gigawatts heure, soit l'équivalent de la consommation électrique annuelle de 23 000 habitants (90% de la population du Grand Verdun), chauffage compris, ce qui en fait le 2<sup>e</sup> parc photovoltaïque de France en matière de puissance.

Enfin, l'activité aéronautique a pu être conservée et le club d'ULM installé sur l'aérodrome organise des manifestations ponctuelles.



## + BONNES PRATIQUES

- Projet en cohérence avec les stratégies nationales et répondant aux attentes locales et réglementaires
- Implantation d'un parc solaire PV sur un site artificialisé avec une action de dépollution et de désartificialisation des sols
- Réduction de l'emprise du projet pour une préservation totale ou partielle des zones les plus sensibles
- Choix techniques complémentaires à l'évitement pour réduire les impacts



# Un projet agrivoltaïque éco-conçu

Les cultures de la région méditerranéenne, notamment la vigne, souffrent aujourd'hui des effets du changement climatique. Chaleur intense, manque d'humidité et avancée générale de la phénologie induisent des besoins accrus d'irrigation, augmentent les pertes (brûlure par gel printanier), et modifient la qualité du vin (augmentation du degré d'alcool, chute de l'acidité et modification du goût).

Face à ces problématiques, Sun'Agri a développé, grâce à des programmes de recherche menés depuis 2009, notamment avec l'INRAE, ITK et Photowatt, une solution de protection et d'adaptation des cultures : l'agrivoltaïsme dynamique. À travers cet outil, Sun'Agri vise également à contribuer activement à la transition énergétique, comme à répondre aux enjeux écologiques, en limitant notamment les conflits d'usage des terres liés au développement des énergies renouvelables.

Le domaine viticole de Nidolères, touché de plein fouet par ces changements, s'est ainsi associé à Sun'Agri, dans l'optique de restaurer la rentabilité de la culture (rendement et qualité des vins), et de la rendre résiliente face aux changements climatiques. Pour cela, des persiennes agrivoltaïques mobiles et pilotées en fonction des besoins en lumière de la plante ont été mises en place sur 4,5 ha de vignes, en parallèle de 3 ha de vignes servant de zone témoin. Ce projet « grandeur nature », le premier de la sorte, s'inscrit dans un cadre expérimental prévu pour une durée de 30 ans. Il vise à tester les effets d'un dispositif agrivoltaïque dynamique sur les cultures, mais aussi sur la biodiversité.

## Démarche & mesures mises en place

Le projet a été conçu, développé et construit par Sun'Agri en partenariat avec la Chambre d'Agriculture des Pyrénées-Orientales et l'INRAE.

D'après le « Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol - l'exemple allemand » (Ministère Écologie Énergie Territoires, 2009), la sélection d'un site pour l'implantation d'un système agrivoltaïque expérimental est fondée sur un certain nombre de critères techniques et environnementaux. Par exemple, il s'agit d'avoir une topographie bien adaptée, autorisant l'implantation des structures photovoltaïques, c'est-à-dire ne comportant pas de fortes pentes afin de limiter le terrassement, d'être à proximité de voies de communication et d'accès afin d'éviter des aménagements importants de la voirie, ou encore de s'assurer de l'absence de servitude ou d'enjeux environnementaux, et d'être en dehors des zones protégées, classées, ou des zonages d'inventaires. Sun'agri, avec l'appui de deux bureaux d'études spécialisés, a donc étudié le site d'implantation potentiel du projet afin qu'il soit en harmonie avec ces prescriptions. Un diagnostic écologique, une étude paysagère et une étude d'impact complète ont ainsi été réalisés pour déterminer les caractéristiques et enjeux du territoire, et pour évaluer les incidences possibles du projet.

Les fonctionnalités du site ont également été appréhendées aux regards des zones d'intérêts en présence (zone naturelle protégée, zonage Natura 2000...) et des continuités écologiques entre le site et les réservoirs de biodiversité (trame verte et bleue).



## Résultats

Les zones à forts enjeux de biodiversité ont été évitées pour la réalisation du projet, et l'étude d'impact a permis de confirmer que le projet était compatible avec les enjeux en présence. Elle n'a en effet identifié aucun enjeu notable pour la flore, les habitats naturels ou les insectes (absence d'espèces protégées et/ou patrimoniales), et peu d'habitats favorables aux amphibiens. Elle identifie néanmoins des impacts notables pour certains reptiles installés sur place, et pour certains oiseaux et chiroptères, qui utilisent le site comme zone de chasse.

Des préconisations suivant la séquence ERC ont alors été définies, et différents choix techniques complémentaires ont été faits, afin de limiter les impacts du projet pendant la phase chantier et l'exploitation. Par exemple, les mesures de réduction suivantes ont été mises en place : la période de travaux a été adaptée au cycle biologique des espèces, les trackers sont fixés dans le sol par l'intermédiaire de pieux battus (15x15 cm) sans ancrage béton, les panneaux sont équipés de systèmes anti-reflets, et aucune clôture n'a été installée autour des parcelles. Ceci permet de ne pas entraver la circulation des espèces, notamment les grands mammifères, pour qui de tels aménagements généralement associés aux parcs PV engendrent une perte et une fragmentation d'habitat, et des risques accrus de blessures ou de mortalité. Des efforts ont été également fournis pour accompagner au mieux les espèces pouvant être impactées en installant de nouveaux supports permettant le repos et/ou la reproduction tels que des gîtes à chiroptères ou des nichoirs pour l'avifaune.



## + BONNES PRATIQUES

- ▶ Réalisation de pré-diagnostics écologiques et paysagers en amont des projets
- ▶ Sélection de sites à faibles enjeux de biodiversité, hors zones de protection, zones d'inventaires et TVB
- ▶ Choix techniques complémentaires à l'évitement pour réduire les impacts
- ▶ Mise en place volontaire de suivis post-implantation d'une durée suffisamment longue pour établir une base de données intéressante et exploitable
- ▶ Mise en place d'une parcelle témoin pour améliorer la connaissance des impacts du PV sur la biodiversité et l'activité agricole

À ce jour, les suivis écologiques post-implantation réalisés (3 années de suivi effectuées sur les 6 planifiées) montrent que la structure ne semble pas déranger certains taxons tels que les papillons ou encore les mammifères, que certains l'utilisent comme support, et que les chauves-souris continuent de chasser sous la structure même si en moins grand nombre.

Quant au suivi agronomique, il montre des résultats positifs et encourageants, avec un service agronomique qui se confirme, sur la production et la qualité des vins, les persiennes apportant une protection face aux fortes températures et au gel.

Finalement, l'agrivoltaïsme permet une bonne prise en compte de l'environnement pour la conception de projets PV et présente de nombreux avantages pour la biodiversité : réversibilité des installations, utilisation de produits finis non polluants, fonctionnement silencieux, intégration paysagère facilitée par la hauteur moyenne des installations, faible dégradation du sol et exploitation de celui-ci possible sous les panneaux. Par ailleurs, les panneaux mobiles pilotés sont la seule technologie qui a montré un impact positif sur la production agricole, une plus-value qualitative et/ou quantitative.



## Une démarche collective pour un projet à moindre impact

Porté par EDF Renouvelables, le parc éolien du Beaujolais Vert s'inscrit en réponse aux ambitions et objectifs de la PPE et de la planification locale de production d'énergie électrique éolienne (SCoT encourageant le développement des EnR, engagement de la Communauté d'Agglomération de l'Ouest Rhodanien dans une Démarche TEPOS, site d'implantation dans un secteur favorable du schéma régional éolien...).

Situé sur une ligne de crête majeure des monts du Beaujolais, le parc s'inscrit dans un paysage de moyenne montagne, rural et forestier (plantations de résineux omniprésentes), donnant lieu à des vues cadrées dans l'axe des nombreux chemins utilisés pour l'exploitation forestière et la randonnée. Pour autant, ce projet a été conçu dans un réel souci de respect de l'environnement naturel et humain.

### Démarche & mesures mises en place

La première échelle d'étude pour définir les secteurs où il est envisageable de développer un parc éolien est celle de la région. L'analyse des aspects environnementaux et paysagers (zonages environnementaux, bases de données naturalistes en ligne, retours d'expérience externes et internes...), des servitudes et des contraintes techniques (gisement vent, raccordement, topographie...) permet ensuite, par une démarche d'entonnoir, de définir les enjeux prévisibles à différentes échelles et de sélectionner quelques sites à l'échelle intercommunale ou communale. Ces analyses sont conduites par les chefs de projets d'EDF Renouvelables, accompagnés par un ensemble d'experts. Parfois, associations et bureaux d'études sont missionnés afin de réaliser des pré-diagnostic environnementaux pour aider le porteur à affiner le choix des sites. Le choix du site du parc éolien du Beaujolais Vert découle de cette démarche amont.

Suite à ces premières analyses, et par l'application d'un éloignement de 500 m aux habitations, trois zones d'implantation potentielles plus restreintes et précises ont été définies, permettant au porteur d'étudier différentes variantes d'implantation des éoliennes.

Le choix de la variante (zone d'implantation et emprise du projet) est alors effectué au regard de sa situation sur le plan paysager et environnemental, de manière à limiter au maximum les impacts. À ce stade, le porteur s'appuie particulièrement sur l'étude d'impact (inventaires naturalistes, analyse de la TVB, étude du paysage, identification et évaluation des impacts...), dont certains critères tels que :

- environnement et biodiversité : le parc est situé en ZNIEFF de type II, au sein d'un espace assurant un rôle de corridor entre des réservoirs de biodiversité. D'après le SRCE, il

est néanmoins situé à l'écart des principaux enjeux relatifs à la TVB. L'étude identifie par ailleurs plusieurs zones et espèces à enjeux, en particulier un secteur de nidification du Circaète Jean-le-Blanc (espèce de rapace protégée), et des stations de Buxbaumie verte (espèce de mousse protégée).

- paysage et co-visibilité : l'étude du paysage a été réalisée à différentes échelles et la visibilité du projet a été étudiée précisément en fonction du relief et des différents masques paysagers. La perception paysagère du site a également été analysée selon la perception dynamique des usagers du territoire.
- accessibilité : l'étude d'impact a pris en compte les pistes et chemins existants permettant d'accéder aux éoliennes afin de limiter la construction de nouvelles voies d'accès.
- activité économique forestière : le parc étant au cœur d'une forêt de production de Douglas (*Pseudotsuga menziesii*), l'objectif a été d'identifier le scénario permettant de limiter le défrichement. La possibilité de la mise en place de synergie avec cette activité économique a aussi été réfléchi.

En parallèle, il est important de souligner que le projet a été développé dans une démarche d'information, de mobilisation et de concertation avec les services de l'État, les acteurs et les usagers du territoire : riverains, élus, acteurs associatifs (FNE Auvergne Rhône-Alpes, LPO, Fédération Française de Randonnée (FFR)), filières sylvicoles (FIBOIS, CRPF), cynégétique (ACCA de Valsonne). Un comité de suivi du chantier a d'ailleurs été mis en place avec ceux-ci, guidant le choix de certaines mesures de réduction des impacts telles que : adaptation du calendrier de chantier aux cycles de vie de

la faune, choix de gabarit d'éolienne moins impactant pour l'avifaune et les chiroptères (70 m de hauteur sous pale contre 50 m dans les variantes non retenues, de manière à éloigner de plusieurs dizaines de mètres le rotor de toute lisière ou canopée), implantation des éoliennes suivant la ligne de crête et à l'écart des zones de franchissements de relief potentielles, mise en place d'un bridage chiroptérologique permettant d'éviter plus de 80% de l'activité chiroptérologique observée et de réduire de manière très significative le risque de mortalité, mise en place d'un bridage acoustique de confort... En outre, 30% des marchés de travaux de terrassement, excavations, défrichement et réseaux secs ont été réalisés par des entreprises situées à moins de 10 km du site.

### Résultats

Au terme des quatre années d'études et du processus de concertation, véritable clé de voûte du projet, le scénario retenu a finalement conduit le projet à être réduit, passant de 6 éoliennes initialement envisagées, à 4. Ceci a permis l'évitement de l'ensemble des stations de Buxbaumie verte, et du secteur de nidification du Circaète Jean-le-Blanc.

L'implantation des éoliennes s'est, de plus, faite à l'écart des boisements de feuillus favorables aux zones de gîtes d'espèces arboricoles, des zones humides et des zones de forte sensibilité pour l'avifaune (ascendance, activité de chasse des rapaces) et les chiroptères (axes de migration, chasse, abreuvement), dans l'optique de réduire la perturbation de ces espèces et l'altération des fonctionnalités du site. Ces mesures seront évaluées par des suivis de mortalité, prévus sur les 3 premières années d'exploitation.



Concernant les impacts paysagers, les études indiquent que le parc est éloigné des paysages exceptionnels patrimoniaux et remarquables identifiés à l'échelle régionale, et notent une absence de co-visibilité avec des sites ou monuments historiques classés.

En matière d'accessibilité, le scénario retenu s'est appuyé sur une majorité de voies déjà existantes et a ainsi fortement limité la création de nouveaux accès.

Pour ce qui est de l'activité économique forestière, une convention a été établie entre EDF Renouvelables et les forestiers pour qu'ils puissent utiliser les plateformes de grues des éoliennes pour le stockage de leurs grumes. Certaines pistes créées pour le chantier ont également été conservées à leur demande pour faciliter l'exploitation forestière. L'ACCA s'est, par ailleurs, chargée de replanter 1 700 arbres sur la commune comme mesure de compensation du défrichement de 2,5 ha.

En phase chantier, un travail a été mené avec la FFR du Rhône pour dévier le GR7, puis une boucle de randonnée passant sur le site a été créée à l'issue des travaux. Une convention avec l'association HESPUL a aussi été mise en place pour l'organisation et l'animation de visites scolaires et grand public sur le site du parc éolien.

Il est également intéressant de noter que le projet a fait l'objet d'un financement participatif, affichant un record de mobilisation locale avec 87% de l'investissement porté par les habitants de la Communauté d'Agglomération de l'Ouest Rhodanien et 100% à l'échelle du département du Rhône.

Depuis sa mise en service en 2021, le parc éolien du Beaujolais Vert fournit l'équivalent de la consommation électrique annuelle d'environ 13 000 habitants (hors chauffage), soit un quart de la Communauté d'Agglomération de l'Ouest Rhodanien.

### + BONNES PRATIQUES

- Projet en cohérence avec les stratégies nationales et locales de développement des EnR et privilégiant une consommation locale de l'électricité produite
- Réduction de l'emprise du projet pour une préservation totale ou partielle de milieux et espèces à enjeux
- Choix techniques complémentaires à l'évitement pour réduire les impacts, notamment sur les chiroptères (hauteur entre le bas de pale et la canopée supérieure à 30 mètres et bridage)
- Concertation locale forte
- Ouverture du capital au financement participatif citoyen (levier pouvant contribuer à favoriser l'émergence de projets durables, au même titre que la sensibilisation des élus et autres parties prenantes)



# Réduire l'emprise pour réduire les impacts environnementaux, même en zone dégradée

**L**e présent projet, porté par Générale du Solaire, s'inscrit en réponse aux ambitions et prescriptions nationales et régionales en matière de développement des EnR, et correspond à un choix d'aménagement du territoire pensé et planifié dans le contexte de la transition énergétique à l'échelle intercommunale.

Le projet prend place sur une ancienne carrière de calcaire abandonnée depuis les années 90, d'environ 20,6 ha, en grande partie reconquise par la nature et en partie occupée par un stand de tir, au moment de la réalisation de l'état initial du site et de son environnement. Suite à l'identification d'enjeux écologiques, et à l'évaluation des différents impacts du projet (directs/indirects, permanents/temporaires, positifs/négatifs), le porteur a révisé le projet, envisageant différents scénarios, pour aboutir finalement à un scénario réduit, à moindre impact environnemental.

## Démarche & mesures mises en place

Une démarche qualitative d'itération de variantes successives pour une zone d'implantation de moindre impact environnemental a été menée afin de s'assurer que le projet retenu soit le moins impactant, tout en étant viable économiquement. Générale du Solaire a ainsi réalisé une cartographie des zonages réglementaires environnementaux et patrimoniaux de la communauté de communes afin de sélectionner un site en dehors de tout zonage réglementaire. Plusieurs sites ont été envisagés, à savoir un sur d'anciennes installations de stockage de déchets non dangereux, et un autre sur d'anciennes carrières de calcaires et friches constituées. Ces sites n'ont toutefois pas pu être considérés comme des solutions satisfaisantes.

Le choix s'est donc porté sur cette carrière du lieu-dit «La Plaine», un site dégradé et sans concurrence d'usage agricole, pastorale ou forestière.

Puis, pour dimensionner le projet et limiter son emprise au sol au maximum et ainsi éviter et/ou réduire ses impacts, ont été réalisés : un diagnostic écologique, une étude paysagère, l'analyse de la TVB et des continuités écologiques à l'échelle locale — sur le site et à proximité — et régionale, l'analyse des fonctions écologiques des milieux et des corridors. En complément, les technologies qui ont été retenues sont celles étant les moins impactantes pour le sol et la biodiversité, et

le porteur s'est engagé à mettre en œuvre diverses mesures pour réduire les impacts pendant les phases de travaux et d'exploitation des installations, et à assurer une gestion écologique du site.

Tout au long du développement du projet, Générale du Solaire s'est assuré d'une concertation permanente avec la mairie de Souppes-sur-Loing et l'intercommunalité Gâtinais-Val-de-Loing. Générale du Solaire a également été en contact permanent avec les services de l'État tout au long du projet, et a requis rapidement l'avis et les recommandations de la DDT 77.

Par ailleurs, dans le cadre de l'instruction du permis de construire et du dossier de dérogation espèces protégées, en réponse aux avis du CSRPN et de la MRAe, soulignant la présence de continuités écologiques d'importance régionale, ainsi que d'habitats patrimoniaux et d'espèces patrimoniales et/ou protégées, Générale du Solaire a réévalué les impacts du projet sur la biodiversité et a défini de nouvelles mesures d'évitement, de réduction, de compensation et de suivi. Enfin, la population locale a également été amenée à se prononcer dans le cadre de l'enquête publique réglementaire. Tous ces échanges ont été cruciaux, car ils ont permis la mise en place d'une démarche de conciliation entre protection de la biodiversité et viabilité du projet photovoltaïque, aboutissant à une réduction de l'emprise du projet et un évitement des enjeux écologiques les plus importants.



Évolution de l'emprise du projet (2019, 2021 et implantation finale)

## Résultats

Afin d'éviter les secteurs comportant les enjeux faune-flore les plus importants et les milieux fonctionnels, l'emprise du projet a été fortement réduite par rapport à la surface potentielle initiale d'environ 20 ha. La surface clôturée représente finalement 8,9 ha, et la surface d'implantation représente 7,9 ha (en soustrayant les corridors écologiques au sein de la centrale), dont 4,5 ha correspondent à la surface couverte par les panneaux (environ 18 500), le reste étant utilisé pour les installations annexes (piste, postes de transformation, poste de livraison, citerne).

Plusieurs secteurs ont ainsi été exclus de la zone d'emprise du projet : la pelouse calcicole xérophile (exclue à 100%), une partie des pelouses calcicoles sèches (environ 78%), la totalité du secteur de présence, et habitat, de l'espèce végétale patrimoniale *Monotrope Sucepin* (*Hypopitys monotropa*), les mares et fossés et une zone tampon définie autour de ceux-ci, qui sont l'habitat de reproduction d'au moins 3 espèces patrimoniales d'amphibiens. Une bande de protection de 50 m des espaces boisés classés a également été mise en œuvre. Enfin, des inter-rangs de 10 m ont été laissés entre quelques rangées de panneaux afin de conserver des linéaires de pelouses qui relient les secteurs évités de cet habitat et permettent de créer des corridors écologiques (pour une surface de 5 500 m<sup>2</sup> environ) qui aideront les populations d'espèces inféodées aux pelouses à se déplacer et se maintenir sur le site. Concernant le paysage, les zones boisées en périphérie ont été conservées afin de maintenir un écran visuel. La zone d'implantation se trouvant en excavation des terrains agricoles alentour, les enjeux paysagers sont très faibles.

Par ailleurs, le projet a prévu un démarrage des travaux et la réalisation des travaux dits lourds (débroussaillage, terrassement et décapage) en dehors des périodes sensibles pour la faune, et sans aucun éclairage nocturne permanent. Sur le plan technique, on peut noter le choix d'ancrage, qui s'est porté sur des pieux battus afin de limiter l'imperméabilisation du

sol ; les onduleurs décentralisés, qui ont été positionnés directement sur les structures métalliques afin d'éviter une imperméabilisation supplémentaire ; ou encore, les réseaux de câbles entre les panneaux et les onduleurs, qui cheminent exclusivement en aérien, sous les structures photovoltaïques, évitant ainsi le creusement de tranchées.

Malgré ces mesures, des impacts résiduels sur les habitats, l'avifaune et l'entomofaune ont été identifiés. Le projet comporte donc deux mesures compensatoires hors-site (restauration des pelouses sèches), sur des sites communaux de Souppes-sur-Loing pour une surface d'environ 4 ha. La mise en œuvre de mesures d'accompagnement pour permettre un certain maintien des fonctions écologiques du site et des sites de compensation, ainsi qu'un suivi écologique, sont également prévus durant toute la durée d'exploitation de la centrale.



Barrières anti-amphibiens

## + BONNES PRATIQUES

- ▶ Projet en cohérence avec les stratégies nationales et locales
- ▶ Concertation forte avec les collectivités et les services de l'État
- ▶ Démarche itérative et analyse de variantes successives afin d'optimiser la prise en compte de l'environnement
- ▶ Implantation PV sur un site artificialisé et dégradé, hors des zonages de protection
- ▶ Réduction de l'emprise du projet pour une préservation totale ou partielle de milieux et espèces à enjeux
- ▶ Choix techniques complémentaires à l'évitement pour réduire les impacts, notamment sur les sols



## Pré-diagnostic environnemental et concertation citoyenne, atouts des projets à moindre impact

**E**n 2012, la municipalité de Saint-Hilaire-du-Maine retient la candidature d'ABO Wind en réponse à l'appel d'offres qu'elle a lancé pour développer un projet éolien sur son territoire. La société mène alors plusieurs démarches pour identifier un site d'implantation à moindre impact paysager et environnemental, au sein d'une Zone de Développement de l'Éolien proposée et approuvée par la Communauté de Communes de l'Ernée par arrêté en 2013 (la législation sur les zones de développement de l'éolien a depuis été remplacée par le Schéma Régional Éolien (SRE)). Le parc est construit en 2020 sans avoir connu d'oppositions, car, en plus de répondre à un choix d'aménagement du territoire, il intègre tout à fait les volontés locales de suivre et de participer à ce projet.

### Démarche & mesures mises en place

Pour déterminer le site d'implantation du parc éolien, ABO Wind a tout d'abord réalisé un travail d'analyse cartographique prenant principalement en considération les critères suivants :

1. une zone favorable du SRE,
2. un gisement éolien suffisant d'après l'atlas régional du potentiel éolien,
3. une distance minimale de 500m de l'habitat,
4. des possibilités de raccordement au réseau électrique national,
5. un éloignement suffisant des contraintes et servitudes connues.

Des déplacements sur site ont permis de confirmer le potentiel d'accueil d'un parc éolien sur la communauté de communes de l'Ernée. Ces premières étapes permettent ainsi de définir une Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) d'un parc éolien. Suite notamment à une réduction de la largeur du Réseau Très Basse Altitude de la Défense, un site a alors été identifié sur la commune de Saint-Hilaire-du-Maine.

Dès les premiers échanges menés avec la commune, un pré-diagnostic écologique a été réalisé afin d'identifier les principaux enjeux biodiversité (identification des zones d'inventaires et de protection réglementaire du patrimoine naturel, cartographie des haies, analyses du SRCE et des TVB locales), et de calibrer les expertises de terrain à réaliser pour constituer l'état initial. Celles-ci (inventaires faune-flore, zones humides, relevés acoustiques, étude paysagère et co-visibilité depuis les lieux de vie et les monuments remarquables...) ont ensuite été réalisées par plusieurs bureaux d'études indépendants, en s'appuyant également sur les données bibliographiques et en consultant les associations locales de protection de la nature.

À partir des données recueillies et des préconisations des services de l'État (paysagiste conseil, ABF, DDT53, DREAL...), il a été possible d'établir une hiérarchisation surfacique des principaux secteurs présentant des enjeux de biodiversité ou paysagers. Sept scénarios d'implantation ont alors été élaborés, évalués et comparés à l'aide d'une grille multicritère intégrant des enjeux écologiques et paysagers (distance à des cours d'eau, ripisylves ou haies d'intérêt, altitude des éoliennes et inscription paysagère...), techniques, réglementaires et économiques (accords fonciers, gêne des pratiques culturelles, optimisation du potentiel énergétique...), tout en veillant à intégrer les sensibilités locales mises en avant lors des phases de concertation. Le scénario retenu au regard de ces critères a ensuite été décliné en trois variantes, de manière à éviter au maximum les secteurs présentant les enjeux environnementaux les plus forts et au besoin de protection marquée, particulièrement les zones humides fonctionnelles, et à assurer un moindre empiètement sur les habitats naturels pour la création des accès.

En complément des mesures d'évitement des zones à enjeux lors de la conception du projet, le porteur a retenu des technologies moins impactantes (bas de pale à plus de 30m du sol, ce qui est relativement plus haut qu'en général), mis en œuvre des mesures de réduction des impacts au cours des phases de travaux et d'exploitation (adaptation du calendrier, bridage chiroptérologique...), et il assure aujourd'hui un suivi écologique post-implantation.

Un comité de suivi a par ailleurs été mis en place et a permis aux acteurs et élus locaux de suivre au plus près le développement du projet.

### Résultats

La prise en compte de la biodiversité a été l'un des critères majeurs pour la définition du projet, réduisant la capacité d'utilisation de l'intégralité de la ZIP. Le scénario finalement retenu a ainsi abouti à une diminution de l'emprise totale du projet, en passant de 7 éoliennes initialement envisagées, à 4. La puissance totale est estimée à 11,4 MW avec une production attendue de 28,5 millions de kWh/an, ce qui correspond à 50% de la consommation électrique du secteur résidentiel du territoire de la Communauté de Communes de l'Ernée. Il alimente ainsi environ 12 000 personnes (d'après consommation moyenne en France, tous types de logements et chauffages confondus selon INSEE/CRE/RTE).

Les éoliennes sont situées sur un secteur de cultures et d'élevage, où les sensibilités écologiques identifiées lors de l'état initial sont les plus faibles. Ce choix a permis d'éviter la

destruction d'espèces et d'habitats à enjeux, et de limiter la perturbation et l'altération des fonctionnalités du site. Sur le plan paysager, une attention particulière a été portée sur le château de Fresnay, considéré par l'Architecte des Bâtiments de France comme une vue majeure, en positionnant les éoliennes de sorte qu'elles ne soient pas visibles depuis le bout de l'allée principale menant au château.

Le partage de l'information auprès des acteurs locaux a, en outre, permis une bonne compréhension et une forte appropriation du projet par le territoire, contribuant à en faire un projet pertinent et bien intégré. Ceci s'est traduit notamment par la participation de l'association locale Vents Citoyens au financement du projet. La structure citoyenne détient dorénavant une part significative du parc (25%).

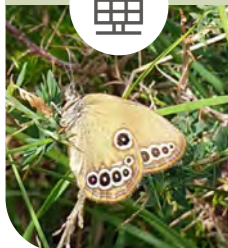


© F. Morand

### + BONNES PRATIQUES

- ▶ Projet en cohérence avec les volontés et stratégies locales
- ▶ Réalisation d'un pré-diagnostic écologique en amont de la phase de conception et des études de faisabilité
- ▶ Élaboration et comparaison de scénarios d'implantation à l'aide d'une grille multicritère pour identifier celui à moindre impact
- ▶ Réduction de l'emprise du projet pour une préservation totale ou partielle de zones à enjeux
- ▶ Concertation et mise en place d'un comité de suivi partenarial avec les élus et acteurs locaux
- ▶ Ouverture du capital à une association citoyenne\*

\* Levier pouvant contribuer à favoriser l'émergence de projets durables, au même titre que la sensibilisation des élus et autres parties prenantes.



## Sobriété foncière : une réponse partielle mais indispensable à la prise en compte de la biodiversité

**E**n 2010, la mairie d'Hourtin lance un appel à projets pour construire un parc photovoltaïque sur un site de 145 ha de landes humides qui se sont développées sur ce site anciennement forestier, les plantations de pins ayant été détruites par des tempêtes successives.

Suite à l'étude d'impact qui identifie des enjeux écologiques forts sur le site et d'importants impacts liés au projet d'implantation d'un parc PV, grâce aux échanges avec les acteurs locaux et aux avis rendus par la DREAL et le CNPN, l'entreprise BayWa France s'est attachée à adapter au mieux le projet aux enjeux environnementaux.

### Démarche & mesures mises en place

Le site de l'opération s'insère au sein des vastes plaines médocaines, principalement dédiées à la production du Pin maritime, et assurant l'interface entre les cordons dunaires de la bande littorale et les marais associés à l'estuaire de la Gironde. Le site du projet est localisé en dehors de tous zonages environnementaux, et la contrainte la plus proche (un site Natura 2000) se trouve à 4 km de l'aire d'étude immédiate.

Le site ayant été choisi au préalable par la mairie, l'enjeu pour le porteur de projet a résidé dans la définition de l'emprise précise du projet, des modalités des travaux et de gestion du site, ainsi que dans le dimensionnement de mesures ERC de qualité. Ceci, afin de définir le scénario de moindre impact environnemental, tout en répondant aux attentes locales.

L'étude d'impact, la planification des mesures ERC et la rédaction des dossiers

réglementaires, notamment la demande de dérogation espèces protégées, ont été confiées à un bureau d'études. L'étude d'impact a été réalisée sur la base d'inventaires écologiques de terrain, et de ressources bibliographiques disponibles et collectées auprès d'associations locales. Une attention particulière a été portée à la TVB. L'étude d'impact a ainsi identifié des enjeux écologiques forts, liés à la présence de zones humides et d'espèces protégées : landes humides à Molinie (plante de sols humides) accueillant la reproduction du Fadet des laïches (un espèce de papillon rare), landes arbustives à Fauvette pitchou (oiseau), Rossolis intermédiaire (plante carnivore protégée), crastes (fossés d'écoulement des eaux) et trous de bombes favorables aux amphibiens et aux odonates, linéaires d'arbres feuillus favorables aux insectes saproxyliques.

Afin de limiter son emprise au sol au maximum et d'éviter et/ou réduire ses impacts sur les espèces et les milieux les plus sensibles, le porteur a alors fait le choix de la sobriété foncière, en réduisant drastiquement l'emprise totale du projet. Des mesures de réduction ont également été mises en œuvre pendant les phases de travaux et d'exploitation (adaptation du calendrier de chantier aux cycles biologiques des espèces, surélévation des clôtures pour permettre les déplacements de la petite faune...), des technologies moins impactantes pour le sol et la biodiversité ont été retenues (panneaux plus performants afin de limiter l'emprise et l'ombrage, pieux battus pour limiter l'artificialisation du sol), et les landes préservées au sein du parc bénéficient d'une gestion extensive permettant le maintien d'habitats et d'espèces patrimoniales (l'entretien de la végétation au sein du parc se fait essentiellement par pâturage ovin, puis fauche tardive afin de traiter des refus de pâturage le cas échéant).

Cette démarche a permis de limiter les impacts du projet, mais il restait néanmoins des impacts résiduels significatifs sur près de 64 ha de zones humides. Des mesures compensatoires ont donc été proposées sur 173 ha (39 ha à proximité directe du parc et 134 ha sur les rives Est de l'étang d'Hourtin) avec des travaux de restauration et d'entretien visant à favoriser la biodiversité.

### Résultats

Le parc photovoltaïque des Lacs Médocains a été mis en service en 2017 par BayWa r.e. France (actuellement gestionnaire) suite à la délivrance par les autorités compétentes du permis de construire, de l'arrêté de dérogation à la destruction d'espèces protégées, de l'arrêté loi sur l'eau et de l'autorisation de défrichement. Il est constitué de 5 entités

#### + BONNES PRATIQUES

- Réduction de l'emprise du projet pour une préservation totale ou partielle de milieux et espèces à enjeux
- Choix techniques complémentaires à l'évitement pour réduire les impacts et gestion écologique des sites
- Concertation et mise en place d'un comité de suivi avec les élus et acteurs locaux



clôturées qui s'étendent sur une surface totale de 73 ha (le taux de couverture des panneaux étant de 31,6% de la surface) sur les 145 ha initiaux. L'exclusion de plus de 50% du site initial ciblé par la commune a ainsi permis d'éviter ou limiter la destruction de certains habitats naturels (notamment 40 ha de landes humides à Molinie et 8 plans d'eau mis en défens sur une surface de 2 ha) et d'individus d'espèces protégées ou patrimoniales. Cela a aussi permis de limiter la dégradation de la fonctionnalité écologique de milieux à enjeux (zones de reproduction et de nidification).


Quant aux sites faisant l'objet des mesures compensatoires financées par l'entreprise Sonnedix (propriétaire majoritaire du parc), les résultats sont très positifs et les objectifs de compensation ont d'ores et déjà été atteints selon le SIAEBVELG (gestionnaire des sites Natura 2000 du bassin versant d'alimentation des Lacs médocains, en charge de la mise en œuvre des travaux et du suivi environnemental de la compensation écologique). Recréation de méandres et réouverture de milieux ont ainsi permis, par exemple, une extension forte des landes à Molinie et une augmentation des populations de Fadet des laïches et du nombre de stations de Rossolis intermédiaire. Les résultats de cette démarche environnementale sont présentés et validés régulièrement depuis 2017 par un comité de suivi mis en place avec les acteurs locaux (DREAL, DDT, ONF, CEN, SIAEBVELG, OFB, représentants de la mairie d'Hourtin...).



Rossolis intermédiaire  
(*Drosera intermedia*)

#### Pour aller plus loin

- [www.baywa-re.fr/fr/parcs-en-france](http://www.baywa-re.fr/fr/parcs-en-france)
- [www.sonnedix.com/fr/global-presence/france](http://www.sonnedix.com/fr/global-presence/france)



# Obstacles et Recommandations

## pour améliorer la prise en compte de la biodiversité dans la planification et la conception des projets EnR



## Obstacles

### CONNAISSANCES ET OUTILS

- Le manque de connaissances des impacts des EnR sur la biodiversité, en particulier les impacts cumulés.
- Des retours d'expérience encore insuffisamment nombreux pour évaluer l'efficacité des mesures ERC existantes et les améliorer selon ce retour.
- Le manque de compétences des élus locaux, des services techniques ou instructeurs de l'État pour prendre en compte l'ensemble des enjeux biodiversité liés aux projets EnR.
- Le manque de prise en compte des entités environnementales (milieux, espèces) et de leurs fonctions écologiques dans leur entièreté.
- Le manque d'outils pour mesurer les fonctions écologiques.
- Le faible recours à l'utilisation de grilles d'analyse multicritères pour objectiver et comparer différents scénarios, et ainsi identifier le scénario à moindre impact environnemental et à un coût économique acceptable, tout en démontrant la pertinence des choix effectués.
- Le manque de propositions de variantes spatiales d'implantation d'un projet EnR au sein du site sélectionné.

### ÉCHELLE DE PLANIFICATION

- Une planification territoriale insuffisante et pas assez fine, qui laisse moins de marge de manœuvre à l'échelle des projets pour appliquer l'évitement.
- Un manque de consultation et de concertation avec les citoyens, élus et acteurs locaux.

### FONCIER

- La difficulté à mobiliser des espaces artificialisés pour l'implantation de projets EnR en raison d'un foncier morcelé en entités de tailles modestes ne permettant pas toujours d'assurer la rentabilité économique des projets.
- Des espaces artificialisés aux contraintes techniques multiples (surface, orientation, présence d'amiante, mauvaise étanchéité, problème de structure des bâtiments...) pouvant conduire à leur élimination par les porteurs.

### COÛTS

- La complexité et les coûts élevés de la démarche de planification des EnR pour une collectivité de petite ou moyenne taille.
- La difficulté de concevoir des mesures d'évitement efficaces sans compromettre la rentabilité économique des projets.
- Des coûts plus importants pour les installations de parcs solaires PV sur des sites anthropisés.

### RÉGLEMENTATION

- Le manque d'obligation à réaliser les mesures de suivi pour lesquelles les porteurs de projet se sont engagés, en dehors des obligations réglementaires liées à l'obtention d'une dérogation à la destruction ou perturbation d'une espèce protégée.



# Recommandations

Le Comité français de l'UICN rappelle l'importance de la sobriété et l'efficacité énergétique qui sont les premiers moyens à mobiliser pour éviter les impacts des énergies renouvelables sur la biodiversité.

Les cinq recommandations suivantes s'adressent particulièrement aux décideurs politiques et acteurs de la planification (élus, administrations, services instructeurs), et aux acteurs de la filière de développement des EnR (porteurs de projets, bureaux d'études, associations de protection de la biodiversité). Elles visent à faire évoluer les pratiques pour une meilleure prise en compte de la biodiversité dans la planification et la conception des projets EnR.

Recommandation plus particulièrement ciblée pour :

- C** les collectivités et acteurs de la planification
- P** les porteurs de projets
- R** les chercheurs

## 1. Mieux appliquer la priorité d'implantation de projets EnR sur des sites déjà artificialisés (bâtiments, parkings, friches industrielles, sites pollués, délaissés routiers...)

**C** Réviser les critères concernant les conditions et sites d'implantation des installations dans les appels d'offres de manière à être en cohérence avec les stratégies de préservation de la biodiversité et l'objectif de zéro artificialisation nette.

**C** Donner plus de poids à la note de pertinence environnementale et notamment au choix du site dans le système de notation des offres.

**C P** Privilégier le renouvellement des installations existantes en fin de vie avec un souci de moindre impact environnemental (augmentation de la puissance par des modifications des dimensions et/ou du design des installations n'induisant pas plus, voire moins, d'impacts sur la biodiversité ou d'artificialisation des sols).

**C P** Garantir la sécurisation foncière des sites à enjeux environnementaux évités aux stades de planification et de conception des projets EnR.

**C** Développer des politiques et des dispositifs incitatifs (subventions, financements, exonérations...) conditionnés à l'implantation d'un projet basé sur le scénario de moindre impact environnemental et mettant en œuvre la séquence ERC de manière efficace, de la conception du projet au démantèlement des installations.

**C** Favoriser une valorisation par le marché des projets implantés sur des espaces artificialisés et à moindre impact environnemental (normalisation, certification, paiements pour services écosystémiques...).

## 2. Renforcer la planification territoriale du développement des EnR couplée à la spatialisation des enjeux de biodiversité

**C** Développer la réalisation de diagnostics écologiques territoriaux pour spatialiser les enjeux de biodiversité (espèces, habitats, fonctions, mais aussi sols et paysages), à l'échelle intercommunale.

**C** Inventorier précisément les sites potentiels d'implantation d'EnR (sites accélérés ou non), pour des grands comme des petits projets, en amont de l'aménagement des territoires et verser ces inventaires dans la base de données Cartofriches.

**C** Anticiper la recherche d'habitats naturels de compensation (au regard de la nécessité d'équivalence écologique) afin de sélectionner et dimensionner les sites qu'il est possible d'impacter pour un projet EnR : l'absence de sites de compensation adaptés doit alors empêcher l'implantation d'un projet EnR afin de respecter l'application de la séquence ERC.

**C** Formaliser ce travail de zonage dans les documents de planification (SRCAE, PCAET, SCoT, PLU(i)...) et assurer leur compatibilité avec les stratégies et documents de planification de préservation de la biodiversité et des paysages (SRCE, réseau d'aires protégées, ZAN...).

## 3. Développer et systématiser l'usage d'une méthode d'analyse de différents scénarios d'implantation de projets EnR, harmonisée à l'échelle nationale

**C P** Développer une grille d'analyse multicritères intégrant les enjeux de biodiversité pour permettre : au maître d'ouvrage d'objectiver et de comparer différents scénarios vraisemblables et équivalents, et ainsi, d'identifier et de justifier le choix du scénario (qui assure les solutions techniques les plus favorables à l'environnement à un coût économique et social acceptable) ; aux services instructeurs de réellement évaluer l'absence de solutions alternatives\*.

**P** Veiller à ce que le choix de la zone d'implantation d'un projet EnR se fasse par démarche itérative, c'est-à-dire par la définition de variantes successives optimisant la prise en compte de l'environnement (choix entre plusieurs sites, puis entre différentes organisations spatiales du projet au sein du site sélectionné).

## 4. Améliorer la gouvernance des projets, l'implication du public et le dialogue entre acteurs

**C P** Renforcer la communication et la concertation avec les élus, citoyens et associations locales de l'environnement et d'usagers à toutes les phases des projets.

**C P** Soutenir et favoriser le développement de projets à gouvernance locale et partagée (à travers le financement participatif citoyen par exemple), et privilégiant l'usage local de l'énergie produite avant son envoi sur le réseau national.

## 5. Améliorer les connaissances et outils, et capitaliser sur l'existant

**C R** Développer ou contribuer à des programmes structurés d'étude des impacts des EnR sur la biodiversité et l'artificialisation des sols, en particulier les impacts cumulés considérés dans un rayon de 20 km autour du projet et sur une période d'au moins 5 ans.

**C P R** Poursuivre les efforts de recherche pour améliorer les outils de mesure des fonctions écologiques, de suivi et d'évaluation des impacts des ENR, pour mieux dimensionner les mesures de compensation et pour optimiser les techniques de restauration écologique.

**C P** Améliorer la mise en œuvre et la capitalisation des suivis réglementaires des projets développés.

**C P** Valoriser les données et favoriser leur mise à disposition du public, des usagers, porteurs de projets et chercheurs.\*

**C** Renforcer la mise en réseau des porteurs de projets et favoriser les retours d'expériences.\*

**C R** Évaluer et sensibiliser aux coûts élevés de la compensation et des suivis environnementaux afin d'amener les porteurs de projets à privilégier des mesures d'évitement et de réduction des impacts.

**C** Renforcer les compétences et les capacités des acteurs locaux et services instructeurs, et développer des dispositifs de mutualisation des compétences au sein des services de l'État pour couvrir complètement les besoins liés à l'évaluation des projets EnR.

### \* LE SAVIEZ-VOUS ?

Piloté par l'Office Français de la Biodiversité, le Centre national de Ressources « ERC-Biodiv » a vu le jour courant 2023 pour accompagner techniquement les acteurs pour la conception de projets EnR plus vertueux pour la biodiversité. Il donne accès à des informations et des outils visant à mieux comprendre et appliquer la séquence ERC, en particulier, une grille d'analyse multicritères intégrant les enjeux de biodiversité servant à comparer différents scénarios d'implantation de projets EnR.

Un observatoire national des énergies renouvelables terrestres et de la biodiversité a également été créé cette même année, par la loi d'accélération des EnR, et devra être opérationnel d'ici mars 2024. Il doit permettre le développement de connaissances objectivées sur les impacts positifs et négatifs des EnR et leur suivi, et ainsi faciliter le pilotage des filières en prenant mieux en compte la biodiversité, les sols et les paysages. Cet observatoire devrait notamment, à cette fin, contribuer à valoriser la base de données DEPOBIO.



# Bibliographie

ADEME, Devauze C., Planchon M., Lecorps F., Calais M., Borie M. (2019). *État de l'art des impacts des énergies renouvelables sur la biodiversité, les sols et les paysages, et des moyens d'évaluation de ces impacts – Synthèse du rapport final*. 19 p.

ADEME, Transénergie (2019). *Évaluation du gisement relatif aux zones délaissées et artificialisées propices à l'implantation de centrales photovoltaïques*. 75 p.

ADEME (2021). *Transition(s) 2050. Choisir maintenant. Agir pour le climat*. 687 p.

ADEME (2023). *Photovoltaïque, sol et biodiversité. Enjeux et bonnes pratiques*. 40 p.

Association négaWatt (2017). *Scénario négaWatt 2017-2050. Dossier de synthèse*. 48 p.

FNE (2020). *Éoloscope : Évaluer un projet de parc éolien – Contribuer au dialogue territorial*. 50 p.

FNE (2022). *Photoscope : Évaluer un projet photovoltaïque – Contribuer au dialogue territorial*. 72 p.

FNE (2022b). *Photovoltaïque - Enjeux et impacts. Note de synthèse*. 91 p.

FNE (2023). *Dossier Biodiversité & Énergie – « Observatoire des EnR terrestres et de la biodiversité : un outil indispensable pour mieux piloter les EnR »*. Disponible sur <https://fne.asso.fr/dossiers/observatoire-des-enr-terrestres-et-de-la-biodiversite-un-outil-indispensable-pour-mieux>

FRB (2021). *Synthèse bibliographique – État de l'art des connaissances sur les incidences des infrastructures de production d'énergie renouvelable sur la biodiversité*. 121 p.

IPBES (2019). *Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. BES secretariat, Bonn, Germany. 1148 p. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3831673>

IPCC (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. 3056p. <https://doi.org/10.1017/9781009325844>

MTE (2023). « *Publication de la loi relative à l'accélération des énergies renouvelables* ». Disponible sur <https://www.ecologie.gouv.fr/publication-loi-relative-lacceleration-des-energies-renouvelables>

MTE/CGDD (2021). *Guide pour la mise en œuvre de l'évitement. Concilier environnement et aménagement des territoires*. 80 p.

MTE/CGDD/SDES (2022). *Chiffres clés du climat - France, Europe et Monde - Édition décembre 2022*. 106 p.

MTE/CGDD/SDES (2022b). *Chiffres clés des énergies renouvelables - Édition décembre 2022*. 100 p.

MTE/SDES (2023). *Stat Info énergie. Tableau de bord : Éolien. Quatrième trimestre 2022*. Disponible sur <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/publicationweb/526>

MTE/SDES (2023b). *Stat Info énergie. Tableau de bord : Solaire photovoltaïque. Quatrième trimestre 2022*. Disponibles sur <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/publicationweb/527>

MTECT/MTE (2023). « *Impacts du changement climatique : Atmosphère, et Précipitations* ». Disponible sur <https://www.ecologie.gouv.fr/impacts-du-changement-climatique-atmosphere-temperatures-et-precipitations>

MTECT/MTE (2023b). « *Programmations pluriannuelles de l'énergie* » - Synthèse de la PPE. Disponible sur <https://www.ecologie.gouv.fr/programmations-pluriannuelles-lenergie-ppe>

ONB (2023). *La biodiversité française en déclin : 10 ans de chiffres-clés par l'Observatoire national de la biodiversité*. 7 p.

Rehbein J.A., Watson J.E.M., Lane J.L., Sonter L.J., Venter O., Atkinson S.C., Allan J.R. (2020). *Renewable energy development threatens many globally important biodiversity areas*. *Global Change Biology*, 26(5) : 3040-3051. <https://doi.org/10.1111/gcb.15067>

RTE (2022). *Futurs énergétiques 2050. Rapport complet*. 992 p.

RTE (2022b). *Études et analyses – « Futurs énergétiques 2050 : les scénarios de mix de production à l'étude permettant d'atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050 »*. Disponible sur <https://www.rte-france.com/analyses-tendances-et-prospectives/bilan-previsionnel-2050-futurs-energetiques>

RTE (2023). *Bilan électrique 2022. Principaux résultats*. 22 p.

## Ressources en ligne

Agence internationale pour les énergies renouvelables : <https://www.irena.org>

Cartofriches : <https://www.cerema.fr/fr/mots-cles/cartofriches>

Centre de ressources sur les EEE : <http://especies-exotiques-envahissantes.fr>

Centre national de Ressources sur la séquence ERC et la biodiversité (OFB) : <https://erc-biodiversite.ofb.fr>

DEPOBIO : <https://depot-legal-biodiversite.naturefrance.fr>

Politiques publiques (MTECT, MTE) : [www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques](http://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques)

Observatoire climat-énergie : [www.observatoire-climat-energie.fr/energie/energie-renouvelables](http://www.observatoire-climat-energie.fr/energie/energie-renouvelables)

Observatoire de l'artificialisation des sols : <https://artificialisation.developpement-durable.gouv.fr>

Réseau des Territoires à énergie positive : [www.territoires-energie-positive.fr](http://www.territoires-energie-positive.fr)

Réseau national des territoires engagés dans la transition écologique : <https://amorce.asso.fr>

Scénario ADEME : <https://www.ademe.fr/les-futurs-en-transition>

Scénario négaWatt : <https://negawatt.org/Scenario-negaWatt-2022>

Scénarios RTE : <https://rte-futursenergetiques2050.com>

## Pour aller plus loin

Chaire Paysage et énergie de l'École nationale supérieure de paysage (2022). *Imagier Paysage-énergie*. 41 p.

FRB (2017). Synthèse de l'article « Renewable energy and biodiversity: Implications for transitioning to a Green Economy » – *Énergies renouvelables et biodiversité : les implications pour parvenir à une économie verte*. 26 p.

Gaultier S.P., Marx G., Roux D., Office national de la chasse et de la faune sauvage, LPO (2019). *Éoliennes et biodiversité : synthèse des connaissances sur les impacts et les moyens de les atténuer*. 120 p.

Marx G., LPO, Pôle protection de la Nature (2022). *Centrales photovoltaïques & biodiversité : synthèse des connaissances sur les impacts potentiels et les moyens pour les atténuer*. 73 p.

MEDDE/CGDD/DEB (2013). *Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels*. 230 p.

Nature France (2023). « *Énergies renouvelables : un outil pour éclairer les communes sur les zonages environnementaux* » : une interface cartographique des zonages environnementaux à prendre en compte pour identifier des aires propices à l'implantation d'énergies renouvelables terrestres. Disponible sur <https://naturefrance.fr/actualites/energies-renouvelables-un-outil-pour-eclairer-les-communes-sur-les-zonages>

WWF (2019). *Démarche - Énergies renouvelables et durables - Module éolien terrestre*. 88 p.

WWF (2023). *Démarche - Énergies renouvelables et durables - Module photovoltaïque au sol*. 54 p.

**Autres travaux du Comité français de l'UICN** : <https://uicn.fr/energies-renouvelables-biodiversite>

# Liste des abréviations

<b>ABF</b>	Architectes des Bâtiments de France
<b>ACCA</b>	Association communale de chasse agréée
<b>ADEME</b>	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
<b>AMI</b>	Appel à manifestation d'intérêt
<b>APB</b>	Arrêté de protection de biotope
<b>CAUE</b>	Conseil d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement
<b>CEN</b>	Conservatoire d'Espaces Naturels
<b>CGDD</b>	Commissariat général au développement durable
<b>CRE</b>	Commission de Régulation de l'Énergie
<b>CRPF</b>	Centre régional de la propriété forestière
<b>CNPN</b>	Conseil National de la Protection de la Nature
<b>CSRPN</b>	Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel
<b>DDT(M)</b>	Direction Départementale des Territoires (et de la Mer)
<b>DREAL</b>	Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
<b>EEE</b>	Espèce Exotique Envahissante
<b>ENAF</b>	Espaces Naturels, Agricoles ou Forestiers
<b>EnR</b>	Énergies renouvelables
<b>ENS</b>	Espace Naturel Sensible
<b>ERC</b>	Éviter, Réduire, Compenser
<b>FNE</b>	France Nature Environnement
<b>FRB</b>	Fondation pour la Recherche sur la Biodiversité
<b>GES</b>	Gaz à Effet de Serre
<b>GIEC</b>	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
<b>ICPE</b>	Installation classée pour la protection de l'environnement
<b>INRAE</b>	Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement
<b>IPBES</b>	Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques
<b>LPO</b>	Ligue pour la Protection des Oiseaux
<b>MRAe</b>	Mission Régionale d'Autorité Environnementale
<b>MTE</b>	Ministère de la Transition Énergétique
<b>MTECT</b>	Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires
<b>OFB</b>	Office Français de la Biodiversité
<b>OLD</b>	Obligations légales de débroussaillage
<b>ONF</b>	Office National des Forêts
<b>PCAET</b>	Plan Climat Air Énergie Territorial
<b>PLU(i)-H</b>	Plan Local d'Urbanisme (intercommunal) - Habitat
<b>PNR</b>	Parc naturel régional
<b>PPE</b>	Programmation Pluriannuelle de l'Énergie
<b>PV</b>	Photovoltaïque
<b>RNR</b>	Réserve Naturelle Régionale
<b>RTE</b>	Réseau de Transport d'Électricité
<b>S3REnR</b>	Le Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables
<b>ScoT</b>	Schéma de cohérence territoriale
<b>SDES</b>	Service des Données et Études Statistiques
<b>SNBC</b>	Stratégie Nationale Bas Carbone
<b>SRADDET</b>	Schémas Régionaux d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires
<b>SRCAE</b>	Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie
<b>SRCE</b>	Schéma régional de cohérence écologique
<b>SRE</b>	Schéma Régional Éolien
<b>TEPOS</b>	Territoires à Énergie Positive
<b>TVB</b>	Trame Verte et Bleue
<b>ZAN</b>	Zéro Artificialisation Nette
<b>ZICO</b>	Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux
<b>ZIP</b>	Zone d'Implantation Potentielle
<b>ZNIEFF</b>	Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique

**LE COMITÉ FRANÇAIS DE L'UICN  
EST LE RÉSEAU DES ORGANISMES  
ET DES EXPERTS DE L'UNION  
INTERNATIONALE POUR  
LA CONSERVATION DE LA NATURE  
EN FRANCE.**

Créé en 1992, il regroupe, au sein d'un partenariat original, 2 ministères, 7 organismes publics, 5 collectivités locales, 57 organisations non gouvernementales et plus de 250 experts rassemblés au sein de commissions thématiques et de groupes de travail. Par cette composition mixte, le Comité français de l'UICN est une plateforme unique de dialogue, d'expertise et d'action sur les enjeux de la biodiversité.

Depuis octobre 2018, un groupe thématique multi-acteurs «EnR, Occupation du sol et biodiversité» se consacre à la problématique de planification des énergies renouvelables terrestres en lien avec les objectifs de zéro perte nette de biodiversité et zéro artificialisation nette des sols.



**COMITÉ FRANÇAIS DE L'UICN**

259-261 rue de Paris  
93100 Montreuil  
uicn@uicn.fr  
www.uicn.fr

