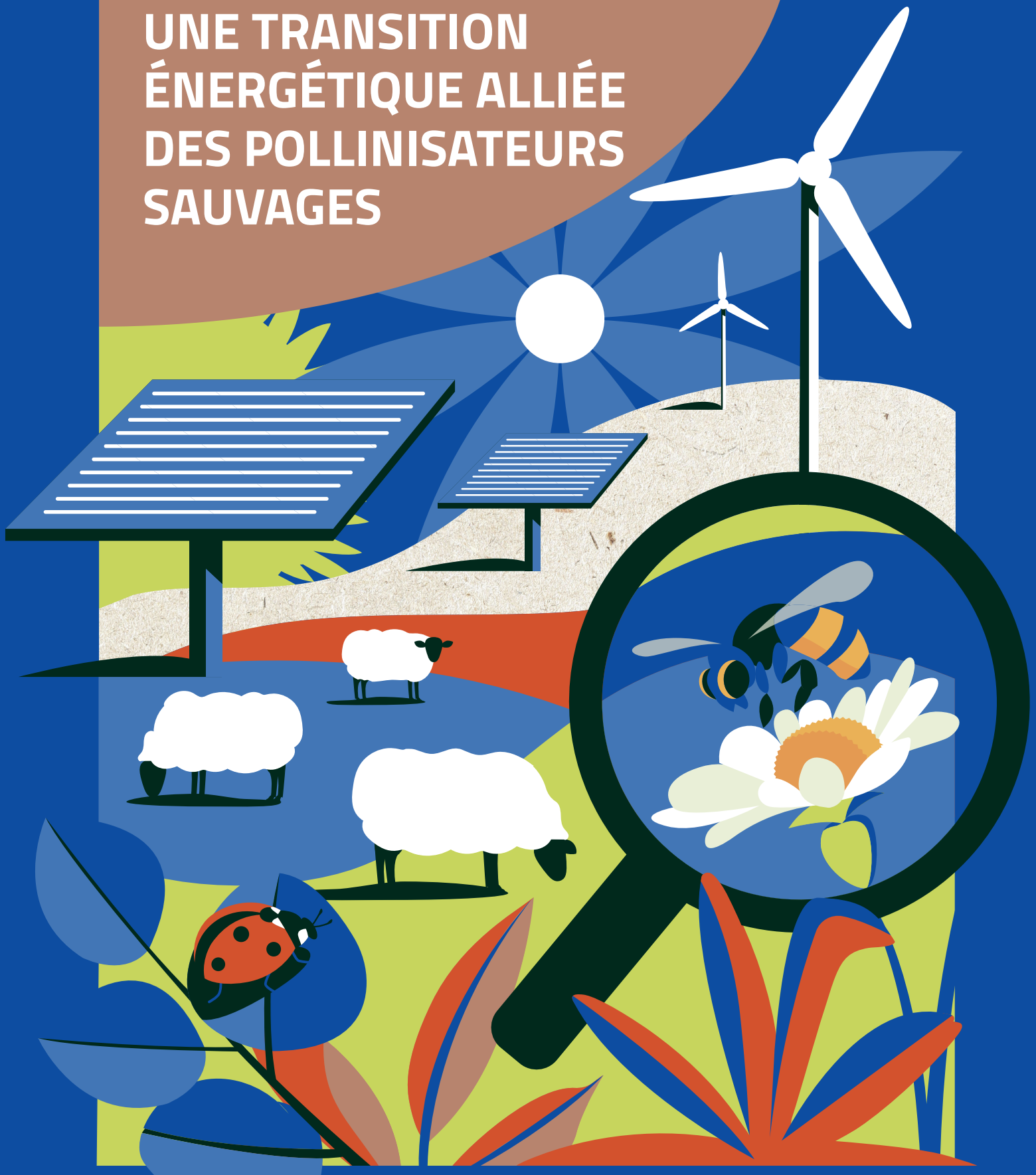
MANIFESTE POUR UNE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ALLIÉE DES POLLINISATEURS SAUVAGES



wpd

NOE

SOMMAIRE



Melliturga Clavicornis sur Vipérine commune (Vipérine Echium vulgare) © David Genoud

LES AUTEURS P05

UN MANIFESTE POUR UN ENGAGEMENT COMMUN P06

01

QUELLE PLACE POUR LES INSECTES POLLINISATEURS DANS LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ? P08

A / *ÉTAT DES CONNAISSANCES SUR LES INTERACTIONS ENTRE POLLINISATEURS ET ÉNERGIES RENOUVELABLES* P09

B / *INSUFFISANCE DES APPROCHES ACTUELLES* P10

02

UN PARTENARIAT POUR INTÉGRER LA CONSERVATION DES POLLINISATEURS SAUVAGES DANS LES PROJETS D'ÉNERGIES RENOUVELABLES P11

A / *OBJECTIFS DU PARTENARIAT* P11

B / *MÉTHODOLOGIE SCIENTIFIQUE ET CAS CONCRETS* P12

03

DE LA CONNAISSANCE À L'ACTION : RECOMMANDATIONS ET PROJETS P18

A / *LES BONNES PRATIQUES ESSENTIELLES POUR DES PARCS D'ÉNERGIES RENOUVELABLES FAVORABLES AUX POLLINISATEURS SAUVAGES* P18

B / *DE L'EXPÉRIMENTATION À L'ACTION COLLECTIVE : CONSTRUIRE UN PROGRAMME NATIONAL DE RECHERCHE ET D'INNOVATION* P23

CONCLUSION P25

BIBLIOGRAPHIE / LEXIQUE P26

Trois années de partenariat montrent comment les énergies renouvelables peuvent devenir des leviers de restauration d'habitats pour les pollinisateurs sauvages. Ce document présente la méthode scientifique, les retours d'expériences et les pistes d'actions.



Halictus scabiosae sur Picride fausse épervière (Picris heracioides) © David Genoud

wpd, producteur d'énergie 100 % renouvelable, développe, construit et exploite des parcs éoliens et solaires photovoltaïques en France depuis plus de 20 ans. wpd met un point d'honneur à développer des projets d'énergies renouvelables respectueux de l'environnement, allant au-delà des exigences réglementaires. En partenariat avec des associations environnementales, wpd intègre des solutions adaptées pour préserver la biodiversité locale sur ses sites. Son ambition : que ses projets soient synonymes de gains nets de biodiversité.



Il était primordial pour wpd de s'allier à une association experte, comme Noé, pour mieux appréhender et concrétiser la protection des pollinisateurs sauvages sur les sites éoliens et solaires, et ne pas uniquement nous attacher à réduire nos impacts sur l'avifaune et les chiroptères, enjeu plus classiquement appréhendé dans notre secteur d'activité. Noé permet d'apporter son expertise et ses connaissances sur ces espèces, afin d'adapter les pratiques sur les projets d'énergies renouvelables.

Guillaume Wendling, directeur environnement de wpd onshore France.

Partenaires scientifiques et environnementaux : La mise en place du protocole et les relevés sur le terrain ont été effectués par l'expert entomologiste David Genoud et les bureaux d'études Ecosphère et Encis Environnement.

Noé est une ONG œuvrant pour enrayer le déclin de la biodiversité et garantir aux générations futures une planète vivante et accueillante grâce à ses projets de sauvegarde et de restauration de la biodiversité. Depuis plus de 20 ans, Noé accompagne différentes filières à impact sur la biodiversité (agriculture et aménagement notamment). L'essor des installations éoliennes et photovoltaïques pousse Noé à agir pour la prise en compte du sujet de la conservation de la biodiversité et en particulier celui des pollinisateurs sauvages, moins souvent étudiés, afin de s'assurer de la compatibilité des enjeux.



Noé a pour but de préserver la nature en tenant compte des activités humaines. La transition énergétique étant un axe majeur de lutte contre le changement climatique, il apparaît primordial d'accompagner cette filière à réduire autant que possible son impact sur la biodiversité, ou mieux encore, de chercher à en faire un levier d'aménagement territorial favorable aux pollinisateurs sauvages. wpd se montre particulièrement sensible à ce sujet et donne l'espoir d'une filière ENR considérant véritablement la biodiversité comme l'une des conditions d'un monde résilient.

Augustin Vatelot, directeur général de Noé

NOUS FAISONS FACE À UNE DOUBLE CRISE MAJEURE : LE DÉRÈGLEMENT CLIMATIQUE ET LA PERTE DE LA BIODIVERSITÉ.



Satyrium esculi

La lutte contre le changement climatique nécessite des actions concrètes et rapides.

Pour limiter le réchauffement planétaire à +2°C par rapport au niveau de 1850, comme le rappelle l'Accord de Paris (2015), il est indispensable d'atteindre la neutralité carbone mondiale d'ici le milieu du siècle. Cette transition profonde repose sur deux piliers complémentaires: **une sobriété énergétique rigoureuse** pour réduire nos besoins et un **déploiement massif des énergies renouvelables,** indispensables pour transformer notre mix électrique et sortir de la dépendance aux énergies fossiles.

Les activités éoliennes et photovoltaïques participent directement à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et peuvent ainsi atténuer l'un des facteurs majeurs de déclin des pollinisateurs, liés aux stress thermiques, à la modification des cycles de floraison et à la perte d'habitats. Ces actions sont indispensables et complémentaires : **préserver le climat sans énergie propre et sans biodiversité est impossible, tout comme protéger la biodiversité sans réduire le dérèglement climatique**. Le partenariat wpd–Noé illustre cette démarche conjointe, où chaque acteur agit sur sa crise respective mais avec un objectif partagé : les projets d'énergies renouvelables deviennent un levier pour préserver et restaurer les écosystèmes locaux, tout en contribuant à la lutte contre le changement climatique.

Le dérèglement climatique est désormais largement reconnu avec ses conséquences sur l'habitabilité de certaines parties du monde, la santé humaine, les productions agricoles, etc. Le déclin de la biodiversité, en partie dû aux changements climatiques, reste quant à lui trop souvent sous-estimé. **Or, sans biodiversité, pas de régulation climatique, pas de sécurité alimentaire, pas d'équilibre écologique.** La diversité du vivant assure des fonctions essentielles (pollinisation, fertilité des sols, régulation du climat et de l'eau…) dont dépendent directement notre alimentation, notre santé et notre qualité de vie.

Les pollinisateurs sauvages, un maillon indispensable de nos écosystèmes

Ils assurent la reproduction de 80 à 90 % des plantes sauvages et de 75 % des cultures. En complément de l'abeille domestique (*Apis mellifera*), ils réalisent 25 à 50 % des visites de fleurs et soutiennent les chaînes alimentaires dont dépendent de nombreuses espèces, dont 60 % des oiseaux.

4 Groupes d'insectes

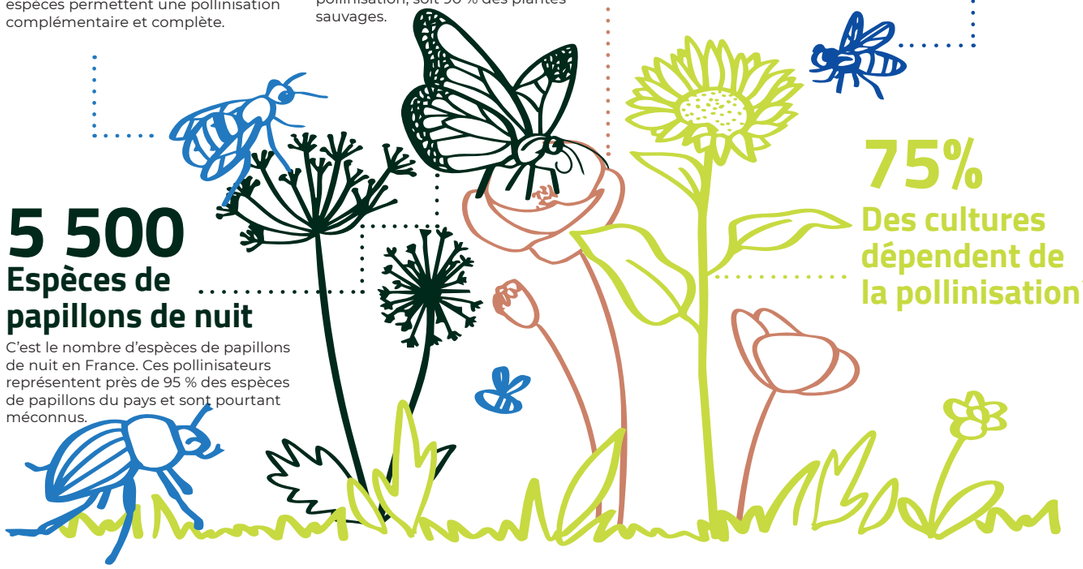
La pollinisation par les insectes est majoritairement assurée pas les Hyménoptères, les Diptères, les Lépidoptères et les Coléoptères. Ces espèces permettent une pollinisation complémentaire et complète.

250 000 Espèces de plantes

C'est le nombre d'espèces dans le monde dépendantes de la pollinisation, soit 90 % des plantes sauvages.

983 Espèces d'abeilles

C'est le nombre d'espèces en France (2018). On compte 2138 espèces en Europe et 20 000 dans le monde.



5 500 Espèces de papillons de nuit

C'est le nombre d'espèces de papillons de nuit en France. Ces pollinisateurs représentent près de 95 % des espèces de papillons du pays et sont pourtant méconnus.

75% Des cultures dépendent de la pollinisation[1]

Pourtant, leurs populations s'effondrent, victimes de la perte d'habitats, des pesticides et des changements climatiques. *Leur survie dépend de paysages structurés, d'un accès suffisant à des ressources alimentaires ainsi qu'à des sites de nidification de qualité. Avant toute conception ou gestion de projet anthropique, il est donc indispensable d'évaluer et de préserver ces espaces pour limiter la fragmentation d'habitats, les pollutions et les impacts climatiques.*

Dans ce contexte, le développement des énergies renouvelables, associé à un basculement vers une sobriété énergétique, indispensable pour réduire nos émissions de gaz à effet de serre, s'accompagne d'impacts sur la biodiversité. **Néanmoins, la bonne prise en compte de ces enjeux lors de la conception et de la gestion des parcs d'énergies renouvelables doit permettre aux projets énergétiques de devenir un levier pour préserver et restaurer les écosystèmes localement.**

Ces enjeux renvoient directement aux objectifs ambitieux de restauration de la nature, portés aux niveaux européen et international, et en cours de déclinaison française dans un futur Plan national de restauration. Les filières des énergies renouvelables ont l'occasion de se positionner comme des acteurs de ce mouvement.

Ce manifeste propose donc une approche permettant de concilier l'impératif de la transition énergétique et celui de la préservation de la biodiversité.



01

QUELLE PLACE POUR LES INSECTES POLLINISATEURS DANS LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ?

La première cause de déclin de la biodiversité est la dégradation et la perte d'habitats, et les insectes pollinisateurs n'échappent pas à cette règle.

Ainsi, pour se positionner comme solution face à la menace du changement climatique pour la biodiversité, **les énergies renouvelables doivent avant tout préserver les écosystèmes et les corridors écologiques associés et leur éviter toute pression supplémentaire.** C'est ce que veillent à cadrer les lois APER, ZAN ainsi que la séquence réglementaire dite «ERC» (Eviter, Réduire, Compenser). L'évitement des secteurs à enjeux de biodiversité, tant au niveau des espèces, (leur rareté, patrimonialité, sensibilité au regard des divers aménagements projetés) des habitats, que des fonctions écologiques, doit rester la priorité. À l'inverse, la compensation d'un habitat naturel, d'espèces et fonctions écologiques ne doit être envisagée qu'en dernier recours, **l'équivalence écologique étant un objectif souvent très complexe à atteindre.**

L'esprit de ce document n'est pas seulement de rappeler la séquence ERC mais bien de développer et concevoir les parcs éoliens et solaires comme des leviers pour les pollinisateurs, et donc de **s'assurer que leur implantation soit associée à un gain net de biodiversité**, directement sur le site dans le cas d'un parc photovoltaïque et sur le territoire concerné dans le cas d'un parc éolien.

Pour évaluer dans quelle mesure les infrastructures éoliennes ou photovoltaïques peuvent constituer un levier offrant un gain net pour ces espèces, il est essentiel de comprendre leurs interactions avec ces installations.

Plusieurs travaux ont commencé à répondre à ces questions.

A / *ÉTAT DES CONNAISSANCES SUR LES INTERACTIONS ENTRE POLLINISATEURS ET ÉNERGIES RENOUVELABLES*

POUR L'ÉOLIEN TERRESTRE

Une revue scientifique de 2025 note que très peu d'études se sont penchées sur l'interaction des pollinisateurs avec les éoliennes[2].

Concernant les effets directs sur les individus : certaines observations montrent que la couleur, la forme, la température des pales, ou l'éclairage des turbines peuvent attirer les insectes[3]. La sensibilisation des individus peut varier entre familles d'espèces. L'ITSAP a, en particulier, examiné le rôle du bruit et des vibrations des turbines comme facteur potentiel de perturbation des communications dans les colonies d'abeilles sociales[4]. **Cette étude conclut à une absence d'effet des vibrations ou des champs électromagnétiques produits par les pales en rotation dans les colonies d'abeilles domestiques.**

Concernant les effets sur les habitats : la bibliographie souligne que les travaux de construction (bruit, poussières, circulation) peuvent être sources d'impacts sur les insectes et leurs habitats. En France, les éoliennes s'installent très majoritairement en grandes cultures et bien que la superficie au sol des infrastructures d'un parc éolien (accès, plateformes ou postes de livraison) soient réduites comparativement à d'autres infrastructures énergétiques, elles entraînent une perte de surfaces des milieux dans lesquels elles s'implantent. La démarche Eviter-Réduire-Compenser, prévue par la réglementation et à laquelle sont soumis les projets éoliens, prend ici tout son sens pour limiter les effets des installations sur les habitats à enjeux comme certaines prairies ou écotones comme les lisières boisées.

Au-delà de ses impacts directs sur les habitats, l'éolien peut devenir un levier indirect notable pour lutter contre le déclin de la biodiversité. En France, 83 % des parcs éoliens sont implantés en milieu agricole. Les pratiques agricoles étant un facteur clé de l'état de la biodiversité, ces projets offrent l'opportunité d'un accompagnement des agriculteurs partenaires vers des pratiques plus favorables aux pollinisateurs.

Les mesures agro-environnementales ont été démontrées comme favorables aux insectes pollinisateurs et peuvent donc être une solution à mettre en place autour des parcs éoliens.

POUR LE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

Une revue systématique de tous les articles (185) traitant de pollinisateurs et centrales solaires a été réalisée au niveau européen : elle a mis en avant les pratiques qui peuvent **améliorer la capacité de centrales solaires à accueillir des pollinisateurs sauvages, en leur offrant des ressources alimentaires, en diversifiant les milieux de vie et la connectivité entre eux[5]**.

De même, aux États-Unis, dans le Minnesota, l'installation de centrales photovoltaïques sur des terres agricoles conventionnelles a permis, grâce à une gestion adaptée, d'augmenter la diversité floristique sur le site et d'accroître la diversité et l'abondance des insectes présents. Ces effets se sont traduits par une plus grande fréquentation par les pollinisateurs des cultures de soja à proximité.

Une étude publiée en 2024 menée sur plusieurs centrales en France[6] indique que les conditions ne sont pas favorables aux pollinisateurs sous les panneaux, un peu

plus favorable entre les panneaux, et que les zones non-ombragées dans les parcs sont les plus favorables à l'accueil des pollinisateurs. Cette étude met en évidence un effet fort de l'ombrage et du microclimat, à mettre en relation avec les effets relevés par ailleurs sur les suivis de l'INRAe[7] : sous les panneaux on retrouve moins de plantes à fleurs et plus de graminées.

Toutefois, comme toute analyse ciblée, elle comporte un certain nombre de limites et ne prétend pas rendre compte de l'ensemble des dynamiques écologiques en jeu. **Pour enrichir ces observations, il est important de les inscrire dans une perspective plus large, en tenant compte de l'usage antérieur du site (agriculture intensive, friche dégradée, etc.).**

En intégrant cet état initial, on peut ainsi **mieux évaluer l'évolution réelle des communautés de pollinisateurs dans le temps.** Comme le suggère l'étude, cette approche gagne également à être associée aux pratiques de gestion du site, telles que la mise en place de prairies fleuries ou l'ajustement des périodes de fauche, ainsi que son insertion dans le paysage.

L'intégration de ces paramètres est indispensable pour dessiner un bilan écologique complet, mais elle reste encore trop peu documentée par les méthodes de suivi classiques.

Ainsi, en plus des mesures classiques (choix du site d'implantation, design favorisant la pénétration de la lumière sous les panneaux), l'idée est de tester des mesures innovantes spécifiques aux plantes hôtes des pollinisateurs : implantation de prairies mellifères et modalité de gestion favorable au maintien de ces prairies.



En déployant un protocole scientifique commun, ce partenariat permet de massifier les données et de contribuer à structurer la connaissance sur les pollinisateurs sauvages dans les parcs solaires, un sujet encore insuffisamment étudié à l'échelle de la filière renouvelable.

B / *INSUFFISANCE DES APPROCHES ACTUELLES*

Les effets des infrastructures anthropiques sur les pollinisateurs, qu'elles soient pour les énergies renouvelables ou pas, dépendent de quatre facteurs : **le milieu d'implantation et son environnement, les effets directs et indirects des structures** sur la biologie des espèces le fréquentant, **les modalités de gestion des infrastructures** et parfois **les mesures mises en place pour accueillir ces espèces au mieux une fois le projet construit.**

Les approches actuelles ont permis de constater soit des effets favorables[8], soit des effets défavorables sur les pollinisateurs, mais les recherches sur l'amélioration des conditions d'accueil des pollinisateurs sont rares.

Il ne s'agit donc plus de seulement considérer comme inévitable la nécessaire et réglementaire compensation de perte de la biodiversité mais de considérer que les projets peuvent améliorer l'accueil des pollinisateurs dans une perspective de gain net de biodiversité.
Le partenariat entre wpd et Noé (décrit ci-après) prend ainsi tout son sens en permettant d'augmenter la quantité de données ainsi que le nombre de retours d'expériences dans le cadre des projets photovoltaïques et éoliens. Il combine **expertises scientifiques** et suivis sur le terrain. Pour les projets photovoltaïques, il évalue un avant / après selon le protocole BACI, en prenant en compte la mise en place d'une prairie fleurie en phase exploitation et d'une gestion adaptée du couvert végétal. Pour les projets éoliens, il suit la mise en oeuvre ainsi que l'efficacité des mesures agroenvironnementales telles que l'implantation de prairies fleuries à distance des parcs éoliens afin d'éviter la création de pièges écologiques

Cette collaboration facilite la mise en œuvre de mesures concrètes et adaptées, optimisant ainsi le bénéfice écologique des installations.



Azuré du serpolet sur Origan (Origanum vulgare) © David Genoud

02 UN PARTENARIAT POUR INTÉGRER LA CONSERVATION DES POLLINISATEURS SAUVAGES DANS LES PROJETS D'ÉNERGIES RENOUVELABLES

A / *LES OBJECTIFS DU PARTENARIAT*

Face à la crise climatique et au déclin de la biodiversité, **wpd et Noé unissent leurs expertises** pour intégrer la protection des pollinisateurs sauvages dès la conception et tout au long de la gestion des parcs éoliens et photovoltaïques. Ce partenariat, inscrit dans le programme « Renaturons ! » de Noé, explore les leviers de conservation : **de la réduction des impacts à la création de parcs comme lieux de restauration écologique locale.**

Concrètement,
wpd et Noé collaborent pour :

- améliorer la connaissance des impacts des projets d'énergies renouvelables sur les pollinisateurs sauvages ;
- intégrer les enjeux écologiques et assurer la compatibilité des aménagements avec ces espèces ;
- concevoir et gérer des aménagements favorables aux pollinisateurs.

Cette collaboration inédite entre un développeur d'énergies renouvelables et une ONG permet de **faire évoluer les pratiques**, d'apporter des solutions allant au-delà des obligations réglementaires et de s'inscrire dans les dynamiques nationales et européennes de conservation. Elle contribue au **Plan national Pollinisateurs** et à la future déclinaison française du **règlement européen sur la restauration de la nature**, notamment pour inverser le déclin des insectes pollinisateurs.
Les sites éoliens et solaires concernés par le partenariat ne sont pas concernés par des mesures de compensation. Toutes les mesures mises en place avec le partenariat sont développées au delà du principe de séquence ERC.

Ce document présente les actions, méthodes et retours d'expérience issus de trois années de partenariat, ainsi que des pistes d'action pour inspirer la filière, les acteurs de la transition écologique et les pouvoirs publics. Il expose comment les projets d'énergies renouvelables peuvent aussi être des leviers de protection de la biodiversité.



B / *MÉTHODOLOGIE SCIENTIFIQUE ET CAS CONCRETS*

Un **protocole de suivi des pollinisateurs et de la flore** a été déployé sur les sites pour évaluer :

- L'efficacité de la création de milieux prairiaux attractifs dans les territoires éoliens ;
- L'impact des panneaux photovoltaïques, des prairies fleuries et d'une gestion adaptée dans les parcs solaires.

Pour l'éolien, ces suivis permettent d'évaluer l'efficacité des mesures agroenvironnementales de **restauration de prairies et de jachères, d'identifier des axes d'amélioration et d'affiner les critères de dimensionnement**, afin d'obtenir des gains nets de biodiversité.

Pour le photovoltaïque, l'étude contribue également à **combler le manque de connaissances** sur les effets des parcs photovoltaïques sur les pollinisateurs sauvages en réalisant des suivis sur les prairies implantées sous, entre et hors panneaux.



a) Protocole de suivi mis en place

Le choix de la méthodologie BACI *(Before After Control Impact)* **:**

Le protocole suit la méthodologie BACI dans le but d'évaluer le véritable impact sur les pollinisateurs en comparant les inventaires juste avant construction, le milieu ayant pu évoluer depuis la dernière étude d'impact, et les évolutions au cours du temps en fonction de la gestion.

Par souci de temps et de moyens, tous les pollinisateurs ne sont pas étudiés. Cette méthodologie vise ainsi les Anthophila (clade d'insectes hyménoptères représentant globalement toutes les abeilles sauvages) dont les indicateurs de diversité et d'abondance peuvent guider sur l'état de santé des écosystèmes pour d'autres pollinisateurs. En parallèle, et pour chaque site, des relevés floristiques sont effectués.



LE PROTOCOLE DES PAN-TRAPS

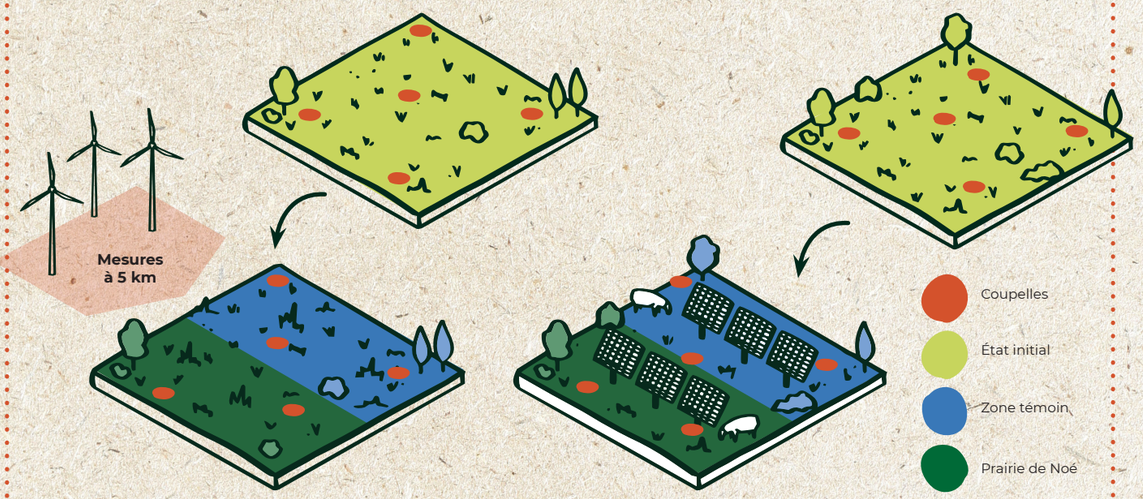
Les abeilles sauvages sont suivies par le protocole des pan-traps ou coupelles colorées[9] : des batteries de trois coupelles colorées (jaune, bleu, blanc) sont placées dans chaque parcelle étudiée, les traversant d'une extrémité à l'autre.

Éolien

cinq batteries de coupelles colorées sont placées en cœur des parcelles prairiales et jachères, à une distance de 20m les unes des autres. Des parcelles témoins en cultures à proximité sont également suivies de la même manière pour simuler l'avant/après mise en place de la mesure (les sites éoliens étaient déjà construits au commencement du partenariat).

Solaire

cinq batteries de coupelles colorées sont placées sur les futurs sites photovoltaïques. Les relevés se font avant travaux, puis après l'installation des panneaux. Une fois le parc construit, les batteries sont placées sous les panneaux, dans les inter-rangées et en périphérie du parc, afin de comparer l'évolution dans ces différents espaces (voir schéma ci-dessous). Des zones témoins sans implantation de prairies fleuries seront également choisies au sein des parcs afin d'établir son effet.



Pour les deux modes de production d'énergies, les suivis sont effectués une fois par mois, d'avril à septembre. Les coupelles colorées sont disposées par un écologue et récupérées au bout de 48h pour réaliser l'inventaire des insectes cibles.

La mise en place du protocole et les relevés sur le terrain ont été effectués par l'expert entomologiste David Genoud et les bureaux d'études Ecosphère et Encis Environnement. Les identifications des abeilles, ainsi que l'analyse qualitative et statistique de l'évolution des cortèges de pollinisateurs ont été réalisées par David Genoud.

Une **méthodologie d'inventaire innovante** est testée sur trois futurs sites photovoltaïques : le protocole participatif Lépinoc, dédié au suivi des papillons de nuit, des pollinisateurs importants mais encore peu étudiés.

En parallèle, la flore est suivie grâce au pourcentage de recouvrement fleuri sur 10 quadrats d'1 m² dans chaque parcelle. Les espèces de fleurs sont identifiées et leur proportion de recouvrement du quadrat est relevée.

Les indicateurs de biodiversité suivis



Andrena ovata sur Luzerne cultivée (Medicago sativa) © David Genoud

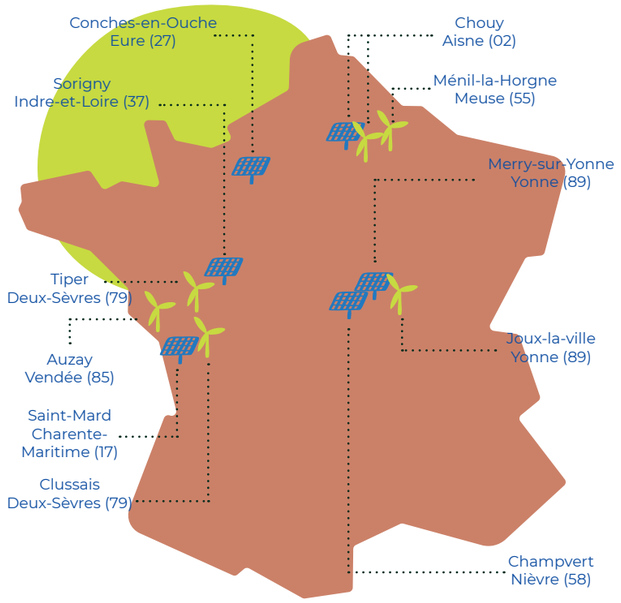
Pour chaque site étudié, les données sont analysées puis converties en indicateurs de biodiversité permettant d'évaluer l'évolution qualitative et quantitative des cortèges d'abeilles sauvages. L'attention est portée en particulier sur la **richesse spécifique** (nombre d'espèces recensées dans un échantillon) ainsi que sur **l'abondance** (nombre total d'individus d'abeilles sauvages comptabilisés dans un échantillon). Ces indices constituent des outils de caractérisation de l'évolution des cortèges d'abeilles sauvages.

En complément, des indices statistiques sont suivis : Chao1, S.ACE, Shannon, Piélou, Hmax, Simpson, Berger-Parker (voir détails en annexe).

Enfin, une analyse qualitative, fondée sur les caractéristiques écologiques, les traits de vie et la rareté des espèces, est systématiquement conduite.

b) Le choix des sites éoliens et photovoltaïques et la mise en place des suivis de 2023 à 2025

Cinq sites éoliens en exploitation ont été sélectionnés pour les suivis de manière à assurer la représentativité des mesures agro-environnementales mises en place dans l'ensemble des parcs éoliens de wpd : ces mesures concernent la **conversion de cultures conventionnelles en prairies permanentes ou l'intégration de jachères longue durée dans la rotation agricole** et sont le fruit d'une collaboration avec des agriculteurs partenaires et, sur certains sites, le Conservatoire d'Espaces Naturels de Nouvelle-Aquitaine.



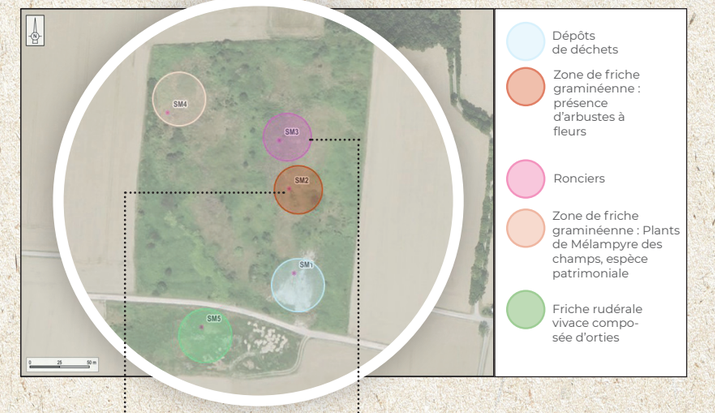
Les sites photovoltaïques ont été sélectionnés à l'état de projet afin d'étudier l'état initial puis l'état final avec la mise en place de prairies fleuries sous les panneaux mais aussi en interrang et hors panneaux, selon 2 critères permettant d'assurer un panel diversifié et représentatif des projets de wpd :

- Sites en milieux dégradés ou agricoles, où l'implantation de jachères fleuries vise un gain de biodiversité au niveau de l'abondance et de la diversité des espèces pollinisatrices locales (délaissé autoroutier, ancienne carrière, site pollué, etc.) ;

- Typologies de projets différents pour mesurer l'effet des parcs via des caractéristiques techniques variables (hauteur du bas des panneaux, différence d'interrang, des pratiques agricoles spécifiques (pâturage tournant, pression de pâturage et fauche tardive), des mesures environnementales particulières (implantation de haies bocagères, préservation de flore spécifique).

L'exemple du projet photovoltaïque de Saint-Mard (17)

Le site d'étude est situé sur le territoire de la commune de Saint-Mard, en Charente-Maritime (17) sur une ancienne carrière exploitée dans les années 1960-1970 pour l'extraction de matériaux destinés à l'entretien des chemins communaux. D'une superficie d'environ 3,3 hectares, le site accueille une centrale photovoltaïque au sol depuis l'automne 2025 et est découpé en deux zones : un espace de friche (3,3 ha) et un espace de dépôt sauvage (>1 ha).





Localisation de la station SM2

Les 5 batteries de coupelles colorées ont été installées de manière à couvrir les différents types d'habitats du site, afin de capter au mieux la diversité d'espèces présentes.



Localisation de la station SM3

366
spécimens et 41 espèces
en 2023

664
spécimens et 49 espèces
en 2024

Ces données correspondent aux deux années de suivi réalisées avant l'implantation de la centrale photovoltaïque. Elles confirment l'intérêt d'un suivi sur au moins deux ans, les résultats pouvant varier fortement selon les conditions météorologiques, la gestion des milieux ou les fluctuations naturelles des populations.
En phase d'exploitation, ces données de référence seront comparées aux suivis post-implantation afin d'évaluer l'effet d'ombrage des panneaux sur la flore et les pollinisateurs, ainsi que l'évolution de l'abondance et de la diversité des espèces en lien avec la mise en place des jachères fleuries.



Aucune espèce remarquable n'a cependant été identifiée, ce qui confirme le caractère relativement appauvri et perturbé du site dans son état actuel. La mise en place de la prairie fleurie et de mesures de gestion écologique associées devrait favoriser l'installation progressive d'un cortège d'abeilles plus diversifié et plus abondant.

Lasioglossum minutissimum sur Camomille allemande (Matricaria chamomilla) © David Genoud

L'exemple du parc éolien d'Auchay-sur-Vendée (85)

Le site d'étude est situé sur le territoire de la commune d'Auchay-sur-Vendée (85), sur une parcelle agricole de 4 hectares faisant l'objet d'un contrat entre wpd et les propriétaires/exploitants agricoles avec pour objectif d'offrir un milieu favorable à la chasse et à la nidification d'oiseaux de plaine selon un cahier des charges précis (date de fauche, interdiction des pesticides, mélange de semences pour la jachère...). Une jachère longue durée (> 4 ans) est incluse dans la rotation culturale sans traitement phytosanitaire et en gestion extensive.

Le mélange de semences a été réfléchi avec les agriculteurs partenaires, Noé et Nungesser, un semencier proposant des semences labellisées Végétal Local pour favoriser non seulement l'avifaune, mais également les pollinisateurs : adapté aux conditions biogéographiques locales, il contient environ 75 % de graminées et légumineuses et 25 % de fleurs sauvages.

Afin de respecter le protocole choisi, deux parcelles témoins à proximité, cultivées en céréales et oléagineux et de même superficie, sont suivies simultanément avec la parcelle en jachère accueillant le mélange de semences locales.



Chaque rangée de coupelles est constituée de 3 coupelles alignées (voir partie méthodologie) : une bleue, une blanche, une jaune (couleur disposée aléatoirement). La disposition des coupelles est répliquée sur les parcelles témoins en cultures.

Après l'analyse des résultats de 2023 et 2024 (2025 en cours d'analyse), la jachère fleurie semble très attractive pour les abeilles sauvages et les résultats relevés dépassent les potentialités espérées.

Jachère fleurie
74
espèces
(dont 4 espèces dominantes)

Parcelles témoins 1
36
espèces

Parcelles témoins 2
38
espèces

La jachère fleurie regroupe à elle seule 50 % des espèces observées.

Concernant l'indicateur d'abondance, les effectifs récoltés ont doublé en 2024 par rapport à 2023 (664 spécimens contre 366), dont 20 nouvelles espèces en 2024.

L'analyse des premiers résultats montre qu'évaluer précisément l'impact de la jachère reste complexe. Elle constitue une ressource alimentaire importante dans un milieu agricole de cultures céréalières mais sa disparition lors de la remise en culture peut avoir un effet négatif.



Bombus Pascuorum sur Petite pervenche (Vinca minor) © David Genoud

Les prochaines étapes visent à :

- L'amélioration continue de la gestion de ces habitats en cours de restauration avec les propriétaires et exploitants agricoles ;
- La définition d'indicateurs simples pour mesurer le gain net en biodiversité ;
- La création d'un outil d'aide à la décision pour dimensionner des actions efficaces pour la conservation des pollinisateurs et plus largement de la biodiversité et des écosystèmes ciblés.

L'effet du paysage sur la diversité des pollinisateurs est notable avec la localisation proche de lisières boisées qui semble influer. Par ailleurs, on sait qu'en contexte agricole, quelques parcelles plus étroites et mosaïquées d'habitats diversifiés permettent déjà à quelques espèces d'abeilles sauvages aux besoins spécifiques d'être présentes alors que des structures très homogènes de grandes cultures les excluent irrémédiablement. Les experts se questionnent sur le rôle joué par la connexion à la vallée de la Vendée et ses coteaux, notamment sur leur influence sur la richesse observée.

L'étude en cours confirme que la simple création d'un milieu prairial ne suffit pas. L'efficacité des actions de renaturation repose sur leur localisation, leur superficie et leur connectivité aux structures éco-paysagères existantes.

03

DE LA CONNAISSANCE À L'ACTION : RECOMMANDATIONS ET PROJETS



Trois ans de partenariat ont permis d'explorer le rôle des énergies renouvelables dans la restauration de la biodiversité, notamment des pollinisateurs, et les leviers qu'elles offrent lorsqu'elles sont pensées en ce sens dès la conception.

Quatre axes clés émergent : la conception des projets, la gestion des habitats, l'intégration aux dynamiques écologiques des territoires et la mobilisation des acteurs locaux.

A / *LES BONNES PRATIQUES ESSENTIELLES POUR DES PARCS D'ÉNERGIES RENOUVELABLES FAVORABLES AUX POLLINISATEURS SAUVAGES*

a) Des choix déterminants tout au long du cycle de vie des projets

- Une anticipation de la planification pour la mise en place de couverts herbacés au sein des parcs, notamment sous les panneaux.
- Le design du parc et l'agencement des panneaux en fonction des continuités écologiques et des enjeux du territoire.

En phase d'exploitation, que ce soit pour les parcs solaires ou éoliens, la gestion est essentielle.

L'intégration des enjeux de biodiversité est réalisée dès le choix du site en évitant les zones à fort enjeu écologique. Ensuite, les actions réalisées sur l'emprise des parcs, notamment photovoltaïques, impliquent une réflexion dès la conception. La co-construction porte alors sur la fauche raisonnée ou le pâturage extensif, l'absence d'intrants, la gestion tardive et différenciée pour maintenir une hétérogénéité d'habitats et de zones refuges.





Espèce Andrena (Truncandrena) © David Genoud

b) Implantation d'habitats diversifiés et préservés pour offrir le gîte et le couvert

Les pollinisateurs ont besoin de milieux diversifiés pour assurer la totalité de leurs cycles de vie, de la phase larvaire à l'adulte reproducteur : une flore diversifiée pour se nourrir toute l'année et des lieux pour nicher.

Éléments de paysages permanents

La création d'habitats permanents constitue une mesure prioritaire pour renforcer la fonctionnalité écologique du site :



Haies champêtres

Implantation de haies diversifiées, constituées d'essences buissonnantes, arbustives et arborescentes locales adaptées aux conditions pédoclimatiques. Ces haies assurent **un rôle de corridor écologique**, offrent une **ressource pollinique** majeure au printemps pour des pollinisateurs généralistes comme les bourdons ou encore des espèces d'abeilles solitaires printanières et des **sites de nidification** pour les insectes xylicoles (qui nichent dans le bois).



Prairies fleuries et bandes enherbées

Mise en place de prairies à flore locale, sélectionnées selon le contexte géographique et les caractéristiques édaphiques des sols (prairies mésophiles, sèches ou humides). Ces formations herbacées permettent de maintenir **une ressource alimentaire continue** pour les pollinisateurs et de diversifier la structure végétale.



Afin de compenser la simplification des milieux, la mise en place de micro-habitats diversifiés est préconisée :

Andrena ferox sur chênes et érables (collecte exclusivement le pollen de ces arbres) © David Genoud



De par leur caractère décentralisé, les projets d'énergies renouvelables peuvent devenir des leviers pour restaurer les écosystèmes et renaturer les territoires ruraux, souvent marqués par des paysages agricoles appauvris.



Tas de bois mort

(branches, souches, troncs) **favorisant le développement de certains hyménoptères** nichant dans les cavités de bois mort. D'autres insectes saproxyliques (qui dépendent du bois mort) y trouvent également refuge.



Murets ou amas de pierres sèches

permettant **la nidification d'espèces d'anthophila** nichant dans des cavités.



Maintien ponctuel de zones non entretenues

pour offrir des abris temporaires et des sites de reproduction. Ces zones peuvent servir de **zones de repos nocturne pour certaines abeilles sauvages** et autres pollinisateurs (coléoptères et papillons diurnes par exemple).

Gestion différenciée et écologique des espaces

La gestion de ces espaces doit s'appuyer sur une approche différenciée afin de maintenir une hétérogénéité spatio-temporelle favorable à la biodiversité :



Taille des haies adaptée et douce
en dehors des périodes de floraison et de nidification.



Fauches tardives
après la montée en graines de la flore et hors période de reproduction des invertébrés et oiseaux nicheurs au sol.



Pâturage extensif
pour maintenir une mosaïque végétale diversifiée.



Absence de phytosanitaires et d'engrais
afin d'éviter la dégradation des sols et la pollution diffuse.



Gestion sélective
certaines zones seront laissées en jachère ou fauchées en rotation, afin de conserver des habitats permanents.

*c) Intégration aux **continuités écologiques** à l'échelle territoriale*

Si chacun des projets d'énergies renouvelables en France joue ce rôle, la filière pourrait alors participer massivement à la connectivité des continuités écologiques pour les pollinisateurs sauvages, au-delà des seules obligations réglementaires, **pour viser un gain net de biodiversité sur les projets.**

Ces continuités sont essentielles, notamment pour les pollinisateurs, dont certaines espèces ne volent pas au-delà de 75 mètres : **elles dépendent donc de milieux connectés pour accomplir leur cycle de vie, s'adapter aux aléas climatiques et survivre dans un contexte de dérèglement global.**

En parallèle du partenariat avec wpd, Noé développe une cartographie des continuités écologiques pour les pollinisateurs sauvages à l'échelle nationale afin d'identifier les **zones prioritaires à restaurer et auxquelles les producteurs d'énergies renouvelables pourraient contribuer, via des actions sur les parcs ou dans les territoires d'implantation.**

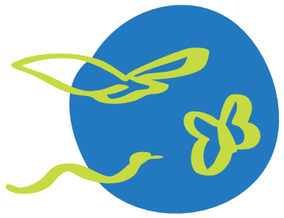
d) Des outils pour évaluer et suivre le gain net en biodiversité

Intégrer un dispositif de suivi afin d'évaluer l'efficacité des mesures et faire évoluer la gestion. Ces suivis peuvent être :



Floristiques

Relevés de la composition et de la richesse floristique dans les prairies et haies implantées.



Faunistiques

Suivi des communautés d'insectes (notamment pollinisateurs), des oiseaux nicheurs, des reptiles et des micromammifères.



Avec Noé et wpd, nous menons des actions concrètes de sensibilisation pour associer habitants et jeunes générations à la préservation de la nature et au lien entre énergie renouvelable et biodiversité.

e) Impliquer et sensibiliser les parties prenantes des territoires

Nous savons que la transition énergétique doit se construire en lien avec les territoires. Face au déclin inquiétant de la biodiversité, il est essentiel de sensibiliser les citoyens et les acteurs locaux, en particulier aux pollinisateurs sauvages, pour leur permettre de mieux comprendre et protéger leur environnement.



Des journées de sensibilisation pour le grand public et les scolaires

Associer les jeunes générations à la protection de la nature à l'occasion de la Journée mondiale de l'environnement.

Redécouvrir les pollinisateurs

Des journées pour sensibiliser les habitants à la biodiversité locale et aux espèces qui les entourent avec l'aide d'entomologistes.





Des suivis citoyens des abeilles et papillons

Mobiliser habitants et enfants à travers une quête participative pour recenser les abeilles et papillons sur leur commune.



Un travail de co-construction avec les territoires

Avec les associations et experts locaux, choisir des espèces végétales favorables aux pollinisateurs pour les projets renouvelables.

f) Partager et ouvrir la discussion avec le secteur

wpd et Noé prennent la parole pour partager les bonnes pratiques et encourager la biodiversité dans les projets d'énergies renouvelables.

B / *DE L'EXPÉRIMENTATION À L'ACTION COLLECTIVE : CONSTRUIRE UN PROGRAMME NATIONAL DE RECHERCHE ET D'INNOVATION*

Trois années de partenariat ont permis de mieux cerner les enjeux liés aux pollinisateurs sauvages dans les projets d'énergies renouvelables et d'esquisser des premières mesures concrètes :

Dans l'éolien, l'enjeu principal est d'intégrer, dès la conception, des mesures de restauration de la biodiversité pertinentes et cohérentes en concertation avec les territoires concernés, qu'elles concernent les milieux agricoles, naturels ou urbains.

Pour le photovoltaïque terrestre, le manque de connaissances reste plus marqué. Des études robustes et à grande échelle sont indispensables pour identifier et déployer sur les sites des mesures réellement efficaces en faveur des pollinisateurs sauvages.

Répondre à ces besoins suppose de mobiliser l'ensemble des développeurs de la filière afin de lancer un programme d'étude d'envergure, couvrant un grand nombre de sites répartis sur le territoire français.

Une telle mobilisation collective constituerait une avancée importante pour la filière. Elle ne fera pas disparaître les impacts des installations d'énergies renouvelables sur d'autres composantes de la biodiversité, ni l'artificialisation partielle des milieux qu'elles impliquent. Mais elle permettrait d'identifier et de déployer des pratiques plus responsables, fondées sur des données scientifiques, et de mieux intégrer les enjeux écologiques dans la conception et la gestion des projets et donc les stratégies de transition énergétique.



Aricia agestis sur Achillée millefeuille (Achillea millefolium) © David Genoud

CONCLUSION

Energies renouvelables & pollinisateurs : une synergie possible

La transition énergétique est indispensable pour répondre à l'urgence climatique. En réduisant les émissions de gaz à effet de serre, elle **participe à la préservation de la biodiversité**, en limitant les effets du dérèglement climatique sur les écosystèmes.

Mais cette relation est **réciproque** : une **biodiversité préservée** joue elle aussi un rôle majeur dans l'**atténuation du changement climatique**, en stockant du carbone dans les sols, les forêts ou les prairies, et en renforçant la résilience des territoires face aux aléas climatiques.

En accord avec les préconisations du rapport Nexus de l'IPBES (2024), répondre à la crise climatique ne saurait se limiter à la décarbonation, la sobriété est un facteur incontournable. Les grandes crises actuelles : **perte de biodiversité, pénuries d'eau, crises alimentaires, risques sanitaires** sont **interconnectées**. Préserver la **résilience des écosystèmes**, dont les **pollinisateurs sauvages** sont à la fois des espèces clés et des indicateurs de bonne santé, est une priorité pour maintenir les services dont dépend notre société.

Les parcs éoliens et photovoltaïques ont des impacts avérés sur certaines espèces et habitats qui doivent être pleinement pris en compte. Reconnaître ces effets est une condition essentielle pour construire une crédibilité collective.

Ces projets d'énergies renouvelables doivent être gérés de manière appropriée afin d'offrir une place à certaines espèces, notamment les pollinisateurs sauvages. Ces infrastructures peuvent devenir de véritables terrains d'expérimentation pour mieux comprendre leurs interactions avec le vivant et ainsi réduire leurs impacts.

Des marges de manœuvre existent : choix de l'implantation, choix techniques sur les infrastructures, création d'habitats hétérogènes pensés pour participer aux continuités écologiques paysagères locales, suivi scientifique continu. **Le caractère décentralisé des énergies renouvelables est une opportunité pour agir localement et imaginer des mesures intégrées aux problématiques d'aménagement des territoires.**

Notre partenariat en est une illustration concrète. Il montre qu'il est possible de rapprocher développeurs d'énergies renouvelables, associations de conservation et scientifiques pour co-construire des protocoles, tester des bonnes pratiques et les appliquer, et produire des connaissances utiles à toute la filière.

Nous invitons aujourd'hui les acteurs des énergies renouvelables, les institutions et pouvoirs publics, les scientifiques et les associations à se joindre à cette démarche collective.

L'enjeu n'est pas seulement de limiter les impacts mais d'identifier, ensemble, les conditions permettant d'intégrer la conservation des pollinisateurs sauvages et plus largement de la biodiversité dans la transition énergétique, afin que le développement des énergies renouvelables soit un levier pour la restauration des écosystèmes. C'est en travaillant en réseau et en partageant les résultats que la filière pourra progresser et participer proactivement à la protection du vivant.

Bibliographie

1. G.POTTS, S. IMPRERATRIZ FONSECA, V. NGO, H. AIZEN, M. BIESMEIJER, J. BREEZE, T. DICKS,L. GARIBALDI, L. HILL, R. SETTELE, J. VANBERGEN, A. Safeguarding pollinators and their values to human well-being. 2016 IPBES plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques.
2. QUINARD, A., 2025. Impacts des installations éoliennes terrestres sur la biodiversité et recommandations pour l'évaluation des risques ; Efficacité des solutions et recommandations pour limiter l'impact de la production d'énergie éolienne terrestre sur la biodiversité. Fondation pour la Recherche sur la Biodiversité (FRB).
3. WESCHLER, M. & TRONSTAD, L., 2024 Wind energy and insects: reviewing the state of knowledge and identifying potential interactions: rapport scientifique.
4. Institut Technique et Scientifique de l'Apiculture et de la Pollinisation (ITSAP), 2024. Abeilles et éoliennes font elles bon ménage ? France.
5. BLAYDES, H. et al., 2021. Opportunities to enhance pollinator biodiversity in solar parks. Renewable and Sustainable Energy Reviews.
6. LECH'VIEN, A. BIENVENU L ., ISSELIN F., BISCHOFF A ., SCHATZ B. & GROS R., 2024. Effects of solar panels and management on pollinators and their interactions with plants in Southern French solar parks. Biological Conservation. DOI : 10.1016/j.rser.2021.111065.
7. LOAN,M. Dynamique végétale sous l'influence de panneaux photovoltaiques sur 2 sites prairiaux pâturés. Milieux et Changements globaux. 2020. hal-03121955 INRAe.
8. Juan Pablo Herrera Cerquera, Claudia Parra Cortés, Evelin Zapata Ríos, Claudia Tatiana Aroca Pulido, Arsened Vargas Guarín, 2024, Synergy of Pollinators and Flower Strips: A Systematic Review and Bibliometric Analysis of Global Research Trends.
9. WESTPHAL, C., BOMMARCO, R., CARRE, G., LAMBORN, E., MORISON, N., PETANIDOU, T., POTTS, S. G., ROBERTS, S. P. M., SZENTGYORGYI, H.,TSCHEULIN, T., VAISSIERE, B. E., WOYCIECHOWSKI, M., BIESMEIJER, J. C., KUNIN, W. E., SETTELE, J. & STEFFAN-DEWENTER, I., 2008. Measuring bee diversity in different European habitats and biogeographical regions. Ecological Monographs, 78(4), pp.653–671.

Lexique

Protocole des pan-traps ou coupelles colorées : Méthode de suivi des insectes pollinisateurs consistant à disposer au sol des coupelles de couleurs vives remplies d'eau savonneuse pour attirer et capturer les insectes, afin d'analyser leur diversité et leur abondance.

Chao1 : estimateur de richesse spécifique visant à évaluer le nombre réel d'espèces présentes dans un environnement à partir d'un échantillon.

S.ACE : estimateur de richesse spécifique visant à évaluer le nombre d'espèces supplémentaires susceptibles d'être présentes mais non observées dans l'échantillon.

Shannon : indice de diversité prenant en compte à la fois la richesse spécifique et l'abondance relative des espèces.

Piélou : indice d'équitabilité mesurant l'écart entre la distribution observée des individus et une distribution théorique uniforme.

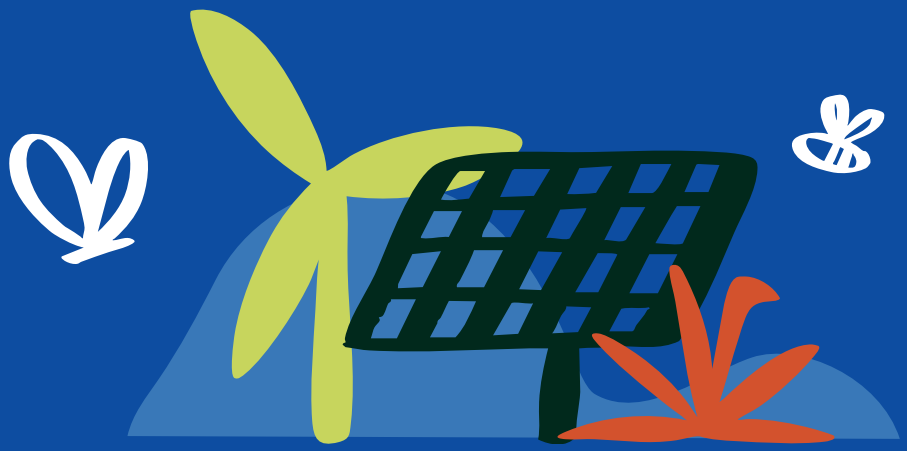
H max : indice correspondant à la diversité théorique maximale.

Simpson : indice de diversité exprimant la probabilité que deux individus prélevés aléatoirement appartiennent à la même espèce.

Berger-Parker : indice mesurant la proportion relative de l'espèce dominante.



Seladonia subaurata sur Centaurée à panicule (Centaurea paniculata) © David Genoud



CRÉATION : WWW.YDESIGN.FR / AVRIL 2026

wpd

NOÉ