RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

Observatoire des énergies renouvelables et de la biodiversité

Webinaire de l'Observatoire des EnR et de la biodiversité "Photovoltaïque au sol – Bilan des mesures ERC, Aires protégées et focus chauves-souris"



Compte-rendu

OFB OFFICE FRANÇAIS DE LA BIODIVERSITÉ
ADEME AGENCE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE
PATRINAT
FAUNOVA
Life
BIODIV' FRANCE

AUTEURS ET CONTRIBUTEURS

Rédaction

- Eva Mériaux, PatriNat (OFB-MNHN-CNRS-IRD)
- Alice Baudouin, Faunova
- Quentin CRAMBERT, Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME)
- Irys VANDENBOSCH, Office Français de la Biodiversité (OFB)

Les réponses aux questions n'engagent que les Intervenants.

Relecture

- Véronique De-Billy (OFB)
- Jean-Baptiste Savin (OFB)
- Alexandre Pasquie (DGEC)
- Thomas Eglin (ADEME)

Resume

Le 17 juin 2026, l'Observatoire des EnR et de la Biodiversité a lancé son premier webinaire, dédié aux développeurs et aux bureaux d'études, avec un focus sur le photovoltaïque (PV) au sol et la prise en compte des chiroptères dans les centrales photovoltaïques (CPV).

Après une brève introduction d'Irys Vandenbosch (OFB) concernant l'Observatoire et ses missions, c'est Eva Mériaux (Patrinat), qui a présenté le récent Bilan des mesures ERC au sein des centrales photovoltaïques au sol (CPV) en Hexagone. Sur un échantillon d'études d'impact représentatif de 100 CPV, 90 % des projets présentent des informations concernant la flore dans les inventaires, contre 1% pour les arachnides. Par ailleurs, 67% présentent des mesures de réduction, contre 9% de mesures d'évitement et 23% des projets ont une mesure compensatoire. En deuxième lieu, a été présentée l'analyse croisée de l'implantation des CPV au regard des aires protégées. Si 22% des CPV croisent des aires protégées, il y a une forte proportion en Parc Naturel Régional et en zone Natura 2000 (n'étant pas en protection forte).

La deuxième présentation était portée par Alice Baudouin, docteure en écologie, et spécialisée sur la prise en compte des chiroptères dans les CPV. À travers ses différents projets de recherche (PV-Chiros et Chiroltaïque), elle a présenté les effets principaux des CPV sur la faune avec un focus particulier sur les chauves-souris et les mesures ERC à mettre en place pour les minimiser. Ainsi, la priorisation de l'évitement des zones naturelles, semi-naturelles, des couloirs de déplacement ou de migration, ainsi que la proximité avec les colonies est nécessaire. Lorsqu'il s'agit de réduction, l'écovoltaïsme ou encore le conservoltaïsme sont les approches les plus intéressantes (*i.e* conserver l'existant, s'adapter aux enjeux identifiés localement tout en diversifiant les micro-habitats). Les aménagements artificiels sont à utiliser avec précaution puisqu'ils peuvent parfois être des pièges écologiques. Ainsi, les mesures de suivi sont indispensables et doivent être précises et spécifiques à l'application des mesures ERC dans les CPV au regard de la faune, et plus particulièrement sur les chauves-souris.

L'équipe de l'Observatoire insiste sur le fait que tout développeur et bureau d'étude travaillant sur ces sujets est

invité à soumettre ses retours d'expériences, bonnes pratiques, dans le cadre de ces webinaires.

Sommaire

AUTEURS ET CONTRIBUTEURS 1

RESUME 3

I. INTERVENTION D'EVA MERIAUX (OFB-MNHN-CNRS-IRD) 6

A. Bilan des Mesures ERC en centrales photovoltaïques au sol 6

B. Croisement de l'intégration des CPV au regard des aires protégées 9

II. INTERVENTION D'ALICE BAUDOUIN (FAUNOVA) 10

CONCLUSION 16

BIBLIOGRAPHIE 17

I. INTERVENTION D'EVA MERIAUX (OFB-MNHN-CNRS-IRD)

A. Bilan des Mesures ERC en centrales photovoltaïques au sol

Questions-Réponses :

1. ***Pour les projets sans impacts est-ce grâce à des bonnes mesures ERCAS ou est-ce car il n'y avait pas d'habitats d'intérêts sur la surface de base ? A-t-on des projets avec des mesures ERCAS mais avec tout de même des impacts ? Les HIC sont recensés dans la ZIP ou dans l'emprise des panneaux ?***

- La séquence ERC permet d'impact vu par le BE selon les enjeux d'un site, d'adopter des mesures d'évitement en priorité puis des mesures de réductions. S'il n'y a pas de compensation ils sont classés sans impact s'il n'y en a pas sur site.
- Pour les sites HIC recensés, le projet ne va pas forcément s'implanter là où le site HIC a été vu. Les inventaires prennent en compte l'aire d'étude immédiate et intègre des zones en plus de la ZIP ce qui fait que la centrale évite les sites HIC.
- Pas d'information pour le moment. L'étude se trouve sur le site de l'Observatoire.
- Les HIC sont recensés sur l'ensemble de la ZIP.

2. ***Certains dossiers n'ont pas du tout de suivi écologique ?***

- Ce sont les mesures ERC indiquées au stade de l'étude d'impact, l'étude d'impact peut avoir été revue (retour de DREAL, etc). Pour les suivis on trouve 30 projets sans suivi. Mais il est possible que les DREAL aient fait une demande ensuite et qu'un suivi ait été mis en place par la suite.

3. ***Faut-il comprendre que PatriNat considère qu'une incidence significative est égale ou supérieure à faible ?***

- Nous nous sommes concentrés sur les incidences brutes en prenant en compte les impacts égaux ou supérieurs à faible. Les impacts résiduels n'ont pas été traités pour cette partie de l'étude

4. ***Quels critères ont été définis pour valider la réalité d'une mesure d'évitement. Un projet qui affecte des HIC ou même simplement des espaces naturels peut-il être considéré comme ayant mis en place des mesures d'évitement ?***

- Il s'agit de la définition par les BE d'une mesure en évitement. Ensuite, un travail par Patrinat de classement des mesures d'évitement qui sont considérées comme de la réduction. Il y a eu un gros travail d'analyse, de relecture pour classer les mesures d'évitement (évitement géographique, d'opportunité, limitation des emprises, …) et de réduction.

5. ***La faible quantité du nombre de mesures d'évitement est logique (évitement des zones à enjeu = 1 mesure) et n'indique pas sur l'importance de l'évitement. Avez-vous recherché le % de réduction de la surface du projet ?***

- On peut l'apercevoir avec les moyennes. On peut voir que pour la surface moyenne de ZIP on passe de 31 Ha à une surface clôturée à moitié moins. Les développeurs/BE regardent donc souvent pour un site deux fois plus grand que le site retenu finalement. Sachant qu'on ajoute à cela la présence de route, de mesures incendies qui réduit encore la surface de panneaux PV. Sur le rapport vous retrouverez les moyennes, médianes, minimum, maximum pour se rendre compte.

6. ***Pourquoi avoir cherché les impacts bruts et non résiduels, tout projet est susceptible d'avoir un impact ?***

- L'objectif était de regarder les impacts bruts sur les espèces protégées et voir les mesures qui ont permis d'avoir des impacts résiduels faibles. L'analyse des impacts résiduels arrivera dans un second temps.

7. ***Vous précisiez que les études dataient de 2015 à 2025. Pourriez-vous préciser (même grossièrement), la répartition des années dans votre échantillon ? S'agit-il majoritairement d'études récentes ?***

- Graphique dans le rapport (2016 à 2025) avec surtout des études en 2020, 2021, 2022 et 2023 (2020 et 2023 représentent 40% des projets). Études d'impact récentes issues de la base de données "projetenvironnement.gouv".

8. ***L'étude met elle en perspective les "pratiques" locales des services instructeurs ? (Pouvant influer sur le contenu des dossiers et les types de mesures proposées)***

- Non. L'étude a analysé uniquement les études d'impact.

9. ***Est-ce que vous avez pu faire le lien entre le contenu des études et les avis MRAe, CSRPN s'il y en a ?***

- Non, l'analyse se base que sur les données de "projetenvironnement.gouv". Pas de lien fait sur les avis MRAe, CSRPN.
- Remarque : Tout à fait, attention, la nécessité de déposer un dossier de DEP dépend du projet après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction, donc des impacts résiduels.

10. ***Avez-vous des centrales agrivoltaïques dans le jeu de données ?***

- Il y a quelques centrales agrivoltaïques, mais très peu. De mémoire, il y en avait environ 20, mais il faudra revérifier ce chiffre. Ici, nous avons fait le choix de ne pas les distinguer. Pour l'échantillon de 100, il n'y en a qu'une ; pour la base de données utilisée pour les croisements, il y en a plusieurs.

11. ***Quid des dérogations espèces protégées ?***

- Les demandes de dérogations sont au stade des études d'impact. Donc c'est la conclusion par BE/développeurs de la nécessité ou non de faire une demande de dérogation. En revanche on n'a pas la suite des projets, si une demande a été faite par la suite.

12. ***Avez-vous pu étudier la pression d'inventaires par taxon dans les différentes études ? Avez-vous connaissance de l'étude de coléoptère cavernicole ?***

- Non, ça n'a pas été réalisé. Pas de focus sur les méthodologies d'inventaires. Il y a eu un regard sur les résultats (recensements espèces, habitats, mesures ERC). Mais Patrinat garde en tête que ça peut être intéressant de faire ce travail supplémentaire.
- De mémoire pas de focus dessus, peut-être quelques cas mais pas de différenciation dans l'étude (les insectes sont regroupés dans la même catégorie
- Remarque : L'impact n'est jamais considéré comme "nul". Il reste toujours des impacts résiduels faibles ou même modérés. L'important est qu'ils ne soient pas "suffisamment caractérisés" pour enclencher la nécessité de déposer une demande de DEP, et de devoir compenser.

13. ***Est-ce que les mesures de réduction ne sont pas biaisées par des projets qui décriraient de façon "stratégique" une aire d'étude délibérément supérieure au projet pressenti pour ensuite prévoir la réduction de la surface comme une mesure ERC ?***

- Notre travail était de faire un constat des pratiques dans les études d'impact, pas de conclure sur les biais éventuels sur les pratiques d'évitement et de réduction. Le risque mentionné est discuté de longue date et ne saurait être vérifié autrement que par une analyse sociologique sur les intentions dans les propositions d'évitement et de réduction. Ce débat plaide toutefois pour s'intéresser davantage aux incidences résiduelles ciblées après E et R plutôt que de formuler des hypothèses sur les incidences brutes sans ces mesures.

14. ***S'agit-il de projets autorisés et construits ?***

- Pour la vérification de la construction du projet, nous avons réalisé une analyse des images satellites, croisée avec la couche PV de l'IGN 2021-2023. Il en ressort que 57 % des projets n'étaient pas construits ; 31 % étaient construits et 12 % étaient encore en chantier au moment de l'observation.
- Pour ce qui concerne l'autorisation des projets, nous avons recherché les arrêtés préfectoraux sur internet. Nous nous sommes également appuyés sur les informations disponibles sur projets-environnement. Nous avons obtenu les résultats suivants : 8 projets ont été autorisés ; 2 projets refusés ; 68 projets pour lesquels l'avis n'a pas été rendu selon ce qui est indiqué sur projet-environnement ; 22 NA.

15. ***Quels critères ont été définis pour valider la réalité d'une mesure d'évitement ? (un projet qui affecte des HIC ou même simplement des espaces naturels peut-il être considéré comme ayant mis en œuvre une mesure d'évitement ?)***

- Les mesures d'évitement ont été reclassifiées lorsqu'elles ne correspondaient pas à une mesure qui justifiait d'une absence totale d'incidence sur l'objet regardé (population connue d'espèces protégées et leurs habitats ; site à enjeux environnemental ; sites sensibles).

16. ***Pouvez-vous repréciser où trouver les 6 critères de définition d'une mesure d'évitement vs réduction ?***

- La typologie des mesures ERC que nous avons utilisé est disponible en annexe de l'étude.

17. ***Les dossiers d'étude d'impact ont-ils systématiquement été analysés dans leur intégralité, ou seulement à partir des éléments disponibles — parfois limités à des résumés techniques beaucoup plus succincts ?***

- Non, Patrinat a regardé le dossier complet des études d'impact. Il y a eu parfois une nécessité d'effectuer des recherches supplémentaires pour avoir des informations supplémentaires (par exemple en annexe) si l'étude d'impact ne présentait pas tout.

B. Croisement de l'intégration des CPV au regard des aires protégées

18. ***Peut-on croiser s'il y a plusieurs zones, par exemple N2000 ET PNR ou Site classé et PNR ?***

- Pour les croisements des différentes zones, il y a en effet des superpositions entre les différents zonages. Lorsque nous donnons les chiffres pour chaque outil de protection, chaque croisement est considéré individuellement : si une centrale croise un PNR et un N2000, alors elle sera comptée une fois pour les PNR et une fois pour les N2000. Le calcul n'a pas été fait pour le nombre de centrales croisant l'outil de protection X et Y, mais cela pourra être envisagé.

19. ***"Forte proportion de centrales PV au sein de PNR et sites Natura 2000" avec du PV : est-ce corrélé à la surface de ces zones protégées sur le territoire (vu que les PnR couvrent 17% du territoire) ?***

- Oui, importance du nombre et des surfaces d'espaces protégées. 2% de PV en PNN dans leur aire d'adhésion. Quand on regarde le nombre d'aire d'adhésion ça en concerne 45%. Plusieurs facteurs à la possibilité ou non de développer des projets en aires protégées : Chartes, acceptation des aires protégées. En protection forte il n'y a qu'1% et moins en RNR.

20. ***Pourquoi ne pas avoir pris en compte les périmètres d'inventaire (ZNIEFF) ? C'est un sujet que les services de l'Etat commencent plus en plus à prendre en compte, notamment les ZNIEFF II***

- Patrinat a préféré rester sur les outils de la SNAP 2030 (21 outils) cependant il n'est pas exclu dans un second temps de regarder les périmètres de ZNIEFF. L'analyse va être élargies à des milieux forestiers et humides.

II. Intervention d'Alice Baudouin (Faunova)

Questions-Réponses :

1. **A-t-on des idées des distances/surfaces du parc pour les impacts sur les chiroptères ?**

- Question numéro 1 à laquelle Alice Baudouin veut répondre avec Chiroltaïque. Pas de réponse pour le moment.

2. ***Pourriez-vous réexpliquer la notion de limiter la distance entre le cœur du par cet clôture ? Quels sont les bénéfices ?***

- Quand Alice Baudouin a un parc d'environ 20 Ha, elle pose plusieurs enregistreurs (cœur de parc, 20m de la clôture, …). Les enregistreurs proches des cœurs de parcs ont moins d'activités. Cela semble suggérer que si on a des formes un peu plus allongées, avec des longueurs de panneaux, des longueurs de tables réduites on aurait une activité plus forte. Pour l'instant pas de réponse sûre sur les mesures à mettre en place. Les grands mammifères semblent avoir des besoins en termes de clôture qui vont à l'opposé des besoins des chauve-souris.

3. ***Avez-vous le nom de l'étude sur l'efficacité des hibernaculums selon la région géographique ?***

- Laurence F, Demay J, Scher O, Bonnet X. 2025. A well-known tool based on unstable rock: systematic review of design, effectiveness and costs of various artificial refuges for reptile conservation. Amphibian & Reptile Conservation 19(2):24–40 (e349).

4. ***Le guide PV - chiros se base sur un échantillon très réduit et très peu d'heures d'écoute, les conclusions d'une baisse de diversité et fonctionnalité des chiros universelle dans les centrales ne peuvent en être tirées. Même commentaire pour les insectes et la flore, il y a beaucoup de variabilité d'un site à l'autre ce qui est bien reflété par la bibliographie au sens large.***

- Sur PV chiro, Alice n'avait "que" 15 parcs mais son travail a été relu par des paires à l'international qui trouvaient son échantillon représentatif (suffisant pour émettre des conclusions). Alice précise qu'elle ne dit pas que son étude a une réponse universelle mais que de nombreuses études menées en Europe ont eu des résultats équivalents (Pays Bas, Hongrie, Royaume-Uni…). Niveau entomofaune, dans les études les résultats ont tendance à aller dans ce sens également. Pour Chiroltaïque, le nombre de parcs passera à 30.

5. ***Sur quel centre de ressources peut-on trouver des retours d'expérience (REX) techniques et concrets concernant des actions ERC(A) mises en œuvre sur les prairies et les milieux ouverts ?***

- Vous pourrez trouver des éléments à la fois dans le document des bonnes pratiques de l'ADEME: https://librairie.ademe.fr/energies/6122-photovoltaique-sol-et-biodiversite-enjeux-et-bonnes-pratiques-9791029709999.html et également sur le site web de l'Observatoire, dans la rubrique Photovoltaïque au sol.

6. ***Est-ce que vos préconisations ont été validées par les SDIS et autres services qui nous contraignent ? Car l'intérêt serait de savoir ce qui serait accepté par tous les services.***

- Pas de recommandation universelle, car les SDIS d'un lieu à un autre ont des recommandations/volontés différentes. Des échanges pendant Chiroltaïque sont prévus. Ça peut justement être la place des BE d'aller échanger/négocier avec le SDIS en leur exposant la prise en compte des incendies mais aussi justement la protection de la biodiversité.

- Pour les marges fleuries, il n'y a pas besoin que ce soit nécessairement très haut (recommandation particulière sur l'origan, …). Il n'y a pas de "règles" pour les marges fleuries en termes de longueur/largeur/caractéristiques techniques. Ces marges sont bien plus étudiées dans le milieu agricole, il faudrait peut-être s'en inspirer.

7. ***BIODIVOLTAIQUE Sol et Flottant : Quelles dates prévisionnelles de publication des deux guides et fiches protocoles ?***

- Réponse par Julie Fraix (SER) dans le chat : Sur biodivoltaïque : on espère une publication pour le sol d'ici le début de l'été et pour le flottant plutôt à l'automne.

8. ***Est-ce que les risques de collisions et de brûlures sont étudiés dans l'étude d'Alice Baudouin ? Des échanges avec les services de l'État questionnent ce potentiel impact…***

- La collision est un faux sujet pour les chauves-souris. Alice n'a pas souvenir d'études de suivi où on aurait étudié la mortalité des chauves-souris autour des panneaux. Deux études de 2017 ont traité ce sujet sur des panneaux lisses et les études plus récentes montrent qu'une inclinaison des panneaux, la rugosité ou la présence de bande blanche sur les panneaux rendent le risque de collision minime. Par contre le risque de collision est potentiellement plus fort au niveau des clôtures mais le sujet n'est pas documenté.
- Faire une étude sur un échantillon représentatif de parc pour étudier la mortalité. Pertinent d'utiliser des chiens de détection sur des grandes surfaces. Pour les services de l'état, tant qu'il n'y a rien qui atteste la non-collision, sachant que des études aux USA montrent de la mortalité sur les oiseaux. Mais cela est lié à des lignes électriques et à des contextes particuliers.

9. ***Quel impact de l'attractivité des panneaux sur les insectes et l'impact indirect potentiel sur les chiro et oiseaux insectivores notamment ?***

- Ce qui attire les insectes polarotactiques, ce sont les surfaces lisses et noires, qui vont avoir des taux de polarisation supérieurs ou égaux à celui de l'eau. L'article de Horvath et al. 2010 indique que oui, les panneaux solaires entièrement noirs produisent de la pollution lumineuse polarisée, mais dès lors qu'ils sont recouverts de lignes blanches, le taux diminue fortement. L'hypothèse principale étant que l'espace attractif disponible entre des grilles « blanches » n'est plus suffisamment grand pour convenir aux insectes.
- Pour les chiroptères, l'article de Kévin Barré et moi-même de 2024 montre que les individus ne semblent pas attirés par la ressource alimentaire potentiellement présente sur le parc. Mais nous avons travaillé sur des parcs dont les panneaux présentaient les fameuses lignes blanches.
- Pour les oiseaux, l'étude de Jarcuska et al. 2024 montre une augmentation de la diversité en insectivores sur les parcs, en comparaison aux milieux agricoles environnants, en Slovaquie. Mais pas de lien direct établi avec la population en insectes, même si on peut la supposer.

10. ***Nous avons régulièrement des retours sur des risques de collision et/ou de brûlures sur les parcs PV (chiro/avifaune). Est-ce que c'est quelque chose qui est étudié par votre étude ?***

- Non, je ne travaille pas sur le risque de collision, mais je pense que c'est un sujet sur lequel il faudrait trancher. Les études existantes sur le sujet ont été faites majoritairement dans les contextes désertiques aux États-Unis, avec des collisions plutôt attribuées aux éléments annexes (clôtures, pylônes…) qu'aux panneaux. Une bonne solution pour cela serait de mener des suivis de mortalité sur un nombre suffisant de parcs représentatifs, à l'aide de chiens de détection, qui seront bien plus efficaces pour parcourir de grandes surfaces. (*Kagan et al. 2014 ; Kosciuch et al. 2020 ; Walston et al. 2016*)

11. ***Quelles sont les recommandations des distances des clôtures par rapport aux modules et au boisement ?***

- Guide des clôtures, pour avoir les chiffres, qui donne des recommandations de distance.

12. ***Quelle est la proportion de parcs agrivoltaïques étudiée ?***

- Aucun, que des parcs PV au sol.

13. ***Si j'ai bien entendu, vous avez dit que "les trackers ont plus d'impact que les panneaux fixes" ? Quelles en seraient les raisons et d'où vient cette information ? guide ? ; Y aurait-il donc un intérêt à mettre les panneaux trackers en position verticale une période de la nuit ? ; Pour les trackers, pourquoi affirmer que c'est très négatif pour les chiroptères alors qu'on pourrait trouver une solution alternative qui consiste à les maintenir en position non horizontale la nuit ?***

- L'hypothèse d'Alice est que la nuit, sur la plupart des sites les trackers sont mis à l'horizontal, ce qui rend plus difficile l'écholocalisation des chauves-souris. Ce qui peut entraîner de l'évitement.
- L'idée de laisser les panneaux en vertical est à tester (pas d'exemple similaire du côté d'Alice). Ce serait très intéressant mais demande un changement de programmation des panneaux et cela demande également d'avoir plusieurs parcs qui mettent en place cette programmation pour réaliser une étude plus solide.
- Alice pense qu'un entre deux entre vertical/horizontal pour la position de repos de nuit (30° proposé dans une étude). Il est important de faire des tests pour avoir de la data.

14. ***Est-ce que vous posez vous-mêmes les enregistreurs sur différents parcs dans le cadre du programme, ou bien compilez-vous des données provenant de bureaux d'études ayant réalisé des enregistrements avant et après la mise en service des installations ? ; Peut-on connaître la méthodologie utilisée ? Combien d'enregistreurs sont déployés en fonction de la surface de la centrale ? Existe-t-il une densité d'équipement minimale (nombre d'enregistreurs par hectare ou par secteur de la centrale) ?***

- Pas possible d'utiliser les données de BE (pas assez d'enregistreurs, période pas toujours précisée, méthodo pas toujours précisé). Alice a un protocole adapté à un protocole scientifique.
- Pour l'aspect étude d'impact, Alice donne ses recommandations "idéales" dans Chiro-PV. Pour son travail scientifique : entre 8 et 14 enregistreurs par centrale (dont certains autour de la centrale et pas dedans). Environ 5-8 au sein de la centrale (150 m d'écart entre chaque enregistreur) mais peut doubler si la surface du parc est très grande. Les habitats sur les parcs sont souvent très homogènes, du coup Alice ne prend pas forcément en compte les différents habitats au sein du site.

15. ***Bonjour, dans le « Guide pour une meilleure intégration des enjeux chiroptères sur les centrales solaires photovoltaïques au sol » de 2024, il est indiqué qu'en France les panneaux sont généralement rugueux, avec lignes blanches et cadre métallique, ce qui diffère des autres pays où les panneaux sont lisses. Néanmoins, les experts des panneaux et fournisseurs autour de moi me disent que les panneaux sont lisses en France, qu'il n'y a pas de rugosité. Les lignes blanches ne sont pas en relief non plus sur les panneaux. Je ne comprends donc pas d'où vient cet argumentaire et si on peut réellement l'utiliser car de nombreux bureaux d'étude l'utilisent pour la défense des impacts face aux collisions. Savez-vous d'où vient cette caractérisation des panneaux en « rugueux » en France ? ; La nature rugueuse des panneaux en France a été évoquée***

par des chercheurs dans des questions-réponses lors du webinaire Chiros de 2024 et reprise par Montag et al (2016). Les sonogrammes montrent bien la différence de rugosité entre le métal lisse et le métal rugueux. Par ailleurs des micro-abrasions s'accumulent au fil du temps ce qui contribue à la rugosité en plus du cadre et des structures.

- Selon Alice, au toucher les panneaux ne sont pas lisses (expérience sur quarantaine de site et un seul site vraiment lisse au toucher). L'écholocation ne vas pas rendre pareil entre quelque chose de vraiment lisse et quelque chose d'un peu rugueux. La présence de ligne blanche interrompt aussi la surface. Les chauves-souris doivent être en capacité de comprendre que les panneaux ne sont pas de l'eau. Pour Alice, le vrai risque dans un parc PV ne réside pas dans la collision mais dans la perte d'habitat et de ressources alimentaires. Pour les mesures de protection, on est censé protéger leur habitat de chasse et d'alimentation. Il est donc plus intéressant d'intégrer des sites de chasse sur les parcs.

16. ***J'ai une question concernant la distance aux lisières boisées pour les chiroptères. Je travaille avec différents BE qui proposent d'éviter des bandes de distances variables (parfois 50 mètres, parfois 25, parfois 10, parfois ce n'est pas pris en compte) entre les boisements et les premières tables PV. J'ai lu plusieurs études sur l'utilisation des espaces ouverts à proximité des boisements, notamment Tinsley et al (2023), Jantzen and Fenton (2013) et Kelm et al. (2014), mais il semble difficile de conclure avec des mesures concrètes. Avez-vous des informations ou des conseils à ce sujet ?***

- Sur la question de la distance à la lisière forestière, je pense qu'il sera difficile de se substituer aux demandes des SDIS pour la protection contre le risque incendie. Dans son guide sur les clôtures (que je vous recommande à nouveau), Caryl Buton donne de nombreuses recommandations basées sur la littérature scientifique. Les tableaux de synthèses p19/20/21 sont particulièrement intéressants à consulter et répondront à la question.

17. ***Je m'interroge sur l'étude PV-chiros : une analyse a-t-elle été menée avant l'implantation des centrales étudiées dans le but de comparer l'utilisation des ZIP avant/après l'implantation des centrales ? Si non, quels éléments peuvent confirmer que les ZIP étaient "normalement" utilisées par les espèces recensées lors de l'étude et que les changements de comportement recensés dans l'étude proviennent bien de l'implantation ?***

- D'un point de vue analyse statistique, il est facile de voir si l'effet qu'on observe est attribué à ce qu'on regarde ou pas (pas que le avant-après qui le permet). Le avant-après est compliqué car Alice voulait avoir 6 parcs pour l'étudier sauf que sur les 4 ans d'études il faut tomber au bon moment pour avoir cela. Pour le moment seulement trois ont été trouvé (**Appel à mobilisation pour avoir des parcs supplémentaires**).

18. ***Les trackers sont très avantageux en agriPV.***

- Oui, Alice parle naturellement de parc PV au sol. Aucune étude ne traite du lien entre agriPV et biodiversité pour le moment. Le travail d'Alice ne tient pas compte d'agriPV ce ne sont que des parcs PV au sol.

19. ***Comment avez-vous traité les capacités d'émissions des espèces pour bien comprendre le niveau d'activité en bord de parc ou au centre ? SI le parc est "petit", une question sur le fait de capter des espèces présentes en lisière peut se poser.***

- Lorsque l'on utilise les méthodes acoustiques pour l'étude des chiroptères, les biais de détection sont toujours présents. C'est une des raisons pour lesquelles on a souvent une plus faible activité acoustique en forêt, car en milieu fermé les chauves-souris émettent des cris plus courts, à plus faible distance, et donc difficiles à capter.
- Il faut savoir aussi que pour un SM4, la distance de détection pour une pipistrelle est d'une

trentaine de mètres pour les espèces MRE, une dizaine de mètres pour les SRE, moins de 5 mètres pour les rhinolophes. Il n'y a que pour les LRE que l'on peut atteindre les 100 mètres.

- La question pourrait donc se poser sur ce dernier groupe, pour lequel j'ai, dans mes articles, assez peu de résultats significatifs, tout du moins, pas de différence d'activité entre le centre et les bords de parcs. Donc oui, le biais de détection pour le groupe de LRE pourrait être une raison. (*Baudouin et al. 2026*)

20. Les trackers n'existent pas justement uniquement sur de l'agri-PV ?

- [Réponse Observatoire] Non, on voit de plus en plus de trackers sur photovoltaïque au sol sans situation d'agri-PV.

21. Si l'on se concentre sur la protection des habitats servant de zones d'alimentation, quelles mesures peut-on mettre en place ? Est-ce qu'il suffit de préserver une surface au sein de la zone d'implantation ou cette mesure est-elle insuffisante à elle seule ? Existe-t-il des recommandations permettant de déterminer la surface minimale à conserver ? Comment on fait pour mettre en place des mares, des haies bien fournies sans faire en sorte que ça devienne des pièges écologiques pour certaines espèces ?

- Conserver une zone d'alimentation au sein du parc est insuffisant, importance de travailler sur l'entièreté de la surface du parc et à apporter des habitats pour les proies (présence de haie).
- En termes de recommandation, varier les types de graines (mellifères) pour réensemencer, mettre en place des mares (plusieurs), présence de haies (bien faite, double rang, espèce végétale locale, qui vont apporter des graines, avec une strate herbacée au pied de la haie le plus longtemps possible dans l'année).
- ERC est très théorique pour le moment, ce sont des tests qui prouvent ou non leur utilité. Un des objectifs du travail d'Alice est de pouvoir estimer l'utilité des mesures mises en place. Ce qu'on sait c'est que plus il y a d'habitat plus la biodiversité va pouvoir venir s'établir.

22. Il est bien établi que les lisières constituent des zones à forte activité pour les chiroptères. En milieu ouvert, on observe ainsi une décroissance de l'activité à mesure que l'on s'éloigne des lisières de haies. Les parcs photovoltaïques, bien qu'ils présentent une structure plus fermée, restent toutefois comparables à des milieux ouverts en termes de disponibilité des ressources alimentaires. Dans ce contexte, comment l'effet de lisière, notamment celui des lisières naturelles riches en ressources, est-il pris en compte dans la comparaison des niveaux d'activité entre les bords et le cœur des parcs ?

- Alice n'est pas d'accord avec le fait de comparer les parcs PV à des prairies car dans une prairie il n'y a pas tous les obstacles que représentent les panneaux. D'accord pour les effets de lisières, Alice a donc regardé la distance à la forêt la plus proche et l'a inclus dans son modèle. Pour retrouver l'effet de lisière, la présence de haie est TRÈS intéressante (protège des prédateurs si haie arborée, donne un linéaire à suivre).

23. Avez-vous trouvé une corrélation entre la taille / surface des parcs et l'impact sur les populations chiro ? (1 ha / 5 ha / 10 ha / 20 ha ou plus ?)

- Si on parle de l'activité, la taille des parcs a une corrélation (mais présence de biais donc pas de réponse apportée). Mais dans Biodivoltaïque, plus grand échantillon de parcs donc Alice espère pouvoir apporter des réponses avec son étude.

24. A-t-on des retours sur le "déplacement" de corridors de chasse de chiro conservant la même orientation mais à une 50aine de mètres pour rester en limite externe de parc ?

- Plusieurs éléments de réponse. Tout d'abord, je vais partir d'un cas concret, la volonté d'installer un parc qui viendrait couper un couloir de vol existant. S'il y a un autre corridor à proximité, il

faudrait faire une étude précise et réplicable dans le temps de l'utilisation des deux corridors. Si celui qui restera est moins/peu utilisé, questionner le pourquoi. S'il n'y a pas d'autre couloir de vol existant, et que l'idée est d'en créer un nouveau à proximité, il faut avoir en tête qu'il ne sera pas fonctionnel avant de nombreuses années (30 ?). Voir les travaux de Tarcy et al. 2025.

- De mémoire, le projet LIFE Chiro-med porté par le GCP a aussi mis en évidence qu'un manque de corridor peut conduire les rhinolophes à faire des détours de plusieurs dizaines de km, ce qui peut avoir un impact non négligeable sur la survie des colonies.

25. ***Les suivis mortalité sur centrales PV aux Etats-Unis flèchent le taux de prédation élevé dans les centrales, qui concentrent la faune sauvage au sein de milieux qui sont autrement très pauvres ou très anthropisés, à tel point qu'ils ne trouvent jamais de cadavres mais que des tas de plumes. Mais que pour les oiseaux il me semble.***

- Comme discuté plus haut, à mon sens, le contexte américain (sur le sujet du PV) est difficilement comparable au contexte européen. Et comme dit plus haut, l'utilisation de chiens de détection pour les suivis de mortalité permettrait de retrouver même des bouts d'ailes ou quelques plumes.

26. ***N'y a-t-il pas eu une constatation d'un apprentissage des chauves-souris dans les suivis écologiques ?***

- Oui, potentiellement (d'une espèce à une autre), Alice a regardé en fonction de l'ancienneté des centrales s'il y avait un effet sur l'abondance/présence. Mais pas de centrale plus vieille que 6 ans. Pour Chiroltaïque les centrales les plus vieilles auront 10 ans environ.

27. ***Avez-vous trouvé une évolution de l'activité des chiroptères suivant la densité de panneaux solaires / distance inter-rang / l'emprise au sol ? Si oui, peut-on avoir des ordres de grandeur ?***

- Dans le projet PV-chiro, je n'ai pas pu questionner les distances inter-rang car elles étaient identiques sur tous les parcs étudiés. Mais c'est un des éléments majeurs du projet Chiroltaïque, et nous avons actuellement une gamme allant de 2 m à 7 m ce qui devrait permettre de questionner cet élément.

- Pour la surface de panneau, les résultats obtenus dans PV-chiro étaient complexes, avec une potentielle corrélation positive entre la surface de panneaux et le linéaire de forêt autour du parc, venant perturber la lecture de ce facteur. Dans Chiroltaique, là aussi c'est un élément qui sera approfondi, avec une gamme de surface allant de moins de 5 ha à plus de 30 ha.

CONCLUSION

Ce premier webinaire de l'Observatoire aura permis de partager la connaissance et de répondre aux questions des développeurs, bureaux d'études et autres professionnels (associations, collectivités, gestionnaires d'aire protégée…) présents le 17 juin 2026, sur la thématique du PV au sol, et des impacts des CPV sur la biodiversité et en particulier des chiroptères. Ces participants ont représenté un peu plus de 180 personnes.

Le prochain webinaire organisé par l'Observatoire aura lieu le 10 septembre 2026 de 10h à 12h. Il se concentrera sur l'éolien et les SDA. D'autres webinaires suivront et un questionnaire a été transmis aux participants afin de choisir les thématiques qui suscitent le plus d'intérêt (**57% pour la caractérisation des enjeux et suivis écologiques en CPV ; 55% pour le choix de zone favorable à la faune volante – éolien terrestre et 48% pour l'application de la séquence ERC dans l'éolien terrestre**).

Enfin, l'Observatoire est preneur de tout retour d'expérience des développeurs et bureau d'études pour mettre en avant des bonnes pratiques. Par ailleurs, dans le cadre de ses études, Alice Baudouin appelle tout développeur souhaitant mettre à disposition des parcs photovoltaïques au sol à la contacter.

BIBLIOGRAPHIE

- Szoldatits, K.E., Walston, L.J., Hartmann, H.M., Fox, L., Stanger, M.E., Steele, S.E., Hogstrom, I., Macknick, J., 2025. Bat activity at ecovoltaic solar energy developments in the Midwestern United States. Global Ecology and Conservation 63, e03864. https://doi.org/10.1016/j.gecco.2025.e03864
- Tarcy, N., Froidevaux, J.S.P., Kerbiriou, C., Leroux, C., Matutini, F., 2025. Managing hedgerows for biodiversity: Disentangling the effects of trimming, structure and connectivity on the use of linear features by bats. Journal of Applied Ecology 62, 3300–3313.https://doi.org/10.1111/1365-2664.70205
- Tavernier, C., Nuijten, R., Buij, R., Langevelde, F. van, 2026. Solar fields in farmlands, their impact on bat presence and activity. PLOS ONE 21, e0335581. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0335581
- Tinsley, E., Froidevaux, J.S.P., Zsebők, S., Szabadi, K.L., Jones, G., 2023. Renewable energies and biodiversity: Impact of ground-mounted solar photovoltaic sites on bat activity. Journal of Applied Ecology 0, 1–11. https://doi.org/10.1111/1365-2664.14474

Sur l'attractivité des panneaux avec les insectes/chiroptères/oiseaux :

- Barré, K., Baudouin, A., Froidevaux, J.S.P., Chartendrault, V., Kerbiriou, C., 2024. Insectivorous bats alter their flight and feeding behaviour at ground-mounted solar farms. Journal of Applied Ecology 61, 328–339. https://doi.org/10.1111/1365-2664.14555
- Horváth, G., Blahó, M., Egri, Á., Kriska, G., Seres, I., Robertson, B., 2010. Reducing the Maladaptive Attractiveness of Solar Panels to Polarotactic Insects. Conservation Biology 24, 1644–1653. https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2010.01518.x
- Jarčuška, B., Gálffyová, M., Schnürmacher, R., Baláž, M., Mišík, M., Repel, M., Fulín, M., Kerestúr, D., Lackovičová, Z., Mojžiš, M., Zámečník, M., Kaňuch, P., Krištín, A., 2024. Solar parks can enhance bird diversity in agricultural landscapes. Journal of Environmental Management 351, 119902. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.119902
- Baudouin, A., Chartendrault, V., Kerbiriou, C., Hette-Tronquart, N., Brun, C., Gay, N., 2024. Guide pour une meilleure intégration des enjeux chiroptères sur les centrales photovoltaiques au sol. LPO Auvergne-Rhône-Alpes.
- Caryl Buton. Impacts écologiques des clôtures et solutions de remédiation possibles. État des connaissances et bonnes pratiques spécifiques aux centrales photovoltaïques au sol. cabinet x-aequo. 2023. ⟨hal-04673473⟩

Sur les risques de collision/brûlure avec la faune :

- Kagan, R.A., Viner, T.C., Trail, P.W., Espinoza, E.O., 2014. Avian mortality at solar energy facilities in southern California: a preliminary analysis. National Fish and Wildlife Forensics Laboratory 28, 1–28.
- Kosciuch, K., Riser-Espinoza, D., Gerringer, M., Erickson, W., 2020. A summary of bird mortality at photovoltaic utility-scale solar facilities in the Southwestern U.S. PLOS ONE 15, e0232034. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232034
- Walston, L.J., Rollins, K.E., LaGory, K.E., Smith, K.P., Meyers, S.A., 2016. A preliminary assessment of avian mortality at utility-scale solar energy facilities in the United States. Renewable Energy 92, 405–414. https://doi.org/10.1016/j.renene.2016.02.041

Sur les lisières et les effets des clôtures :

- Walston, L.J., Rollins, K.E., LaGory, K.E., Smith, K.P., Meyers, S.A., 2016. A preliminary assessment of avian mortality at utility-scale solar energy facilities in the United States. Renewable Energy 92, 405–414. https://doi.org/10.1016/j.renene.2016.02.041

Sur le déplacement des chauves-souris :

- Tarcy, N., Froidevaux, J.S.P., Kerbiriou, C., Leroux, C., Matutini, F., 2025. Managing hedgerows for biodiversity: Disentangling the effects of trimming, structure and connectivity on the use of linear features by bats. Journal of Applied Ecology 62, 3300–3313. https://doi.org/10.1111/1365-2664.70205

Sur les surfaces lisses :

- Abdul Rahman, N.A., Firtha, G., Szabadi, K.L., Jones, G., Zsebők, S., 2024. Mitigating the deceptive effects of smooth surfaces: subtle surface modifications can eliminate maladaptive drinking attempts by bats. Animal Conservation acv.12960. https://doi.org/10.1111/acv.12960

Sur le concept d'écovoltaisme :

- Tölgyesi, C., Bátori, Z., Pascarella, J., Erdős, L., Török, P., Batáry, P., Birkhofer, K., Scherer, L., Michalko, R., Košulič, O., Zaller, J.G., Gallé, R., 2023. Ecovoltaics: Framework and future research directions to reconcile land-based solar power development with ecosystem conservation. Biological Conservation 285, 110242. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.110242

Sur les hibernaculum :

- Laurence F, Demay J, Scher O, Bonnet X. 2025. A well-known tool based on unstable rock: systematic review of design, effectiveness and costs of various artificial refuges for reptile conservation. Amphibian & Reptile Conservation 19(2):24–40 (e349).

Autres liens utiles :

Guide PV-Chiro : Guide-pour-une-meilleure-integration-des-enjeux-chiropteres-sur-les-centrales-solaires-photovoltaiques-au-sol-LPO-Aura.pdf

Carto-chiro : planification éolien cartes migration chiroptères

Guide clôture : Guide Impacts écologiques clôtures et solutions

Bilan GES centrale PV au sol : Bilan GES Photovoltaïque au sol

Séminaire PV chiros, pour l'étude sur panneaux et chiros :
https://www.youtube.com/watch?v=C8V58RL5g4g

Observatoire des énergies renouvelables et de la biodiversité

L'Observatoire des énergies renouvelables (EnR) et de la biodiversité a pour missions de :

- Dresser un état des lieux de la connaissance des incidences des EnR sur la biodiversité, les sols et les paysages et des solutions de remédiation possibles, des moyens d'évaluation de ces incidences et des moyens d'amélioration de cette connaissance ;

- Réaliser ponctuellement des expertises scientifiques collectives (ESCo) et études ciblées ;

- Transférer la connaissance et accompagner les acteurs via un Centre national de Ressources.

Il est mis en œuvre par l'Office français de la biodiversité (OFB) et par l'Agence de la transition écologique (ADEME), sous le pilotage stratégique du ministère chargé de l'environnement et du ministère chargé de l'énergie.

—

www.observatoire-energies-renouvelables.biodiversite.gouv.fr

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

OFB OFFICE FRANÇAIS DE LA BIODIVERSITÉ

ADEME AGENCE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

PATRINAT

FAUNOVA

Life

BIODIV' FRANCE