



Cadastre solaire Photovoltaïque de la Métropole de Lyon

Méthodologie de calcul de la production et résultats utiles

Rédacteur : Alexandre Ducolombier

Date : 25 mai 2018

1 Objet

Cette note a pour objet de préciser la méthode de calcul du potentiel photovoltaïque (PV) destinées à la réalisation du cadastre solaire de la Métropole de Lyon développé par la DINSL. Les résultats (sorties) utiles seront également proposés pour apparaître sur le cadastre solaire.

2 Méthode de calcul du potentiel Photovoltaïque

2.1 Hypothèses

Intitulé	Dénomination	Valeur
Irradiation totale (globale + diffus) par m ²	I _{RR}	En kWh/m ² (par an)
Surface de toiture disponible	S	En m ²
Puissance crête envisageable	P _C	En kWc
Productible potentiel	Prod	En kWh/kWc (par an)
Production totale (de l'installation potentielle)	P _{TOT}	En kWh (par an)
Rendement Photovoltaïque	R _{PV}	15,5%
Performance Ration Toiture Pentue	PR _P	0,75 (sans unité)
Performance Ratio Toiture Terrasse	PR _{TT}	0,8 (sans unité)
Ratio Encombrement Toiture Pentue	E _P	0,7 (sans unité)
Ratio Encombrement Toiture Terrasse	E _{TT}	0,5 (sans unité)
Pente maximale Toiture Terrasse	P _{TT}	3°
Perte de production Toiture Terrasse / Optimal	PO	92%
Seuil de production 1	SP1	1100 kWh/kWc
Seuil de production 2	SP2	1050 kWh/kWc
Seuil de production 3	SP3	1000 kWh/kWc

Nota : hormis pour les 4 premiers critères (I_{RR}, S, P_C, Prod), ces données devront être facilement modifiable pour agir sur l'ensemble des résultats.

2.2 Données fournies par la DINSI

Les données initiales avant calcul du productible fournies par la DINSI sont les suivantes :

- La destination du bâtiment
- L'irradiation totale moyenne (ensoleillement global + diffus y compris nébulosité) I_{RR} en kWh/m² au niveau du pan de la toiture
- La surface de toiture S en m²
- L'inclinaison de la toiture en degrés
- L'orientation de la toiture en degrés (avec le Nord à 0°)

2.3 Méthode de calculs

2.3.1 Remarques

- Compte tenu à présent d'une réflexion à l'échelle du pan de toiture et non plus du bâtiment d'une part (lequel pouvait avoir plusieurs pans), et de la connaissance de l'inclinaison et de l'orientation du pan étudié d'autre part, il n'est plus nécessaire de connaître le pourcentage de pertes de production par rapport à l'optimal (pente 30° au Sud) tel que le fournissait le tableau proposé initialement en fonction de l'inclinaison et de l'orientation. En effet, ce critère est déjà pris en compte dans l'irradiation fournie et il n'est plus nécessaire de reconstituer les surfaces de toiture tel que nous l'avions fait dans le travail précédent.
- Les valeurs des performances ratio proposées sont un peu différentes de celles utilisées dans la précédente version car elles intègrent des pertes complémentaires non utilisées dans la simplification précédente. Je les ai un peu baissées mais on pourra en discuter.
- La classification du potentiel des toitures (et leur colorisation) selon leur performance sera à présent proposé en fonction des seuils de production en kWh par kWc.
- 3 calculs doivent être réalisés :
 - o la puissance crête (P_C) potentiellement envisageable sur le pan de toiture étudié
 - o le productible potentiel (Prod), qui déterminera la couleur utilisée
 - o la production totale (P_{TOT})

2.3.2 Cas des toitures pentues

1) Calcul de la puissance crête (P_C)

$$P_C = S \times E_P \times R_{PV}$$

Unité : kWc

2) Calcul du productible potentiel (Prod)

$$Prod = I_{RR} \times P_{RP}$$

Unité : kWh/kWc

3) Calcul de la production totale (P_{TOT})

$$P_{TOT} = P_C \times Prod$$

Unité : kWh

2.3.3 Cas des toitures terrasses (pente inférieure à P_{TT})

Pour les toitures terrasses, la méthode est très légèrement différente.

En fait, l'irradiation que vous avez calculée l'est au niveau du plan de la toiture.

Or, sur une toiture terrasse, l'installation sera généralement inclinée selon l'optimal (sauf à choisir une solution dans le plan de la toiture, quasi horizontal).

À noter que l'on pourrait proposer un calcul sur le plan de la toiture mais dans ce cas-là, la surface installée et la technologie utilisée seraient probablement différentes.

Les calculs proposés ci-après le sont donc avec des inclinaisons de 30°

1) Calcul de la puissance crête (P_C)

$$P_C = S \times E_{TT} \times R_{PV}$$

Unité : kWc

2) Calcul du productible potentiel (Prod)

$$\text{Prod} = I_{RR} \times P_{RTT} / PO$$

Unité : kWh/kWc

Nota : avec ce PO, on augmente l'irradiation récupérable sur le plan des capteurs.

3) Calcul de la production totale (P_{TOT})

$$P_{TOT} = P_C \times \text{Prod}$$

Unité : kWh

3 Résultats utiles

Ci-dessous les données et résultats à faire apparaître :

- Destination du bâtiment
- Irradiation totale moyenne (ensoleillement global + diffus y compris nébulosité) en kWh/m² au niveau du pan de la toiture
- Surface de toiture en m²
- Inclinaison de la toiture en degrés
- Orientation de la toiture en degrés (avec le Nord à 0°)
- Puissance crête envisageable en kWc
- Productible potentiel en kWh/kWc
- Production totale de l'installation potentielle en kWh

Rappel : C'est le productible potentiel qui servira d'entrée pour la colorisation en fonction des seuils choisis.