

Photovoltaïque sur sols vivants

Réponses aux éléments de langage des industriels

Mai 2026, v10, Ch. Marée

Ingénieur Consultant

Coordination Nationale Photorévoltée

Table des matières

1. "Les installations photovoltaïques n'abîment pas les sols, les sites sont réversibles"	1
2. "Les panneaux n'ont aucune influence sur les rendements agricoles"	3
3. "Les panneaux ont une influence bénéfiques sur les élevages en prairies"	4
4. "Les panneaux sont bénéfiques pour la biodiversité"	4
5. "Les centrales constituent des coupe-feux, le risque de feu est très faible"	5
6. "Les retombées pour les mairies sont significatives"	8
7. "La forêt est en augmentation"	8
8. "Les énergies renouvelables, c'est bon pour la planète"	9
9. "Les emprises dans les forêts sont limitées à 25 ha"	10
10. "Les surfaces de sols ENAF cibles de la politique énergétique française d'ici 2050 sont négligeables"	10
11. Complément : "Avis du Conseil National de la Protection de la Nature (CNPV)" ()	12
12. "Les surfaces anthropisées sont insuffisantes"	12
13. "C'est très bien que nous soyons en France en surcapacité électrique"	13
14. "Le cycle de l'eau n'est pas perturbé par les centrales industrielles"	15
15. "Les industriels sélectionnent toujours les meilleurs emplacements, de moindre impacts sur la biodiversité"	17
16. "Les séquences ERC garantissent que les impacts sur les espèces protégées sont nuls."	18
17. "Sur les zones anthropisées des villages, cela ne rapporterait pas autant à la commune"	18
18. "Le solaire est l'énergie de l'avenir, au niveau climat tout sera réglé en 2050"	21
19. "Les panneaux photovoltaïques sont recyclables et recyclés"	22
20. Complément : Exemple d'avis rendu dans le cadre d'une enquête publique	25

1. "Les installations photovoltaïques n'abîment pas les sols, les sites sont réversibles"

- Dans le sud de la France et partout ailleurs **sur les sols calcaires**, la profondeur d'humus est faible et les engins détruisent totalement les sols : dessouchage, dérochage, terrassement, nivellement, compactage (engins de 30 tonnes et plus). Alors évidemment le sol est détruit et compacté et l'infiltration de l'eau est rendue compliquée.

L'INRAE estime qu'il faut entre 100 et 1000 ans pour faire un centimètre d'humus ⁽¹⁾

!! Sur ces sols dévastés, une forêt ne réapparaîtra pas avant plusieurs centaines d'années. Pareille installation n'est donc pas réversible, contrairement à ce que disent tous les industriels. Incidemment, pour qu'une centrale PV ne soit pas comptabilisée dans le Zéro Artificialisation Nette (ZAN), elle doit être réversible (article 194 de la loi APER). Mais personne n'en tient compte...

Photos à Cruis (04), novembre 2023



b. Effets des panneaux sur les sols. Voir à ce sujet

- l'étude bibliographique de la LPO ⁽²⁾
- celle du CNPN ⁽³⁾
- l'étude de Remi Turban sur le sol des prairies ⁽⁴⁾

En synthèse :

- Impacts sur la faune du sol
 - o l'activité et la biomasse des microorganismes plus faibles
 - o impact assez négatif sur la stabilité des agrégats du sol
- Propriétés chimiques du sol modifiées : moins d'azote et de carbone et une diminution de la biomasse microbienne, de la biomasse fongique et des réseaux mycorhiziens (-25%), ce qui a un impact sur la croissance des plantes.
- Réduction de la captation du carbone par les sols dégradés des centrales

¹ <https://www.inrae.fr/dossiers/peut-encore-sauver-sols/sols-essentiels-vie>

² https://eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/2022_pv_synthese_lpo.pdf

³ https://www.avis-biodiversite.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/2024-16_avis_deploiement-photovoltaique-impacts-biodiversite_cnpn_du_19_06_2024_vf.pdf

⁴ https://encis-environnement.fr/sites/default/files/encis/documents/accordeon/pj_RD8_Impacts_PV_couverture_vegetations_prairiales_20240923.pdf

Normalement, “Sur une profondeur de 30 cm, les sols des terres arables (grandes cultures et prairies temporaires) stockent en moyenne 51,6 tonnes de carbone par hectare (tC/ha), ceux des forêts 81 tC/ha et ceux des prairies permanentes 84,6 tC/ha”. MAIS “Les modifications de la couverture terrestre qui pourraient en résulter, y compris les effets indirects, pourraient entraîner **un rejet net de carbone** compris entre 0 et 50 gCO₂/kWh” à ajouter au bilan carbone de l’ACV des panneaux.

- Dégradation de la structure des sols
- Altération des habitats de la microfaune du sol et de leurs fonctions écologiques dont le recyclage des nutriments

2. “Les panneaux n’ont aucune influence sur les rendements agricoles”

Début 2025, la Ministre Agnès Pannier-Runacher a pesé dans l’arbitrage final sur l’agrivoltaïsme, en précisant des taux de couverture jusqu’à 40%. La Ministre a notamment déclaré à la cellule investigation de Radio France se baser sur des “travaux de l’AFNOR” avec une couverture “à 30 et 40 %” de panneaux solaires “qui augmentait singulièrement le rendement” ⁽⁵⁾. Vérification faite, aucun rapport ou étude n’a été produit par l’AFNOR à ce sujet, qui ne se réfère qu’aux travaux de l’Inrae et de l’ADEME (Agence de la transition écologique).

Or, justement, la contribution de l’INRAE à la consultation publique pour le décret du 8 avril 2024 est sans appel ⁽⁶⁾ :

“Au-delà de 10% de taux de couverture, la baisse des rendements est significative (plus que les 10% maximum de perte de rendement toléré par les décrets)”

GCR (en %)	Taux de couverture selon le projet de décret pour une inclinaison des panneaux de 30° (en %)	Baisse moyenne de rendement sur la zone cultivée (en %)	Baisse moyenne de rendement parcelle pour 10% de parcelle non cultivée/récoltée (en %)	Intervalle de confiance à 5% de la baisse de rendement parcelle (en %)
10	9	0	10 (limite projet décret)	-2/17
20	17	17	25	22/27
30	26	26	33	31/35
40	35	31	38	34/43
46	40 (taux max projet décret)	34	40	35/44
50	43	(35)	(42)	(36/47)

Tableau 1 : Valeurs de rendement parcelle prévisibles pour différentes valeurs de GCR sous des systèmes agrivoltaïques (d’après [6])

Les valeurs de rendements pour un GCR de 50% sont entre parenthèses, car leur estimation est médiocre avec la forme de l’ajustement utilisé et le manque de données disponibles. Les deux lignes colorées correspondent à l’exigence de baisse maximale de rendement prévue par le projet de décret (fond jaune) et au taux de couverture maximale prévue par le projet de décret (fond rouge).

Notons que, malgré cela, l’INRAE défend officiellement l’idée d’aller jusqu’à 20% de taux de couverture !

5

<https://www.radiofrance.fr/franceinter/podcasts/secrets-d-info/secrets-d-info-du-samedi-04-janvier-2025-9559855>

6

<https://coordo-nationale-photorevoltee.org/wp-content/uploads/2025/09/Contribution-INRAE-a-Concertation-publique-decret-agrivoltaisme.pdf>

3. ***“Les panneaux ont une influence bénéfiques sur les élevages en prairies”***

Lire « Impacts de la couverture des végétations prairiales par les panneaux photovoltaïques »_de Rémi Turban, écologue (septembre 2024) ⁽⁷⁾ ou notre résumé sur le site de la Coordination Nationale Photorévoltée ⁽⁸⁾.

En synthèse, constatation sous les panneaux :

- Pollinisation : plus faible par les insectes (-80% en PACA).
- Richesse floristique : 50% de moins
- Cortège : augmentation de la proportion d'espèces plutôt sciaphiles, augmentation des graminées, diminution importantes des 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 (dû aux travaux).
- Couverture : diminution significative Biomasse : diminution significative (-75%)
- Faune du sol : Les fonctions écologiques du sol apparaissent très altérées

4. ***“Les panneaux sont bénéfiques pour la biodiversité”***

Lire notre riche synthèse “Photovoltaïque et biodiversité” sur le site de la Coordination Nationale Photorévoltée (**synthèse de plusieurs méta-analyses**) ⁽⁹⁾

- Le CNPN constate que la procédure d'évaluation environnementale des projets est largement biaisée. Très peu de projets en milieux naturels passent par le filtre du CNPN (11%)
- Les études d'impacts des opérateurs sont insuffisantes, les impacts résiduels sont sous-estimés, les mesures ERC ne sont donc pas bien calibrées, il y a trop peu de demandes de dérogations espèces protégées, la grande majorité des projets sont acceptés malgré les avis de l'Autorité environnementale et du CNPN.
- Les impacts de divers ordres sont bien documentés :
 - destruction des écosystèmes, pollution de l'air, de l'eau et des sols dans les pays où les métaux sont extraits ;
 - destruction des habitats de reproduction ou d'alimentation de nombreuses espèces ;
 - perturbation du microclimat local, notamment par écrêtage de la température sous les panneaux ;
 - dégradation des propriétés des sols ;

7

https://encis-environnement.fr/sites/default/files/encis/documents/accordeon/pj_RD8_Impacts_PV_couverture_vegetations_prairiales_20240923.pdf

8

<https://coordo-nationale-photorevoltee.org/wp-content/uploads/2025/09/Resume-Impacts-de-la-couverture-des-vegetations-prairiales-par-les-panneaux-photovoltaïques-V1.pdf>

⁹ <https://coordo-nationale-photorevoltee.org/2025/09/19/ressources-diverses-biodiversite/>

- Pollinisateurs et les interactions plantes-pollinisateurs respectivement 76 % et 86 % inférieurs sous les panneaux, par rapport aux zones hors panneaux, avec des résultats intermédiaires dans les inter-rangs.
- les chiroptères chassent 10 fois moins sur les centrales photovoltaïques que sur les zones témoins
- mortalité d'oiseaux et de chiroptères par confusion des panneaux avec une surface d'eau ;
- pollutions potentielles de l'eau par les métaux, les éventuels fluoropolymères (PFAS) imperméabilisants ;
- Les centrales génèrent des champs électromagnétiques spéciaux avec des effets potentiels sur les organismes, encore mal étudiés ;
- ...

Le GIEC et l'IPBES ont publié en juin 2021 un rapport commun ⁽¹⁰⁾

Les auteurs du rapport commun IPBES/GIEC insistent sur l'importance de cesser la destruction des écosystèmes qui stockent le carbone, en particulier « les forêts, les zones humides, les tourbières, les pâturages, les savanes, les mangroves ou les eaux profondes ». Ils estiment que diminuer la déforestation pourrait faire baisser de 10% les émissions mondiales de CO² liées aux activités humaines. Ils mettent aussi en avant l'importance de restaurer les écosystèmes dégradés qui est une solution « parmi les moins chères et les plus faciles à mettre en œuvre ». Cela permettrait ainsi de « recréer des habitats pour les animaux et les plantes, contenir les inondations, limiter l'érosion des sols, permettre la pollinisation ».

Tatiana Giraud, Directrice de recherche au CNRS et membre de l'Académie des sciences, le 8 octobre 2025 ⁽¹¹⁾

« Mais il faut faire attention à l'effet Rubik's cube. A se concentrer sur une seule face, on risque de désorganiser les autres faces. Et c'est ce qui se passe avec certaines solutions pour réduire le dérèglement climatique comme les panneaux photovoltaïques et les biocarburants. C'est très bien pour réduire les émissions de CO2 mais c'est catastrophique pour la biodiversité si cela prend la place des écosystèmes naturels. Or actuellement, il y a beaucoup de projets sur des zones humides ou des forêts naturelles. Dans le Rubik's cube, on règle une face en faisant encore pire sur toutes les autres. »

5. “Les centrales constituent des coupe-feux, le risque de feu est très faible”

La France se situe maintenant sur une trajectoire à +2.7°C pour 2050 et à +4°C pour 2100 ⁽¹²⁾
Les conséquences sont très inquiétantes pour le sud de la France :

¹⁰

https://files.ipbes.net/ipbes-web-prod-public-files/2021-06/20210609_workshop_report_embargo_3pm_CEST_10_june_0.pdf

¹¹ https://www.youtube.com/watch?v=V_Ff22vJD8s

¹² <https://meteofrance.com/changement-climatique/quel-climat-futur/le-climat-futur-en-france>

- en été, l'accroissement de température sera de +4° en 2050 et jusqu'à +7°C en 2100
- en 2050 :
 - o la diminution de l'eau disponible sera de -20 à -30%
 - o des périodes de sécheresse trois fois plus importantes
 - o le nombre de grands feux (> 100 ha) se situera entre 7 et 10 par an
 - o la durée de la saison des feux passera à 96 jours (plus de trois mois)
 - o les catastrophes climatiques vont largement se multiplier (trois fois plus nombreuses)

Rappelons les dernières grands catastrophes dans le sud de la France, toutes liées au dérèglement climatique :

- le méga feu de la plainte des maures en 2021
- la tempête Alex (Vésubie, Tinée, Roya) en octobre 2020
- La Vésubie en juin 2024
- La Bérarde en juin 2024

Dans ce contexte, il est impératif de préserver les forêts comme source d'eau et comme rempart face au péril climatique (voir le point 3.8 ci-dessous).

1. Beaucoup d'infos dans ce document publié sur le site de la Coordination Nationale Photorévoltée (¹³)
2. Voir notamment le document commandé par le ministère de la transition (¹⁴) qui parle **des sautes de feu jusqu'à 1 voire 2 km**, rendant les OLD de 50 ou 100 m illusoires par grand vent.
*"Il reste conseillé d'éviter de positionner des parcs photovoltaïques **dans des massifs à risque élevé d'incendie**, car comme cela a été explicité dans le présent document, l'exploitation de ces parcs peut générer des départs de feu (certes rares, **mais avec des conséquences pouvant être très fortes**), mais également du fait que ces parcs dans la majorité des situations d'incendies majeurs parcourant ces massifs à risque ne peuvent être protégés et de ce fait peuvent subir des dégâts importants."*
3. Voir aussi l'avis sans ambiguïté du SDIS du Var (¹⁵)
*"Qu'une CPS (centrale photovoltaïque au sol) **ne peut en aucun cas être assimilée à un dispositif/zone coupe feu**, mais à un aléa nouveau introduit en milieu naturel face auquel la doctrine tente de limiter l'impact. Qu'il se peut qu'un sinistre entraîne d'autres priorités, la CPS est alors susceptible de ne pas être considérée comme un enjeu prioritaire."*
4. L'avis du CSRPN (juin 2025) confirme celui du SDIS
*"L'approche sur les incendies de forêt nécessite une clarification. Pour nécessaires qu'ils puissent être pour la décarbonation de nos ressources d'énergie, **les parcs***

¹³ <https://coordo-nationale-photorevoltee.org/2025/09/19/incendies/>

¹⁴

https://www.ineris.fr/sites/default/files/contribution/Documents/Parcs%20PV%20et%20Feux%20de%20for%C3%AAt_Etude%20technique_V19_06_2023.pdf

¹⁵ https://www.var.gouv.fr/contenu/telechargement/39706/260550/file/20230524-Avis_PoleRisques.pdf

photovoltaïques ne sont d'aucun secours direct pour la prévention ou la lutte contre les incendies de forêt (pas plus que pour la protection de la biodiversité, autre nécessité absolue)." ⁽¹⁶⁾

En effet, toutes les analyses de risques montrent que les causes liées aux **travaux** et à la **malveillance** sont très importantes. Et, **pour rappel, les OLD demandent un travail régulier de débroussaillage. C'est d'ailleurs au cours d'un travail de débroussaillage des OLD en août 2020 que le feu a pris dans la centrale photovoltaïque de Gréoux-les-Bains** ⁽¹⁷⁾.

Rappelons que lors du récent incendie de la Plaine des Maures en 2021, **les sauts de feu constatés ont été de plus de 800 m.** *"Malheureusement, les sautes de feu à plus de 800 m, ainsi que la vitesse de progression, n'ont pas permis de maîtriser cet incendie d'une ampleur exceptionnelle"* ⁽¹⁸⁾

D'ailleurs l'étude de l'Inéris de juin 2023 concernant les feux de forêts indiquent des sauts de feu constatés **de plus d'un voire deux kilomètres** ! ⁽¹⁷⁾, pages 9 et 45)

Une OLD de 50 m et une citerne de 60 m³ est un dispositif vraiment négligeable par rapport aux risques réels encourus.

Citons quatre exemples récents de feux dans le Var :

- 17 juillet 2025, feu induit : centrale de Brignoles, cause inconnue
- 31 mai 2025, feu induit : centrale de Gréoux, le feu a comme origine un alternateur
- 30 mai 2023, feu induit : centrale photovoltaïque de Saint-Antonin du Var
"L'intervention des sapeurs-pompiers s'est révélée particulièrement complexe en raison de l'accessibilité restreinte du parc. Fermé lors de l'incident, les secours ont dû opérer depuis l'extérieur, en attendant l'arrivée de l'exploitant pour ouvrir les accès."
- 7 août 2020, feu induit : feu aux alentours immédiats de la centrale PV de Gréoux-les-Bains suite à des travaux de débroussaillage des OLD
"Même si l'alimentation électrique a tout de suite été coupée, les panneaux continuaient de fonctionner en amont des onduleurs, rendant l'intervention délicate au sol comme dans les airs"

Il est inacceptable de minimiser le risque de feu à ce point en région Sud.

¹⁶

https://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/recommandations_2025-01_-_etude_photovoltaique_au_sol_plateau_mees-puimichel_04_.pdf

¹⁷

<https://www.laprovence.com/actu/en-direct/6070470/alpes-entre-7-et-10-hectares-brules-a-greoux-les-bains-le-feu-est-fixe.html>

¹⁸

<https://cen-paca.org/decouvrir/les-actualites/suivi-des-sites-et-des-especes/incendie-plaine-des-maures%E2%80%AF-questions-reponses-et-suite-des-operations/>

6. “Les retombées pour les mairies sont significatives”

Les dotations aux mairies ont considérablement diminué depuis les années Sarkozy, mais ce n'est pas une raison pour accepter n'importe quel argent des industriels.

1. Les milieux naturels et la biodiversité qu'ils abritent ont **une valeur incommensurable** par rapport à l'amélioration d'équipement et de services qu'amène l'argent des industriels dans nos villages. Les jeunes et les adultes de 2050 nous demanderont pourquoi nous avons accepté de détruire nos meilleurs alliés contre le péril climatique et l'effondrement de la biodiversité. **Cette question existentielle dépasse de loin les contingences matérielles actuelles.**
2. J'ai rédigé pour le GNSA un petit document à destination des élus. En fait, il faut sensibiliser les élus très en amont et informer la population. ⁽¹⁹⁾
3. Même s'il y a effectivement une “manne” pour les mairies, il faut comprendre que celle-ci ne correspond **qu'à 10% du bénéfice net de l'industriel** (voir le point 17). Donc, les principaux bénéficiaires sont les actionnaires des opérateurs souvent lointains.
4. Energie partagée (<https://energie-partagee.org/>) et Centrales villageoises (<https://www.centralesvillageoises.fr/>) expliquent très bien qu'un projet citoyen sur zones anthropisées rapportera moins, mais sans détruire les milieux naturels, et tout le bénéfice sera récupéré par les habitants ! Voir le point 17.

7. “La forêt est en augmentation”

C'est tout à fait vrai et cet argument nous est servi à chaque fois. MAIS

- **La forêt est en très mauvais état** : voir cet article rédigé pour le GNSA ⁽²⁰⁾, qui fait état de deux analyses récentes (l'une en France et l'autre à l'international).
- c'est **un problème général** en Europe qu'explique Philippe Ciais dans cette conférence ⁽²¹⁾
- Les sociétés forestières industrielles pratiquent des coupes rases lucratives et remplacent ces forêts riches par des monocultures fragiles. Voir la pétition de l'association Canopee, Forêts vivantes ⁽²²⁾.
- Trois chiffres à retenir
 - 38% des nouvelles plantations meurent la première année
 - en 10 ans, la mortalité des arbres a augmenté de 80%
 - en 10 ans, le taux de captation du carbone a diminué de 50%
- Parce que le puits de carbone des forêts s'affaiblit, il faut tout faire pour le préserver, arrêter les coupes rases et repeupler intelligemment ce qui peut l'être.

¹⁹

<https://gnsafrance.org/wp-content/uploads/2025/03/photovoltaïque-en-milieux-naturels-guide-gnsa-a-destination-des.pdf>

²⁰

<https://gnsafrance.org/wp-content/uploads/2024/09/les-puits-de-carbone-terrestres-chutent-massivement-vf.pdf>

²¹ https://www.youtube.com/watch?v=B_upyiRogIA&t=1s

²² <https://www.canopee.org/petitions/stop-aux-coupes-rases/>

8. “Les énergies renouvelables, c’est bon pour la planète”

Ce sont les opérateurs industriels qui seraient “écologues” et les militants n’auraient rien compris ?

Dans ce document “la face cachée des énergies renouvelables” ⁽²³⁾, on trouvera de nombreux arguments sur cette question.

Globalement, il faut déjà revenir à la base. En 2022, le GIEC écrivait que pour résoudre le problème climatique, il faudrait agir sur trois plans :

1. adopter une planification de sobriété structurelle dans tous les secteurs de l’économie
2. développer les EnR
3. préserver et reconstituer les puits de carbone

La “politique climat” de nos gouvernements est pied au plancher sur le 2, et ignore le 1 et le 3...

Ensuite ces EnR ne se substituent pas aux énergies fossiles, elles ne font que s’y cumuler. Voir le point 13.

Voici quelques arguments développés dans le document :

- Les politiques des pays occidentaux accentuent la pression sur les écosystèmes et les populations
- La politique énergétique française est aberrante et sacrifie les zones naturelles, agricoles et forestières.
- Les EnR ne servent pas à électrifier les usages, mais permettent l’explosion du numérique des big tech ; l’IA est l’eldorado qui va nous conduire droit dans le mur sous un régime technofasciste.
- Les pétroliers ne prévoient aucune diminution significative des fossiles avant 2050.
- Avec de telles politiques, la souveraineté énergétique de la France est impossible à réaliser.
- C’est l’externalisation des impacts environnementaux en Chine et dans les pays du Sud global qui permet à l’Occident de développer les EnR.
- Les EnR ne sont pas des énergies vertes
 - les impacts amont invisibilisés : extraction, fabrication
 - les EnR accentuent l’extractivisme dont dépend notre quotidien

L’industrie minière représente en 2025 :

- 8 à 10% de l’énergie primaire, rien que pour les métaux
 - 5 à 7 % des gaz à effet de serre
 - 13% des impacts de santé
 - 10% des particules fines toxiques
 - 7% de la déforestation
 - 34% de tous les conflits (pour une population autochtone qui représente 6% de la population mondiale)
 - 43% des assassinats des défenseurs des droits en 2023.
 - C’est la plus grosse industrie mondiale en termes de déchets
- **“Le plus grand problème c’est l’eau. Pour commencer, les deux tiers des mines**

23

<https://coordo-nationale-photorevoltee.org/wp-content/uploads/2025/12/La-face-cachee-des-energies-renouvelables-v7-20251204.pdf>

sur la planète devraient fermer – les mines métalliques comme les mines de charbon.

- Les mines responsables, en Europe ou ailleurs, sont des chimères.
- Les impacts chez nous sont très importants
 - Délitement des contraintes liées au code de l'environnement
 - Sols vivants (agricoles et naturels) offerts aux industriels
 - Magouilles des industriels avec la complaisance/complicité de l'Etat
 - Escroquerie de l'agrivoltaïsme
 - Impacts sur la biodiversité systématiquement sous-estimés
 - Le photovoltaïque en milieux naturels aggrave le changement climatique

9. "Les emprises dans les forêts sont limitées à 25 ha"

Concernant le développement des centrales photovoltaïques, **TOUS** les textes officiels issus de la politique gouvernementale imposent d'**exploiter d'abord les surfaces anthropisées** (toitures résidentielles, commerciales, industrielles et tertiaires, friches industrielles, parkings) : c'est le cas de la loi d'accélération de mars 2023 et ses décrets d'application, les SRADDET, les documents de la DDT et de la DREAL, les SCoTs, etc...

La loi APER de mars 2023 impose un max de défrichement de 25 ha par projet déposé à partir du 10 mars 2024.

La plupart des projets actuels ont été déposés avant cette date (les industriels se sont empressés de déposer avant !).

Attention, les 25 ha correspondent à la somme des surfaces des différentes zones clôturées éventuellement disjointes d'un projet.

Par contre, rien n'empêche un industriel de déposer plusieurs projets, un en 2025, l'autre en 2027,...

Ce chiffre de 25 ha ne concerne que la zone clôturée alors qu'il faut évidemment comptabiliser les OLD, les pistes, les zones liées aux travaux (base de vie, parkings,...), la liaison au poste Enedis, et même les prétendues zones de compensation.

10. "Les surfaces de sols ENAF cibles de la politique énergétique française d'ici 2050 sont négligeables"

Pour accompagner la **Tribune du GNSA et de l'ANB** en novembre 2024 ⁽²⁴⁾, j'avais estimé des surfaces nécessaires pour satisfaire les objectifs démesurés du gouvernement ⁽²⁵⁾.

²⁴ <https://reporterre.net/Demandons-un-arret-immediat-des-parcs-photovoltaïques-en-milieux-naturels>

²⁵

<https://gnsafrance.org/wp-content/uploads/2024/12/gnsa-anb-estimation-des-surfaces-impactees-par-les-centrales-industrielles.pdf>

La publication de ce chiffrage a suscité de vives réactions des industriels, de sorte que nous avons publié une explication complémentaire dans la foulée ⁽²⁶⁾.

Nos conclusions nous amènent à préciser qu'il faut compter un coefficient de 1.5 à 4 entre le nombre de MW et le nombre d'hectares impactés pour tenir compte des réels impacts de ces centrales industrielles (OLD, pistes d'accès, liaison au poste Enedis, surfaces de compensation bidon).

Voici quelques projets étudiés de près.

Centrale	Puissance installée (MW)	Surface clôturée (ha)	Emprise totale = surface clôturée + OLD + pistes + liaison Enedis (ha)	Emprise totale + compensation (ha)
Cruis (04)	15	17	29	59
Camps-la-Source (83)	30	33	60	130
Vins-sur-Caramy (83)	124	98	209	> 400
Prévenchères (48)	129	124	270	(*)

(*) zone de compensation insuffisamment décrites dans l'étude d'impact ; avis impossible pour le CNPN...

Dans chacun de ces projets, la compensation se fait par ouverture d'une forêt saine en libre évolution : selon le CNPN, ouvrir une forêt ancienne ne peut être considéré comme une mesure de compensation. Il nous apparaît totalement logique de comptabiliser les surfaces associées aux zones de compensation qui ne répondent pas à certaines recommandations du CNPN

- Refuser les projets non compensables
- Exiger une obligation de résultats
- Le promoteur devrait démontrer que les risques résiduels sont nuls

Pour 2050, nous arrivons donc à une fourchette de 150.000 à 400.000 ha si toutes ces installations sont situées en milieux naturels et forestiers.

L'agrivoltaïsme modifie cette vision en absorbant une partie de ces surfaces.

*"Avec plus de 28 millions d'hectares occupées par des activités agricoles dans l'hexagone, il suffirait de seulement **0,3% de cette surface** pour atteindre l'objectif de production d'énergie solaire fixé par l'Etat, tout en faisant bénéficier les agriculteurs de revenus complémentaires qui les aideraient à pérenniser leurs exploitations. ⁽²⁷⁾"*

²⁶ <https://drive.google.com/file/d/1kx14J7DVFI5UpYfrNA4FHRhaT-Ri1FTV/view?usp=sharing>

²⁷ <https://tenergie.fr/agrivoltaisme-enjeux-agricoles-energetiques/>

D'après Christian Dupraz, à l'origine du concept et de la définition même d'"agrivoltaïsme", à la tête du groupe industriel Sun'Agri, il y aurait déjà plus d'un million d'hectares précontractualisés en France ⁽²⁸⁾ !! La position de cet "écologiste" EELV est plus qu'ambiguë, car il a noyauté France Agrivoltaïsme, cette « *association agnostique en technologie* » et qui promeut un « *agrivoltaïsme équitable et responsable* », il a étroitement travaillé à la définition du label Afnor « *agrivoltaïsme positif* » et aux règles déontologiques émises par l'Ademe. Fin 2020, Sun' Agri rafle 75% des appels d'offre de la Commission de régulation de l'énergie, obtenant par là un gros paquet de subventions déguisées. ⁽²⁹⁾

Depuis 2024, et le décret officiel réglementant l'agrivoltaïsme, le nombre de projets agrivoltaïques explose, ce qui cause divers problèmes mis en avant par la Confédération paysanne et la Coordination Nationale Photorévoltée ⁽³⁰⁾. Voici quelques impacts négatifs :

- Profiter de la faiblesse des agriculteurs en crise
- Faire croire que le photovoltaïsme est vertueux pour l'agriculture
- Détourner la terre agricole de son usage
- Ignorer la biodiversité en milieu agricole
- Organiser une concurrence déloyale vis à vis des petites exploitations
- Faire flamber les prix du foncier

11. Complément : “Avis du Conseil National de la Protection de la Nature (CNPV)” ⁽³¹⁾

Autosaisine du CNPN en juin 2024 face à la déferlante des projets photovoltaïques dans les milieux naturels. Document de 90 pages très fouillé, argumenté et sourcé, dont voici un petit résumé ⁽³²⁾.

12. “Les surfaces anthropisées sont insuffisantes”

1. Le **CNPV** a très largement argumenté contre cette assertion dans son autosaisine ci-dessus
2. Des chercheurs du **CNRS** ont également argumenté qu'il est inutile d'investir dans les milieux naturels et agricoles ⁽³³⁾.

²⁸

<https://www.france24.com/fr/info-en-continu/20251015-l-agrivolta%C3%AFsme-eldorado-rural-ou-bulle-potentielle>

²⁹ <https://blogs.mediapart.fr/loicsantiago/blog/060125/christian-dupraz-l-evangeliste-du-photovoltaique-agricole>

³⁰ <https://coordo-nationale-photorevoltee.org/2025/09/19/ressources-diverses-agriculture/>

³¹ CNPN : le Conseil national de protection de la nature est l'instance d'expertise scientifique et technique, compétente en matière de protection de la biodiversité et plus particulièrement de protection des espèces, des habitats, de la géodiversité et des écosystèmes.

(<https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/conseil-national-protection-nature>)

³²

<https://gnsafrance.org/wp-content/uploads/2024/09/autosaisine-du-cnpv-photovoltaique-juin-2024-resume-c-maree.pdf>

³³ <https://solairepv.fr/wp-content/uploads/SolairePVEnFranceV3.1.pdf>

« Non, le développement du solaire photovoltaïque ne nécessite pas d’empiéter sur les espaces naturels ou agricoles, il ne se fera pas forcément au détriment des forêts, des cultures ou des espaces protégés (voir toutes les fiches entre la Fiche no 25 et la Fiche no 32). Il n’est pas nécessaire d’augmenter l’artificialisation des sols pour atteindre les objectifs de neutralité carbone en 2050”

3. La **Coordination nationale photorévoltée** a fait une synthèse sur cette problématique des gisements de surfaces anthropisées ⁽³⁴⁾.
4. Le **Centre Commun de Recherche (CCR) de la Commission Européenne** vient de démontrer dans une étude récente que le potentiel solaire sur des zones déjà artificialisées est suffisant, janvier 2026 ⁽³⁵⁾. C’est ainsi qu’en Europe 10.000 kilomètres carrés y sont propices. **Pour la France, le potentiel en toiture est de 360 GWc (469 TWh/an), couvrant donc 100% de la consommation actuelle totale d’électricité.** Et c’est sans compter les parkings, les routes, les friches industrielles...

13. “C’est très bien que nous soyons en France en surcapacité électrique”

La France a très souvent été en surcapacité électrique depuis le début du nucléaire. MAIS

- La réalité en France est que la consommation d’électricité stagne ou diminue depuis 2015 ⁽³⁶⁾, alors que la production électrique tirée par les renouvelables atteint des records. Ainsi, la surcapacité de la France en 2024 est de 89 TWh, **soit près de 20% de la production électrique totale** ⁽³⁷⁾.

Cette surcapacité pose-t-elle un problème ?

Oui, RTE a averti dès la fin 2024 que l’équilibre du réseau ne pouvait être que difficilement garanti : il faudrait soit exporter l’énergie soit imposer la déconnexion d’unités de production. Les producteurs doivent en quelque sorte *“payer pour vendre”* leur électricité, ou en tout cas payer pour l’écouler sur le réseau. La commission de régulation de l’énergie estime que les producteurs ont perdu 80 millions d’euros l’an dernier. ⁽³⁸⁾

Mais au fait, à quoi va servir cette électricité surabondante ?

³⁴

<https://coordo-nationale-photorevoltee.org/2025/10/24/surfaces-artificialisees-et-gisements-potentiels-pour-le-photovoltaïque/>

³⁵

<https://coordo-nationale-photorevoltee.org/wp-content/uploads/2026/04/Cartographie-du-potentiel-photovoltaïque-des-toitures-en-Europe-v2.pdf>

³⁶

<https://www.connaissancedesenergies.org/la-consommation-francaise-delectricite-legerement-augmente-en-2024>

³⁷

<https://www.rte-france.com/actualites/production-electricite-francaise-atteint-plus-haut-niveau-depuis-5-ans>

³⁸

https://www.franceinfo.fr/environnement/energie/la-france-produit-plus-d-electricite-qu-elle-n-en-consomme-obligeant-les-producteurs-a-payer-pour-exporter-leur-surplus_7194483.html

RTE a présenté son bilan prévisionnel 2025-2035 le 9 décembre 2025 ⁽³⁹⁾. Il y a quatre conclusions à en tirer :

- La France produit 20 % d'excédent en électricité.
- Le développement des EnR va obliger le nucléaire à plus de modulation pour stabiliser le réseau.
- **Mais surtout, l'électrification des usages ne suit pas.**
- **Pire, cette électricité supplémentaire va servir le développement exponentiel des infrastructures de centres de données de l'IA.**

Sur les 30 GW de nouvelles consommations prévues par RTE d'ici 2035, 14 GW seront dédiées à l'IA !

En fait, cette énergie est destinée à nourrir les datacenters de l'IA qui fleurissent partout en France. Macron a annoncé 109 milliards d'euros d'ici 2035 ⁽⁴⁰⁾ ⁽⁴¹⁾, pour construire 35 sites, pour une puissance électrique nécessaire de 14 GW, l'équivalent de 14 centrales nucléaires !

Exemple de Marseille

A Marseille, Digital Realty a déjà installé 5 datacenters ⁽⁴²⁾ et le 6e, un mégaprojet, doit ouvrir en 2027 à Bouc-Bel-Air ⁽⁴³⁾ (malgré une opposition active). Il consommera à lui seul en électricité l'équivalent d'une ville moyenne de 120.000 habitants, mais aussi 600.000 m³ d'eau par an. Ce monstre est équipé de nombreux transformateurs et systèmes frigorifiques bruyants ; il pourra se créer un îlot de chaleur en été, ce qui pourrait nuire à la biodiversité et induire le risque de feu pour la forêt avoisinante en cas de Mistral. Il causera l'imperméabilisation de 10.000 m² et des risques de pollution de l'air par les gaz fluorés.

Mais cela ne s'arrête pas là !

Quatre à six autres data centers sont prévus dans la zone de Plan de Campagne et ses environs ⁽⁴⁴⁾.

Ce qu'il faut bien comprendre c'est que ces datacenters s'inscrivent dans une dynamique globale qui transforme durablement notre Provence. Depuis une dizaine d'années, la région marseillaise est devenue un nœud stratégique du réseau numérique, notamment via une quinzaine de fibres optiques sous-marines qui depuis Marseille assurent les connexions avec des centres de données dans différents pays. C'est pourquoi les géants du cloud multiplient dans notre région les infrastructures de stockage de données.

Non, ces centrales industrielles qui envahissent nos milieux naturels ne vont pas remplacer les énergies fossiles. Elles s'y cumulent pour répondre notamment à ces nouveaux besoins imposés du numérique.

Alors que le chaos climatique est déjà omniprésent sur la planète, que la biodiversité s'effondre, que 7 des 9 limites biophysiques planétaires sont déjà dépassées, les industriels avec la complicité de l'Etat massacrent nos paysages, artificialisent les sols vivants : centrales photovoltaïques, postes source, fermes de batteries, lignes à haute tension, datacenters...

³⁹

<https://www.rte-france.com/actualites/bilan-previsionnel-2025-2035-france-est-position-avantageuse-electrifier-at-teindre-ses>

⁴⁰ <https://www.elysee.fr/admin/upload/default/0001/17/23058aa82354edfd8a30ff11b57b36f2801504f3.pdf>

⁴¹

<https://www.radiofrance.fr/franceculture/podcasts/lsd-la-serie-documentaire/electricite-partout-sobriete-nulle-pa-rt-5983160>

⁴² <https://www.digitalrealty.fr/data-centers/emea/marseille>

⁴³ <https://nondatacenterboucbeilair.fr/>

⁴⁴ <https://lareleveetlapeste.fr/marseille-fronde-contre-linstallation-dun-mega-datacenter-de-24-000-serveurs/>

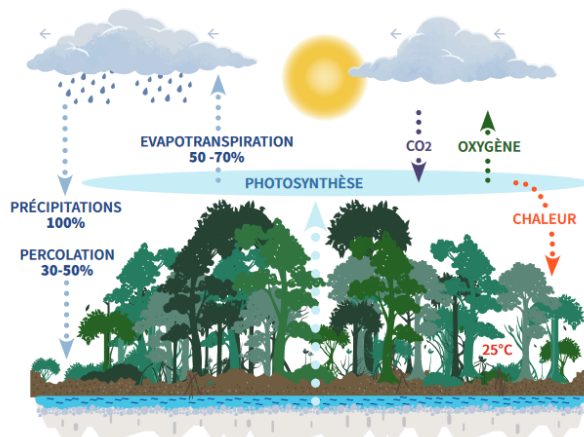
D'ailleurs, en décembre 2025, RTE a clairement annoncé attendre impatiemment la connexion au réseau des data centers pour "sauver le renouvelable" ⁽⁴⁵⁾.

14. "Le cycle de l'eau n'est pas perturbé par les centrales industrielles"

Les forêts sont essentielles au maintien de l'équilibre des écosystèmes : elles captent le carbone, régulent le cycle de l'eau car elles provoquent la pluie et permettent l'infiltration de l'eau dans les sols et les nappes phréatiques, elles amortissent l'augmentation des températures, abritent la biodiversité, construisent, renouvellent et protègent les sols, accueillent le public et jouent un rôle essentiel dans le bien-être des citoyens en participant à la richesse des paysages.

Quant aux pelouses sèches et garrigues, elles sont de véritables réservoirs de biodiversité, le refuge d'un quart de la biodiversité menacée à l'échelle nationale. Elles abritent 30 % de la flore présente en France et 26 % des espèces végétales protégées sur le territoire.

Cycle de l'eau d'une forêt fermée



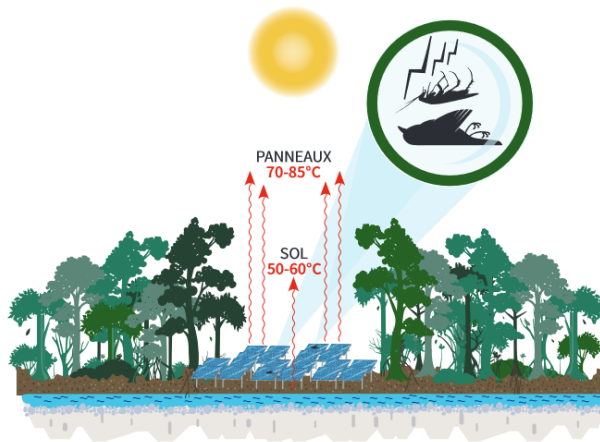
Le flux solaire interagit avec les feuilles pour réaliser la photosynthèse qui pompe l'eau du sol, absorbe le CO₂ de l'air, fabrique le végétal, dégage de l'oxygène, produit une importante évapotranspiration qui provoque les précipitations. Une part importante de l'eau s'infiltré dans les sols et les nappes phréatiques. Il y a peu de chaleur produite. L'eau rafraîchit les sous-bois. Même en cas de canicule, la température sous le couvert restera aux alentours de 25°.

L'évapotranspiration fait baisser la pression atmosphérique au-dessus des zones boisées ce qui provoque l'aspiration de l'air humide avoisinant qui vient de la mer. C'est la pompe biotique.

Cycle de l'eau rompu sur les parcelles dénudées

45

<https://www.latribune.fr/article/entreprises-finance/28398566844629/electricite-rte-compte-sur-les-data-centers-pour-sauver-les-energies-renouvelables>

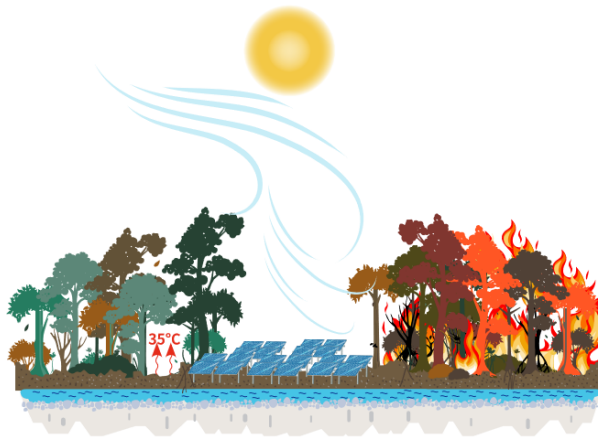


Au-dessus de la parcelle nue, il n'y a pas de photosynthèse, le CO₂ n'est pas absorbé, Il n'y a pas production d'oxygène, Il y a peu de précipitations, le sol se compacte et l'eau ruisselle plutôt que de s'infiltrer. Les sols s'érodent et s'appauvrissent. Cela peut conduire à la désertification.

La température au-dessus des panneaux peut atteindre 85°C. On obtient un îlot de chaleur. Insectes et oiseaux confondent les panneaux réfléchissants avec une surface d'eau, entrent en collision et se brûlent les pattes et les ailes.

Effets du mitage en forêt

Et plus dramatique encore, les forêts qui entourent une parcelle dénudée puis équipée de panneaux sont fragilisées : le vent qui s'y engouffre les assèche, la température augmente sous la canopée, les arbres dépérissent et les risques d'incendie s'intensifient.



Le mitage provoqué par ces centrales industrielles en milieu naturel est un désastre pour l'ensemble de la forêt.

Risque de pollution des nappes phréatiques

Dans le contexte alarmant du changement climatique, les réserves d'eau doivent être préservées. Même si par manque de recul, les études sont encore embryonnaires, le risque de pollution des eaux par la multiplicité des parcs n'est pas nul, il n'est tout simplement pas évalué.

Quels risques ?

La décomposition des matériaux sur la durée (30 ans...)

- le **plomb**, utilisé dans les soudures,
- le **brome**, présent dans l'onduleur,
- le **cadmium** pour les panneaux solaires à base de tellure de cadmium (5% de la production),
- les **fluoropolymères** que l'on retrouve dans le revêtement imperméabilisant (pas systématique) sont des **PFAS**
- et aussi **l'éthylène-acétate de vinyle (EVA)** utilisé pour l'isolation diélectrique, irritant oculaire et de la peau.

15. “Les industriels sélectionnent toujours les meilleurs emplacements, de moindre impacts sur la biodiversité”

En fait, ce n'est presque JAMAIS le cas.

L'Autorité environnementale et le CNPN (quand il est saisi) émettent systématiquement des avis défavorables notamment parce que l'emplacement a été sélectionné selon des critères de rentabilité maximale (proche d'un poste source, parcelles communales, faible pente,...).

Exemple MRAe PACA pour le projet de Valderoure (06) :

“La MRAe recommande d'analyser de manière précise et détaillée en quoi le site retenu représente une solution de moindre impact environnemental à une échelle pertinente”

(Avis MRAe_Valderoure06_P_PV_Regul.pdf)

Exemple CNPN pour le projet de Camps-la-source (83) :

“le site du projet est localisé dans un environnement écologiquement très riche comme l'attestent les différents périmètres de connaissance (ZNIEFF) et de conservation puis la présence d'espèces patrimoniales indicatrices et menacées (cf. nombreux PNA) ; - l'absence de solution alternative satisfaisante n'est pas clairement démontrée ; - le pétitionnaire ne démontre pas sincèrement que son projet soit le moins impactant pour la biodiversité et ne valide donc pas cette deuxième condition d'octroi” (46)

Jurisprudence importante :

Le 31 mai 2024, la cour administrative d'appel de Marseille a annulé la dérogation espèce protégée accordée en janvier 2020 par le préfet des Alpes-de-Haute-Provence à la société Boralex au motif « qu'aucune solution alternative d'implantation du projet au-delà du territoire communal n'a été recherchée », cette recherche aurait « en particulier pu porter sur des terrains déjà artificialisés » et ce « à l'échelle de l'ensemble du secteur du département concerné ». (47)

46

https://www.avis-biodiversite.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/2024-03-13d-00342_parc_photovoltaique_vives_66_avis_du_11_2025.pdf

47 <https://www.legifrance.gouv.fr/ceta/id/CETATEXT000049664022?isSuggest=true>

16. "Les séquences ERC garantissent que les impacts sur les espèces protégées sont nuls."

Dans son autosaisine de juin 2024, le CNPN a été particulièrement critique par rapport à la procédure environnementale. ⁽⁴⁸⁾

- a. Les études d'impact commandées par les opérateurs sont de qualité très variable. Il y a deux types de dossiers : ceux qui demandent une dérogation "espèces protégées" et les autres. Lorsqu'il n'y a pas de demande de dérogation, le contrôle des mesures ERC s'effectue par les services en charge de l'urbanisme ! Il y manque d'instructeurs ayant les compétences territoriales et techniques suffisantes pour juger de ces mesures.
- b. Tous les projets de plus de 1 MWc doivent passer par la MRAe, mais il est fréquent que la MRAe ne donne pas son avis, faute de ressources (bénévoles !). Il est alors tacitement favorable (le taux d'avis tacitement favorable est de **25%**).
- c. l'avis du Conseil d'État du 9 décembre 2022 souligne que la procédure de demande de dérogation « espèces protégées » ne s'impose, sous le contrôle de l'administration, que si des risques pour les espèces protégées sont « **suffisamment caractérisés** ».
 - i. un seuil **subjectif** est donc instauré
 - ii. l'évaluation de ce risque est à la charge de l'administration (DREAL/DDTM), sans les connaissances pointues requises, occultant par là même la raison pour laquelle l'avis des instances scientifiques que sont le CNPN ou les CSRPN est indispensable pour les dérogations espèces protégées.
 - iii. **Le pouvoir de l'opérateur est démultiplié** : il mandate au bureau d'étude un dossier lui permettant d'éviter la **procédure de dérogation espèces protégées**. On comprend mieux le manque de sérieux des inventaires et la faiblesse des analyses ERC des études d'impacts.
- d. La majorité des centrales photovoltaïques au sol sont autorisées sur des milieux naturels ou semi-naturels sans demande de dérogation espèces protégées. **Seuls 11%** des dossiers passant par les MRAE font l'objet d'une saisine auprès du CNPN/CSRPN.
- e. Le taux d'avis favorable du CNPN/CSRPN varie de 35 % à 55 %. En cause, les analyses trop faibles des alternatives et des séquences ERC.
- f. **Au final, la quasi-totalité des projets sont autorisés, y compris malgré les avis défavorables des instances de conseil scientifique et technique.**
- g. Les mesures de suivi des compensations sont quasi inexistantes : il n'y a jamais garantie de résultat, mais seulement garantie de moyens, contrairement à ce que demande le code de l'environnement.

17. "Sur les zones anthropisées des villages, cela ne rapporterait pas autant à la commune"

17.1 Combien rapporte une centrale photovoltaïque industrielle en milieux naturels ?

Prenons le cas du projet de Camps-la-Source dans le Var (83)

48

<https://gnsafrance.org/wp-content/uploads/2024/09/autosaisine-du-cnpn-photovoltaïque-juin-2024-resume-c-maree.pdf>

Soit une centrale de 30 MW, la CRE nous apprend que le CAPEX est de 935 €/KW et que l'OPEX est de 24 €/KW et par an ⁽⁴⁹⁾. Nous obtenons alors le tableau suivant.

Durée de vie	30	ans
Puissance	30	MW
Taux de charge	18%	
Energie annuelle	47,3	GWh
Capex	935	€/KW
Opex	24	€/KW/an
Total investi	49 650 000	€
Tri CRE	2,99	
Revenu total	120 000 000	€
Bénéfice total sur la durée	70 350 000	€
Bénéfice annuel	2 345 000	€
Bénéfice annuel par MW	78 167	€
Prix de revente du GWh	84,6	€

Par ailleurs, l'industriel vend son électricité à une valeur garantie pour 20 ans entre 80 et 90 € le MWh ⁽⁵⁰⁾. J'ai pris une valeur intermédiaire de 84,6€/MWh pour obtenir un revenu global de 120 millions d'euros sur 30 ans. Cela donne un TRI appréciable de 3.

Le bénéfice net par an est de 2 345 000 €, soit 78 167 €/MW.

L'expérience sur le terrain montre que la mairie, la CC et le département vont récupérer **au maximum** 10% de cette manne dont 90% est entièrement dévolue aux actionnaires.

Pour info, la commune de Camps aurait obtenu un revenu de 175.000 € par an ⁽⁵¹⁾.

En moyenne, le taux de charge en France est de 15% et le TRI est proche de 2.5.

Le bénéfice net annuel par MW est alors proche de 60 000 €.

Il faut arrêter de penser que les industriels sont des philanthropes qui ont une sensibilité écologique. En fait, ***ce sont des financiers qui cherchent à générer beaucoup de dividendes pour les actionnaires en enrobant cela dans la transition énergétique. Ils ne développent pas le solaire dans l'intérêt général et minimisent les impacts sur la biodiversité.***

⁴⁹ https://www.cre.fr/fileadmin/Documents/Rapports_et_etudes/2024/Rapport_bilan_PPE2.pdf

⁵⁰ CRE op.cit.

⁵¹ Suite à une vive opposition des habitants, le projet initial de 30 MW a été retoqué. Voltalia est revenu avec un projet réduit à 17 MW, mais qui semble lui aussi très mal parti.

17.2 A l'opposé, combien rapporterait un projet citoyen sur zone anthropisée ?

Le tableau suivant montre le potentiel en toitures et parkings du village de Camps-la-Source et de la communauté d'agglomération Provence verte et du Var, calculé par la plateforme Cythelia Energy à partir des données publiques d'Enedis et de l'IGN ⁽⁵²⁾. Le logiciel ne reprend que les toitures ayant une Irradiation minimale de 1000 KWh/m²/an (ce qui donc très conservateur pour PACA où nous sommes plutôt à 1500, voire 1800 KWh/m²/an).

On constate que le potentiel du village et de la communauté d'agglomération est conséquent (le double de la consommation !), mais que **quasi rien n'est exploité** à ce jour. Nous obtenons des résultats similaires pour le Var et PARTOUT en France.

Données Cythelia Energy

Lieu	GWh / an			GWh/an	
	Conso	Production actuelle Toitures	Potentiel toitures	% potentiel	Production actuelle Nature
Camps-la-Source	8,3	0,4	19	2,1	0
CA Provence Verte	600	17,5	1100	1,6	214
Var	6500	99	11000	0,9	520

On notera aussi que les centrales existantes en milieux naturels sont par contre bien présentes en Provence verte et dans le Var.

Le tableau suivant montre une simulation d'équipements des toitures et parkings du village, tels qu'identifiés dans la base de données Cythelia.

Hypothèse autoconsommation pour les habitants

conso totale	production PV	autoconso	surplus	achat réseau	Nbre toitures résidentielles
100	70	50	20	50	1675

Camps-la-source (83) : données France potentiel solaire

	MW	GWh annuel	% puissance installée	% Surplus	GWh	Prix de vente (GWh)	Revenus Annuels	Remarque
< 9 Kwc	10	12	25%	20%	0,6	40 000	24 000	autoconsommation 50%
9 < < 36 KWc	4	5	25%		1,25	129 500	161 875	tout est revendu
36 < < 100 KWc	0,9	1,1	50%		0,55	112 600	61 930	tout est revendu
100 < < 500	0,2	0,3	100%		0,3	95 000	28 500	tout est revendu
Parking	0,62	0,82	100%		0,82	95 000	77 900	tout est revendu
Totaux	15,72	19,22	4,77		3,52	472 100	354 205	

On a imaginé que seulement 25% des petites toitures seraient équipées et qu'elles généreraient un **surplus** à revendre à EDF de 20%. Le revenu total de la vente de l'électricité serait de 354.000 € par an.

⁵² voir le site <https://france-potentiel-solaire.cadastre-solaire.fr/>

Mais ce n'est pas tout : les 25% d'habitants participant au projet font une économie sur leurs factures et, prenant l'hypothèse réaliste d'une autoconsommation de 50%, cela générerait une économie globale annuelle de 293.000 €, soit 700€ par habitant participant.

Le revenu annuel global du projet est donc de 640.000 €.

Reste à connaître l'investissement nécessaire de l'opération. Les études sont en cours.

L'exemple citoyen SOLARIS de Ventabren (13) avec Energie Partagée, qui concerne un délaissé de 5 ha le long de l'A8 donne lieu à un excellent retour sur investissement en 5-6 ans selon les organisateurs ⁽⁵³⁾.

Bémol : il s'agit d'une centrale au sol sur une ancienne friche, le long de l'autoroute. FNE et Energie partagée ont marqué leur accord, mais c'est tout de même très limite au niveau biodiversité, de mon point de vue.

18. "Le solaire est l'énergie de l'avenir, au niveau climat tout sera réglé en 2050"

Pour les industriels, les gouvernements, l'écologie dominante et l'ensemble des élites, il semble que l'horizon temporel s'arrête en 2050. Par exemple, l'objectif serait d'obtenir une neutralité carbone pour 2050, sans d'ailleurs se poser la question des autres limites planétaires biophysiques et la limite des ressources matérielles.

Mais que se passe-t-il après 2050 ?

Peu d'études se posent cette question, supposant naïvement des relations géopolitiques apaisées, des ressources métalliques illimitées ou l'avènement d'une économie circulaire espérant un recyclage parfait des métaux. Mais aucune de ces hypothèses ne repose sur une réalité tangible.

José Halloy et al. ont étudié la durabilité forte des techniques industrielles et plus particulièrement celle des technologies vertes ⁽⁵⁴⁾.

Aujourd'hui, jusqu'à 80 des 92 éléments chimiques naturels sont utilisés dans des applications industrielles, **et la plupart atteindront leur pic de production avant 2100**, et les autres au début du 22e siècle. En outre, ces systèmes industriels n'ont pas été conçus pour être recyclables. Les taux de recyclage sont d'environ 3 % pour les matériaux dérivés des combustibles fossiles tels que les plastiques, 10 % pour les matériaux dérivés de la biomasse tels que les textiles et le bois de construction, 24 % pour les métaux et 14 % pour les minéraux non métalliques, avec une moyenne globale de 12 %. Ce qui n'arrange rien, le recyclage, quand il est possible, est énergivore.

Dans cette optique, le numérique, les véhicules électriques, les centrales photovoltaïques et les éoliennes sont fondamentalement incompatibles avec la viabilité à long terme, car elles dépendent de stocks limités, demandent beaucoup de puissance et transgressent les limites environnementales ⁽⁵⁵⁾.

⁵³ <https://energie-partagee.org/le-premier-grand-parc-solaire-citoyen-des-bouches-du-rhone-inaugure/>

⁵⁴ <https://hal.science/hal-05412987v1>

⁵⁵ Dans sa conférence, J. Halloy montre qu'une éolienne, contrairement à ce que disent les industriels, n'est pas réellement recyclable. On ne peut pas construire une éolienne avec une éolienne. Le béton est concassé et sert de

19. “Les panneaux photovoltaïques sont recyclables et recyclés”

Au moins 80% des panneaux sont dopés aux PFAS et moins de 10% des panneaux sont recyclés.

Il faut bien se rendre compte de l'importance de cette information : l'industrie du photovoltaïque est opérationnelle dans le monde depuis 20 ans ; en 2025, cette industrie a installé 1,5 milliards de panneaux, et nous constatons en 2026 que seulement 10% de ces panneaux potentiellement toxiques sont recyclés !

Les années 2030 vont être cruciales pour le recyclage, car des centaines de millions de panneaux vont arriver en fin de vie, et que vont-ils devenir ?

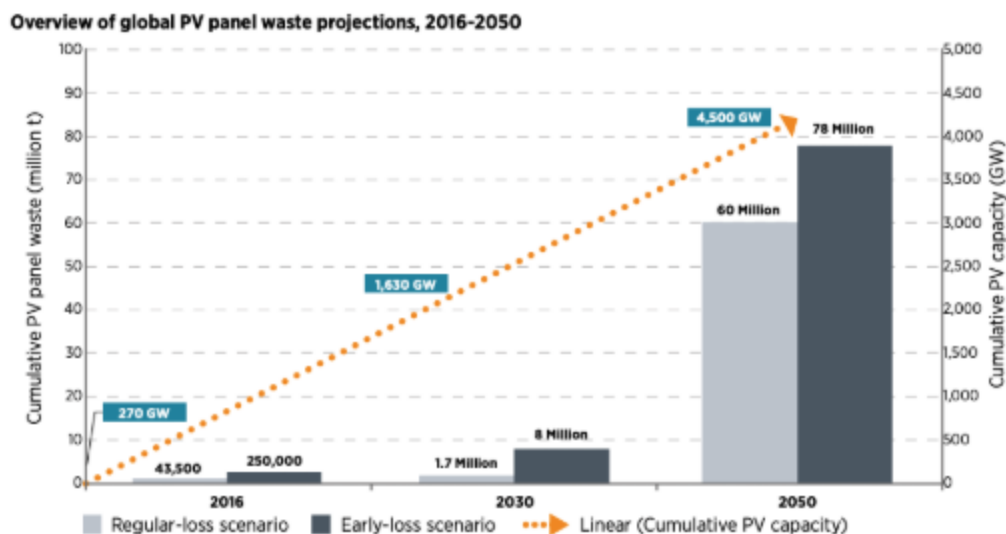
Voici des extraits de l'étude “**How to tackle the looming challenge of solar PV panel recycling**” (Comment relever le défi imminent du recyclage des panneaux photovoltaïques) de Siyou Xia , Yu Yang et Jessie PH Poon, juillet 2025 ⁽⁵⁶⁾.

*“Actuellement, seulement **10 % environ des panneaux PV sont recyclés, la majorité étant jetée, incinérée ou enfouie.**”*

*“On prévoit que la quantité cumulée mondiale de déchets de panneaux photovoltaïques atteindra **1,7 million de tonnes d'ici le début des années 2030**. D'ici les années 2050, ce niveau pourrait atteindre **60 millions de tonnes**”. Et il pourrait s'agir d'une sous-estimation. Il est possible que les panneaux dégradés soient remplacés plus tôt que prévu. Dans ce scénario de « pertes précoces », l'augmentation des déchets photovoltaïques surviendra plus rapidement : **au début des années 2030, la quantité cumulée mondiale de déchets photovoltaïques devrait atteindre 8 millions de tonnes, et d'ici les années 2050, ce niveau pourrait atteindre le chiffre impressionnant de 78 millions de tonnes.**”*

remblai, l'acier recyclé n'a pas la même qualité, et les pales en composites ne sont pas recyclables : c'est de la “gestion de poubelle”, pas du recyclage.

⁵⁶ <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2417921122>



Remarque importante : ces données sont celles de l'IRENA (International Renewable Energy Agency) et datent de 2016 ⁽⁵⁷⁾. A ce moment, les objectifs étaient de 4,5 TW de puissance photovoltaïque installée en 2050. **Actuellement, les objectifs sont plutôt de 7 TW en 2030 et 75 TW en 2050 ⁽⁵⁸⁾ ! Cela correspond à multiplier par 30 la puissance installée actuelle... On peut avoir de sérieux doutes sur la faisabilité de ces objectifs, mais c'est bien la stratégie défendue par les spécialistes de la filière.**

*“La capacité photovoltaïque installée dans le monde dépasse désormais les 2 térawatts. Avec une croissance prévue de 25 %, cette capacité pourrait atteindre 75 térawatts d'ici 2050. À terme, chacun de ces panneaux devra être mis hors service, et la quantité de déchets augmentera rapidement **au point de saturer les installations de recyclage.**”*

“Les panneaux photovoltaïques contiennent des ressources potentiellement réutilisables, comme le verre, l'aluminium, le plastique, le silicium, le cuivre et l'argent. Malheureusement, ces matériaux sont difficiles à extraire des panneaux usagés, composés de plusieurs couches liées entre elles pour assurer leur durabilité. Cette complexité rend leur séparation difficile pour les technologies de recyclage actuelles, qui reposent principalement sur le broyage et le traitement

⁵⁷

https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2016/IRENA_IEAPVPS_End-of-Life_Solar_PV_Panels_2016.pdf

⁵⁸ Photovoltaics at multi-terawatt scale: Waiting is not an option NM Haegel, P Verlinden, M Victoria, P Altermatt, H Atwater, T Barnes, C Breyer, C Case... Science, 2023•science.org
<https://www.science.org/stoken/author-tokens/ST-1121/full>

thermique. De plus, s'ils ne sont pas traités correctement, les panneaux mis au rebut peuvent libérer des métaux lourds toxiques, tels que le plomb et le cadmium, dans les sols et les eaux."

Le recyclage en France

En France, le recyclage des panneaux solaires est strictement encadré par la réglementation européenne sur les Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques (DEEE). Cette directive impose aux producteurs et détenteurs d'assurer la collecte et le recyclage des panneaux en fin de vie. En France, la Responsabilité Élargie des Producteurs (REP) oblige les fabricants et importateurs de panneaux photovoltaïques à financer leur collecte et leur recyclage. Ces obligations sont gérées par l'éco-organisme agréé Soren ⁽⁵⁹⁾. En 2025, Soren a récolté 5.200 tonnes de panneaux usagés et **"l'objectif, lui, est d'au moins 40.000 tonnes à horizon de 2030, de 150.000 en 2040, et, « sans doute », de 300.000 en 2050"** ⁽⁶⁰⁾

1er souci : « **40 %** des panneaux désinstallés en France nous échappent car ils sont donnés, revendus ou exportés via des filières de réemploi plus ou moins contrôlées, en particulier vers les pays en développement », déplore Nicolas Defrenne, directeur général de SOREN. ⁽⁶¹⁾

2ème souci : comme expliqué ci-dessous, le taux de recyclage annoncé de 94% par Soren, n'est pas correct : **c'est plutôt 85%, et de plus les PFAS et les métaux en faible quantité ne sont pas traités.**

La méthode principalement utilisée par SOREN est le **broyage puis la séparation des composants**. Une méthode alternative émergente est la délamination.

La figure page suivante issue de la documentation de SOREN précise les composants qui sont récupérés.

Nous pouvons constater :

- Que 6% de rebuts, c'est du déchet pur, mais quelle en est la composition ?
- Que 9%, ce sont les polymères qui deviennent des combustibles, ils sont donc brûlés !
- Quid des métaux en faible quantité : antimoine, cadmium, plomb, magnésium, étain,... ?
- Quid des PFAS et autres molécules toxiques ?

⁵⁹ <https://www.soren.eco/> Les associés actuels de SOREN sont EDF Renouvelables Technologies, EDF ENR PWT, ENGIE, NEOEN, Total Energies, Urbasolar, PV CYCLE Association, le Syndicat des Energies Renouvelables, Voltec Solar et Photosol.

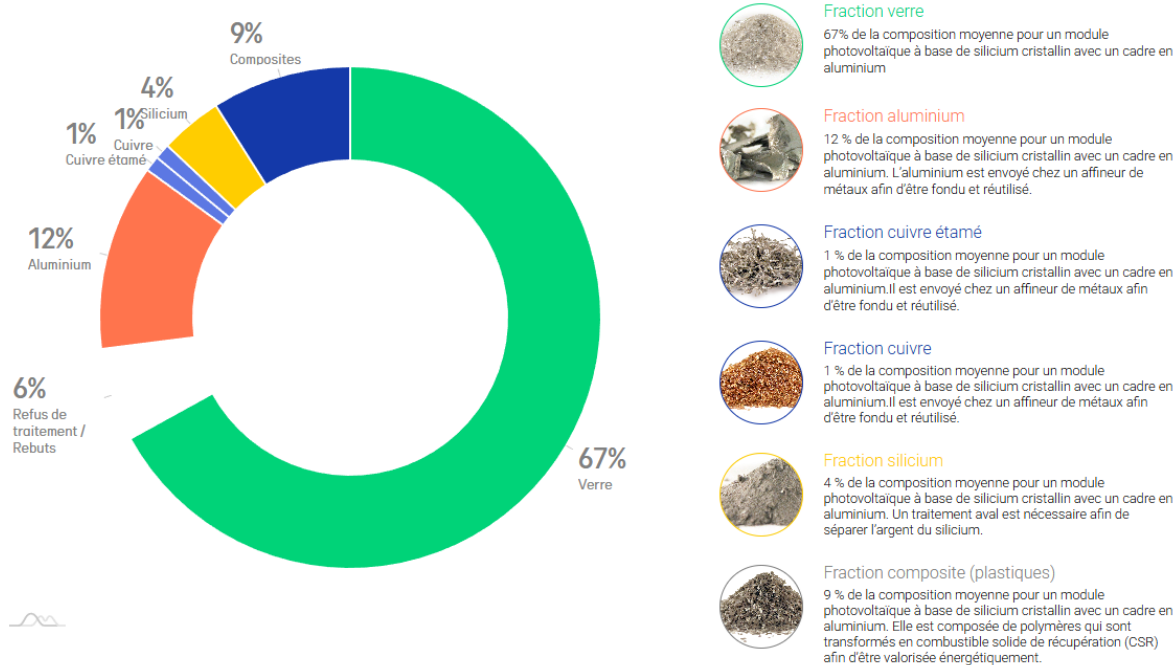
⁶⁰ Les Echos, juin 2024,

<https://www.lesechos.fr/industrie-services/energie-environnement/panneaux-solaires-la-filiere-du-recyclage-poise-de-vitesse-par-lexplosion-des-ventes-2099354>

⁶¹ PV Magazine, juin 2024

<https://www.pv-magazine.fr/2024/06/05/leco-organisme-soren-met-en-garde-contre-les-filiere-non-controlees-de-reemploi-des-panneaux/>

Peut-on en déduire que les procédés mis en œuvre par SOREN ne sont pas encore conformes aux recommandations des études sur le recyclage non toxique.



Répartition moyenne des composants recyclés d'un panneau silicium cristallin (info SOREN⁶²)

20. Complément : Exemple d'avis rendu dans le cadre d'une enquête publique

Enquête publique Centrale photovoltaïque et mise en compatibilité du PLU à Forcalqueiret (Var - 83)

https://docs.google.com/document/d/1PYWbsM9KjdPqjkdK5clSp8jKn7pZcnXe0Pjk2vwrwu4/edit?usp=s_haring

⁶² <https://www.soren.eco/re-traitement-panneaux-solaires-photovoltaïques/>