



BIODIVoltaïque


Standardisation des protocoles d'études écologiques au sein des centrales photovoltaïques

Coordination mission





Hervé Lelièvre
Codirigeant
Docteur en biologie
CREXECO
herve.lelievre@crexeco.fr



Evan Coulet
Ingénieur agronome
Docteurant en écologie
CREXECO
evan.coulet@crexeco.fr

Poster réalisé par Evan Coulet à l'occasion du Workshop ADEME-OFB - Solaire et biodiversité - 03/10/2024

Contexte du projet

Dans un contexte de dérèglement climatique global et d'érosion massive de la biodiversité, l'impact écologique des énergies renouvelables, et notamment des centrales photovoltaïques, est au centre des interrogations.

Comment améliorer les connaissances sur l'impact environnemental des centrales photovoltaïques et leurs potentialités d'accueil de la biodiversité ?

1^{ère} phase (2020)

Documenter les effets spécifiques des centrales PV sur la faune et la flore dans les régions Nouvelle-Aquitaine, Occitanie, PACA (SER, ENERPLAN, ADEME, OFB).

→ Besoin d'élargir l'échantillon et le réseau de partenaires



Centrale PV flottante

2^{ème} phase (2022)

Identifier 4 questions scientifiques majeures concernant l'impact écologique du PV sur l'avifaune, les chiroptères, les milieux aquatiques, les sols et les habitats (SER, ENERPLAN, ADEME, OFB, BIOTOPE).

→ Besoin de standardiser les modalités de caractérisation des états initiaux des futures études d'impacts et les modalités des suivis réglementaires associés pour pouvoir faire des comparaisons robustes et fiables.



Centrale PV au sol

C'est dans cette perspective que s'est construit le programme BIODIVoltaïque, en juillet 2024, organisé en 3 actions et coordonné par Crexeco, le SER, ENERPLAN, l'OFB et l'ADEME.

Cadrage des protocoles socles

Selon la méthode PI/ECO (Sordello et al.) nous pouvons suivre différents items pour construire un protocole scientifique :

PI/ECO
Équivalent en contexte PV

Population
Comppartiments écologiques

Intervention/Exposition
Construction/Exploitation

Comparateur
Zone(s) témoin(s)

Outcomes
Variables réponses de la biodiversité

Les plans d'échantillonnages seront définis après une lecture approfondie de la bibliographie et des consultations d'experts. Ils intégreront les notions de robustesse et de faisabilité technico-économique, permettant de sélectionner les méthodologies des protocoles selon l'équilibre entre « facilité de mise en place » et « standardisation et exploitations des résultats ».

Compartiments ciblés

Hierarchisation des différents compartiments à étudier

Compartiments cibles (priorité des couleurs par priorité)	Reconnus dans les BSI	Régime méthodologique des protocoles	Pertinence dans le contexte PV	Effort réglementaire
Communautés végétales et herbivores	Systématique	Connecté	Effet fort	Caractérisation facile
Avifaune	Systématique	Connecté	Effet moyen	Facile
Chiroptères	Systématique	Améliorable	Effet moyen	Facile
Ornithodores	Systématique	Améliorable	Dépendu du contexte	Facile
Amphibiens	Solvent	Améliorable	Dépendu du contexte	Facile
Mammifères terrestres	Solvent	Améliorable	Effet fort	Facile
Prospérozoaires	Solvent	Améliorable	Effet fort	Caractérisation facile
Coléoptères	Solvent	Améliorable	Dépendu du contexte	Facile
Orthoptères	Rarement	Améliorable	Dépendu du contexte	Facile
Coléoptères	Rarement	Améliorable	Dépendu du contexte	Caractérisation facile
Autres arthropodes	Très rarement	Améliorable	Effet fort	Caractérisation facile
Soil	Rarement	Connecté	Effet fort	Caractérisation facile
Insectes pollinisateurs (principalement hyménoptères, Lépidoptères)	Service peu pris en compte	Améliorable	Effet fort	Caractérisation facile

Des critères d'impact, réglementaires et fonctionnels ont été considérés afin de déterminer quels compartiments écologiques étaient prioritaires dans l'impact environnemental des centrales PV.

Niveau d'impact : Réglementaire, Niveau d'enjeu

Fonctionnels : Indicateurs du fonctionnement de l'écosystème

3 critères

Organisation en 3 actions

Démarche du travail

- Synthèses bibliographiques
- Rapports techniques
- Consultations parties prenantes et experts

Action 1 : Protocoles PV au sol (Avril 2025)

Action 2 : Protocoles PV flottant (Juin 2025)

Action 3 : Cadre d'analyse (Août 2025)

Fin du programme : Septembre 2025

Travail continu sur les 3 actions | Productions des 3 actions

Objectifs

- Elaborer des protocoles standardisés avec les acteurs de la filière, du génie écologique et des services instructeurs de l'Etat, intégrant réalités technico-économiques et applicables à l'ensemble des projets de France métropolitaine.
- Formaliser un cadre d'analyse des données acquises grâce aux protocoles aux échelles nationales et régionales, permettant une approche statistique rigoureuse sur l'effet de la construction et de l'exploitation des centrales PV sur la biodiversité.

Protocoles additionnels : Suivis écologiques et analyses associées supplémentaires, ajoutables selon le contexte et la volonté des acteurs de la filière

Protocoles socles : Suivis écologiques et analyses associées systématiques

Protocoles socles

- Systématique : Flore, Habitats (dont zones humides), Sol, Avifaune, Chiroptères, Rhopalocères, Orthoptères, Pollinisateurs diurnes
- Systématique si habitats favorables : Raptries, Amphibiens, Odonates, Coléoptères à enjeux

Protocoles additionnels

- Paramètres microclimatiques
- Pollinisateurs nocturnes
- Microfaune du sol
- Mammifères non volants

Il est envisagé de rassembler les zones témoins des projets PV similaires, dans la mesure du possible. Un regroupement de centrales PV selon leurs caractéristiques permettrait d'associer chaque groupe de centrales à sa (ou ses) parcelle(s) témoins, ailleurs en France.

Zones témoins

- Site PV 1 (catégorie A)
- Site PV 2 (catégorie A)
- Site PV 3 (catégorie B)
- Témoin (catégorie A)

La programmation ayant été lancée en juillet 2024, les compartiments identifiés et la séparation des protocoles proposée pourraient évoluer au cours du projet et après consultations des parties prenantes externes et experts.

Echantillonnages et analyses

Les protocoles socles prendront la forme d'un BACI (Before-After-Control-Impact) dans la mesure du possible, avec un suivi sur 5 ans après construction. Les protocoles additionnels pourraient proposer des suivis au-delà de 10 ans d'exploitation et durant la phase travaux.

Les protocoles socles comprendront, au minimum, des analyses portant sur l'hétérogénéité des communautés, la richesse spécifique, l'abondance d'individus et la caractérisation d'habitat.

Exemple de l'évolution du nombre de papillons dans une centrale PV

Suivis BACI - protocoles socles : Site PV + parcelle témoin. Années n-1, n, n+1, n+3, n+5.

Parties prenantes

Supports scientifiques

- MUSEUM NATUREL HISTOIRE NATURELLE
- UNIVERSITY OF CAMBRIDGE

Services instructeurs

- Liberté Egalité Fraternité
- REPUBLIQUE FRANÇAISE
- CNPN & CSRPN

Bureaux d'études et associations

- FEDERATION SYNTREC
- UPGE Union Professionnelle du Génie Ecologique
- LPO

Développeurs

- Groupe de Travail Miroir (Coordination SER-ENERPLAN)
- ser
- Enerplan

Coordonnations interne

Equipe projet

Partenaires techniques de Crexeco :

- UREP
- INRAE
- ATHOS
- Oiko

Hervé LELIEVRE, Evan COULET, Catherine PICON-COCHARD, Antoine THOUVENOT, Sylvain MOULHERAT

Nicolas HETTE-TRONQUART, Thierry CHAMBERT, Hector RODRIGUEZ PEREZ, Regina NOBRE, Pierre RALE, Thomas EGLIN

Julie FRAIX, Jérémy SIMON, Alexandre ROESCH, Salomé DURAND, Chyenne ZIADI, David GREAU

Ministère

DGEC : Alexandre PASQUIÉ, Julie BEELMEON

CGDD : Vincent ZANINOTTO

DEB : Michel PERRET

Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires

Valorisation

Création des protocoles socles et additionnels, disponibles pour tous les acteurs de la filière. Guide par compartiment écologique identifié avec description du plan d'échantillonnage et analyse technico-économique.

Mise en place d'une banque de données en ligne à partir des suivis écologiques réalisés avec les protocoles du programme. Site internet proposant les analyses de ces données à l'échelle nationale.

Rédaction d'articles scientifiques concernant la réponse de la biodiversité à l'installation de centrale PV.

Financé par :

- REPUBLIQUE FRANÇAISE
- OFB
- ADEME
- Enerplan
- ser