

Les énergies renouvelables

Mieux comprendre
pour mieux choisir



Alliance
des Énergies

LES ÉNERGIES RENOUVELABLES

Mieux comprendre pour mieux choisir

**Livre blanc publié par Alliance des Énergies.
Parution septembre 2023.
Version mise à jour de mars 2024.**

Ce document ainsi que son contenu sont la propriété exclusive d'Alliance des Énergies. Tout extrait ou reproduction, même partiel sont proscrits sauf avis express d'Alliance des Énergies. Retrouvez toute notre expertise sur alliancedesenergies.fr.

L'énergie est devenue un enjeu majeur pour l'écologie mondiale. Les énergies renouvelables ou décarbonées sont une priorité pour couvrir les besoins de consommation des professionnels et des particuliers.

La transition écologique se met en place et pour respecter les objectifs de neutralité carbone d'ici 2050, les EnR deviennent une source incontournable même s'il faut garder à l'esprit qu'aucune source énergétique n'est sans conséquence environnementale.

La France a
un objectif de
consommation
d'électricité
EnR fixé à

33%
d'ici 2030

Table des matières

- 08 Qu'est ce que les EnR ?
- 12 Les énergies renouvelables en chiffre
- 14 Quelles sont les différentes sources d'énergies renouvelables ?
- 24 Les offres EnR gaz et électricité pour les professionnels
- 28 Souscrire un contrat d'énergie vert sur mesure avec Alliance des Énergies
- 29 Réduisez votre empreinte carbone en optimisant vos consommations d'énergie

Qu'est ce que les EnR ?

Les EnR ou énergies renouvelables sont issues de sources non fossiles. Hydraulique, éolien, biomasse solide, biogaz, solaire, géothermie et énergie marines composent les différentes sources à disposition des producteurs d'énergie.

C'est pour se passer ou du moins réduire l'utilisation de sources énergétiques polluantes que les EnR sont utilisées. En effet, elles émettent très peu de CO₂ et sont inépuisables. Pour répondre aux objectifs élevés et essentiels de la neutralité carbone en 2050, les consommateurs professionnels vont devoir mettre en place une politique énergétique durable au sein de leur entreprise.

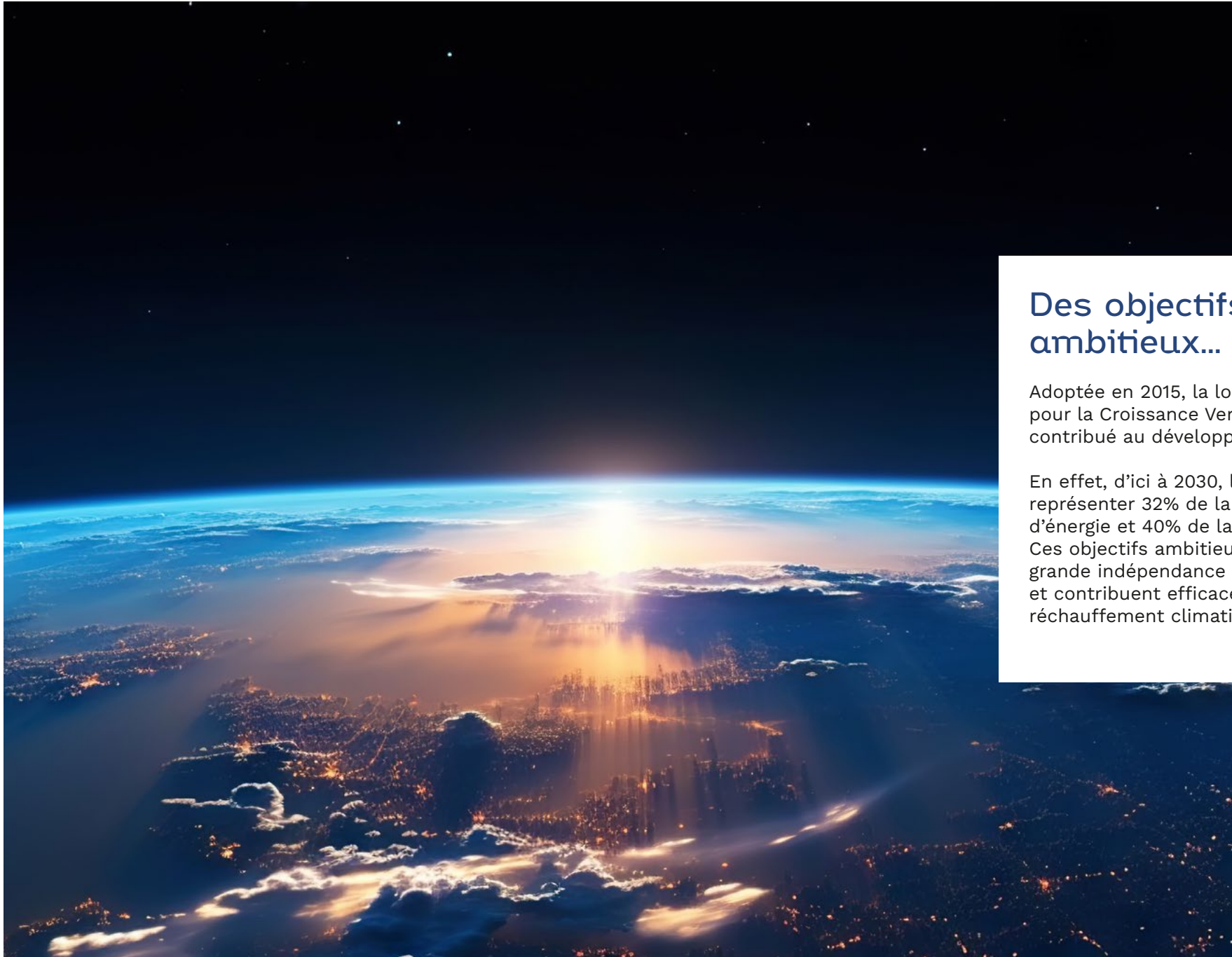
Les enjeux sont présents à différents niveaux : **mobilité, production industrielle, changement des habitudes de consommation de l'énergie.** Le rôle des énergies renouvelables, dans l'amélioration de la sécurité et de la souveraineté énergétiques en remplaçant les combustibles fossiles, est devenu un élément central des discussions politiques et sociétales. La production mondiale d'électricité a permis à l'énergie solaire et éolienne de fournir pour la première fois plus de 10% de l'électricité mondiale. La part la plus élevée d'utilisation des énergies renouvelables (28%) se trouve dans le secteur de l'électricité ; cependant, les utilisations finales électriques ne représentent que 17% de la consommation finale totale d'énergie (TFEC). Le secteur des transports, quant à lui, représente 32% du TFEC et a la part la plus faible d'énergies renouvelables (3,7%).

Les énergies renouvelables ont connu une nouvelle année de croissance record de la capacité électrique, malgré les répliques de la pandémie et une hausse des prix mondiaux des matières premières.



Énergies fossiles : gaz naturel, pétrole, charbon et lignite. Elles émettent du dioxyde de carbone (CO₂) lors de la combustion. Et le CO₂ est le principal responsable de l'effet de serre.





Des objectifs nationaux ambitieux...

Adoptée en 2015, la loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte a également fortement contribué au développement des EnR.

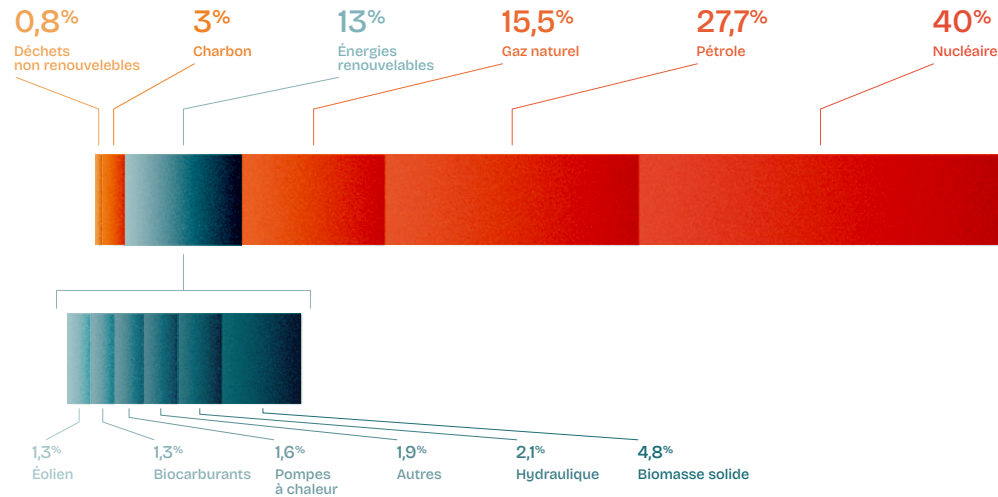
En effet, d'ici à 2030, l'énergie verte devrait représenter 32% de la consommation finale d'énergie et 40% de la production d'électricité. Ces objectifs ambitieux permettront une plus grande indépendance énergétique nationale et contribuent efficacement à lutter contre le réchauffement climatique et ses conséquences.

Les énergies renouvelables en chiffre

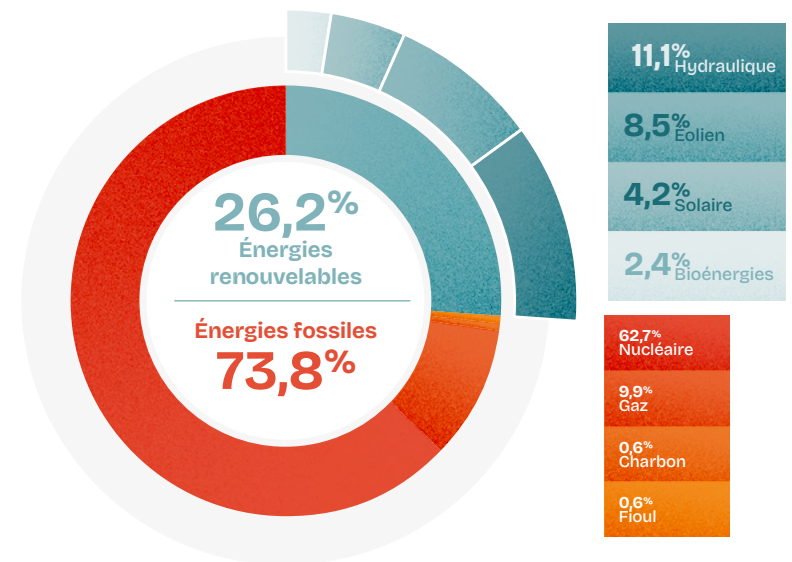
Les énergies renouvelables représentent à ce jour environ **20% de la consommation finale brute d'énergie** en France (19,3% en 2021).

3^e source d'énergie derrière le nucléaire (39,2%) et les produits pétroliers (27,5%).

Consommation d'énergie primaire en France en 2022



Production d'électricité en France en 2023



Quelles sont les différentes sources d'énergies renouvelables ?



Hydroélectricité

Biocarburants

Éolien

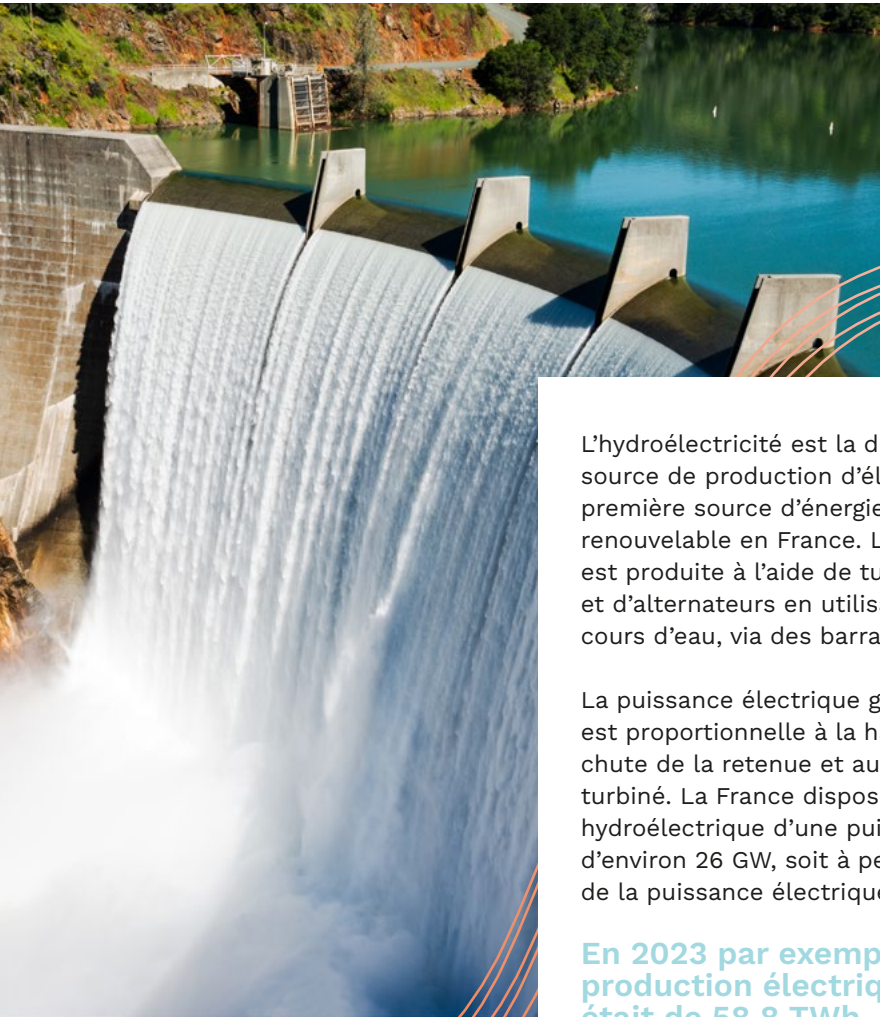
Solaire

Bioénergies / Biomasse

Géothermie

Énergies marines

Hydroélectricité



L'hydroélectricité est la deuxième source de production d'électricité et première source d'énergie électrique renouvelable en France. L'électricité est produite à l'aide de turbines et d'alternateurs en utilisant les cours d'eau, via des barrages.

La puissance électrique générée est proportionnelle à la hauteur de chute de la retenue et au débit d'eau turbiné. La France dispose d'un parc hydroélectrique d'une puissance d'environ 26 GW, soit à peu près 20% de la puissance électrique installée.

En 2023 par exemple, la production électrique était de 58,8 TWh.

Il existe 4 types d'installations hydroélectriques : les installations au fil de l'eau, les éclusées, celles dites « centrale de lac » et les stations de transfert d'énergie par pompage (STEP).

Biocarburants



Les biocarburants sont produits à partir de matière organique végétale, animale ou de déchets agricoles renouvelables et sont mélangés au gazole, à l'essence ou au kérosène. Le bioéthanol est utilisé pour les véhicules à essence et le biogazole pour les véhicules diesel.

→ **Bioéthanol** : alcool issue de la fermentation du sucre (betterave, cannes à sucre) ou de l'amidon (maïs, blé).

→ **Biogazole** / biodiesel : produit à partir d'une transformation chimique d'huiles de colza, de tournesol, de palme ou encore de soja.

Il existe trois générations de biocarburants :

1^{ère} génération

Bioéthanol et biodiesel / biogazole (voir ci-dessus).

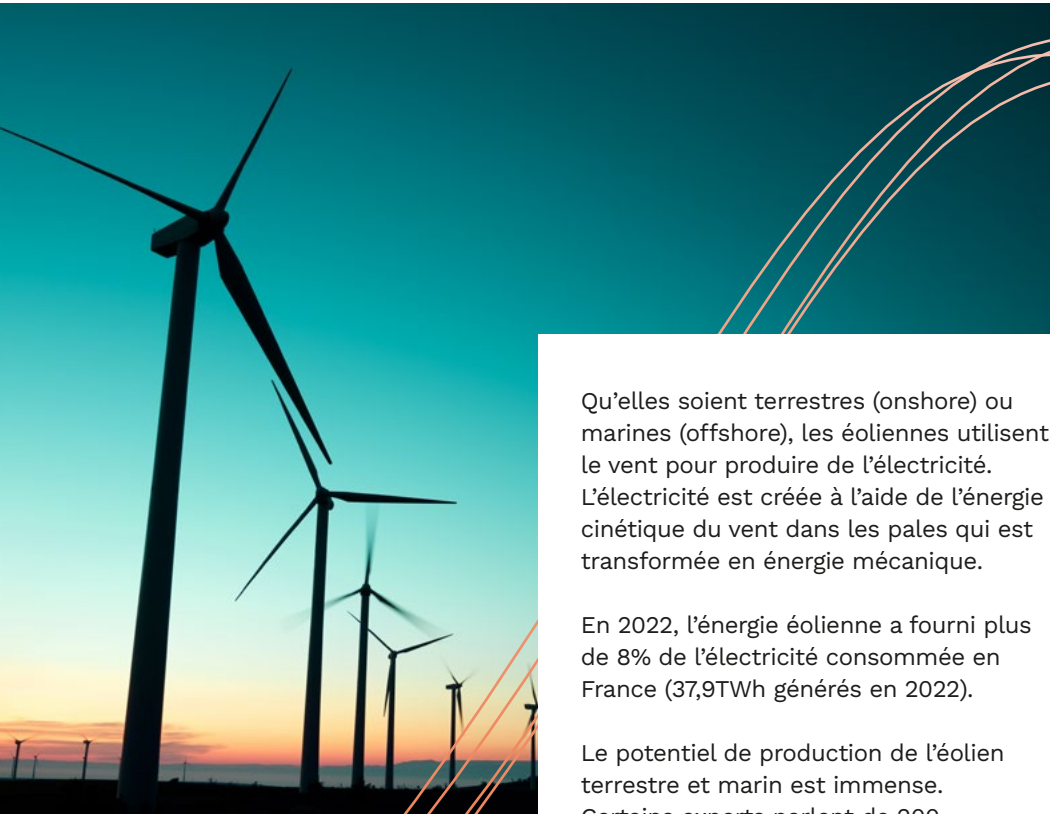
2^{ème} génération

Bioéthanol obtenu par procédé biochimique et thermochimique. Le biogazole ou biokérosène : porté à l'état gazeux, il est ensuite transformé en carburant liquide grâce à des catalyseurs.

3^{ème} génération

En cours de développement. Le biocarburant est fabriqué à base de microalgues. Le procédé en cours de développement est pour le moment long et plutôt coûteux.

Éolien



Qu'elles soient terrestres (onshore) ou marines (offshore), les éoliennes utilisent le vent pour produire de l'électricité. L'électricité est créée à l'aide de l'énergie cinétique du vent dans les pales qui est transformée en énergie mécanique.

En 2022, l'énergie éolienne a fourni plus de 8% de l'électricité consommée en France (37,9TWh générés en 2022).

Le potentiel de production de l'éolien terrestre et marin est immense. Certains experts parlent de 200 000TWh d'électricité par an pour le terrien et de 420 000TWh pour le marin. Cependant ces perspectives nécessitent de nombreuses infrastructures et compromis.

Pour exemple, l'Europe devrait édifier plus de 11 millions d'éoliennes supplémentaires pour produire les nombreux térawattheures escomptés. Notons que la construction d'oéliennes génère un excédent carbone considérable.

Solaire



L'énergie solaire, comme son nom l'indique, est produite grâce au rayonnement du soleil.

Différents procédés permettent de produire de l'électricité ou de l'énergie thermique. Les technologies les plus exploitées sont le solaire photovoltaïque, le solaire thermique et le solaire thermodynamique.

Le photovoltaïque ou PV : les cellules photovoltaïques des panneaux captent le rayonnement du soleil (photons) pour le transformer directement en électricité grâce à un onduleur. La puissance d'un panneau solaire est mesurée en watt-crête (Wc). Les cellules photosensibles sont fabriquées à l'aide de matériaux semi-conducteurs dont le silicium. L'énergie peut être consommée directement, être stockée dans des batteries ou injectée dans le réseau électrique. Cette technologie permet à de nombreux sites de fonctionner en autoconsommation partielle et même de revendre le surplus d'électricité produit à un fournisseur.

Le solaire thermique : le rayonnement du soleil est transformé en chaleur par l'intermédiaire d'un fluide caloporteur. Cette chaleur est utilisée directement (chauffe-eau et chauffage solaire), ou récupérée et utilisée indirectement (rafraîchissement solaire, etc.).

Le solaire thermodynamique ou CSP : la chaleur du rayonnement est transformée en électricité grâce à la vapeur produite. Cette dernière alimente une turbine qui produit alors de l'électricité.

Bioénergies / Biomasse



La biomasse regroupe l'ensemble des matières organiques (bois, céréales...) permettant de devenir des sources d'énergie.

Lorsque la biomasse est utilisée pour la production de chaleur, on parle alors de bioénergies. Ces dernières sont également adaptées à la cogénération (chaleur + électricité). Plus largement la biomasse peut produire de l'énergie par la transformation, la combustion ou la méthanisation de matières organiques, via des installations dédiées.

Il existe trois formes de biomasse. Les solides (bois, paille, copeaux), les liquides (huiles végétales, bioalcools) et les gaz (biogaz ou biométhane). Il est possible d'obtenir de la chaleur, de l'électricité et aussi une force motrice. Les énergies issues de la biomasse sont considérées comme des EnR si la régénération de la source est au moins égale à sa consommation.

Le biogaz

La méthanisation ou digestion anaérobie, est à la base de sa fabrication. La méthanisation est la fermentation de matières organiques. Présente naturellement dans les marais ou encore les rizières, ce procédé permet de valoriser certains déchets (agricoles, agroalimentaires, boues d'épuration).

Le biogaz est utilisé pour la production de chaleur (42%), d'électricité (34%), la cogénération (élec + chaleur) et la production de carburant (GNV) et de biométhane. Et enfin, le digestat ou résidu comme engrais agricole. En 2020, la filière a produit 2 800GWh d'électricité. Cette source d'énergie renouvelable présente l'avantage particulier d'avoir une production prévisible et stockable.

Les unités de méthanisation présentent différents types d'unités :

- Unités agricoles centralisées ou locales
- Sites industriels
- Stations d'épuration urbaines (traitement de boues d'épuration)
- Unités de transformation d'ordures ménagères
- Les installations de stockage de déchets



Géothermie



Elle est principalement utilisée pour produire de la chaleur. Il s'agit de l'exploitation des écarts de température entre les différentes strates de l'écorce terrestre. Plus on creuse, plus la chaleur récupérée est élevée. La valeur moyenne mondiale est de +3°C tous les 100m mais pour les zones géographiques volcaniques, elle atteint +10°C /100m. On appelle ce phénomène le gradient thermique.

Il existe 4 types de géothermie exploitables dont deux utilisés pour la production d'électricité :

- La géothermie à très basse énergie (<30°C) issue de la chaleur terrestre et solaire utilisée pour les pompes à chaleur PAC (chauffage et climatisation).
- La géothermie à basse énergie (30 à 90°C) utilisée pour les réseaux de chauffage urbain collectif.
- La géothermie profonde à haute énergie (90°C à 150°C) qui sert à la production d'électricité via des turbines grâce à la captation d'eau chaude et de vapeur.
- La géothermie à très haute énergie (>150°C) qui produit de la chaleur et de l'électricité.

Énergies marines



Les énergies marines ont produit 482GWh d'électricité en 2020. La France dispose d'un littoral important et de ce fait, elle a des objectifs élevés en matière de production d'énergie marine. L'énergie des mers et des océans peut être extraite à l'aide de différentes technologies. Les perspectives de production sont ici considérables à l'échelle internationale.

- Les éoliennes en mer, posées ou flottantes (objectif de production de 40% de l'énergie renouvelable d'ici 2030)
- L'énergie marémotrice (issue des marées) 300TWh /an estimés*

→ L'hydrolien (issue des courants marins) 800TWh /an estimés*

→ Houlomotrice (issue de la houle et des vagues) 80 000TWh /an estimées*

→ Thermique (exploitation de la différence de température entre la surface des mers et les eaux profondes) 10 000TWh /an estimés*

→ Osmotique (issue de la salinité des eaux) 2 000TWh /an estimés*

VAPEUR

+

TURBINES

+

ALTERNATEURS

=

ÉLECTRICITÉ

* Ces technologies sont pour la plupart en cours de développement et les estimations de production annuelle sont sujettes à de nombreuses contraintes.

Les offres EnR gaz et électricité pour les professionnels

Pour répondre à la nouvelle demande en EnR de la part des professionnels, les fournisseurs de gaz et d'électricité mettent à disposition des offres 100% EnR ou construites autour des énergies renouvelables.

Elles sont appelées les offres vertes ou offres EnR.

Matérialisées sous forme de certificats électroniques, les Garanties d'origine assurent la traçabilité de l'électricité verte et du biométhane.

La délivrance et la gestion des GO sont assurées par la société Powernext.



Les offres d'électricité verte

Une offre est dite verte si le fournisseur peut garantir que pour chaque MWh d'électricité consommé/vendu, une quantité équivalente issue d'EnR est injectée dans le réseau. Les Garanties d'Origine (GO), servent de certification aux offres vertes.

Tous les fournisseurs du marché proposent des offres vertes certifiées par des Garanties d'Origine dédiées aux professionnels. Afin de mieux comparer les offres et d'identifier l'implication des fournisseurs à rémunérer les producteurs de renouvelable en France, l'ADEME a mis en place un label supplémentaire appelé VertVolt.

Plusieurs niveaux distinguent les fournisseurs :

VertVolt niveau 1 (engagé)

Le fournisseur achète une quantité équivalente d'électricité que celle vendue à des producteurs d'EnR en France.

VertVolt niveau 2 (très engagé)

Au moins 25% de l'électricité consommée provient d'installations mises en place par des collectivités territoriales dans le cadre de projets citoyens ou par d'autres acteurs indépendants (sans soutien public).

Le label impose également aux fournisseurs de préciser la technologie et la provenance de l'électricité vendue ; le recours ou non à l'Arenh ; la composition des achats des producteurs indépendants ; la proportion de clients ayant souscrit à une offre labellisée et ayant activé le suivi de consommation du compteur Linky. Les fournisseurs doivent également inciter les consommateurs à réaliser des économies d'énergie.



On parle de production d'électricité verte lorsque le consommateur produit sa propre énergie grâce à des panneaux photovoltaïques ou des petites éoliennes. Cette électricité est ensuite utilisée pour sa propre consommation. Dans le cas où la production dépasse la consommation, ce surplus d'énergie peut être revendu aux fournisseurs et réinjecté dans le réseau commun.

Les offres de gaz vert

Les fournisseurs proposent ici des contrats à base de biométhane. Les professionnels peuvent choisir la proportion de gaz vert de leur offre 10, 20, 40 ou 100%.

Comme pour l'électricité, ces types d'offres s'appuient aussi sur les Garanties d'Origine.

Souscrire un contrat d'énergie vert sur mesure avec Alliance des Énergies

Alliance des Énergies accompagne les professionnels pour la souscription de contrat Gaz et Électricité « vert ». Pour trouver le contrat adapté aux besoins des entreprises, nos chargés d'affaires s'appuient sur la consommation actuelle et prend en considération les perspectives d'évolution.

Une base de données, véritable cartographie des sites de consommation, nous permet d'établir un cahier des charges précis. Ensuite, nous lançons

un appel d'offres afin de pouvoir comparer les différents fournisseurs capables de répondre à la demande.

Cette mise en concurrence neutre est synthétisée à l'aide d'un tableau simple et clair qui vous permettra de choisir votre futur fournisseur d'énergie verte.

Nous gérons ensuite les nombreuses démarches administratives et un interlocuteur dédié reste à vos côtés tout au long de votre engagement.

Pourquoi souscrire une offre verte pour son entreprise ?

Les professionnels de tout secteur peuvent faire le choix de devenir des acteurs actifs de la transition énergétique en souscrivant une offre EnR. Participer à la réduction de rejet de gaz à effet de serre est devenu un enjeu majeur et une obligation.

De plus, la stratégie RSE d'une entreprise est également valorisée.



ACCÉDEZ AUX OFFRES ALLIANCE DES ÉNERGIES

Réduisez votre empreinte carbone en optimisant vos consommations d'énergie

Les énergies renouvelables sont une alternative pertinente pour réduire son impact environnemental, mais il existe aussi d'autres actions efficaces. Que vous soyez un professionnel ou un particulier, suivre, contrôler et réduire vos consommations d'énergie permet conjointement de limiter votre empreinte carbone.

Alliance des Énergies aide les entreprises et les syndicats de copropriété à améliorer la performance énergétique de leur bâtiment et équipements, et ainsi agir pour la transition énergétique.

Audit énergétique

L'audit énergétique révèle les opportunités susceptibles de réduire vos dépenses énergétiques, et donc vos émissions carbone. Ce rapport intègre des préconisations pour optimiser les consommations énergétiques générés par vos bâtiments et vos équipements.

Installation photovoltaïque

Alliance des Énergies prend en charge les démarches pour concrétiser votre projet de production photovoltaïque. En plus de consommer de l'énergie renouvelable, cette installation vous rend plus autonome et moins soumis à l'augmentation des prix de l'électricité.

Management de l'énergie

L'utilisation d'une plateforme de management de l'énergie offre un meilleur suivi de vos consommations. Grâce à elle, vous pouvez contrôler vos dépenses énergétiques, analyser l'impact de vos actions et ainsi déterminer des mesures correctives.

Financement des travaux énergétiques

Les Certificats d'Économie d'Énergie permettent aux entreprises et particuliers de financer des travaux de rénovation énergétique, limitant à moyen et long terme vos consommations. Alliance des Énergies vous accompagne dans l'obtention des primes CEE, prenant en charge les démarches administratives et le suivi des échéances.



En plus de faire un pas vers la transition écologique, négocier son contrat d'énergie verte et améliorer la performance énergétique de son site sont des solutions très efficaces pour réduire ses dépenses énergétiques.

Alliance des Énergies propose une stratégie à 360° au plus proche de vos besoins, prenant en charge les démarches et facilitant votre prise de décision.



ACCÉDEZ AUX MEILLEURS
OFFRES DE GAZ ET D'ÉLECTRICITÉ



David Louis



Merci à Alliance des Énergies et en particulier à Gaetan Vifquin, j'ai pu diviser par deux les prochaines factures d'électricité de mes ateliers. Tout était clair et détaillé je le recommande vivement.



Gérard Morand



Personnes très professionnelles, réactives et efficaces. En tant que syndic de copropriété, nous avons obtenu un contrat gaz et un contrat électricité à des prix défaits toute concurrence. De plus sa prestation est gratuite.



Amandine Bonnet



Très bons échanges avec la consultante Amandine BELLON. Nous avons validé notre changement de fournisseur d'énergie grâce à elle et Alliance des Énergies. Je recommande !

Les énergies renouvelables

Mieux comprendre
pour mieux choisir