



HAL
open science

Un démonstrateur de services climatiques pour le secteur de l'énergie

Nada Caud, Robert Vautard

► **To cite this version:**

Nada Caud, Robert Vautard. Un démonstrateur de services climatiques pour le secteur de l'énergie. La Météorologie, 2018, 102, pp.3. 10.4267/2042/68200 . hal-03501957

HAL Id: hal-03501957

<https://hal.science/hal-03501957>

Submitted on 24 Dec 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

spectrale de 15 à 400 keV et le détecteur de haute énergie sensible de 200 keV à 40 MeV.

Asim a terminé ses premiers tests un mois après son installation à l'extérieur de Columbus. Alors que la *Station spatiale internationale* survolait la côte indonésienne de Sumatra au cours d'une nuit d'avril, les premières images

d'Asim montrent des luminosités qui atteignent les couches supérieures de l'atmosphère (https://www.esa.int/spaceinimages/Images/2018/05/Eyes_on_the_storm). Les instruments optiques ont enregistré un pic sur trois longueurs d'onde. L'identification d'un Elve est probable. Les Elves sont les plus hauts de tous les TLE et se présentent sous la forme d'anneaux

lumineux qui se dilatent en un clin d'œil sur des centaines de kilomètres, après la collision d'électrons et de molécules d'azote.

Serge Soula

Laboratoire d'aérodynamique,
Université de Toulouse / CNRS, Toulouse

Un démonstrateur de services climatiques pour le secteur de l'énergie

Estimation des ressources en énergies renouvelables, planification des opérations de maintenance ou gestion des risques liés aux événements extrêmes... le secteur de l'énergie a besoin d'accéder à des données climatiques de qualité pour mettre en œuvre la transition énergétique et optimiser son fonctionnement actuel.

L'accès à ces données est d'autant plus important que le secteur de l'énergie subit deux transformations majeures : le climat qui change et l'intégration d'une part plus importante d'énergies renouvelables dans le mix énergétique, impliquant une dépendance accrue non seulement à la météorologie mais aussi au climat. Le changement climatique altère la fréquence et/ou l'intensité de certains événements extrêmes impactant ainsi la production, l'équilibre de l'offre et de la demande ou le transport d'électricité.

C'est dans ce cadre que le projet Clim4energy émanation du service climatique Copernicus¹ mis en œuvre par le Centre européen pour les prévisions météorologiques à moyen terme (CEPMMT) pour le compte de la Commission européenne, a développé un démonstrateur de services climatiques pour le secteur de l'énergie. L'Institut Pierre-Simon Laplace (IPSL), via la CEA, en a été le coordinateur.

L'une des approches originales du projet a été d'impliquer, dès le début, des partenaires industriels européens dans un processus de coconstruction afin d'aboutir aux indicateurs les plus pertinents pour le secteur de l'énergie. Par ailleurs, la gestion des données utilisées s'est fortement appuyée sur les standards de qualité de l'Earth System Grid Federation, une grille mondiale de distribution des données des

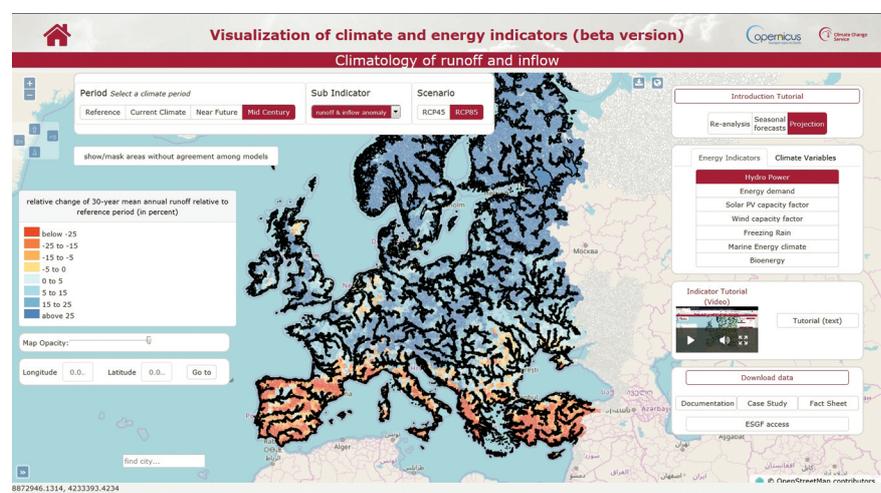


Figure 1. Écran du démonstrateur Clim4energy. Source : CEPMMT, Copernicus.

simulations climatiques, et sur une suite logicielle développée à l'IPSL. Toutes les données, incluant variables climatiques et indicateurs pour l'énergie, peuvent être visualisées et téléchargées sur une interface utilisateurs (figure 1). Disponibles pour les périodes historiques, les prévisions saisonnières et les projections climatiques, les données peuvent s'afficher sous forme de cartes (pour toute l'Europe) ou de séries temporelles.

Processus de coconstruction

Dans le cadre du projet Clim4energy, sept centres de recherche et de services climatiques européens et dix industriels ont coconstruit des indicateurs spécifiques à l'énergie en se basant sur des cas d'études et des problématiques définies par les industriels associés. À titre d'exemple, l'Institut finlandais de météorologie s'est intéressé avec Fingrid, réseau de transport d'électricité en Finlande, à l'occurrence de

pluies verglaçantes qui provoquent d'importants dégâts sur les lignes électriques. L'Institut suédois de météorologie et hydrologie (SMHI) a calculé les débits entrants dans environ 8 000 portions de bassins-versants pour estimer la capacité de production hydraulique, avec Vattenfall, fournisseur d'électricité et de gaz suédois. De son côté, le Met Office britannique a travaillé avec des pétroliers comme Shell et Total sur les risques induits par la remontée du niveau marin et par le risque de submersion des plateformes off-shore.

Nous allons détailler le cas d'étude élaboré par Météo-France et le Réseau de transport d'électricité (RTE). La problématique est l'équilibrage des réseaux de transport d'électricité en cas de vague de froid. Les partenaires ont développé trois indicateurs permettant de produire des analyses de cas passés et des scénarios futurs simulant de tels événements.

1. Copernicus Climate Change service, <https://climate.copernicus.eu/>

Pour le passé, l'événement étudié correspond à la vague de froid de janvier 1985 qui a généré une hausse de la demande en électricité. L'indicateur utilisé pour estimer la variation de la demande en électricité est le degré-jour de chauffe unifié. Sur la figure 2, l'indicateur reproduit bien le pic de demande généré par la vague de froid.

Pour aller plus loin, il est intéressant de regarder la production d'électricité d'origine éolienne et solaire photovoltaïque pendant cette vague de

froid. Cela permet d'estimer la tension entre offre et demande dans cette configuration si le mix énergétique devait comporter une part plus importante d'énergies renouvelables. Les facteurs de charge éolien et photovoltaïque, également développés dans le cadre du projet, indiquent de très faibles valeurs en France pendant cette vague de froid, ce qui aurait été problématique pour l'équilibre offre-demande. En revanche, si nous affichons ces indicateurs pour les pays limitrophes, il est intéressant de constater que les facteurs de charge

éolien en Belgique et solaire en Espagne présentaient des valeurs plus élevées qui auraient pu compenser partiellement le déficit (figure 3).

De nouvelles thématiques de recherche ?

Si l'objectif initial était de développer un démonstrateur de service climatique pré-opérationnel pour le secteur de l'énergie, l'interaction avec les utilisateurs a soulevé de nouvelles questions scientifiques. Par exemple, plusieurs producteurs d'énergie éolienne ont constaté une baisse de la vitesse du vent dans les dernières années. Comment interpréter cette plus faible production ? Variabilité interdécennale, rugosité accrue due à l'urbanisation et à davantage de forêts, changement climatique... plusieurs pistes sont à explorer.

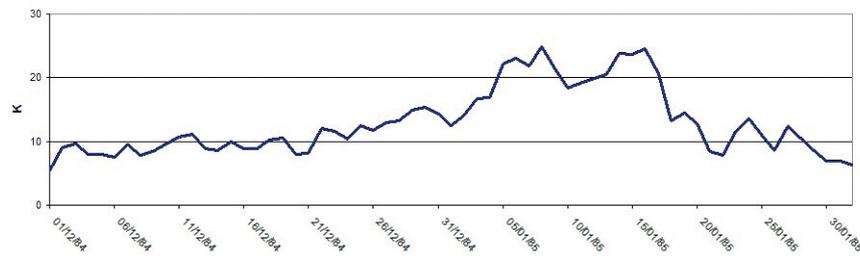


Figure 2. Évolution de l'indicateur degré-jour de chauffe unifié pour la période de décembre 1984 à janvier 1985 marquée par une vague de froid. Source : graphiques reproduits grâce au démonstrateur Clim4energy.

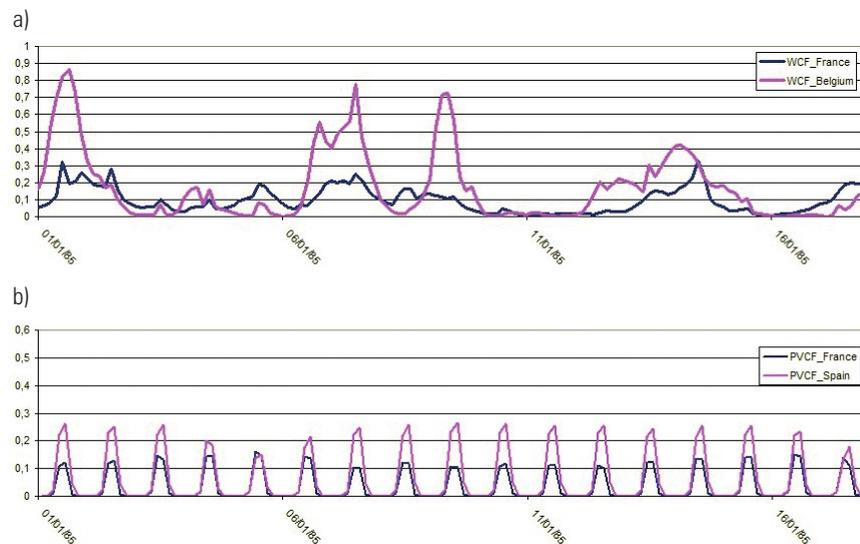


Figure 3. Facteurs de charge pendant la vague de froid de janvier 1985 : (a) éolien, pour la France et la Belgique ; (b) photovoltaïque pour la France et l'Espagne. Source : Clim4energy.

Conclusion

Le projet Clim4energy a permis de réaliser un démonstrateur de données utilisables par l'industrie de l'énergie, via un processus de coconstruction avec les utilisateurs. Une suite opérationnelle du projet est en cours de développement. Plusieurs dizaines d'utilisateurs ont demandé un accès aux données et au démonstrateur, montrant l'intérêt de ce type d'approche. Il y a fort à parier que les données produites et leur actualisation permettront au secteur de l'énergie de développer une stratégie d'adaptation et une meilleure analyse des risques futurs.

Nada Caud, Robert Vautard

*Laboratoire des sciences du climat
et de l'environnement,
Institut Pierre-Simon Laplace*

Pour en savoir plus

<http://clim4energy.climate.copernicus.eu/>

Nicolas Arnaud nommé directeur de l'Insu

Nicolas Arnaud a été nommé directeur de l'Institut national des sciences de l'Univers (Insu) du CNRS en mai 2018 par Antoine Petit, président de l'organisme. Il remplace à cette fonction Pascale Delecluse (voir *La Météorologie*, 86, 8-9, 2014) qui prend sa retraite.

Nicolas Arnaud est directeur de recherche au CNRS. Géologue de formation, il a consacré son activité à comprendre les processus de déformation des continents et de formation des reliefs en lien avec la tectonique des plaques, notamment via la datation des roches et des minéraux

par géochronologie isotopique. Il a dirigé l'Observatoire de recherche méditerranéen de l'environnement de Montpellier, qu'il a fondé, a été vice-président de l'université de Montpellier 2 de 2008 à 2012, puis directeur-adjoint scientifique de l'Institut national des sciences de l'Univers du CNRS, en