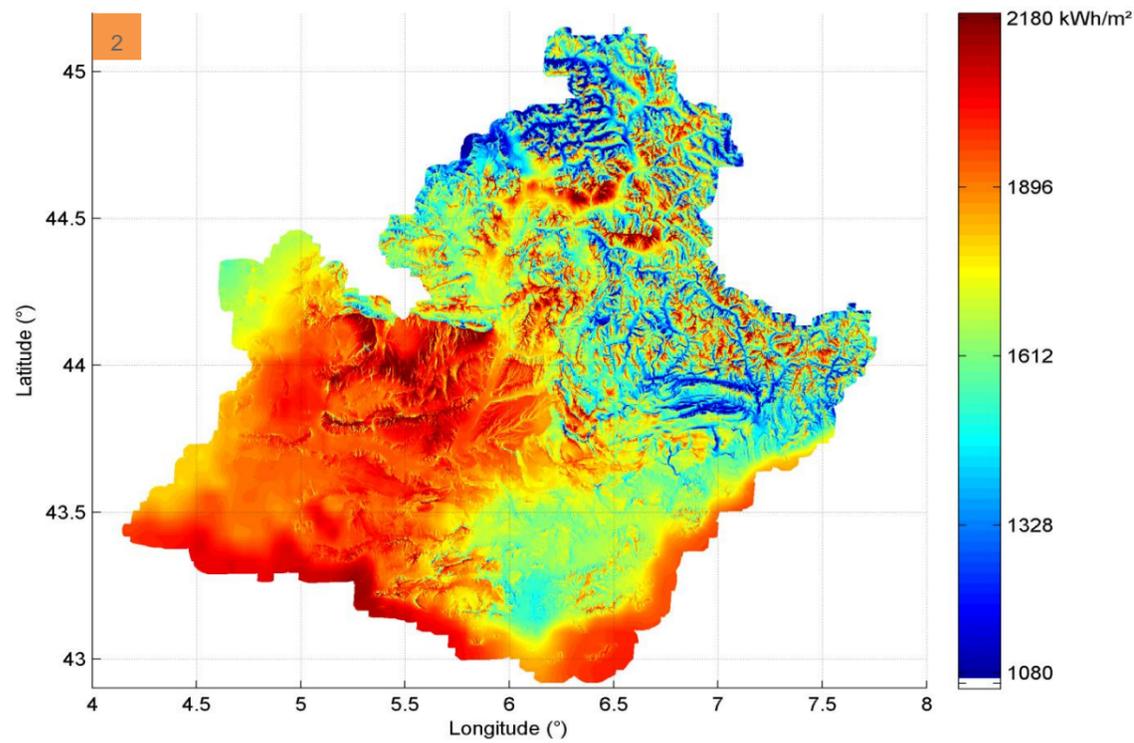
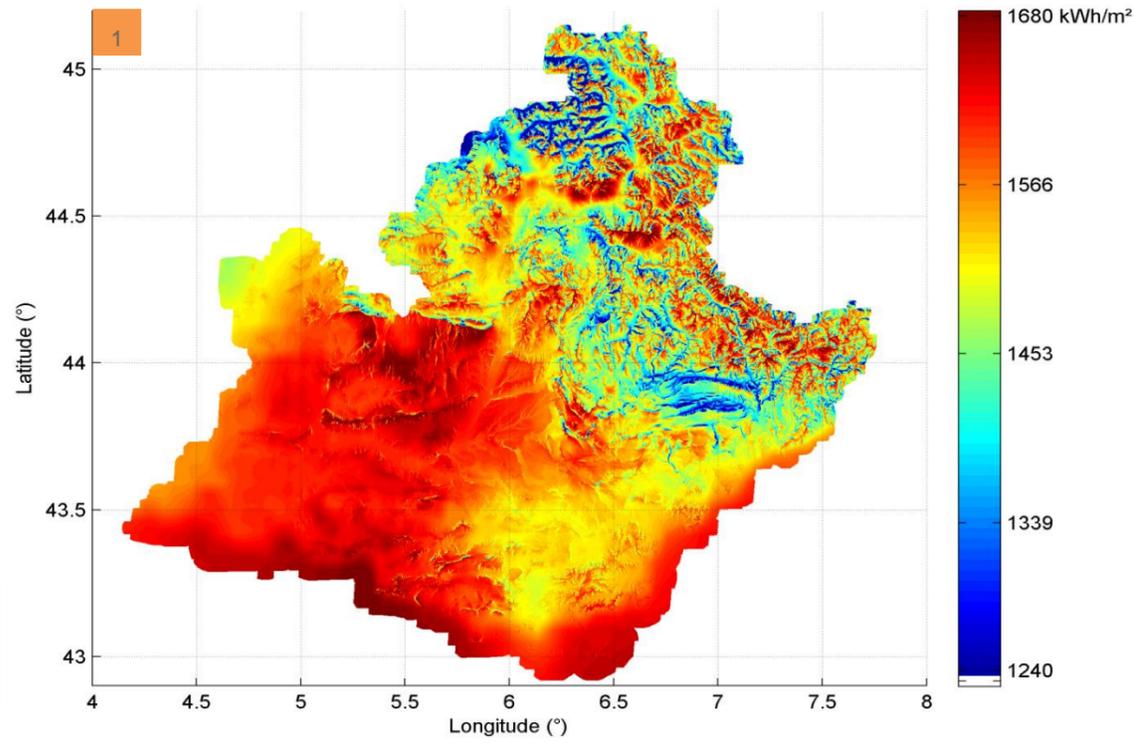
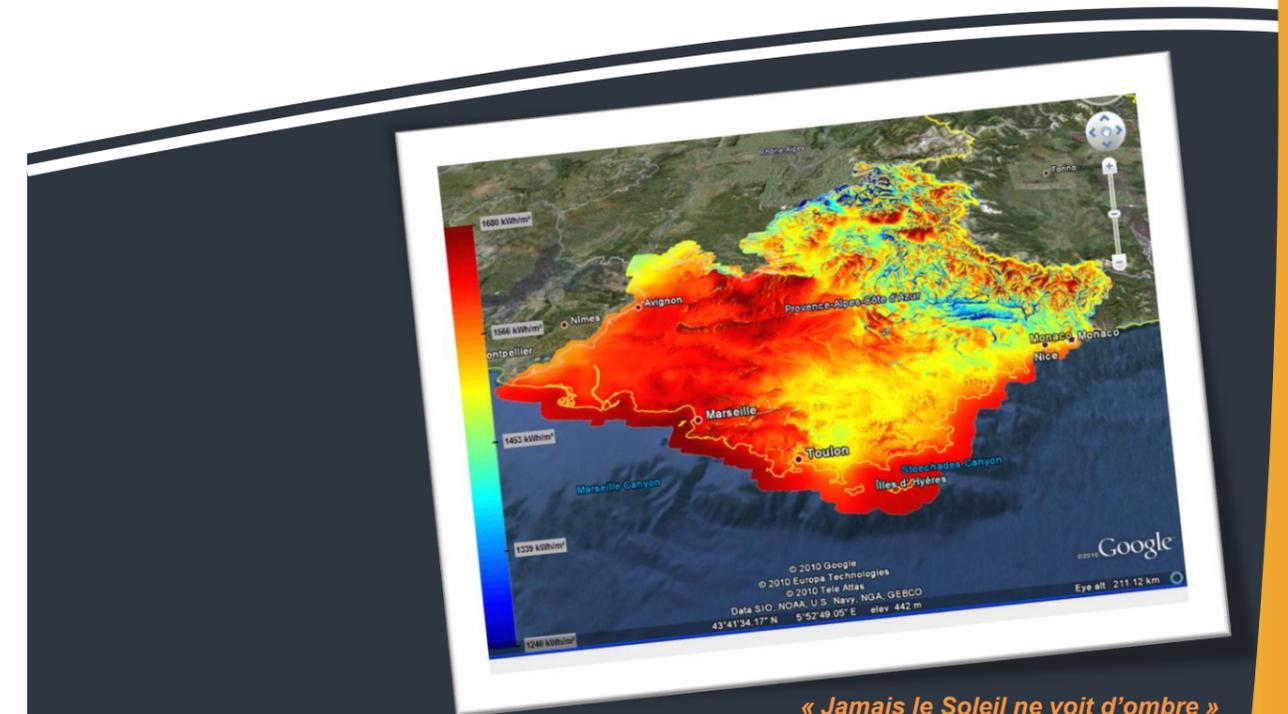




Atlas du gisement solaire en région Provence-Alpes-Côte d'Azur

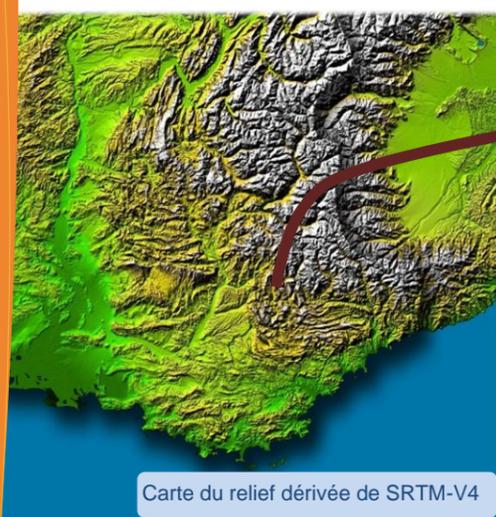


Cartes des irradiations annuelles globales sur plan horizontal (1) et directes en incidence normale (2), moyennées sur la période 2004 – 2010



« Jamais le Soleil ne voit d'ombre »
Léonard de Vinci





Carte du relief dérivée de SRTM-V4

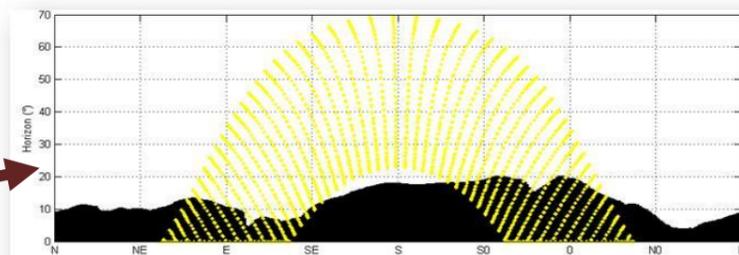
UN ATLAS A HAUTE RESOLUTION SPATIALE DE LA RESSOURCE SOLAIRE

AU SERVICE DU DEVELOPPEMENT DE L'ENERGIE SOLAIRE EN REGION PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR

La région Provence-Alpes-Côte d'Azur dispose d'un formidable potentiel d'énergie renouvelable d'origine solaire. L'atlas du gisement solaire de cette dernière est un ensemble de cartes à **200 mètres de résolution** permettant la caractérisation fine et précise du rayonnement solaire en **sommes mensuelles**, suivant ses composantes **globale, directe et diffuse**.

Diffusé **librement et gratuitement par internet**, cet atlas a pour ambition de servir de référence régionale pour l'évaluation du potentiel des filières de conversion **PV, thermique et thermodynamique** du rayonnement solaire. Les différents acteurs **publics et privés** du domaine pourront utiliser cet atlas pour identifier des sites d'implantation de systèmes de production d'énergie par voie solaire, de manière objective et quantitative, de les dimensionner selon l'application visée ou encore d'en évaluer, de manière fiable, la rentabilité financière voire les bénéfices environnementaux.

La haute résolution spatiale de l'atlas est tout à fait adaptée aux besoins des professionnels et installateurs qui sont orientés vers le marché des particuliers, pour la mise en place de systèmes solaires de production d'énergie (chauffe eau solaire individuel ou collectif, système solaire combiné ou photovoltaïque individuel). Cet atlas est un outil accessible par le web qui peut largement contribuer à sensibiliser le grand public sur le potentiel solaire disponible sur sa région, voire l'orienter plus facilement vers une solution solaire pour ses besoins propres.



EFFET D'OMBRE PORTEE INDUIT LOCALEMENT PAR LE RELIEF

Exemple de résultat du calcul d'horizon sur 360° évalué en un lieu de la région PACA, à partir du modèle numérique de terrain SRTM-V4.

Les positions angulaires du soleil durant une année, toutes les 15 minutes sont représentées par des points jaunes.

METHODOLOGIE

L'atlas s'appuie sur la base de données de rayonnement solaire **HelioClim-3** établie par MINES ParisTech – ARMINES suivant la méthode **Heliosat-2** (www.helioclim.org) utilisant depuis février 2004 des images satellitales à **4 km de résolution** issues du satellite **Meteosat Seconde Génération** opéré par l'organisation européenne **EUMETSAT** (<http://www.eumetsat.int>).

Le modèle numérique de terrain **SRTM-v4** disponible à une résolution d'environ 100 m est utilisé afin de rendre compte, localement à la résolution de 200 m, des **effets d'ombres portées du relief** et de variation de l'épaisseur atmosphérique sur l'estimation locale du rayonnement solaire.

Enfin, un **étalonnage** de l'atlas a été effectué par des séries temporelles de mesures pyranométriques *in-situ*, issues de **stations météorologiques** dédiées au projet ou appartenant au réseau de stations de **Météo France** (cf. encart sur les stations météorologiques). Cet étalonnage permet l'amélioration de l'estimation du rayonnement solaire, dans ses différentes composantes directes, diffuses et globales, sur plan incliné.



LOCALISATION DES STATIONS METEOROLOGIQUES POUR L'ETALONNAGE

Emplacement en région PACA des stations météorologiques ● du réseau Météo France et des stations pyranométriques ■ spécifiques de type Rotating Shadowband Pyranometers (RSP) louées pendant 1 an à la société CSP Service (www.cspservices.eu).

Le médaillon en haut à gauche correspond à la station Météo France de Lararagne-Montéglin (Hautes-Alpes). Le médaillon en bas à droite représente la station RSP installée à Nice, sur le toit d'un bâtiment du Centre Administratif des Alpes Maritimes.

PRECISION

L'analyse statistique par des méthodes de validation directe ou croisée des erreurs d'estimation après étalonnage avec les stations pyranométriques a permis d'établir les **incertitudes** associées à l'atlas solaire.

La précision de l'estimation des irradiances **mensuelles** est de l'ordre de **5 %** (~ 5 kWh/m²) pour les irradiances globales, directes et diffuses **sur plan horizontal**, sans erreur systématique notable. La précision d'estimation des irradiances mensuelles **directes en incidence normale** est, elle, de l'ordre de **10 %** (~ 15 kWh/m²).

LES PARTENAIRES

L'atlas solaire est le résultat d'un projet mené par le Centre Energétique et Procédés (CEP), laboratoire de recherche commun **MINES ParisTech – ARMINES**. Ce projet, labellisé par le pôle de compétitivité **CAPENERGIES**, a été financé par l'**ADEME** au titre de l'accord cadre Etat-Région-ADEME 2007-2013, ainsi que par le **Conseil Général des Alpes Maritimes**.



UN ACCES WEB PUBLIC

Dans sa déclinaison de données de rayonnement solaire moyennes en sommes mensuelles, l'atlas solaire est accessible gratuitement et librement sur le site www.atlas-solaire.fr :

- un serveur de cartes d'irradiation au standard OGC (Open Geospatial Consortium)
- un service web spécifique pour un accès ponctuel



UN ACCES EXPERT

Un accès de type **expert / ingénierie** plus complet à l'atlas solaire permettant d'obtenir des séries temporelles journalières, voire intra-journalière, d'irradiations suivant des plans inclinés non pré-calculés est prévu. Cet accès spécifique sera assuré sur le plan commercial par la société **Transvalor Innovation**, déjà en charge de la commercialisation notamment de la base de données **HelioClim-3**, via le site www.soda-is.com

Satellite Meteosat Seconde Génération

