

Idées reçues sur les énergies renouvelables : éléments de réponses



Les jours sans vent ou sans soleil, nous nous éclairerons à la bougie !	1
Les énergies renouvelables ne créent pas d'emplois localement	2
Parc éolien ou protection de la biodiversité, il faut choisir !	3
L'éolien est incompatible avec le tourisme	4
La méthanisation encourage le maintien d'un modèle d'agriculture intensive !	5
Un méthaniseur, c'est des nuisances olfactives et un danger permanent !	6
L'église du village est classée, aucun espoir pour l'installation de panneaux solaires !	7
L'installation de panneaux solaires ne profite qu'à la Chine !	8
Le solaire thermique pourquoi pas, mais en hiver et la nuit, on prend des douches froides ?	9
Beaucoup de gens ayant installé du solaire ont été victimes de malfaçons	10
Le développement du bois-énergie épuise les forêts !	11
La filière géothermique n'est pas mûre !	12
Pour faire fonctionner une pompe à chaleur, il faut de l'énergie fossile ou nucléaire !	13
La totalité du potentiel hydroélectrique est déjà exploitée	14
Valoriser la chaleur fatale n'est intéressant que pour un gros industriel	15

Les jours sans vent ou sans soleil, nous nous éclairerons à la bougie !



L'une des principales craintes générées par les énergies renouvelables concerne leur caractère « intermittent ». Comment assurer une couverture totale de nos besoins alors que certaines sources, telles que le vent et le soleil, ne sont pas toujours disponibles ? **Lorsque ces deux éléments sont absents, faudra-t-il relancer des centrales au gaz ou, pire, à charbon ?**

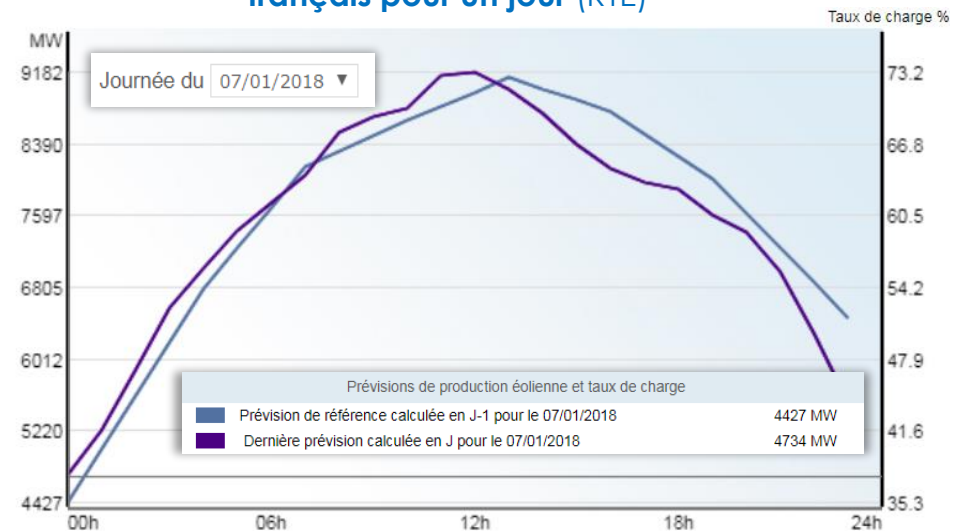
D'une part, toutes les EnR ne sont pas affectées par les conditions météorologiques (biomasse, géothermie). D'autre part, le gestionnaire du réseau électrique RTE parle de **variabilité** de la production plutôt que d'intermittence, car **la variabilité peut être anticipée et gérée** (ce que fait déjà RTE). Au contraire, des épisodes « intermittents » correspondraient à des interruptions soudaines, qui seraient catastrophiques pour le réseau.

Ainsi, la production des parcs éoliens et des panneaux photovoltaïques ne peut pas soudainement passer d'un état maximal à zéro. Surtout, l'intermittence est inenvisageable lorsqu'on s'intéresse à l'ensemble des parcs éoliens et photovoltaïques (et non à une seule installation). **Leur multiplicité et l'anticipation des productions permettent de lisser les courbes de production.** Cette gestion nouvelle du réseau fait aujourd'hui partie intégrante de la mission de RTE (exemple avec le graphique ci-contre).

Le développement des EnR nécessite donc bien un changement d'approche de l'énergie (**décentralisation et diversification des sources de production**) : l'étude ADEME « Un mix électrique 100% EnR en 2050 » valide techniquement cette hypothèse.

100% L'ADEME a démontré le caractère réaliste d'un mix énergétique français couvert à 100% par les renouvelables en 2050.

Production prévisionnelle et réelle du parc éolien français pour un jour (RTE)



Pour aller plus loin :

- [Décrypter l'énergie : Les EnR sont-elles intermittentes ?](#)
- [RTE : accueillir les énergies renouvelables sur le réseau](#)

AUXILIA
CONSEIL EN TRANSITION

tran^otions

Les énergies renouvelables ne créent pas d'emplois localement

Par unité d'énergie produite, les EnR sont plus intensives en travail que les énergies conventionnelles : 135.000 emplois nets peuvent être créés en France d'ici à 2020 (source : EUFORES). **Comment faire en sorte que ces créations d'emplois bénéficient aux territoires qui accueillent la production de renouvelables ?**

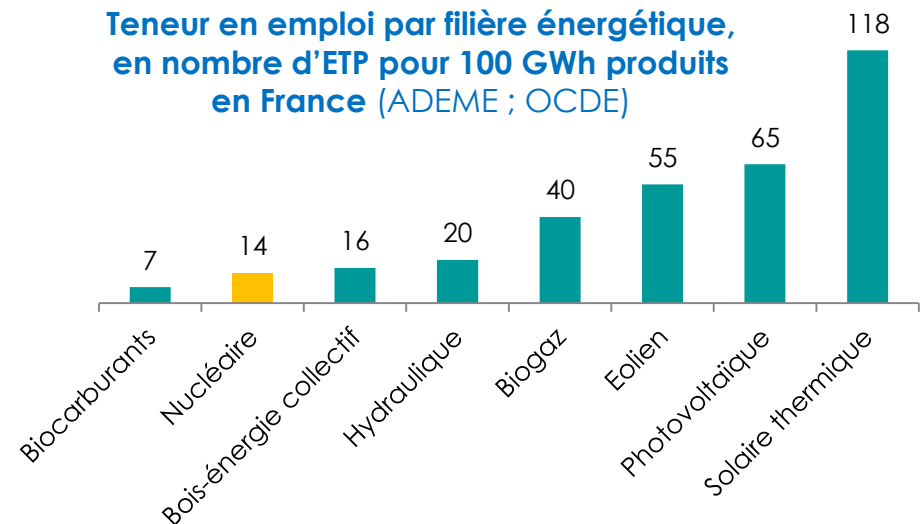
La nature décentralisée des EnR favorise un essor des emplois par capillarité. Ainsi, l'entretien d'un parc éolien de 3 ou 4 mâts nécessite 2 ETP, le bois-énergie stimule l'emploi dans le secteur forestier, le solaire implique des interventions techniques localisées... A l'exception de certains métiers liés à la fabrication, **la plupart de ces emplois ne sont pas délocalisables** (installation, exploitation, maintenance, etc.).

Afin de **garantir un impact positif sur l'emploi local**, les collectivités ont un levier à disposition : leur implication dans des projets installations d'EnR (via l'accompagnement ou le financement) et la mise en œuvre de stratégies de portage de projets par des acteurs locaux.

Il convient également de rappeler que si certains emplois sont créés à l'étranger (avec la fabrication de matériaux et équipements importés notamment), c'est aussi vrai en sens inverse ! **Plus de 8% des emplois créés en France dans les filières renouvelables sont en effet dédiés aux exportations.**

13% seulement des communes déclarent que les entreprises locales n'interviennent pas dans la maintenance des sites de production EnR de leur territoire

Teneur en emploi par filière énergétique, en nombre d'ETP pour 100 GWh produits en France (ADEME ; OCDE)



Pour aller plus loin :

- [Etat des lieux des marchés et des emplois EnR&R \(ADEME, 2017\)](#)

Parc éolien ou protection de la biodiversité, il faut choisir !

Les éoliennes sont susceptibles de faire des victimes parmi les oiseaux et les chauve-souris, en raison des collisions ou du barotraumatisme (changement de pression des tissus), ou peuvent endommager certains habitats. **La nécessaire préservation de la biodiversité n'est-elle donc pas un argument massue pour limiter le développement de l'éolien ?**

Les causes premières de l'érosion de la biodiversité sont la destruction et la fragmentation des habitats, les invasions biologiques, la surexploitation des espèces, la pollution, l'utilisation de pesticides et le changement climatique. Comme toute infrastructure nouvelle, un parc éolien a donc de potentiels impacts : les éoliennes peuvent perturber l'avifaune et les chiroptères (chauves-souris).

L'étude au long cours publiée par la Ligue de Protection des Oiseaux (LPO) en 2017 nuance toutefois ces impacts : en moyenne un mât éolien tue moins d'un oiseau par mois. Les éoliennes font ainsi beaucoup moins de victimes que les lignes haute tension et les immeubles (pour les oiseaux) ou les pesticides et la pollution lumineuse (pour les chauve-souris).

De plus, **les enjeux de protection de la biodiversité sont de plus en plus pris en compte à travers le choix du site d'implantation des éoliennes** (exclusion des couloirs migratoires, etc.) **et les solutions technologiques.** Dispositifs de détection, d'effarouchement ou d'arrêt automatique diminuent la mortalité de 50% à 70% en ne réduisant la production que 0,5% du temps.



0,3 à 18,3

c'est la mortalité moyenne pour un mât éolien, en nombre d'oiseaux tués sur une année (LPO)

Répartition des éoliennes en Zones de Protection Spéciale (ZPS) par région (LPO)

Territoire	Nb d'éoliennes	Nb d'éoliennes en ZPS	% d'éoliennes en ZPS
Auvergne	139	17	12%
Rhône-Alpes	110	0	0%
France	6 173	252	4%

Pour aller plus loin :

- [Le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune \(étude LPO, de 1997 à 2015\)](#)

AUXILIA
CONSEIL EN TRANSITION

tran^otions

L'éolien est incompatible avec le tourisme

Les paysages et le patrimoine constituent une ressource touristique essentielle dans de nombreuses régions françaises. Leur préservation est parfois avancée comme argument contre les projets éoliens. **Alors, en installant des éoliennes sur notre territoire, risquons-nous de faire fuir les visiteurs, en nuisant à la beauté des paysages ?**

Les travaux scientifiques sur les relations entre l'éolien et l'activité touristique restent rares, notamment en France. Les résultats des études réalisées dans d'autres pays (Ecosse, Irlande, Québec...) convergent néanmoins pour indiquer qu'**aucun impact négatif de l'éolien sur le tourisme n'est constaté à l'heure actuelle.**

La proportion de visiteurs s'opposant catégoriquement à la présence d'éoliennes à proximité des attraits touristiques apparaît minoritaire, tandis que le reste des visiteurs y sont favorables ou indifférents (source : Réseau Veille Tourisme).

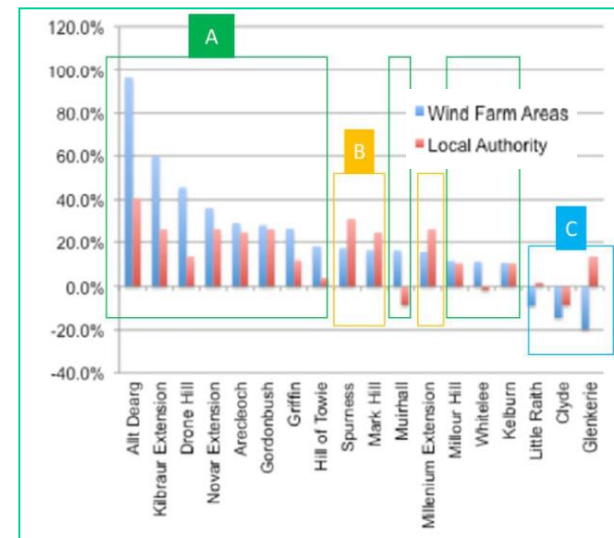
Par ailleurs, l'intégration paysagère des éoliennes est une préoccupation majeure depuis plusieurs années, et **les enjeux de patrimoine et de paysage font partie intégrante des études d'impacts** qui s'imposent à tout projet éolien.

Enfin, soulignons que certaines localités ont vu se développer un véritable **« tourisme éolien »**, motivé par des considérations d'ordre écologique ou encore industriel. **L'économie et l'emploi du territoire peuvent alors en tirer parti**, à condition de prévoir les infrastructures et services destinés à ces visiteurs : expositions, musée, visites guidées, animations auprès des scolaires, etc.

70%
à
86%

des touristes sondés sont « indifférents » ou « favorables » à la présence d'éoliennes dans les zones touristiques visitées (Réseau Veille Tourisme)

Évolution de l'emploi touristique dans les périmètres éoliens et les cantons d'implantation (Biggar Economics)



Dans une majorité des 18 cas étudiés en Ecosse, l'emploi touristique a plus augmenté dans la zone éolienne (en bleu) qu'à l'échelle locale (en rouge), voire a augmenté dans la zone éolienne alors qu'il a diminué à l'échelle locale.

Pour aller plus loin :

- Étude de référence sur les relations entre éolien et tourisme (Biggar Economics, 2016)

La méthanisation encourage le maintien d'un modèle d'agriculture intensive !



Fin 2017, la France comptait 356 méthaniseurs en fonctionnement, et ce chiffre est appelé à croître d'après l'ensemble des objectifs et scénarios nationaux. Cela n'est pas sans poser la question de l'alimentation des méthaniseurs en produits « digestibles » : lisiers, fumiers, végétaux, déchets agro-alimentaires, boues, graisses, etc. **Massifier les unités de méthanisation ne revient-il donc pas à maintenir un modèle d'agriculture intensive, nécessaire pour alimenter les digesteurs ?**

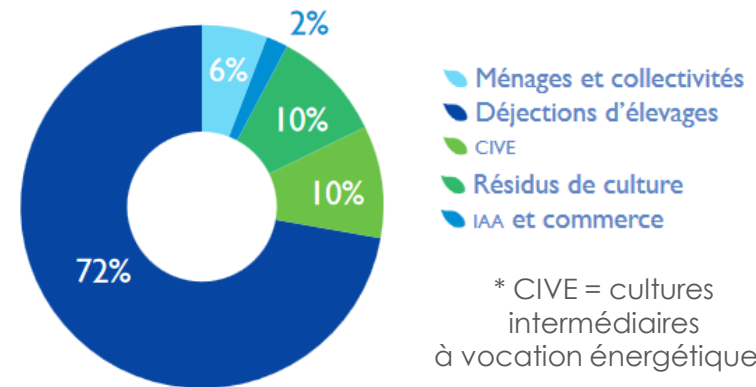
L'alimentation en intrants (quantité, régularité) est un véritable enjeu de rentabilité économique pour chaque unité. Cela peut entraîner certaines dérives, comme en Allemagne où près d'un tiers des surfaces de cultures de maïs sert à alimenter des méthaniseurs. Cette tendance est limitée en France : les installations de méthanisation, dans leurs approvisionnements en matières premières, ne peuvent avoir recours qu'à **15 % maximum de cultures alimentaires** spécialement cultivées à des usages énergétiques.

Afin qu'elle soit positive du point de vue environnemental, **il est donc indispensable de veiller à ce que la méthanisation reste une voie de valorisation des déchets**, et non un encouragement à cultiver davantage pour produire de l'énergie.

En cela, l'ADEME conseille de **dimensionner l'unité en fonction du gisement de déchets disponibles à proximité, et non l'inverse.**

82% des ressources aujourd'hui mobilisables en méthanisation sont des sous-produits d'origine agricole : effluents, résidus... (ADEME, 2013)

Pourcentage en masse des ressources mobilisables en méthanisation à 2030 (étude ADEME)



Pour aller plus loin :

- [L'avis de l'ADEME \(2016\)](#)
- [Estimation des gisements de substrats utilisables en méthanisation \(2013\)](#)

AUXILIA
CONSEIL EN TRANSITION

tran^otions

Un méthaniseur, c'est des nuisances olfactives et un danger permanent !

La méthanisation est une solution pour valoriser les déchets organiques, produire de la chaleur, de l'électricité et du gaz d'origine renouvelable, et récupérer des engrais organiques riches en azote. **Mais cela reste un projet industriel : ne doit-on pas craindre des risques de nuisances olfactives, sonores ou chimiques ?**

Le procédé de méthanisation en lui-même ne crée pas d'odeurs, car il se déroule en milieu confiné complètement hermétique. Au contraire, il les réduit significativement en remplaçant les matières odorifiques par un digestat beaucoup moins odorant que les produits non digérées et laissés à la fermentation.

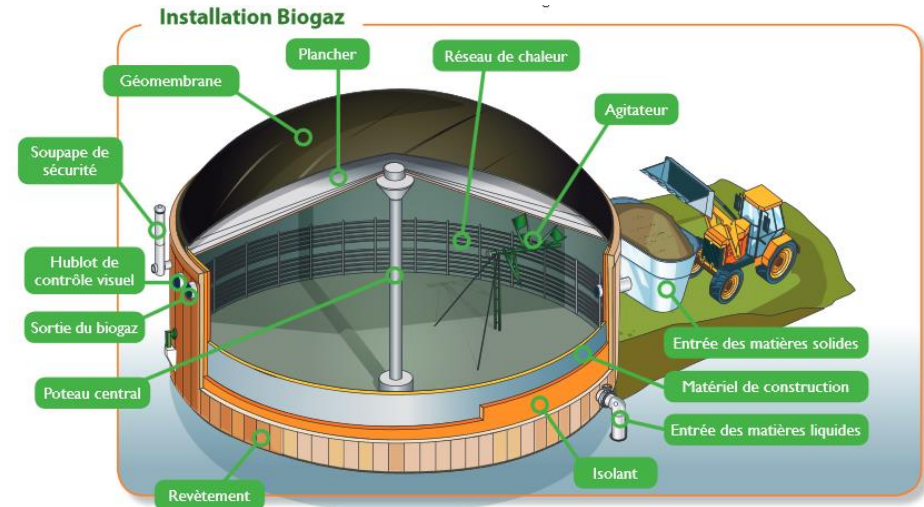
Les activités de logistique connexes à la méthanisation (transport, stockage des effluents...) peuvent générer des odeurs. Mais des bonnes pratiques existent pour réduire ces impacts : stockage des produits organiques dans des zones fermées, optimisation de la durée de stockage sous bâche, filtrage de l'air, transport en caissons étanches. Concernant le bruit, le transport routier lié à la méthanisation est limité selon l'ADEME, car une installation à la ferme ajoute un seul camion par jour durant les horaires de travail. Enfin, la cogénératrice doit être, conformément à la réglementation, placée dans un local insonorisé.

Le risque d'explosion est pratiquement nul sur les sites de méthanisation, car la digestion se déroule sans oxygène et sans flamme, et quasiment à pression atmosphérique. **Ces sites ne sont d'ailleurs pas classés « Installations dangereuses »** (Seveso).

0

C'est le nombre **d'accident répertorié en France, pour 500 installations**. En Allemagne, 5 accidents pour 8.000 unités (source Observ'ER)

Processus de la digestion anaérobie (ADEME)



Pour aller plus loin :

- [Le Méthascope : un guide FNE pour évaluer la bonne conception d'un projet de méthanisation](#)

L'église du village est classée, aucun espoir pour l'installation de panneaux solaires !

La trop grande proximité d'un projet photovoltaïque avec un site ou monument classé est l'une des principales difficultés quant à l'installation d'un panneau solaire. Mais cet obstacle est-il toujours insurmontable ?

En France, toute installation visible sur le bâti, (comme des panneaux solaires), **dans un rayon de 500 mètres autour d'un monument historique** nécessite l'avis obligatoire de l'Architecte des Bâtiments de France (ABF).

Cependant la loi du 12-07-2010 (dite Grenelle II) **assouplit certaines dispositions en vigueur**, notamment en modifiant l'avis « obligatoire conforme » en avis « obligatoire simple » pour les projets **sans situation de covisibilité** (lorsque le projet n'est pas visible depuis ledit bâtiment classé, et inversement). L'ABF rend alors un **avis simple**. Un avis négatif n'oblige donc pas l'autorité de délivrance du permis à le refuser. Cependant, il est probable qu'un avis non-conforme fragilise le permis de construire en cas de recours d'un tiers.

En cas de covisibilité, l'avis de l'ABF doit être conforme. Si celui-ci est défavorable (projet refusé ou à modifier), un recours peut être intenté. Cela permet de substituer l'avis du Préfet de Région à celui de l'ABF, après examen en commission ad hoc.



Exemple d'intégration architecturale de panneaux solaires : l'église St-Vaast (Crédits ville de Loos-en-Gohelle)

Bon à savoir :

Les autorisations d'urbanisme délivrées par l'ABF font exception à la règle générale : le défaut de notification vaut décision implicite de rejet.

Pour aller plus loin :

- Photovoltaïque.info
(HESPUL, soutien ADEME)

L'installation de panneaux solaires ne profite qu'à la Chine !

La Chine est le premier producteur mondial de panneaux photovoltaïques, avec environ 80% des parts de marchés. Et pour cause : les prix des panneaux chinois sont environ 30% moins élevés en moyenne que ceux produits en France. **La filière solaire crée-t-elle donc si peu de richesse et d'emploi à l'échelle nationale ?**

Sur l'ensemble de la chaîne de valeur des panneaux photovoltaïques, c'est bien sur la fabrication que les entreprises françaises sont le moins présentes : un quinzaine d'entreprises réparties sur le territoire. Pourtant, une étude de l'ADEME montre que les activités de production, en orange sur l'histogramme ci-contre, sont les moins productrices de richesse.

Au contraire, les acteurs français sont bien plus présents sur les segments producteurs d'emplois et de richesses :

- **Installation et raccordement**, qui représentent plus de 60% des emplois en France ;
- **Équipementiers** : une vingtaine d'entreprises françaises fournissent les lignes de fabrication : elles réalisent 80% de leur chiffre d'affaire (800 millions d'euros) à l'international et représentent 7% du marché mondial ;
- **Études et recherche** : structurée autour de deux plateformes de recherche (l'INES et l'IPVF), la filière française se déploie ainsi sur des segments innovants : panneaux en couche mince, logiciels de flexibilité réseau, aérovoltaique, etc.

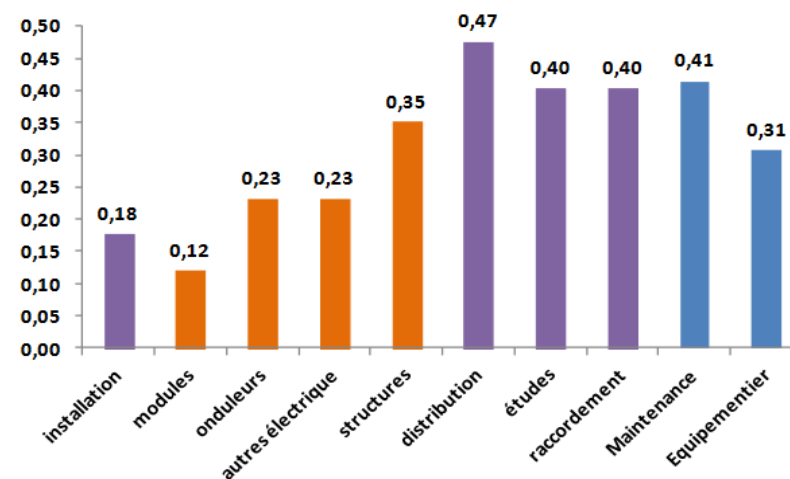
La filière photovoltaïque représente aujourd'hui 6.000 emplois en France.



75 à 80%

de la valeur ajoutée des panneaux photovoltaïques bénéficient à des entreprises françaises ou européennes

Valeur Ajoutée/ Production pour l'ensemble des activités de la chaîne de valeur (ADEME)



Pour aller plus loin :

- [Filière Photovoltaïque française : Bilan, Perspectives, Stratégie \(ADEME\)](#)

Le solaire thermique pourquoi pas, mais en hiver et la nuit, on prend des douches froides ?

L'existence des panneaux solaires photovoltaïques pour produire de l'électricité est désormais bien connue en France. C'est moins le cas des panneaux solaires thermiques, permettant eux de produire de la chaleur. Cette chaleur couvre principalement les besoins d'un bâtiment en Eau Chaude Sanitaire (ECS), et parfois également en chauffage. **Mais la nuit et les jours sans soleil, comment une telle installation peut-elle couvrir ces besoins ?**

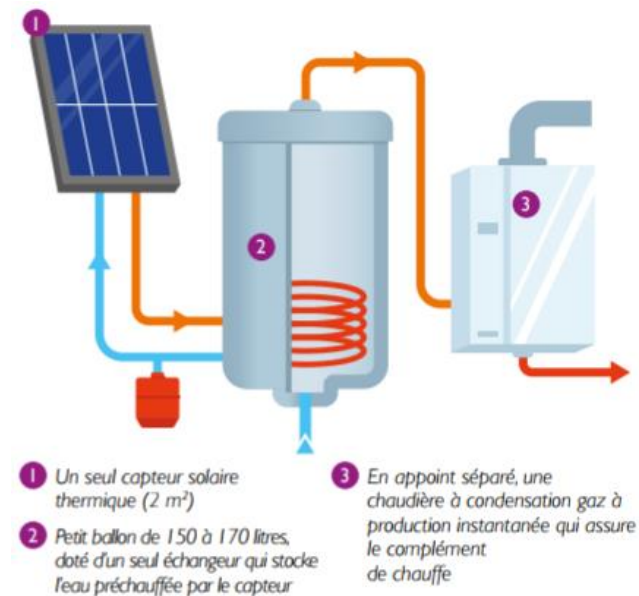
Un chauffe-eau solaire individuel (CESI) dimensionné par un artisan agréé **couvre entre 40% et 70% des besoins d'un logement en ECS**. Il est difficile de viser une couverture à 100 % de ces besoins, car le **dimensionnement de l'installation est limité**. Cela permet d'une part d'en optimiser le coût, mais aussi la variation de l'ensoleillement (éviter les surchauffes en été et les manques en hiver).

Dans la grande majorité des cas, **la mise en place (ou le maintien) d'un système de chauffage d'appoint est donc nécessaire** (comme une chaudière à condensation dans l'illustration ci-contre de l'ADEME). Cela permet d'assurer la production d'eau chaude, même lorsque l'ensoleillement a été insuffisant.

Contrairement à une idée reçue, les panneaux ne sont pas efficaces uniquement dans le Sud : les capteurs solaires thermiques fonctionnent avec un très faible rayonnement calorifique. **Le retour sur investissement d'une installation est compris entre 8 et 10 ans.**

50 à 70 litres

C'est le nombre de litres de pétrole économisés grâce à la production de chaleur par des panneaux solaires thermiques (par an et par m²)



Pour aller plus loin :

- [Chauffer son eau et sa maison avec le soleil \(ADEME, 2016\)](#)
- [SOCOL : acteurs du solaire thermique](#)

Beaucoup de gens ayant installé du solaire ont été victimes de malfaçons



*Le solaire semble présenter tous les avantages : une ressource d'énergie inépuisable et gratuite, une technologie adaptée à l'urbain comme au rural, une production au plus près des besoins grâce à l'autoconsommation... Mais le « boom » du solaire a pu être accompagné de témoignages de particuliers victimes d'escroqueries et de malfaçons. **Au delà des rumeurs, qu'en est-il dans les faits ?***

Offre commerciale trompeuse sur le financement, absence ou malfaçon dans le raccordement, rentabilité insatisfaisante... les mauvaises expériences de consommateurs existent. Elles ont d'ailleurs conduit au montage d'une association de vigilance, le [GPPEP](#). Il convient donc de ne pas nier les problèmes, **survenus en majorité il y a quelques années**. Une étude menée par la Direction de la Concurrence de la Consommation et de la Répression des Fraudes (DGCCRF) en 2013 confirme l'existence de professionnels peu scrupuleux.

Il est donc vivement recommandé aux porteurs de projet d'adopter certains bons réflexes, et en particulier :

- **Solliciter le conseil neutre et gratuit** des [Espaces Info Energie](#) (EIE), afin de vérifier la pertinence du projet et connaître les points de vigilance ;
- **Choisir un professionnel certifié RGE**. Ce label atteste de son sérieux, et est obligatoire pour bénéficier de subventions publiques (comme le crédit d'impôt).
- Plusieurs **marques et labels** permettent d'identifier les entreprises compétentes dans le domaine (QualiPV, Qualibat, et alliance Qualité Photovoltaïque).

RGE

INFO → **ÉNERGIE**

2/3

des professionnels du solaire respectaient les règles de sécurité ou celles relatives au démarchage à domicile en 2013 (étude DGCCRF)

Pour aller plus loin :

- [Mener à bien un projet photovoltaïque \(ADEME, 2017\)](#)
- [Article : comment repérer les « éco-délinquants » \(InSunWeTrust\) ?](#)

AUXILIA
CONSEIL EN TRANSITION

transitions

Le développement du bois-énergie épuise les forêts !

Les avancées techniques dans le domaine des matériels de chauffage (rendement, automatisation...) conjuguées à l'urgence de la transition énergétique ont accru le recours, déjà important, à cette énergie millénaire. **L'intensification du prélèvement est-elle compatible avec la préservation des services écosystémiques forestiers (dont fait partie le stockage carbone) ?**

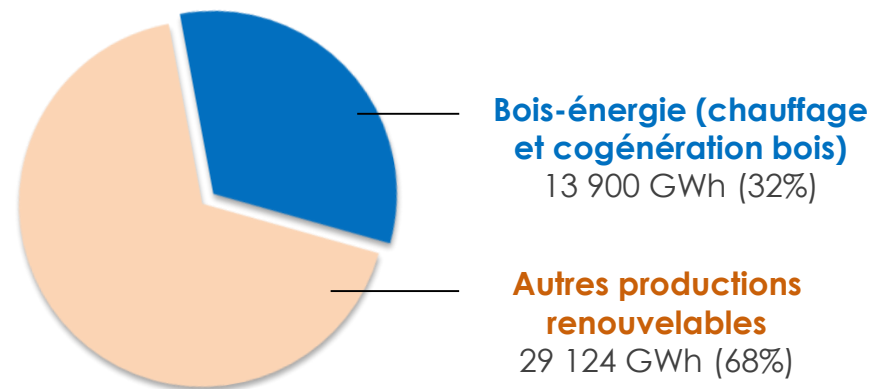
Le bois-énergie s'appuie sur plus plusieurs catégories de produits : bûches, résidus de scieries, rebuts propres, plaquettes bocagères et forestières, granulés... **Cette utilisation du bois en « cascade » (matériaux, recyclage, énergie) contribue à réduire la concurrence entre le bois-énergie et le bois-construction, et la pression sur la ressource.** L'amélioration de la gestion et de la qualité des gisements permet un meilleur renouvellement sans épuiser les sols. Ainsi, une forêt exploitée durablement apporte un grand potentiel de ressources. D'ailleurs, le taux de croissance naturelle du bois est de 5,7 m³/ha/an, tandis que la surface forestière s'accroît chaque année de 0,6%.

La majeure partie du potentiel de développement du bois-énergie réside dans la hausse de la performance des équipements : un foyer performant consomme 7 fois moins de bois qu'un foyer ouvert. Or, les appareils de chauffage sont majoritairement vétustes. C'est donc aussi en agissant sur la demande que la ressource en bois sera pérenne.

5,2 millions de m³

de bois récolté en Auvergne-Rhône-Alpes en 2014, dont 15% est destiné au bois-énergie (DRAAF AURA)

Part du bois-énergie dans la production EnR en Auvergne-Rhône-Alpes en 2015 (OREGES)



Pour aller plus loin :

- Forêt et atténuation du changement climatique (Avis de l'ADEME, 2015)
- Enquêtes auprès des exploitations forestières et des scieries (DRAAF AURA, 2016)

La filière géothermique n'est pas mature !



La géothermie permet de capter les calories des sols pour les restituer sous forme de chaleur. Par ailleurs, les différentes technologies existantes promettent des potentiels de production souvent très importants. Pourtant, la géothermie est parfois perçue comme une technologie complexe et longue à mettre en œuvre (contraintes techniques, réglementaires...). **Quelle est donc la maturité et la productivité de la filière ?**

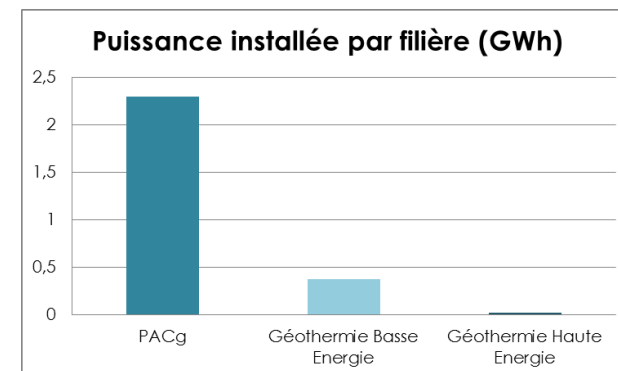
La filière se structure professionnellement autour de l'Association Française des Professionnels de la Géothermie (sensibilisation, de formation, études de marchés sur la filière), ainsi que du GEODEEP, un cluster pluridisciplinaire. Différentes technologies étant désormais éprouvées, un objectif national de production géothermique a été fixé à 2030 dans le cadre de la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE, voir ci-contre).

Le niveau de maturité de la filière permet d'envisager des perspectives de développement croissantes, qui diffèrent selon les solutions techniques et les températures exploitées :

- La **géothermie très basse énergie** (température <30°C), nécessairement assistée d'une pompe à chaleur (PAC), peut être mise en place à l'échelle du logement individuel. Elle est aujourd'hui la filière la plus développée en termes de puissance installée (**2,3 GWth** en 2015) ;
- La **géothermie basse énergie** (« sur champ de sondes ») ; entre 30°C et 90°C) : en France, cette production est majoritairement concentrée sur le bassin parisien (majoritairement sur des réseaux de chaleur collectifs) et représente **0,4 GWth** installés en 2015 ;
- Enfin, la **géothermie haute énergie** (profonde ou en zone volcanique) est une filière en développement (**0,024 GWth** installés), notamment avec la mise en service de la centrale de Rittershoffen en Alsace en juin 2016. Avec 1 560 millions d'euros d'investissements prévus d'ici 2030, cette filière sera néanmoins amenée à fortement se développer.

1 269

en **ktep/an**, l'objectif fixé pour 2030 par la PPE (production en 2015 : 424 ktep)



Pour aller plus loin :

- [La Géothermie en France, étude du marché en 2015 \(AFPG\)](#)

Pour faire fonctionner une pompe à chaleur, il faut de l'énergie fossile ou nucléaire !

Les pompes à chaleur (PAC) prélèvent des calories dans le sol, l'air ou l'eau pour restituer cette énergie sous forme de chaleur dans un bâtiment, pour l'Eau Chaude Sanitaire (ECS) ou comme solution de chauffage. **Mais alors, les pompes à chaleur sont-elles des énergies renouvelables ?**

Une pompe à chaleur est constituée d'un circuit fermé et étanche dans lequel circule un fluide frigorigène à l'état liquide ou gazeux (selon les composants qu'il traverse). C'est dans le compresseur que le fluide frigorigène monte en température, pour restituer dans le logement la chaleur produite dans le condenseur (sous forme d'ECS ou d'air pulsé dans le circuit de chauffage ou directement dans le logement).

Pour fonctionner, la PAC doit donc effectivement être alimentée en électricité : elle est consommatrice d'énergie ! Afin d'apprécier la pertinence et l'efficacité énergétique d'une pompe à chaleur, **il convient donc de s'intéresser à son Coefficient de Performance (COP)**. Celui-ci est le rapport, en kWh, entre la quantité d'énergie produite et la quantité d'énergie consommée. Pour exemple, un COP de 3 signifie que pour 1 kWh d'électricité utilisée, la pompe restitue 3 kWh de chaleur.

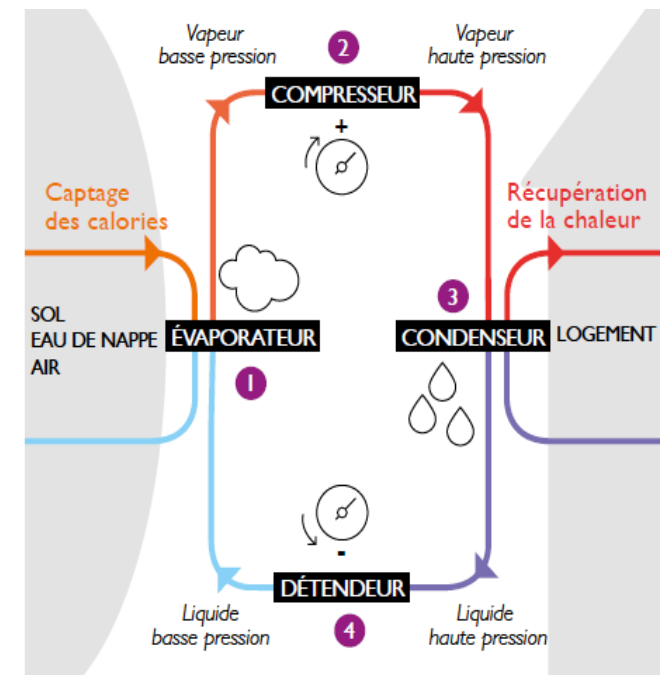
Les pompes à chaleur permettent donc bien de produire de l'énergie à partir de sources renouvelables (sol, eaux sous-terraines ou usées), mais il faut **veiller à ce qu'elles soient le plus efficace possible** – et, idéalement, à les alimenter en électricité renouvelable !



3

C'est le Coefficient de Performance minimum conseillé par l'ADEME

Schéma de fonctionnement d'une pompe à chaleur (ADEME)



Pour aller plus loin :

- [Installer une pompe à chaleur \(ADEME, 2016\)](#)
- [Géothermie Perspectives \(ADEME, BRGM\) : Les usages de la géothermie](#)

La totalité du potentiel hydroélectrique est déjà exploitée

L'hydroélectricité est déjà la 1^{ère} source d'électricité renouvelable en France, et 2^{ème} source de production électrique derrière le nucléaire. Aujourd'hui, les experts arrivent à calculer un potentiel théorique non exploité de cette filière, mais le développement de nouvelles structures se heurte à certaines contraintes.

En 2011, le potentiel de développement hydroélectrique supplémentaire a été établi à +11,7 TWh au niveau national, soit une **augmentation potentielle de 16% de la production d'énergie hydraulique** (cela représente une puissance installée de 2 476 MW). Or, depuis 2011 la capacité hydroélectrique française stagne autour de 25 GW, et les nouvelles infrastructures sont rares.

Pour exploiter le potentiel de développement identifié par les experts, les projets doivent obtenir des autorisations administratives complexes, être soutenus localement et recueillir les financements adéquats.

Mais le développement de l'hydraulique n'est pas pour autant compromis : **les ouvrages existants peuvent être modernisés** (pour un meilleur rendement) **et les capacités supplémentaires se trouvent en particulier dans la petite hydroélectricité** (qui représente 47% du potentiel).

Pour aller plus loin :

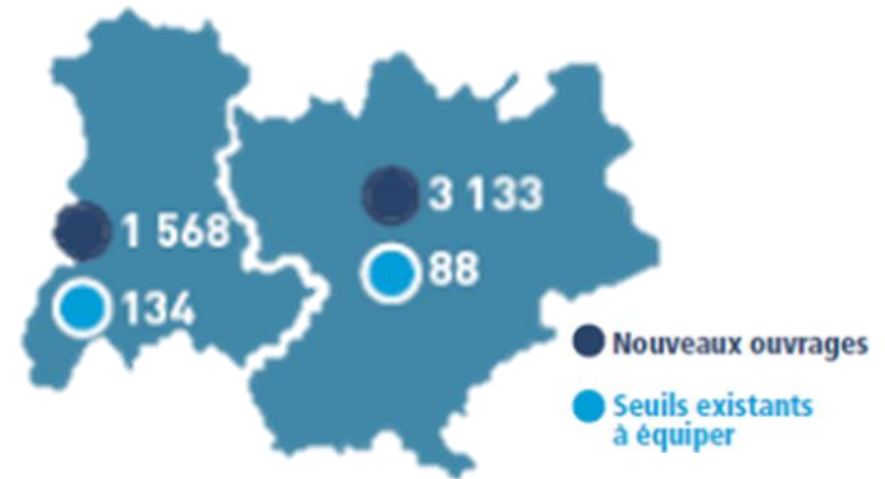
- [Livre blanc de l'hydroélectricité \(UFE, 2017\)](#)
- [France Hydro Electricité : cartographie des potentiels](#)



+ 700 MW

de puissance installée à l'horizon 2023 est l'objectif fixé en 2016 dans la PPE

Potentiel hydroélectrique en Auvergne et en Rhône-Alpes en 2011, en GWh (UFE)



➔ En région Auvergne-Rhône-Alpes, le potentiel de production en 2011 était de +4 701 GWh via de nouveaux ouvrages et +222 GWh par les ouvrages à équiper.

AUXILIA
CONSEIL EN TRANSITION

tran^oitions

Valoriser la chaleur fatale n'est intéressant que pour un gros industriel

A côté des EnR issues des ressources naturelles (soleil, eau, vent, biomasse), il existe un autre gisement énergétique à valoriser : les énergies de récupération, c'est à dire les énergies « fatales ». Il s'agit de l'énergie générée par un système ou un process qui n'est pas valorisée en chaleur (utilisation d'un four industriel par exemple). Elle est tout simplement perdue. **Mais au-delà de l'industrie, y a-t'il d'autres gisements de chaleur fatale à exploiter dans nos territoires ?**

Le gisement de chaleur fatale issu du secteur industriel est considérable (93% du potentiel national). Alors qu'**un tiers de l'énergie consommée par l'industrie est perdue**, les autorités européennes ont légiféré pour limiter cette perte : l'analyse coûts – avantages est devenue obligatoire pour les plus grosses installations en 2014. Le gisement existant dans l'industrie est donc de plus en plus exploité par les entreprises.

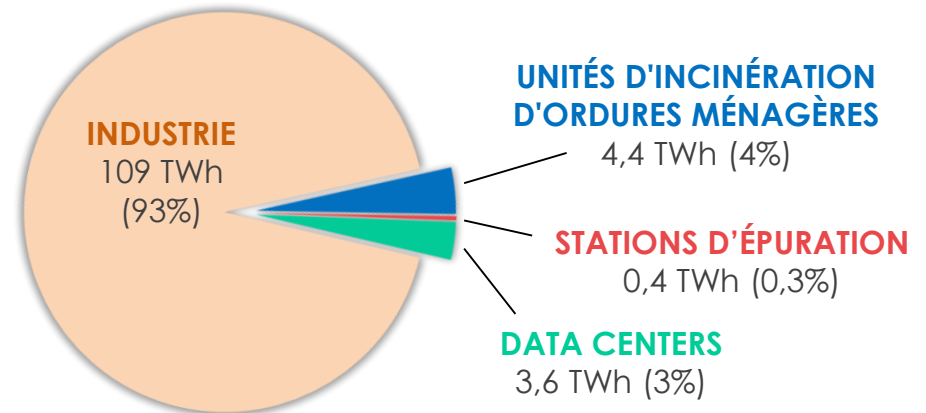
En Auvergne-Rhône-Alpes, ce gisement est estimé à 13 790 GWh, la chimie et l'industrie des minéraux concentrant plus de la moitié de ce potentiel. Mais plus que la taille de l'installation (les gros projets ne sont pas forcément les plus faciles à monter), **c'est la localisation qui importe**. Il s'agit de valoriser la chaleur au plus près du besoin. Or, **plus de 15% du potentiel régional est situé près d'un réseau de chaleur**.

Aussi, pour les territoires ne bénéficiant pas de la présence d'un industriel, **d'autres sources peuvent être exploitées : sites d'incinération, stations d'épuration, etc.**

2 330 GWh

C'est le potentiel de chaleur fatale à proximité de réseaux de chaleur existants en Auvergne-Rhône-Alpes (ADEME / CEREN)

Gisement national de chaleur fatale, par source (étude ADEME / CEREN)



Pour aller plus loin :

- [La chaleur fatale : faits et chiffres \(ADEME, 2017\)](#)
- [La réglementation : analyse coûts-avantages \(CEREMA, 2015\)](#)