

Projet de Fin d'Études

Cadastre solaire et gisement photovoltaïque



A quel point la méthode de calcul solaire par échantillonnage se différencie-t-elle des autres méthodes de calcul?

Lou Lorient – 5A 2021

UIT/RESEAU

Sous la direction de : Mindjid Maïzia

Contexte

- Les villes consomment à elles seules plus de la moitié de l'énergie mondiale
- Le ministère de la transition écologique et solidaire a fixé la part des énergies renouvelables à 32% d'ici 2030
- Les rayons solaires constituent une source d'énergie renouvelable inépuisable

Enjeux

De nombreuses collectivités se dotent de cadastres solaires. Ces outils cartographiques d'aide à la décision permettent d'évaluer le potentiel solaire d'un espace. Afin de les dessiner, des méthodes ont été mises au point. Bien que nombreuses, ces méthodes de calculs diffèrent par leur précision et leur facilité à s'appliquer à l'échelle d'une ville.

Objectif

Mettre en place une méthode de calcul solaire par échantillonnage afin de la comparer à une méthode de calcul existante.

Données
topographiques

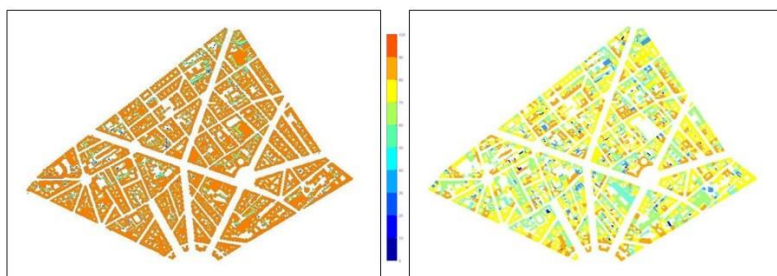
Modélisation
du bâti

Modélisation du
rayonnement
solaire

Cadastre
solaire

Méthode

- L'intensité du rayonnement reçu par les toitures est représentée par une graduation de couleur variant du bleu foncé au rouge foncé. De manière à pouvoir l'analyser, les cadastres ont été considérés en tant qu'image numérique de type matriciel.
- La première image de comparaison est celle du cadastre solaire de la ville de Paris qui a été élaboré en 2014.
- La seconde image découle du protocole d'échantillonnage appliqué au bâti de la ville de Paris. Dans cette méthode, l'ensoleillement reçu par le bâti a été simulé grâce à un diagramme solaire et grâce au logiciel Kerkythea.
- Les deux images sont de la même dimension (600x800 pixels) et le bâti des images se superpose le plus justement possible.
- Le calcul du coefficient de corrélation entre les deux images permettra de mesurer la force de la relation qui les relie.



Cadastre solaire obtenu par la méthode d'échantillonnage

Cadastre solaire obtenu grâce au cadastre de la ville de Paris

Limites

De nombreux facteurs ont pu dégrader la valeur du coefficient de corrélation au cours du protocole de comparaison qui a été mis en œuvre:

- La superposition des deux images produites a été réalisée de manière visuelle et pourrait donc comporter de nombreuses erreurs
- Une première hypothèse a été faite sur la valeur d'un pixel blanc
- Une deuxième hypothèse, permettant de supprimer les valeurs atypiques du jeu de données, a par la suite été suggérée

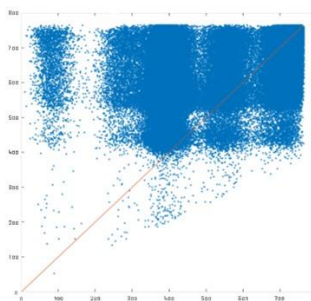
Concernant les résultats, l'interprétation du coefficient de corrélation reste à atténuer.

Résultats

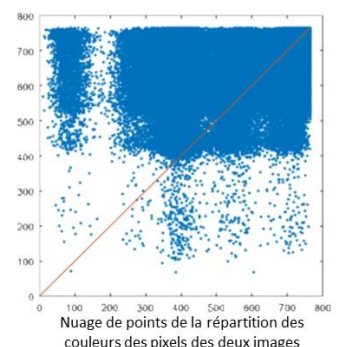
L'objectif est d'obtenir un coefficient de corrélation le plus précis possible

- 1 Calcul du coefficient de corrélation entre les deux images

- 2 Les pixels blancs d'une valeur de 765 sont retirés du jeu de données. Le coefficient est une nouvelle fois calculé.



Nuage de points de la répartition des couleurs des pixels des deux images après nettoyage des données



- 3 Les pixels blancs d'une valeur supérieure à 760 sont retirés du jeu de données. Le coefficient est une nouvelle fois calculé.

- 4 Les valeurs aberrantes sont retirées du jeu de données. Le coefficient de corrélation obtenu est le résultat final de l'étude.

L'ensemble de ces étapes pour déterminer le coefficient de corrélation a été appliqué pour chacun des 4 échantillons.

	Echantillon n°1	Echantillon n°2	Echantillon n°3	Echantillon n°4
r_{initial}	0.792	0.801	0.821	0.671
r_{765}	0.606	0.646	0.635	0.454
$r_{>760}$	0.586	0.621	0.599	0.419
r_{final}	0.595	0.633	0.600	0.426

Ces différents coefficients nous permettent de dire que l'intensité entre les deux images peut être considérée comme moyennement faible. La valeur du coefficient de corrélation du dernier échantillon, quant à elle, indique une intensité faible entre les deux images.

Conclusion

Une méthode de calcul par échantillonnage est d'autant plus précise que la méthode de calcul utilisée pour le cadastre solaire de la ville de Paris.