



Emilien LASSARA | Expert photovoltaïque

WEBINAIRE FNE

Scénarios 100% EnR : Quelles surfaces sont nécessaires
au photovoltaïque ?

24 octobre 2024

Sommaire

1. Scénario négaWatt 2022
2. Quelques éléments sur les potentiels
3. Quelques freins à lever

SCENARIO NÉGAWATT 2022

Scénario négawatt 2022

- Total PV : 143 GWc en 2050

Famille	Situation actuelle et perspectives	Trajectoire 2020 - 2050	Capacité 2050
Parcs au sol	<ul style="list-style-type: none"> - 500 MW/an entre 2017 et 2020 - 1,7 GW de projets en attente (AO CRE - Appel d'offres de la Commission de Régulation de l'Énergie) 	Augmentation progressive jusqu'à 2 GW/an entre 2024 et 2040, puis 1 GW/an entre 2041 et 2050 dont 500 MW de repowering	54 GW
Ombrières de parking	<ul style="list-style-type: none"> - Flux de 200 à 250 MW/an (AO CRE) en augmentation sensible - Étude ADEME : potentiel 4 GW largement sous-estimé (base de données imprécise) 	Légère augmentation pour atteindre un rythme constant de 0,3 GW/an entre 2022 et 2040	12 GW
Grandes toitures plates	<ul style="list-style-type: none"> - 150 MW/an en augmentation sensible (AO CRE bâtiments) - Obligation d'équipement des bâtiments tertiaires > 1000 m², >300 m² à partir de 2024 	Rythme régulier de 0,6 GW/an	19 GW
Hangars agricoles	<ul style="list-style-type: none"> - 100 MW/an sur 2010-2019, en augmentation sensible depuis cette période - Hausse du plafond des tarifs d'achat à 500 kW - Volontarisme de la profession 	Augmentation rapide jusqu'à 0,5 GW/an entre 2024 et 2040, puis rythme de 0,4 GW/an entre 2041 et 2050	16 GW
Toitures Est-Ouest	<ul style="list-style-type: none"> - Possible si inclinaison des pans <10° => aplatissage de la courbe de production - Propice à l'autoconsommation dans le tertiaire 	Augmentation progressive jusqu'à 0,6 GW/an en 2030 puis rythme constant jusqu'en 2050	16 GW
Petits systèmes diffus	<ul style="list-style-type: none"> - 30% de la puissance installée mais plus de 90% des points de raccordement - 100 MW/an entre 2017 et 2019 - Fort regain d'intérêt depuis le début de la crise sanitaire (+50%) - Atteinte de la parité réseau d'ici 2025 	Augmentation progressive jusqu'à 1,1 GW/an en 2030 Rythme constant jusqu'en 2050	27 GW

Sol :
54 GWc

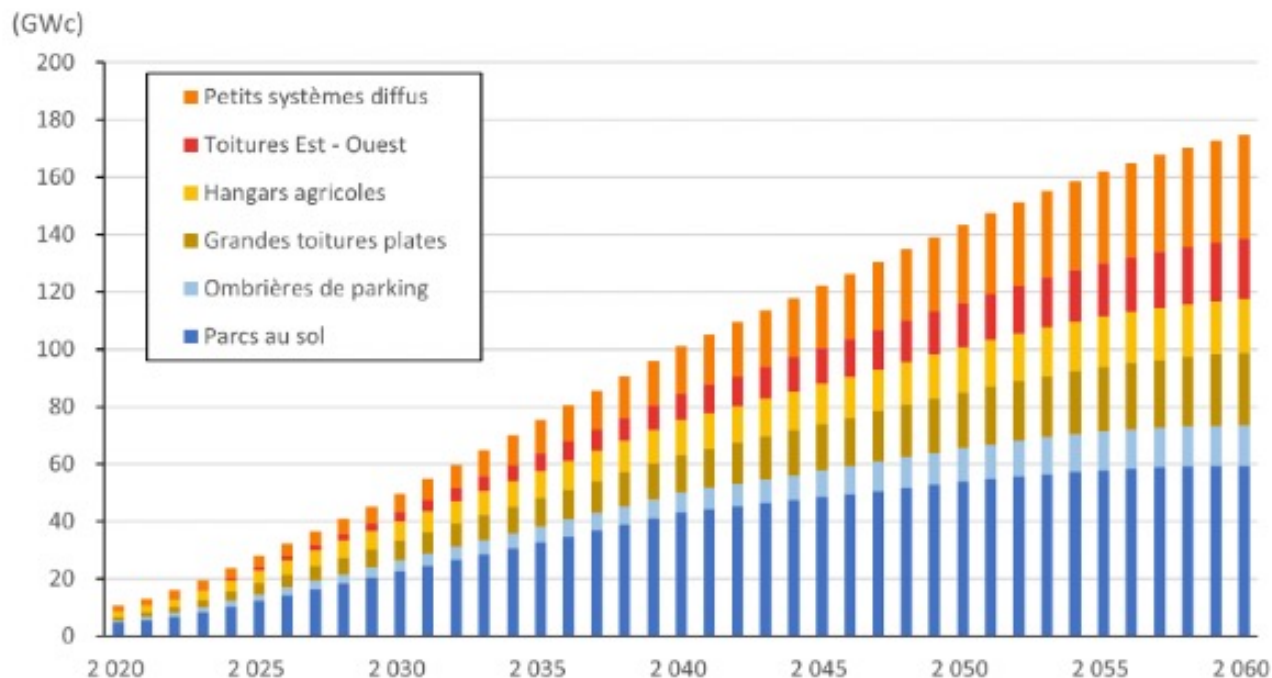
Toitures et ombrières :
90 GWc

Tableau 9 - Tendances actuelles et trajectoires prévues par le scénario négaWatt pour chaque famille de solaire photovoltaïque

Scénario négawatt 2022

- Total PV : 175 GWc en 2060

Puissance photovoltaïque installée par typologie



Toitures et ombrières :
117 GWc

Sol :
58 GWc

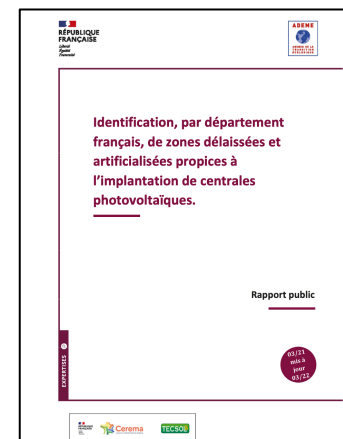
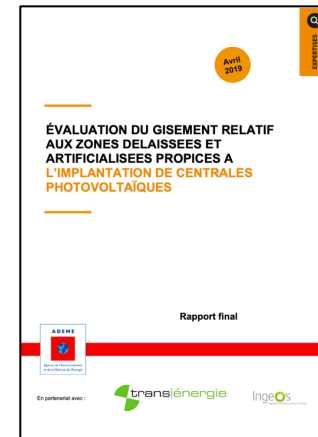
Figure 33 - Cumul des puissances installées en solaire photovoltaïque jusqu'en 2060, dans le scénario négaWatt

1. Une ventilation entre typologies et segments
2. Un scénario différent d'autres prospectives
 - Futurs énergétiques 2050 (RTE) :
 - M0 : 208 GW
 - M1 : 214 GW
 - M23 : 125 GW
3. Un scénario sans photovoltaïque sur les terrains agricoles
 1. L'agrivoltaïsme était au début de son essor
 2. Une connaissance faible du potentiel sur terrains dégradés

POTENTIELS

Quel potentiel de foncier « dégradé » ?

- Etude ADEME 2019 :
 - « *Le potentiel national ainsi obtenu est estimé à 53 GWc, réparti à 93 % **sur les zones délaissées (49 GWc)** et à 7 % sur les parkings (4 GWc).* »
- Etude ADEME/DGEC 2021 :
 - « *L'ensemble de ces 950 sites potentiels représentaient un **gisement maximal théorique de 8,6 GWc** retenus (...)qui se doit vraisemblablement d'être minoré après une étude plus approfondie de chacun des sites.* »



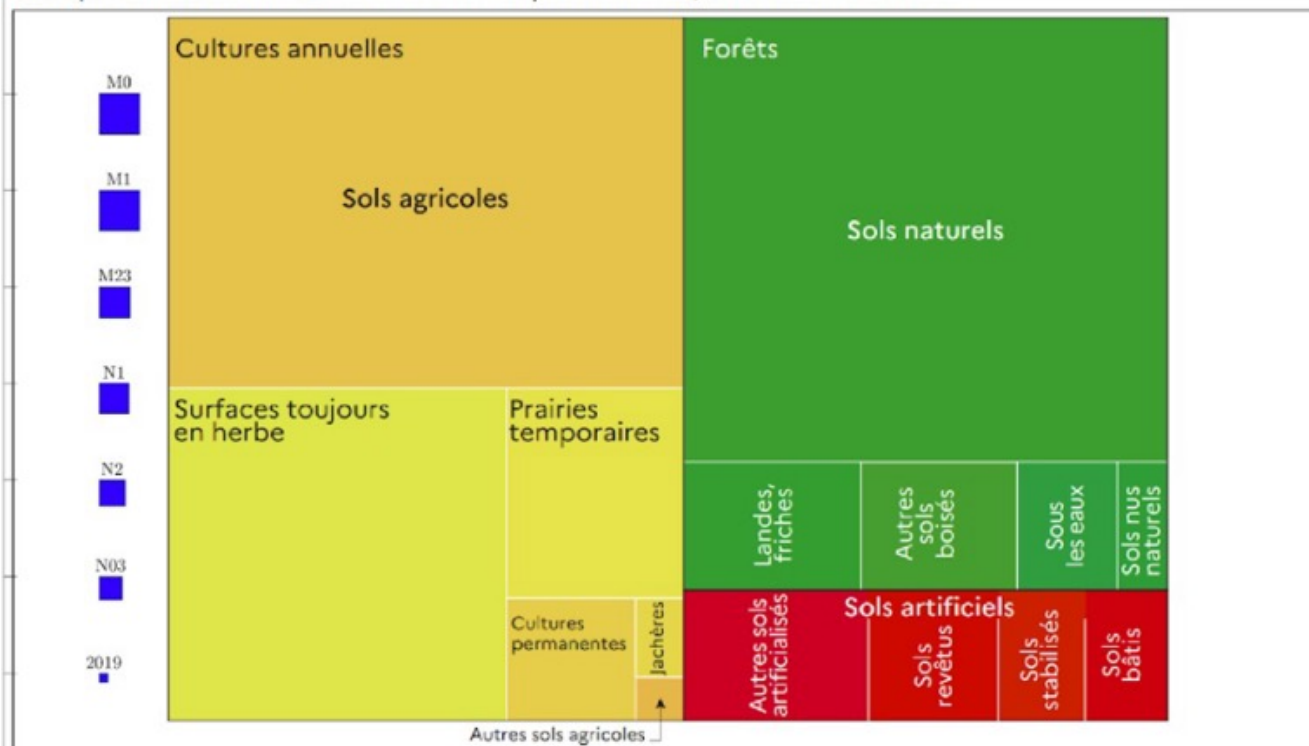
Un potentiel de terrain dégradé entre 10 et 50 GWc.

Dans un mix 100 % EnR en France, quelle surface de modules PV devrait être installée ?

Graphique 1

Les sols agricoles recouvrent plus de la moitié du territoire métropolitain

Occupation du sol en 2018 - France métropolitaine : 54,9 millions d'hectares



Note de lecture : les sols agricoles représentent 52 % du territoire métropolitain, les sols naturels 39 % et les sols artificialisés 9 %.

Source : Agreste - Enquêtes Teruti 2017-2018-2019

Source : <https://solairepv.fr/wp-content/uploads/SolairePVEnFrance.pdf>



The screenshot shows the website 'révolution énergétique' with a dark blue header. The header includes a logo on the left and 'Forums' and 'Dossiers' buttons on the right. Below the header is a navigation bar with links: Home, Solaire, Eolien, Biomasse, Hydro, Géothermie, Energies marines, Stockage, Réseaux, and En. The main content area shows an article by Cédric PHILIBERT dated 28 Nov 2022. The article title is 'Pourquoi éolien et solaire ne sont pas une menace pour la production alimentaire'. The article text begins with 'Favorables ou non au déploiement accéléré des énergies renouvelables, de nombreux'.

révolution
énergétique

Forums Dossiers

🏠 Solaire Eolien Biomasse Hydro Géothermie Energies marines Stockage Réseaux En

Cédric PHILIBERT 28 Nov 2022 4

Pourquoi éolien et solaire ne sont pas une menace pour la production alimentaire

Favorables ou non au déploiement accéléré des énergies renouvelables, de nombreux

- 1 000 000 ha dédiés aux biocarburants en 2021
- 200 000 ha suffisent à faire 100 GW de PV
- Le PV est 100 fois plus « efficace » que les biocarburants

Le PV est de faible emprise par rapport aux biocarburants

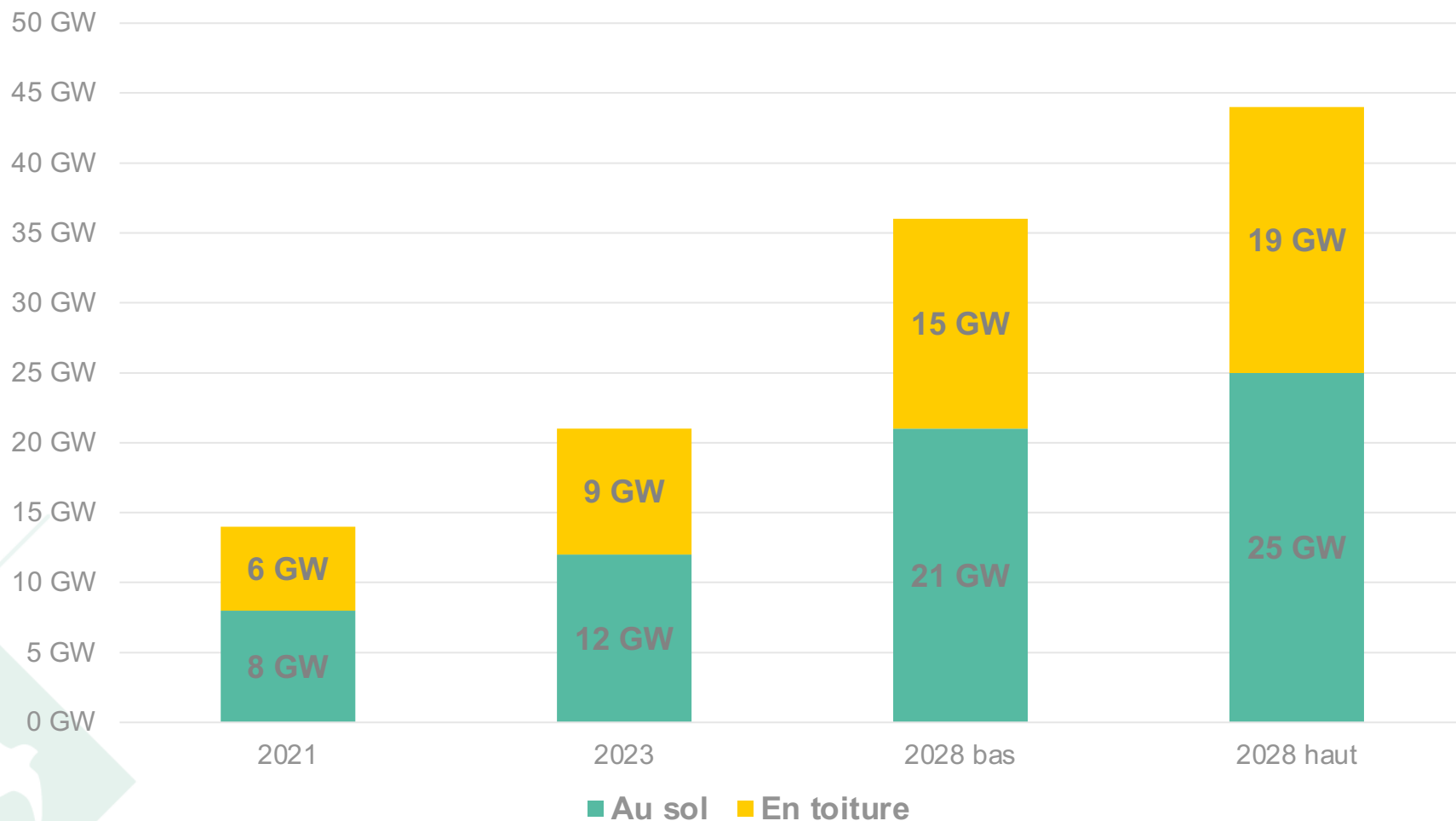
FREINS A LEVER

Quelques freins à lever pour développer le PV en toitures et ombrières

1. Soutien public stable et cohérent
2. Contraintes liés au bâtiment (structure, étanchéité, assurance etc.)
3. Périmètre de patrimoine protégé
4. Capacité de raccordement
5. Simplification des démarches
6. ...

1. Soutien public stable et cohérent

Répartition du PV entre sol et toiture selon la PPE2



1. Soutien public stable et cohérent

- Constats :
 - Une dépendance forte des EnR au soutien public
 - Les incertitudes ont un coût
- Besoin : une priorisation pour développer le photovoltaïque « à moindre coût » économique, social, environnemental...
- Impératif : Une meilleure répartition des intérêts et inconvénients

Quelques leviers :

- Planification du développement à différentes échelles
- Modulation des tarifs selon la zone géographique

2. Contraintes liées au bâtiment

- De multiples contraintes liées à l'ajout du photovoltaïque sur les bâtiments existants :
 - Nécessité de renfort de la structure
 - Changement de l'étanchéité ou de la couverture
 - Refus des assurances
 - ...
- Conséquence : une forte limitation des projets possibles à coût modéré.

les-aides.fr

Guide en ligne national sur les aides aux entreprises



**Appel à projets - Financer des projets de
désamiantages de toitures en cas de solarisation**

REGION AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

3. Périmètre de patrimoine protégé

- Un **avis conforme** des Architectes des Bâtiments de France (ABF) en zone protégée au titre du patrimoine et/ou des paysages
- En pratique : une **difficulté à trouver un compromis satisfaisant** entre exigences architecturales et installation photovoltaïque
- Estimation que **20% des bâtiments** et **10% des parkings** sont en zone protégée



France Potentiel Solaire

4. Capacité de raccordement

Quand est-ce que le raccordement peut conduire à l'abandon du projet PV ?

CAPEX d'une installation PV

9 kWc
~
14 000 €HT

36 kWc
~
40 000 €HT

100 kWc
~
90 000 €HT

100 kWc
~
90 000 €HT

~ 40 000 €HT

= 150 000 €HT (+45%)

Raccordement simple sans extension

1 100 €HT
< 36 kWc

3 000 €HT
> 36 kWc

Raccordement avec extension :

Départ dédié / remplacement départ existant BT sur moins de 100 à 300 m.

Entre 10 000 €HT

et

20 000 €HT

Raccordement avec extension :

- Création de réseau HTA
- Création de poste HTA/BT
- Départ dédié sur 100 – 200 m

~ 40 000 €HT

4. Capacité de raccordement

Quelques leviers :

1. Forfaitisation des coûts de raccordement
2. Evolution des hypothèses de dimensionnement :
 - aujourd'hui, un nouveau consommateur a 10 fois plus de place qu'un nouveau producteur en un même point
3. Prise en charge par les gestionnaires de réseau des raccordements
 - Principe d'équité entre consommateurs et producteurs
 - Incitation à la planification des travaux

5. Simplification des démarches

- Constat : des démarches multiples, parfois redondantes et longues

Quelques leviers :

- Simplifications à tout niveau :
 - Ex : suppression de l'autorisation d'urbanisme pour les petites installations
- Guichet unique
- Notification systématique de toutes les pièces nécessaires
- Allocation de plus de moyens humains
- ...

Soutien public et obligations de solarisation

- Obligations à partir de 2028 :
 - Bâtiments existants de plus de 500 m²
 - Parkings existants de plus de 1500 m²
- Des dérogations, en particulier sur critères économiques
- Conséquence : si le soutien public n'est pas suffisant, les dérogations seront massives

MERCI

pour votre attention



Contact

Emilien LASSARA

Expert photovoltaïque

Emilien.lassara@hespul.org



www.hespul.org



[@hespul](https://twitter.com/hespul)



[@HespulAsso](https://www.facebook.com/HespulAsso)



[HESPUL](https://www.linkedin.com/company/HESPUL)