

## ÉOLIEN, PHOTOVOLTAÏQUE, RESEAUX DE CHALEUR, METHANISATION... LE CEREMA ACTEUR DU DÉVELOPPEMENT DES ÉNERGIES DURABLES

**Le développement des énergies durables, à travers l'accompagnement des territoires et de l'Etat en matière de diffusion des connaissances, de recherche, de planification, est un domaine important de l'activité du Cerema.**

**Réseaux de chaleur, éolien, photovoltaïque, méthanisation : à l'occasion de la journée de la semaine européenne de l'énergie durable du 15 au 19 juin, zoom sur des projets du Cerema.**

### EVALUER LE POTENTIEL D'ÉNERGIE PHOTOVOLTAÏQUE

EN REGION PACA, UNE ETUDE POUR DETERMINER LE POTENTIEL MOBILISABLE AU SOL

Afin de **déterminer le potentiel mobilisable d'énergie photovoltaïque au sol** dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, le Cerema a réalisé une étude à l'échelle régionale.

Ce potentiel a été déterminé en fonction des espaces où les différents enjeux permettent l'implantation de centrales photovoltaïques.



Pose de panneaux photovoltaïques dans un parc solaire—Arnaud Bouissou

Une première étude du potentiel photovoltaïque mobilisable au sol avait été réalisée par le Cerema en 2015 dans la région PACA.

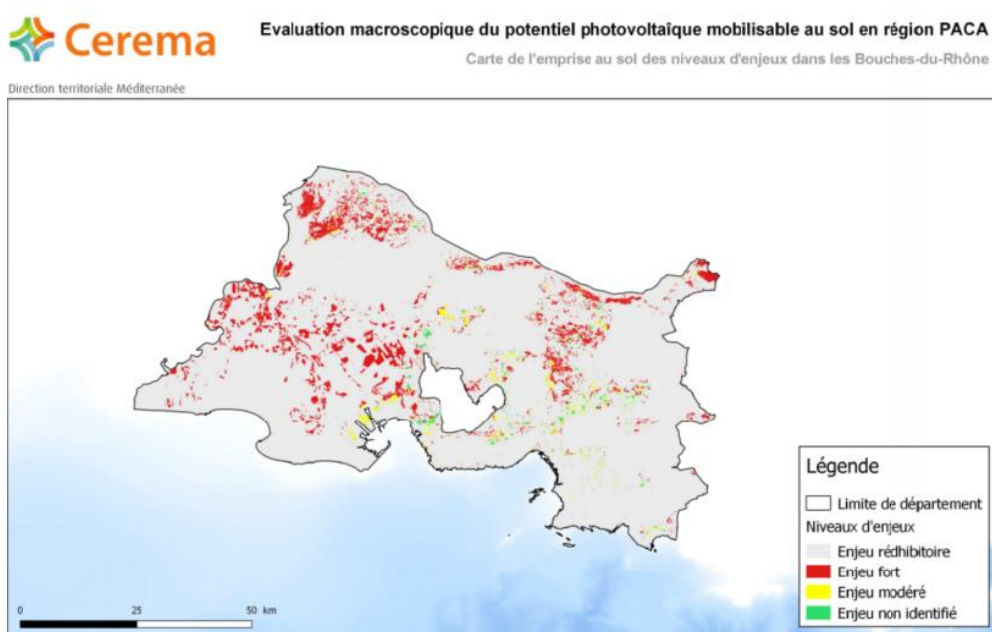
De **nouveaux critères**, pour lesquels des données homogènes à l'échelle de la région étaient disponibles, ont été considérés (nouvelle base de données, loi Montagne, distances de raccordement au poste source).

Critères pris en compte :

- Urbanisme, cadre de vie, habitat,
- Relief,
- Géologie et hydrogéologie,
- Milieux naturels,
- Patrimoine et paysage

La méthodologie a été reprécisée en affectant à chaque critère analysé un niveau d'enjeu parmi 4 : "réhibitoire", "fort", "modéré" ou "non identifié", au regard de sa capacité à pouvoir recevoir une installation.

Les résultats obtenus sont également comparés aux objectifs fixés dans le projet du schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) de la Région Sud.



**Carte des enjeux dans les Bouches-du-Rhône**

Cette étude visant à évaluer de façon macroscopique le potentiel photovoltaïque mobilisable au sol en région Provence-Alpes-Côte d'Azur est décomposée en trois phases :

- Phase 1 : Réalisation d'une grille de sensibilité à partir de critères permettant d'évaluer la capacité du territoire à accueillir des équipements photovoltaïques. Un niveau d'enjeu a été ensuite attribué à chaque critère.
- Phase 2 : Évaluation du potentiel photovoltaïque au regard des différents critères et niveaux d'enjeux associés.
- Phase 3 : Évaluation de l'influence de trois critères supplémentaires avec les niveaux d'enjeux associés sur les résultats de la seconde phase : une taille de parcelle minimale pour l'implantation de parcs photovoltaïques, l'impact de la loi Montagne et enfin la distance de raccordement au réseau électrique par rapport au poste source le plus proche.

## QUEL POTENTIEL PHOTOVOLTAÏQUE SUR LES BATIMENTS DE L'ETAT DANS LE CALVADOS ?

Dans le Calvados, c'est une étude portant sur le **potentiel spécifique aux bâtiments de l'Etat** qui a été menée par le Cerema, à la demande de la DREAL de Normandie.



**Panneaux photovoltaïques sur la toiture d'un collège – Arnaud Bouissou - TERRA**

Cette étude qui a porté sur 130 bâtiments, s'est déroulée en trois phases :

- Construction du **cadastre solaire des bâtiments** qui permet d'aboutir à une cartographie du potentiel solaire des toitures. Les modélisations ont permis de décliner deux cartographies spécifiques : une présentant le potentiel brut en chaque point de toiture et une avec le potentiel moyen au m<sup>2</sup> pour chaque toiture.
- Calcul des **estimations de "productibles"** en énergie électrique des toitures réellement exploitables. Les résultats sont restitués dans une troisième cartographie qui présente le productible annuel estimé par toiture.
- Analyse des résultats sur les estimations de productibles, pour mettre en valeur les **bâtiments qui présentent un potentiel solaire significatif**.

Au total, 149 toitures, qui représentent une surface totale de l'ordre de 170 000 m<sup>2</sup>, comportent 90 000 m<sup>2</sup> potentiellement exploitables.

Ces **90 000 m<sup>2</sup>** représentent un potentiel de production de de **12 600 MWh/an**, soit la consommation correspondant à **2500 foyers**.

## QUEL IMPACT DU BRUIT DES EOLIENNES SUR LA SANTE ?



Parmi les projets de recherche auxquels contribue le Cerema dans le domaine de l'éolien, il y a le projet CIBELIUS.

Mené conjointement durant 24 mois par l'unité de recherche en Acoustique Environnementale (Ifsttar/Cerema) et l'unité de recherche Epidémiologique de l'Ifsttar, CIBELIUS a pour objectif de **déterminer l'impact du bruit des éoliennes sur la santé**. Ce projet financé par l'ANSES prendra fin mi 2019.

Ce projet de recherche vise à étudier **la faisabilité de la réalisation d'une étude épidémiologique à l'échelle de la France métropolitaine**, afin de déterminer l'impact du bruit émis par les éoliennes, y compris les infrasons et les sons de basse fréquence, sur la population

Ces travaux ont permis de **définir un protocole de réalisation d'une étude épidémiologique** qui comprendrait aussi bien des enquêtes de gêne que des mesures objectives d'état de santé (sommeil, stress, etc), associées à des mesures d'exposition aux sons audibles et non audibles émis par des

éoliennes.

Le projet a également permis d'**établir la première carte d'exposition au bruit éolien en France**, utile pour déterminer le potentiel de population nécessaire à la réalisation d'une étude épidémiologique". Des préconisations sur le modèle de prévision du bruit éolien ont également été fournies.

## EOLIEN EN MER : LE CEREMA EN APPUIS POUR LA REALISATION DES APPELS D'OFFRES

Après avoir travaillé sur la délimitation des zones d'implantation des sept projets de parc éoliens en mer qui sont en ce moment en cours de développement, le Cerema s'implique dans le processus de **lancement des appels d'offres pour des parcs éoliens commerciaux**.



Parc éolien de Lillgrund près de Malmö en Suède - Mariusz Paździora

Le Cerema [intervient dans la préparation des projets](#) en amont

des appels d'offres et mène des [travaux visant à accompagner le développement](#) de la filière. En 2019, il se mobilise notamment pour :

- Apporter un appui pour préparer un **débat public** en Normandie, afin d'identifier les zones pouvant accueillir des éoliennes en mer en vue du quatrième appel d'offres éolien posé ([site de la CNDP](#)) ;
- Assurer une assistance à maîtrise d'ouvrage pour **préparer et suivre les études de caractérisation des zones d'implantation** retenues pour les appels d'offres éoliens en mer à venir ;
- Participer, en tant qu'animateur et expert, au groupe de travail ECUME qui rassemble plus d'une vingtaine d'experts pour mettre en place une **méthodologie d'évaluation des impacts cumulés des projets d'énergies renouvelables en mer** ;
- Accompagner les services de l'État dans le cadre de la **concertation** et pour la préparation d'autres débats publics afin d'identifier les zones potentielles pour l'éolien en mer sur l'ensemble des façades de la France métropolitaine.

## QUEL IMPACT DES TEMPÊTES SUR LES ÉOLIENNES EN MER ?



Le phare de la Jument - Cerema

Un projet financé par l'Agence Nationale de la Recherche et France Energies Marines, DIME (Dimensionnement et MEtéoocéan) a pour but de **modéliser et observer les états de mer extrêmes déferlants**, pour anticiper leur impact sur les énergies marines renouvelables telles que les parcs éoliens et développer de nouveaux outils de modélisation.

Le [Cerema est l'un des partenaires de ce projet](#) de recherche multipartenarial, d'une durée de trois ans.

En collaboration avec une quinzaine de partenaires, le Cerema contribue au projet par des travaux sur la **modélisation numérique des vagues** (modèles spectraux et déterministes), des campagnes de **mesures en mer** et des **expériences en canal à houle** pour la validation de ces modèles et des contributions aux recommandations normatives issues de l'étude.

Le Cerema est impliqué dans plusieurs volets du projet: dresser l'état de l'art et collecter les données nécessaires aux simulations numériques, modéliser les états de mer extrêmes et leurs statistiques de déferlement, et les applications au dimensionnement des systèmes d'énergies marines renouvelables.

Chaque hiver, [une campagne de mesures est réalisée](#) au phare de la Jument près de l'île d'Ouessant, pour **comprendre le comportement des vagues et des courants, ainsi que leur impact sur la structure lors des tempêtes.**

Le projet DIME débouchera sur

- Des outils de modélisation du déferlement en conditions de tempête,
- Des outils de modélisation des états de mer extrêmes en zones côtière et littorale,
- Un système de mesure spécifique à la capture des états de mer extrêmes et de leur déferlement,
- De nouveaux standards de dimensionnement pour l'éolien flottant et l'hydrolien.

## LES RESEAUX DE CHALEUR : UN LEVIER POUR DEVELOPPER LES ENERGIES RENOUVELABLES



En appui des ministères chargés de l'énergie et de la construction, **le Cerema produit et diffuse de la connaissance et de la méthodologie pour mettre en œuvre les objectifs de développement des réseaux de chaleur et de froid** sur les territoires.

Le Cerema produit des connaissances, des outils techniques et méthodologiques sur les réseaux de chaleur, qui sont à disposition sur [une plateforme web](#). Il mène aussi des actions de sensibilisation et d'accompagnement méthodologique auprès des collectivités pour déployer les réseaux de chaleur et les prendre en compte dans les documents d'urbanisme et les plans climat.

### LA [PLATEFORME WEB "RESEAUX DE CHALEUR"](#)

Elle regroupe l'ensemble des productions du Cerema, relaie les évolutions réglementaires et partage les informations liées à la participation de la France au comité exécutif international des réseaux de chaleur et de froid organisé par l'AIE.

On y retrouve les productions suivantes :

- [Le vademecum "réseaux de chaleur et de froid"](#)
- Le guide de raccordement des copropriétés aux réseaux de chaleur
- [Le rapport "développer l'offre de chaleur issue de la méthanisation"](#)
- [La fiche "prix de la chaleur et facturation"](#)

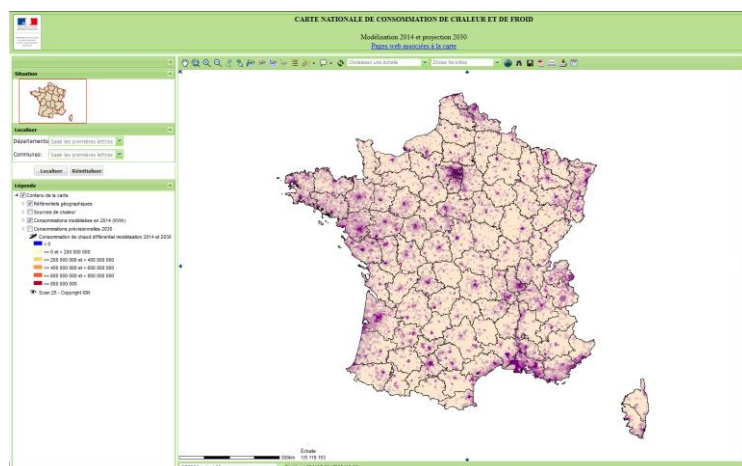


### LES SEQUENCES D'[AUTO-FORMATION EN LIGNE](#)

Deux séquences sont actuellement disponibles en ligne : « Initiation aux réseaux de chaleur » et « Prise en compte des réseaux de chaleur dans les documents de planification ». La première a été conçue pour sensibiliser tout type de public au fonctionnement d'un réseau de chaleur, il faut compter environ 1/2 journée pour la suivre en intégralité.

La seconde séquence, plus technique et sur une journée, s'adresse aux techniciens en charge de l'urbanisme ou de l'énergie pour les aider à prendre en compte les réseaux de chaleur au sein des différentes pièces des documents de planification et d'urbanisme (notamment SCoT, PLUi).

# LA CARTOGRAPHIE NATIONALE DES BESOINS DE CHALEUR EN FRANCE



Compte tenu des enjeux liés à la consommation et à la production de chaleur pour la transition énergétique de l'Europe, la directive européenne sur l'efficacité énergétique a fixé en 2012 l'obligation, pour tous les États membres, de réaliser une carte nationale des besoins de chaleur et des sources potentielles pour la récupération de chaleur.

Le Cerema a accompagné le ministère dans l'élaboration de cette cartographie

sur la période 2013 – 2014. **Un travail de mise à jour est actuellement en cours**, conformément aux exigences de l'Europe.

Cette cartographie sera versée sur la plateforme de données Cerema Data, qui propose d'ores et déjà des données "énergie" en matière de :

- Recensement des réseaux de chaleur et de froid ;
- Répartition communale des énergies de chauffage des logements en France ;
- Recensement des sites de méthanisation.

## DES PUBLICATIONS POUR ACCOMPAGNER LES ACTEURS DES TERRITOIRES

En mai 2019, une nouvelle série de fiches pratiques a été inaugurée sur **les différentes filières d'énergies renouvelables**. Destinées aux élus des collectivités et à l'ensemble des acteurs de ces filières d'énergies renouvelables, ces fiches sont disponibles gratuitement.

Chacune présente les aspects techniques, juridiques et économiques des filières d'énergies renouvelables. Les trois premières ont été publiées : elles portent sur les filières de la biomasse solide, de l'éolien terrestre et du photovoltaïque. Les quatre fiches à paraître présenteront les filières biogaz, solaire thermique, géothermie et réseaux de chaleur.



Connaître les énergies renouvelables  
Éléments de connaissances

### Exploiter la filière biomasse solide

Plan de cadre de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) a fixé un objectif global ambitieux d'augmenter le part des énergies renouvelables à 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et à 32 % de cette consommation en 2030. Cette loi a également introduit des modifications substantielles sur les mécanismes de soutien financiers.

Les objectifs de cette loi sont déclinés par filière dans la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE). La puissance électrique installée en biomasse solide doit ainsi être multipliée par 2,5 entre 2014 et 2023.

Cette fiche présente un état des lieux de la filière biomasse solide en France et en expose les principales technologies pour la production de chaleur et d'électricité y sont abordées, ainsi que les aspects de caractéristiques d'un projet, tels que les instances financières, à la fois sur les modes d'investissement et sur les dispositifs de soutien y sont détaillés. Un exemple d'installation avec deux technologies est présenté dans les annexes technologiques de cette fiche.



Fiche n° 01 - mai 2018



Collection | Connaissances



Pour en savoir plus rendez-vous sur notre site internet : [www.cerema.fr](http://www.cerema.fr)



**CONTACT PRESSE**

Géraldine SQUENEL – Directrice déléguée relations presse et publiques

M 06.12.73.55.56

[geraldine.squenel@cerema.fr](mailto:geraldine.squenel@cerema.fr)