

ÉVALUATION DU GISEMENT PHOTOVOLTAÏQUE SUR BÂTIMENT

À l'échelle du Pôle Métropolitain de l'Artois

Le Pôle Métropolitain de l'Artois (PMA) s'est doté en 2020 d'un cadastre solaire permettant d'évaluer les potentialités des toitures de son territoire pour le développement d'installations solaires thermiques et photovoltaïques. Le cadastre solaire a été réalisé dans le cadre de la feuille de route pour la transition énergétique du territoire du Pôle Métropolitain de l'Artois, avec l'appui technique de l'AULA et le soutien de l'Ademe et de la Région des Hauts-de-France. Une version accessible au grand public sera disponible à partir de l'automne 2020. Le présent document a pour objectif d'évaluer le gisement théorique photovoltaïque sur la base de la donnée cadastrale.

Précautions

Les gisements évalués ci-contre ne tiennent pas compte des contraintes techniques liées à la pose de panneaux photovoltaïques sur bâtiment. Les contraintes limitantes peuvent être : la portance du bâtiment, le type de matériau composant la toiture (tôles amiantes par exemple) ou la difficulté de raccordement de l'installation au réseau.

Un panneau pèse entre 14 et 20kg. Une installation de 100kWc peut représenter un poids de 6 tonnes sur la toiture. Il conviendra de s'assurer que la structure du bâtiment puisse supporter le poids de l'installation envisagée (environ 12kg/m²). Dans le cas contraire, des travaux de renforcement sont possibles mais engendrent un surcoût non négligeable sur le projet.

Pour s'assurer de la faisabilité du projet, il est essentiel de prendre conseil auprès de personnes compétentes et indépendantes (points info énergie, bureaux d'études) et d'établir un diagnostic de la toiture susceptible d'accueillir une installation.



Encart méthodologique

Dans un premier temps, un **gisement photovoltaïque brut** a été déterminé (hors zone à contraintes architecturales) pour la production d'électricité solaire en tenant compte de l'ensemble de la superficie des toitures des bâtiments.

Dans un second temps, seules les superficies des toitures ayant un taux d'irradiation supérieur à 1000 kWh/m²/an sont considérées dans l'évaluation du potentiel. Cette deuxième phase nous permet d'affiner le gisement en ne considérant dans notre calcul que les superficies de toitures présentant un taux d'irradiation optimum pour le développement de projets photovoltaïques. Ce gisement est appelé **gisement photovoltaïque affiné**.

Gisement photovoltaïque brut des toitures

Le cadastre solaire permet d'estimer la superficie totale des toitures des bâtiments du PMA à **49 858 685 m²**. Si l'ensemble des m² de toitures étaient couverts de panneaux solaires photovoltaïques, la puissance cumulée serait de **8 310 MWc** pour une production de **6 700 GWh/an** représentant la consommation électrique annuelle moyenne de **1 300 000 foyers**. Cependant, ce gisement brut prend en compte l'ensemble des toitures et la totalité de leurs superficies. Il convient d'affiner ce gisement en éliminant les zones à mauvaises orientations ou à forts ombrages où les rendements des installations solaires sont amoindris et où la rentabilité des projets est difficile.

Gisement photovoltaïque affiné des toitures

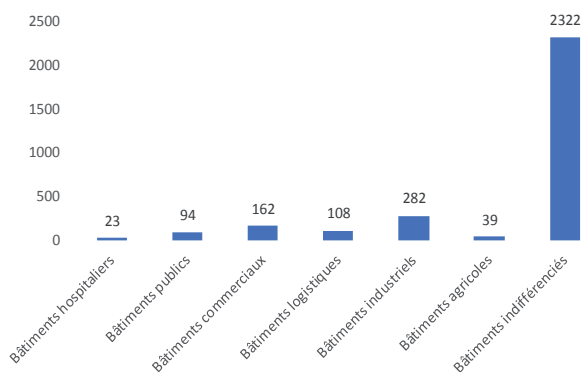
Pour qu'une installation soit économiquement rentable, il convient que celle-ci ait un taux d'irradiation de 1 000 kWh/m²/an. En ne considérant que les superficies de toitures supérieures ou égales à ce taux, **19 122 010 m²** sont considérés comme optimaux pour des projets d'électricité solaire. Ceci représente environ 38% de la superficie totale des toitures du territoire mais environ la moitié du potentiel de production. En effet, cette superficie permettrait l'installation d'une puissance cumulée de 3 187 MWC de panneaux photovoltaïques pour une production d'un peu plus de **3 000 GWh/an**. Ce gisement théorique correspond à la consommation électrique annuelle de plus de **600 000 foyers** et couvrirait 80% de la consommation électrique du Pôle Métropolitain de l'Artois tous secteurs d'activités confondus.

Gisement photovoltaïque affiné par type de bâtiment

Le retraitement de la donnée du cadastre solaire a permis de recenser les bâtiments sur le territoire du Pôle Métropolitain de l'Artois suivants sept grandes catégories différentes :

- Les bâtiments publics (écoles, salles des fêtes, bibliothèques, bâtiments communaux ou communautaires,...) ;
- Les bâtiments hospitaliers (hôpitaux, cliniques, structures d'hébergement pour personnes âgées ou handicapées, ...) ;
- Les bâtiments commerciaux ;
- Les bâtiments logistiques ;
- Les bâtiments industriels ;
- Les bâtiments agricoles ;
- Les bâtiments indifférenciés (essentiellement des locaux à usage d'habitation).

GISEMENT THÉORIQUE par type de bâtiment (en GWh/an)



La catégorie des bâtiments indifférenciés dispose de la plus grande superficie cumulée de toiture (14 716 130 m² sur 19 122 010 m² au total). Il est donc logique que cette catégorie apparaisse comme le plus important gisement du territoire (76% du gisement théorique). Cependant, ce gisement est composé d'une multitude de toitures de petites tailles (environ 359 000 installations de 3 à 9 kWc de puissance) dont la superficie moyenne est de 41 m² (voir tableau ci-dessous). Malgré un gisement conséquent, la multitude de projets et de décisionnaires rend compliquée la mobilisation et représente un vrai déficit pour la collectivité. Pour avoir un effet de massification il est donc important de cibler les bâtiments de grandes tailles, que l'on retrouve dans les catégories logistique, commerciale et industrielle, permettant sur un projet unique la mise en place de puissances beaucoup plus importantes.

	Nb d'installations théoriques	Superficie moyenne (m ²)	Puissance moyenne théorique (kWc)	Production moyenne par installation (kWh/an)
Bâtiments logistiques	223	3 272	589	485 692
Bâtiments hospitaliers	565	274	49	41 885
Bâtiments agricoles	699	362	65	56 052
Bâtiments commerciaux	1 643	659	119	98 830
Bâtiments industriels	2 217	814	151	127 196
Bâtiments publics	2 888	212	38	32 648
Bâtiments indifférenciés	358 930	41	7	6 470

Le tableau ci-dessus montre la superficie exploitable, la puissance et la production moyenne d'une installation par type de bâtiment. On remarque que les bâtiments logistiques, industriels et commerciaux disposent de plus grandes superficies théoriquement exploitables qui permettraient la mise en œuvre de projets plus importants avec une puissance moyenne par installation nettement plus élevée. Par exemple, une toiture de bâtiment indifférencié permet en moyenne l'installation de panneaux photovoltaïques de 7 kWc de puissance pour une production annuelle de 6 470 kWh alors qu'un bâtiment logistique permet en moyenne l'installation de 589 kWc de panneaux photovoltaïques pour une production de 485 692 kWh/an, soit 75 fois plus.

Les bâtiments logistiques, industriels et commerciaux représentent un gisement de 552 GWh/an. Ce gisement représente 15% des besoins électriques du Pôle Métropolitain de l'Artois. Néanmoins, l'intervention a posteriori sur ce type de bâtiment n'est pas toujours aisée car la portance des structures n'est pas forcément adaptée, ce qui signifie que chaque bâtiment doit, en amont, faire l'objet d'une étude de faisabilité.

Répartition des projets photovoltaïques par gammes de puissance

Pour l'injection sur le réseau, les installations photovoltaïques bénéficient d'une obligation d'achat par EDF jusque 100 kWc de puissance. Les montants sont déterminés en fonction de seuils de puissances et varient tous les trimestres. Pour exemple, voici les tarifs d'achat en centimes d'euros par kWh injecté pour les mois d'avril-juin 2020. (source : phovoltaïque.info)

Puissances	≤ 3 kWc	≤ 9 kWc	≤ 36 kWc	≤ 100 kWc	> 100 kWc
Tarifs (cts€/kWh)	18,53	15,75	12,07	10,51	0

Pour les puissances supérieures à 100 kWc, la rémunération est soumise à une procédure de mise en concurrence par le biais d'appels d'offres. Dans le cadre d'injection sur le réseau, le producteur photovoltaïque propose, dans son offre, à l'acheteur un prix minimal nécessaire pour atteindre une rentabilité normale du projet sur la durée de vie de l'installation. Si l'offre est acceptée, l'acheteur est obligé de rémunérer l'énergie photovoltaïque produite au prix que le producteur a indiqué. Seules les installations les plus "rentables" pourront être lauréates d'un appel d'offres car le prix est un critère de sélection prépondérant.

GAMMES DE PUISSANCES DE PROJETS par type de bâtiment (en %)

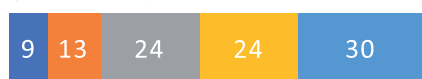
bâtiments commerciaux



bâtiments logistiques



bâtiments industriels



bâtiments indifférenciés



bâtiments publics



bâtiments hospitaliers

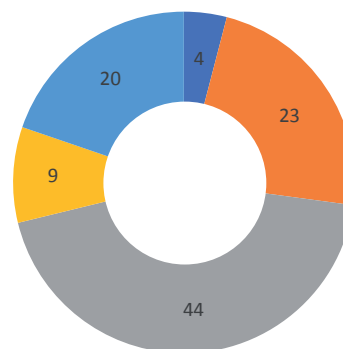


bâtiments agricoles



On remarque que l'important gisement concernant les bâtiments indifférenciés est composé à 71% d'installations inférieures à 9 kWc, les 29% restants sont décomposés comme suit : 28% d'installations inférieures à 36 kWc et 1% d'installations inférieures à 100 kWc. Dans le cadre d'injection sur le réseau, la totalité des projets pourront bénéficier des tarifs d'obligation d'achat. Cependant, comme dit précédemment, la multitude de ces projets de petites tailles rend le gisement difficilement exploitable. La gamme de puissance des bâtiments logistiques, industriels et commerciaux est quant à elle beaucoup plus élevée. Pour ces types de bâtiments, plus de 80% des projets seraient de puissance supérieure ou égale à 36 kWc. 60% des projets sur les bâtiments logistiques seraient même de puissance supérieure à 100 kWc.

GISEMENT PHOTOVOLTAÏQUE DISPONIBLE en fonction de la gamme de puissance des projets (en%)



■ ≤ 3 kWc ■ ≤ 9 kWc ■ ≤ 36 kWc ■ ≤ 100 kWc ■ > 100 kWc

L'exploitation du cadastre solaire nous permet de constater que près de la moitié du gisement photovoltaïque sur le territoire du Pôle Métropolitain de l'Artois, soit 1 320 GWh/an, pourrait être produit par des installations de petites tailles se situant entre 9 et 36kWc de puissance.



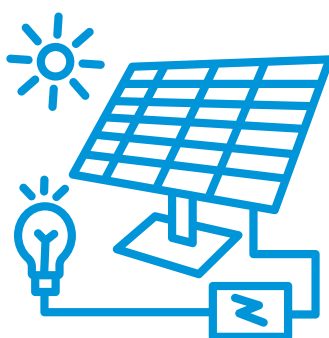
Installation photovoltaïque de 30 kWc de puissance sur la toiture de l'hôtel communautaire de la CABBALR

Les chiffres clés autour du photovoltaïque sur le territoire du Pôle Métropolitain de l'Artois

Environ **50 000 000** m²
de **toiture** sur le territoire du PMA

Plus de **19 000 000** m²
avec un **bon potentiel solaire**
(>1000KWh/m²/an)

Rendement projeté de
941 kWh/kWc



Environ **3 100** MWc
de puissance cumulée **installable**

Un **gisement** de
3 000 GWh/an
théoriquement disponible

Le **gisement solaire** affiné représente **80%** des **besoins électriques totaux** du Pôle Métropolitain de l'Artois !

Enjeu sur le territoire

Les toitures du Pôle Métropolitain de l'Artois sont énergétiquement propices à l'installation de panneaux solaires photovoltaïques. Le gisement théorique est important et représente 82% des consommations électriques du PMA. Si tous les projets sont à encourager, il faut cependant se concentrer sur les grandes installations où l'effet d'échelle facilite l'équilibre économique. Si l'intervention sur des bâtiments existants n'est pas toujours aisée, le développement des ENR doit désormais être intégré en amont des projets. De plus, la loi énergie climat du 8 novembre 2019 rend obligatoire l'installation de panneaux solaires photovoltaïques ou tout autre procédé de production d'énergies renouvelables ou de végétalisation pour les nouveaux entrepôts et bâtiments commerciaux ayant une emprise au sol supérieure ou égale à 1000 m². Par ailleurs, d'autres gisements restent à explorer comme les surfaces de parkings qui pourraient également être mobilisées.



AULA
AGENCE D'URBANISME
DE L'ARTOIS

en partenariat :



contact@aulartois.fr
03.21.56.11.42
www.aulartois.fr