

“Impacts de la couverture des végétations prairiales par les panneaux photovoltaïques”

SYNTHÈSE DES CONNAISSANCES SOUS UNE PERSPECTIVE DE CONSERVATION DES ÉCOSYSTÈMES

Septembre 2024

Rémi Turban écologue

Encis environnement, Limoges

(actionnaires privés locaux)

Résumé Ch. Marée, juillet 2025

Les milieux prairiaux couvrent entre **18 et 25 % de la surface de la France** métropolitaine (31% pour les forêts). Les prairies, notamment lorsqu'elles sont dans un état de conservation optimal, sont **parmi les milieux les plus riches en termes d'espèces formant ainsi un habitat pour une grande partie de la flore et de la faune du territoire**. Elles fournissent, de ce fait, **de très nombreux services écosystémiques** (Bengtsson et al., 2019). Ces milieux sont toutefois menacés, notamment par l'artificialisation des sols et les pratiques agricoles intensives.

Les installations agrivoltaïques auraient donné lieu en 2023 à contractualisation entre 500000 hectares et 1 million d'hectares (cultures céréalières, maraîchères, vignobles, prairies en fauches fourragères ou en pâturage).

Cadrage

Cette étude concerne la prairie : constituée de formations végétales herbacées semi-naturelles, dominées par les graminées, incluant principalement les prairies de fauche, les prairies pâturées et les pelouses.

Critères analysés : richesse, cortège, couverture, biomasse, hauteur

Bien identifier les impacts des travaux : bâtiments, terrassements, décapages, pistes d'accès, passages des engins, raccordements électriques

Analyse bibliographique

Richesse

- Critique de Icare&Consult et Biotope (SER et ENERPLAN) car les prairies analysées sont issues d'un changement d'occupation des sols (cultures/friches => prairies)
- la grande majorité des publications conclues sur une **perte significative de la richesse** spécifique.
- Massif central : prairie + ovins : richesse **deux fois moindre** sous les panneaux

- Royaume Uni : prairie + ovins : richesse **deux fois moindre** sous les panneaux
- Prairies sèches méditerranéennes : prairies + ovins : richesse **deux fois moindre** sous les panneaux
- milieux semi-arides ou désertiques : richesse plus importante

Cortèges

- Augmentation de la proportion d'espèces plutôt sciaphiles (préférant les milieux ombragés) par rapport à la proportion d'espèces plus héliophiles (préférant les milieux ensoleillés).
- Augmentation des plantes eutrophiles (demandant plus d'éléments nutritifs)
 - => +10 à +20% de graminées, -50% de légumineuses
 - => cinq fois plus de graminées que de légumineuses
- Augmentation des plantes annuelles et pionnières par rapport aux plantes pérennes
- Augmentation des plantes continentales par rapport aux plantes océaniques (car moins d'eau sous les panneaux)
- Augmentation des plantes envahissantes (du aux travaux)

Structure (couverture, biomasse, hauteur)

- Recouvrement
 - La grande majorité des publications concluent sur un recouvrement végétal **significativement plus faible** sous les panneaux (-5 à -10%), sur tous les types de sols (Massif central, Royaume Uni, méditerranéen)
- Biomasse
 - -75 à -80% au Royaume Uni
 - Plus faible en milieu méditerranéen
- Hauteur, peu de retour
 - hauteur moins importante sous les panneaux

Quelles sont les causes sous-jacentes ?

- Luminosité moindre
- Température
 - en milieu méditerranéen : - 4°C sous les panneaux en été
 - Royaume-Uni : peu de différences, mais plus frais la journée et plus chaud la nuit
=> écrasement des variations de températures
 - nivellement des températures saisonnières : plus frais en été et plus chaud en hiver, moins marqué si panneaux plus élevés
- Température du sol
 - Massif central : de -4 à -5,5°C en-dessous des panneaux l'été
 - températures plus élevées en hiver
- Humidité de l'air

- Hygrométrie plus forte sous les panneaux, mais peu de variation journalière (effet tampon)
- Humidité du sol
 - Massif central et d'autres : une humidité plus forte sous les panneaux (+11 à +35%)
 - Royaume-Uni et Méditerranée : ne voient pas cette différence, l'expliquant par moins d'eau à cause des panneaux mais plus d'eau de l'évapotranspiration
- Propriétés chimiques du sol
 - semi-désertique et arides : PH plus faible sous les panneaux, plus d'azote, potassium, matières organiques
 - milieu méditerranéen : moins d'azote et de carbone, plus faible respiration (?) et une diminution de la biomasse microbienne

Synthèse

Il ressort de ces études des résultats globalement délétères pour la flore prairiale.

Ombrage

- défavorable pour les espèces héliophiles qui caractérisent essentiellement les végétations prairiales.
- Une diminution de la pollinisation par les insectes pourrait aussi expliquer une nette perte des plantes entomogames, notamment des légumineuses, au profit d'une plus forte dominance des graminées, espèces anémogames.

Changement du microclimat

- lissage des variations de température, moins de variétés, plus de compétition : les plantes spécialistes sont remplacées par des plantes généralistes.

⇒ déséquilibres dans les fonctions écosystémiques

- qualité d'habitat dégradée
- pollinisation
- captation du carbone

Attention, beaucoup d'hétérogénéités dans les résultats => plus d'études nécessaires

Tableau de synthèse

Impacts physico-chimiques et microclimatiques					
Luminosité	Température		Humidité		Propriétés chimiques du sol
	Air	Sol	Air	Sol	
↘ - 20 à - 95 % sous les panneaux - 5 à - 40 % entre les rangs Fonction de la position et de la config. des panneaux (hauteur, surface, inclinaison, orientation, espace inter-rangs)	↘ ou = ↘ jour ↘ été ↗ nuit ↗ hiver (auto-équilibrage des températures moyennes) Effet tampon (- de variations temporelles) = si panneaux surélevés ↗ si parc de grande surface (îlots de chaleur)	↘ ↘ été ↗ hiver	↗ Effet tampon (- de variations temporelles)	↗ ou = (équilibre entre interception des pluies et rétention de l'évaporation) Effet tampon (- de variations temporelles)	pH ↘ (+ acide) Éléments minéraux (C, N, P, K) ↘ ou = ou ↗
Impacts sur la végétation					
Richesse - diversité spécifique	Cortèges			Structure	
↘ Richesse spécifique et diversité : Jusqu'à 2x plus faible sous les panneaux (les inter-rangs présentent des valeurs de richesse spécifique intermédiaires) ↗ si milieux semi-arides ou désertiques	Spp. héliophiles ↘ Spp. sciaphiles ↗ (parfois paradoxalement l'inverse) Graminées ↗ Dicotylédones ↘ (notamment <i>Fabaceae</i>) Spp. exotiques envahissantes ↗ Spp. eutrophiles ↗ Spp. continentales ↗ Spp. océaniques ↘ Spp. annuelles ↗ Spp. pérennes ↘			Biomasse & Recouvrement végétal ↘ Biomasse : Jusqu'à 4 à 5x plus faible sous les panneaux Recouvrement : Jusqu'à 5 à 10 % plus faible sous les panneaux ↗ si milieux semi-arides ou désertiques	
Hypothèses sur les processus à l'origine de ces effets					
- Diminution de la luminosité, défavorisant les espèces prairiales, essentiellement héliophiles - Effet tampon sur le microclimat (variations de température et d'humidité moins fortes, moins de valeurs extrêmes), réduisant l'amplitude des niches écologiques et favorisant la compétition, au profit des espèces généralistes et aux dépens des espèces spécialistes - En milieux semi-arides et désertiques : atténuation des conditions extrêmes, favorisant une forte apparition d'espèces plus généralistes, aux dépens de rares espèces spécialistes	- Diminution de la luminosité favorisant les espèces plus sciaphiles et défavorisant les espèces plus héliophiles (parfois, un faible recouvrement végétal sous les panneaux favorise les espèces plus héliophiles) - Diminution de la pollinisation par les insectes à l'ombre, défavorisant la flore entomogame, au profit des graminées (anémogames) - Dans le cadre d'une gestion par pâturage, davantage d'excréments pourraient enrichir le sol et favoriser les espèces eutrophiles (le bétail se réfugiant régulièrement sous les panneaux afin de se protéger de la météo) - Effet tampon sur la pluviométrie, favorisant les espèces continentales aux dépens des espèces océaniques - Diminution du recouvrement végétal, facilitant la colonisation par des espèces exotiques envahissantes et favorisant les espèces annuelles aux dépens des espèces pérennes			- Diminution de la luminosité, engendrant une allocation des ressources en faveur de la photosynthèse (plus forte production de chlorophylle), aux dépens du reste des processus physiologiques : croissance rachitique, biomasse amoindrie - Diminution du recouvrement végétal, issue du piétinement du bétail lorsque la gestion est réalisée par pâturage (plus forte présence des animaux sous les panneaux), éventuellement aussi causée par des perturbations durant la construction - En milieux semi-arides et désertiques : moins de conditions extrêmes, favorisant une biomasse et un recouvrement végétal plus importants	