

Fiche de métadonnées

Fichier vecteur « batiments.shp »

Format de la donnée

La donnée est fournie au format SHAPEFILE encodé en UTF-8 et projeté dans le système de coordonnées EPSG:2154.

Contenu de la donnée

Le fichier contient l'évaluation de l'irradiation solaire incidente sur chacune des toitures du territoire d'étude. Il permet notamment d'identifier les toitures les plus intéressantes pour la pose de modules photovoltaïques ou de capteurs solaires thermiques.

Généalogie de la donnée

Le gisement solaire des toitures est calculé en corrigeant les données météorologiques mesurées sur le territoire pour prendre en compte les masques (ombrages), l'orientation et l'inclinaison des toitures. Le calcul est d'abord effectué au niveau de chaque mètre carré de toiture de chaque bâtiment, avant d'être agrégé au niveau de la toiture dans son entièreté pour permettre une meilleure exploitation des résultats. Les paragraphes ci-dessous détaillent les étapes successives du calcul.

Données météorologiques locales

Archelios MAP se base sur les données météorologiques MeteoNorm pour le calcul de l'irradiation solaire. Cette base de données est reconnue comme l'une des plus fiables par les professionnels de l'énergie solaire et de l'énergétique du bâtiment. Elle combine des observations au sol et satellitaires, ce qui permet à la fois de refléter fidèlement le microclimat local (grâce aux stations au sol) et d'offrir une couverture spatiale complète sur le territoire (grâce aux données satellitaires).

Les données MeteoNorm offrent l'avantage de distinguer les deux composantes du rayonnement solaire :

- Le rayonnement direct, qui correspond aux rayons solaires atteignant directement le sol
- Le rayonnement diffus, qui correspond aux radiations émises par l'atmosphère.

Archelios MAP prend en compte ces deux types de rayonnement, notamment lors du calcul des ombres portées (cf. *Prise en compte des masques* ci-dessous).

Afin de fournir des résultats représentatifs de la météorologie caractéristique du territoire, les données MeteoNorm sont moyennées sur 20 ans en préalable aux calculs d'irradiation. Cette méthodologie garantit que les résultats fournis ne sont pas significativement impactés par une année extrême ou singulière.

Identification des points de calcul

Les points de calcul sont déterminés à partir des emprises au sol de tous les bâtiments du territoire, extraites du thème « bâti » de la couche [BD TOPO de l'IGN](#). Une opération dite de « rasterization » permet d'extraire tous les carrés de 1 m x 1 m situés au niveau de chaque toiture (cf. image ci-dessous).



Exemple de détermination des points de calcul à partir du thème « bâti » de la couche BD TOPO de l'IGN. Image de gauche : emprise au sol des bâtiments selon l'IGN ; image de droite : pixels de 1 m x 1 m appartenant aux bâtiments et au niveau desquels l'irradiation solaire sera calculée.

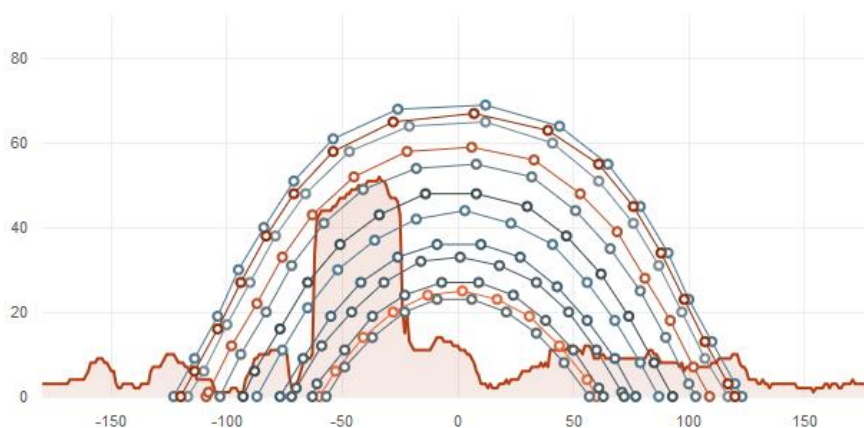
Prise en compte des masques

Les masques (ombrages) sont pris en compte en calculant la ligne d'horizon de chacun des pixels de 1 m² identifiés au point précédent.

La géométrie du territoire est obtenue à partir du Modèle Numérique de Surface (MNS) de l'IGN, qui permet de connaître l'altitude du sursol (faîte des toitures, cimes des arbres) en tout point du territoire avec une résolution de 25 cm. Ce MNS est obtenu par photogrammétrie, c'est-à-dire qu'il est issu de la corrélation automatique entre plusieurs clichés aériens d'une même zone pris sous différents angles de vue. Le fait que les bâtiments et la végétation soient inclus dans le MNS garantit que tous les ombrages potentiels sont pris en compte.

Le calcul de la ligne d'horizon à proprement parler se base sur une approche par lancer de rayon. Pour chacun des 360 degrés composant le tour d'horizon au point considéré, nous identifions le point le plus haut du MNS dans la direction donnée. Par simple trigonométrie, ce point permet ensuite de déterminer l'angle d'élévation de la ligne d'horizon dans la direction en question.

Contrairement à plusieurs autres solutions de cadastres solaires, Archelios MAP prend en compte l'effet du masque sur le rayonnement diffus en plus de calculer son impact sur le rayonnement direct. En effet, les obstacles peuvent masquer le soleil mais aussi cacher une partie de la voûte céleste d'où émane le rayonnement diffus. Ainsi, même un obstacle situé au Nord d'une installation photovoltaïque peut avoir un impact important sur la production.



Exemple de ligne d'horizon. Image de gauche : vue aérienne et emplacement du point considéré (marqueur rouge) ; image de droite : ligne d'horizon au point considéré (ligne rouge) et trajectoires du soleil calculées heure par heure durant le jour moyen de chaque mois de l'année (lignes avec points). L'axe des abscisses est centré sur le Sud : 0 ⇒ Sud, 90 ⇒ Est, - 90 ⇒ Ouest. La ligne d'horizon reflète bien la présence de la tour au sud-ouest.

Prise en compte de l'inclinaison et de l'orientation des toitures

Les valeurs d'irradiation extraites de la base de données MeteoNorm sont mesurées à l'horizontale. Nous corrigeons donc ces valeurs pour prendre en compte l'inclinaison et l'orientation de chacun des points de calcul.

L'inclinaison et l'orientation de chaque carré de 1 m² sont déterminées sur la base des valeurs d'élévation issues du MNS de l'IGN en calculant le plan moyen passant au travers du pixel de 1 m² considéré et de ses 8 voisins.

Pour le calcul des valeurs d'irradiation sur un plan incliné à 15° plein Sud, l'inclinaison et l'orientation des points de calcul sont respectivement fixées à 15° et 180° quel que soit l'emplacement des points. De même, pour le calcul des valeurs d'irradiation sur un plan incliné à 60° plein Sud, l'inclinaison et l'orientation sont fixées à 60° et 180°.

Calcul de l'irradiation incidente

Une fois le masque, l'inclinaison et l'orientation déterminés, l'irradiation solaire incidente est calculée au niveau de chaque point de calcul heure par heure sur une année complète (cf. illustration au paragraphe *Prise en compte des masques* ci-dessus). Les résultats horaires sont ensuite sommés pour fournir l'énergie totale incidente sur une année au niveau de chaque m² de toiture.

Agrégation au niveau de chaque toiture

Les valeurs calculées au niveau de chaque m² de toiture sont agrégées par bâtiment afin de fournir des indicateurs globaux permettant de classer les toitures entre elles (cf. image ci-dessous).



Exemple d'extraction des valeurs d'irradiation sur une toiture. Image de gauche : vue aérienne avec délimitation de la toiture en vert (extrait de la couche BD TOPO de l'IGN) ; image centrale : couche d'irradiation calculée pour chaque m² de toiture du territoire (en dégradé de jaune) et identification des pixels appartenant à la toiture (en mauve) ; image de droite : valeurs d'irradiation extraites sur la toiture.

Les valeurs d'irradiation extraites au niveau de chaque bâtiment sont ensuite utilisées pour calculer un ensemble d'indicateurs pour chaque toiture (cf. *Table des champs* pour un descriptif complet).

Table des champs

FID

Type	<i>Nombre</i>
Description	Identifiant unique du bâtiment
Unités	-

ID_BDTOPO

Type	<i>Chaîne de caractères</i>
Description	Identifiant unique du bâtiment selon le thème « bâti » de la couche BD TOPO de l'IGN
Unités	-
Source	Thème « bâti » de la couche BD TOPO de l'IGN

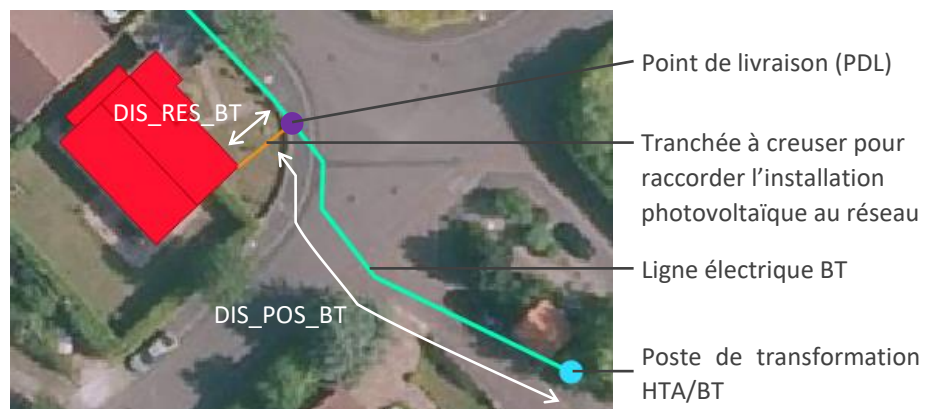
DIS_RES_BT

Type	<i>Nombre</i>
Description	Distance à vol d'oiseau entre le bâtiment et le réseau électrique basse tension.
Unités	m
Détails du calcul	<p>Les contraintes de raccordement au réseau électrique basse tension sont déterminées sur la base des emplacements des postes de transformation HTA/BT et du tracé des lignes électriques BT en accès libre sur le site internet de l'agence ORE. Cette dernière regroupe les données d'Enedis et d'un grand nombre de gestionnaires locaux du réseau de distribution d'électricité.</p> <p>L'inspection préalable des données de l'agence ORE a révélé que les lignes électriques ne sont pas systématiquement connectées entre elles ni à leur poste de transformation. La première étape du calcul consiste à corriger les inconsistances des données pour obtenir un réseau proprement interconnecté. Cette étape ne peut se</p>

baser que sur une analyse purement géométrique du réseau du fait de l'absence d'autres informations disponibles.

Une fois la géométrie du réseau corrigée, deux distances sont calculées pour chaque bâtiment (cf. schéma ci-dessous) :

- **La distance à vol d'oiseau entre le bâtiment et le réseau électrique basse tension (*DIS_RES_BT*).** Cette distance correspond à la longueur de la tranchée qu'il conviendra de creuser pour relier une installation photovoltaïque en toiture au réseau électrique basse tension. Il convient de noter qu'en l'absence d'information sur l'emplacement réel du point de livraison (PDL), il a été supposé que ce dernier correspondait au point du réseau électrique situé le plus proche du bâtiment.
- **La distance le long du réseau électrique basse tension entre le PDL et le poste de transformation HTA/BT le plus proche (*DIS_POS_BT*).** Enedis se réserve le droit de facturer le renforcement du réseau électrique à la personne ou l'entité effectuant une demande de raccordement si cette dernière est susceptible de perturber le profil de tension du réseau. En pratique, ce cas de figure peut se produire lorsque la distance entre le PDL et le poste de transformation est supérieure à 250 m (selon ENEDIS), d'où l'importance de calculer précisément cette distance.



Exemple de calcul des deux distances *DIS_RES_BT* et *DIS_POS_BT*.

Source Données du réseau électrique en accès libre sur [le site de l'agence ORE](#).

DIS_POS_BT

Type Nombre

Description Distance le long du réseau basse tension entre le point de raccordement du bâtiment au réseau basse tension et le poste de transformation HTA/BT le plus proche.

Unités m

Détails du calcul Voir les explications ci-dessus (champ *DIS_RES_BT*).

Source Cf champ *DIS_RES_BT*.

DIS_RES_HT

Type Nombre

Description Distance à vol d'oiseau entre le bâtiment et le point du réseau électrique haute tension (HTA) le plus proche.

Unités	m
Source	Cf champ <i>DIS_RES_BT</i> .

DIS_POS_HT

Type	<i>Nombre</i>
Description	Distance à vol d'oiseau entre le bâtiment et le poste source (HTB/HTA) le plus proche.
Unités	m
Source	Cf champ <i>DIS_RES_BT</i> .

NUMERO_RUE

Type	<i>Chaîne de caractères</i>
Description	Numéro de la plaque adresse du bâtiment.
Unités	-
Détails du calcul	Information extraite de la Base Adresse Nationale en utilisant le service de géocodage inverse (recherche de l'adresse à partir des coordonnées du centroïde du bâtiment). Un champ vide indique que la Base Adresse Nationale n'a retourné aucun résultat pour le bâtiment en question, ou que le résultat n'était pas situé dans la bonne commune.
Source	Base Adresse Nationale

NOM_RUE

Type	<i>Chaîne de caractères</i>
Description	Nom de la rue dans laquelle est situé le bâtiment.
Unités	-
Détails du calcul	Cf champ <i>NUMERO_RUE</i> .
Source	Cf champ <i>NUMERO_RUE</i> .

CODE_POST

Type	<i>Chaîne de caractères</i>
Description	Code postal de la commune dans laquelle est situé le bâtiment.
Unités	-
Détails du calcul	Cf champ <i>NUMERO_RUE</i> .
Source	Cf champ <i>NUMERO_RUE</i> .

INSEE_COMM

Type	<i>Chaîne de caractères</i>
Description	Code INSEE de la commune dans laquelle est situé le bâtiment.
Unités	-
Détails du calcul	Cf champ <i>NUMERO_RUE</i> .
Source	Cf champ <i>NUMERO_RUE</i> .

NOM_COMM

Type	Chaîne de caractères
Description	Nom de la commune dans laquelle est situé le bâtiment.
Unités	-
Détails du calcul	Cf champ <i>NUMERO_RUE</i> .
Source	Cf champ <i>NUMERO_RUE</i> .

usage

Type	Chaîne de caractères
Description	Usage du bâtiment, déterminé en croisant plusieurs thèmes de la couche BD TOPO de l'IGN. En cas d'utilisations multiples du bâtiment, seul l'usage principal est retenu.
Unités	-
Valeurs possibles	Administratif et services Agricole Annexe Commercial Culture Enseignement Indifférencié Industriel Monument historique Religieux Résidentiel Santé Sportif
Source	Thèmes « bâti » et « Services et activités » de la couche BD TOPO de l'IGN.

usage_det

Type	Chaîne de caractères
Description	Précisions sur l'usage du bâtiment. Contrairement au champ « usage », qui regroupe les grandes classes d'utilisation des bâtiments, le présent champ fournit une indication détaillée sur l'usage du bâtiment.
Unités	-
Source	Cf champ <i>usage</i> .

lon_centre

Type	Nombre
Description	Longitude du centroïde du bâtiment
Unités	Degrés (positifs à l'est du méridien de Greenwich, négatifs à l'ouest)

lat_centre

Type	Nombre
Description	Latitude du centroïde du bâtiment
Unités	Degrés (positifs au nord de l'équateur, négatifs au sud)

surface_2D

Type	Nombre
Description	Aire au sol du bâtiment
Unités	m²

surface_3D

Type	Nombre
Description	Aire de la toiture du bâtiment (mesurée dans le plan de la toiture)
Unités	m ²
Détails du calcul	L'aire de la toiture est calculée en supposant une unique valeur d'inclinaison pour toute la toiture, à savoir l'inclinaison la plus probable (cf. champ <i>inclin_pro</i>). En pratique, la valeur du champ est obtenue en divisant l'aire au sol du bâtiment par le cosinus de l'inclinaison la plus probable.

inclin_pro

Type	Nombre
Description	Inclinaison la plus probable de la toiture par rapport à l'horizontale
Unités	Degrés (0° ⇒ pan horizontal, 90° ⇒ mur vertical)
Détails du calcul	L'inclinaison est calculée à partir du modèle numérique de surface (MNS) pour chaque m ² de toiture. Ces valeurs d'inclinaison sont ensuite regroupées sous forme d'histogramme, dont le maximum est considéré comme étant la valeur d'inclinaison la plus probable.

orient_pro

Type	Nombre
Description	Orientation principale de la toiture, mesurée dans le sens horaire depuis le Nord
Unités	Degrés (0° ⇒ Nord, 90° ⇒ Est, 180° ⇒ Sud, 270° ⇒ Ouest)
Détails du calcul	La procédure de calcul est similaire à celle du champ <i>inclin_pro</i> .

abf_500m

Type	Nombre entier
Description	Le bâtiment est-il situé à moins de 500 m d'un Monument Historique ?
Unités	-
Valeurs possibles	0 (<i>non</i>) 1 (<i>oui</i>)
Détails du calcul	La valeur du champ est fixée à 1 si l'emprise au sol du bâtiment intersecte, même en partie, un abord protégé de Monument Historique.
Source	Couche des Abords de Monuments Historiques (Servitude d'Utilité Publique AC1), disponible en accès libre sur le site de l'Atlas des Patrimoines .

abf_envnmt

Type	Nombre entier
Description	Le bâtiment est-il situé dans un site classé ou inscrit au Code de l'Environnement ?
Unités	-
Valeurs possibles	0 (<i>non</i>) 1 (<i>oui</i>)
Détails du calcul	Similaire au champ <i>abf_500m</i> .

Source Couche des Sites classés ou inscrits (Servitude d'Utilité Publique AC2), disponible en accès libre sur [le site de l'Atlas des Patrimoines](#).

abf_spr

Type *Nombre entier*

Description Le bâtiment est-il situé dans une zone classée « Site Patrimonial Remarquable » (ex-ZPPAUP, AVAP, etc.) ?

Unités -

Valeurs possibles 0 (*non*) | 1 (*oui*)

Détails du calcul Similaire au champ *abf_500m*.

Source Couche des Sites patrimoniaux remarquables (Servitude d'Utilité Publique AC4), disponible en accès libre sur [le site de l'Atlas des Patrimoines](#).

abf_unesco

Type *Nombre entier*

Description Le bâtiment est-il situé dans une zone classée au patrimoine mondial de l'UNESCO ?

Unités -

Valeurs possibles 0 (*non*) | 1 (*oui*)

Détails du calcul Cf champ *abf_500m*.

Source Couche des Sites classés au Patrimoine Mondial de l'UNESCO, disponible en accès libre sur [le site de l'Atlas des Patrimoines](#).

abf_mh

Type *Nombre entier*

Description Le bâtiment est-il classé ou inscrit aux Monuments Historiques ?

Unités -

Valeurs possibles 0 (*non*) | 1 (*oui*)

Détails du calcul Cf champ *abf_500m*.

Source Couche des Immeubles classés ou inscrits, disponible en accès libre sur [le site de l'Atlas des Patrimoines](#).

abf_aeropt

Type *Nombre entier*

Description Le bâtiment est-il situé à moins de 3 km d'une piste d'aéroport ou d'héliport ?

Unités -

Valeurs possibles 0 (*non*) | 1 (*oui*)

Détails du calcul Cf champ *abf_500m*.

Source L'emprise au sol des pistes d'aéroports et d'héliports est extraite de la Base de données OpenStreetMap. Les données sont retravaillées pour ne garder que la partie centrale des pistes, afin d'exclure les renforcements ou les zones tampons en bout de piste qui ne sont pas prises en compte par la Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC) dans

sa définition de la zone de 3 kilomètres. Seuls les aéroports et les héliports référencés sur [le site du Service de l'Information Aéronautique](#) sont retenus.

irrad_min

Type	<i>Nombre</i>
Description	Irradiation solaire incidente du m ² de toiture le moins bien exposé
Unités	kWh/m ² /an

irrad_moy

Type	<i>Nombre</i>
Description	Irradiation solaire incidente moyenne de la toiture
Unités	kWh/m ² /an

irrad_max

Type	<i>Nombre</i>
Description	Irradiation solaire incidente du m ² de toiture le mieux exposé
Unités	kWh/m ² /an

irr_min_15

Type	<i>Nombre</i>
Description	Irradiation solaire incidente du m ² de toiture le moins bien exposé lorsque l'irradiation est calculée dans un plan incliné à 15° plein Sud.
Unités	kWh/m ² /an

irr_moy_15

Type	<i>Nombre</i>
Description	Irradiation solaire incidente moyenne de la toiture lorsque l'irradiation est calculée dans un plan incliné à 15° plein Sud.
Unités	kWh/m ² /an

irr_max_15

Type	<i>Nombre</i>
Description	Irradiation solaire incidente du m ² de toiture le mieux exposé lorsque l'irradiation est calculée dans un plan incliné à 15° plein Sud.
Unités	kWh/m ² /an

irr_min_60

Type	<i>Nombre</i>
Description	Irradiation solaire incidente du m ² de toiture le moins bien exposé lorsque l'irradiation est calculée dans un plan incliné à 60° plein Sud.
Unités	kWh/m ² /an

irr_moy_60

Type	Nombre
Description	Irradiation solaire incidente moyenne de la toiture lorsque l'irradiation est calculée dans un plan incliné à 60° plein Sud.
Unités	kWh/m²/an

irr_max_60

Type	Nombre
Description	Irradiation solaire incidente du m² de toiture le mieux exposé lorsque l'irradiation est calculée dans un plan incliné à 60° plein Sud.
Unités	kWh/m²/an

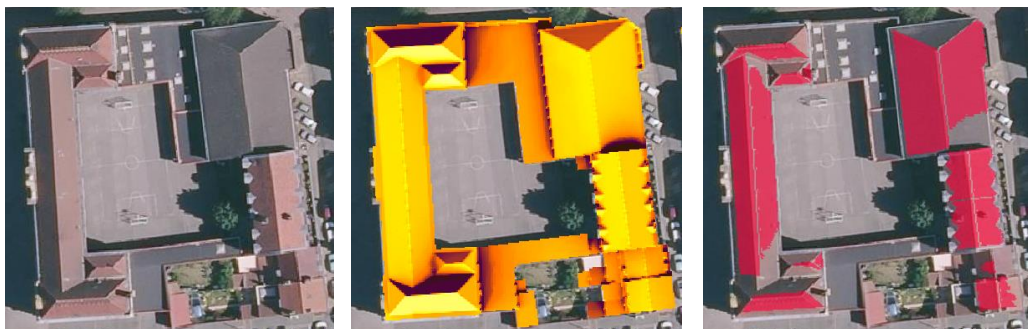
surf_expl

Type	Nombre
Description	Aire de la partie exploitable de la toiture
Unités	m²

Détails du calcul La partie exploitable correspond à la portion de toiture qui n'est pas significativement affectée par les phénomènes d'ombrage. Sont ainsi exclus : les édicules ou autres éléments de superstructure en toiture, les portions de toiture ombragées par ces édicules, ainsi que zones dont l'inclinaison et/ou l'orientation ne sont pas favorables. Il est à noter que la rentabilité économique n'est pas prise en compte dans l'identification des zones exploitables : installer des panneaux sur une zone identifiée comme exploitable ne garantit pas que l'installation sera rentable.

En pratique, la surface exploitable est obtenue en ne conservant que les portions de toiture dont l'irradiation incidente dans le plan de la toiture est supérieure à un seuil. Ce dernier est calculé, pour chaque toiture, comme le maximum des deux valeurs suivantes :

- **900 kWh/m²/an.** Ce seuil correspond, de notre expérience, au minimum acceptable pour une centrale photovoltaïque.
- **80% de l'irradiation maximale de la toiture (i.e. du pixel le mieux irradié).** Ce seuil permet d'exclure toutes les zones de toiture qui sont ombragées par des éléments de superstructure (cheminée, chien assis, etc.).



Exemple de calcul de la partie exploitable des toitures. Image de gauche : vue aérienne IGN ; image du centre : résultats bruts des calculs d'irradiation ; image de droite : zones exploitables (en rouge). On remarque que les pans de toiture Nord et les zones ombragées n'apparaissent pas dans les parties exploitables.

irrad_expl

Type	<i>Nombre</i>
Description	Irradiation solaire incidente moyenne sur la partie exploitable de la toiture
Unités	kWh/m ² /an
Détails du calcul	Voir le champ <i>surf_expl</i> pour une description du calcul de la partie exploitable de la toiture

irr_exp_15

Type	<i>Nombre</i>
Description	Irradiation solaire incidente sur un plan incliné à 15° et orienté plein Sud, moyennée sur la partie exploitable de la toiture (les ombrages sont pris en compte de la même manière que pour le calcul du champ <i>irrad_expl</i>).
Unités	kWh/m ² /an
Détails du calcul	Voir le champ <i>surf_expl</i> pour une description du calcul de la partie exploitable de la toiture

irr_exp_60

Type	<i>Nombre</i>
Description	Irradiation solaire incidente sur un plan incliné à 60° et orienté plein Sud, moyennée sur la partie exploitable de la toiture (les ombrages sont pris en compte de la même manière que pour le calcul du champ <i>irrad_expl</i>).
Unités	kWh/m ² /an
Détails du calcul	Voir le champ <i>surf_expl</i> pour une description du calcul de la partie exploitable de la toiture

surf_XXX

Type	<i>Nombre</i>
Description	<p>Aire de la portion de toiture dont l'irradiation solaire incidente est supérieure ou égale à XXX kWh/m²/an. L'aire est mesurée dans le plan de la toiture (en 3D).</p> <p>L'ensemble des valeurs surf_800, surf_825, ... forme l'histogramme d'irradiation solaire de la toiture, exprimé en fonction de la surface de toiture. Il permet d'effectuer des requêtes via un SIG pour identifier les bâtiments disposant d'une surface de toiture dont l'irradiation incidente est supérieure à un seuil donné.</p>
Unités	m ²
Détails du calcul	Les champs surf_XXX sont calculés à partir des valeurs d'irradiation extraites sur la toiture (cf. <i>Généalogie de la donnée</i>).



Exemple de portions de toiture associées à différents seuils de l'histogramme d'irradiation solaire. Image de gauche : portions de toiture dont l'irradiation solaire incidente est supérieure ou égale à 900 kWh/m²/an (champ surf_900) ; image du centre : portions de toiture dont l'irradiation solaire incidente est supérieure ou égale à 1000 kWh/m²/an (champ surf_1000) ; image de droite : portions de toiture dont l'irradiation solaire incidente est supérieure ou égale à 1100 kWh/m²/an (champ surf_1100).

s_pv_XXX

Type	<i>Nombre</i>
Description	Aire de la portion de toiture dont l'irradiation solaire incidente est supérieure ou égale à XXX kWh/m ² /an lorsque les panneaux sont montés sur un châssis métallique incliné à 15° et orienté plein Sud (valable pour les installations photovoltaïques sur toitures horizontales). L'aire est mesurée à l'horizontale (en 2D). L'ensemble des valeurs s_pv_800, s_pv_825, ... forme l'exact équivalent de l'histogramme d'irradiation solaire décrit ci-dessus (cf. surf_XXX), mais pour des panneaux installés sur châssis métallique.
Unités	m ²
Détails du calcul	Le calcul est identique à celui des champs surf_XXX, excepté qu'il se base sur des valeurs d'irradiation calculées sur un plan incliné à 15° plein Sud.

s_th_XXX

Type	<i>Nombre</i>
Description	Aire de la portion de toiture dont l'irradiation solaire annuelle est supérieure ou égale à XXX kWh/m ² /an lorsque les panneaux sont montés sur un châssis métallique incliné à 60° et orienté plein Sud (valable pour les installations solaires thermiques sur toitures horizontales). L'aire est mesurée à l'horizontale (en 2D). L'ensemble des valeurs s_th_800, s_th_825, ... forme l'exact équivalent de l'histogramme d'irradiation solaire décrit ci-dessus (cf. surf_XXX), mais pour des capteurs solaires thermiques installés sur châssis métallique.
Unités	m ²
Détails du calcul	Le calcul est identique à celui des champs surf_XXX, excepté qu'il se base sur les valeurs d'irradiation calculées sur un plan incliné à 60° plein Sud.

instal

Type	<i>Chaîne de caractères</i>
Description	Type d'installation détecté sur la toiture.