



## Généralités

Mai 2017

**Les énergies renouvelables sont multiples, elles sont issues de phénomènes naturels : soleil, magma terrestre, vent, forces de gravitation, biomasse, océans...**

### Les ouvrages en béton au service des énergies renouvelables

Elles sont en pleine expansion, portées par une double pression : l'épaulement programmé des ressources en énergie fossile et la mobilisation contre le **changement climatique**.

Leur développement va contribuer aux respects des exigences vis-à-vis de la transition énergétique pour construire la société post carbone.

Elles ont peu d'impacts sur l'environnement :

- Peu d'émission de CO<sub>2</sub>,
- Peu d'émission de déchets dangereux.

Mais certaines peuvent avoir un impact :

- Sur le paysage : éoliennes,
- Sur les émissions atmosphériques : bois énergie,
- Sur les éco-systèmes : barrages hydrauliques.

Les énergies renouvelables permettent de valoriser des sources locales et décentralisées d'énergie pour répondre de manière durable à de nombreux besoins en termes d'électricité, de chauffage ou de transport (biocarburant).

Elles répondent à des enjeux majeurs :

- Réduction des Gaz à Effet de Serre ;
- Satisfaction des engagements environnementaux internationaux ;
- Lutte contre le changement climatique ;
- Diminution de la dépendance de la France aux énergies fossiles ;
- Rééquilibrage des modes de production (mix énergétique) ;
- Protection de l'environnement et préservation de la biodiversité et des écosystèmes.

La France s'est engagée dans la voie des énergies renouvelables depuis plusieurs décennies. Le Grenelle Environnement a confirmé la pertinence de cette stratégie.

Les solutions constructives en béton offrent leurs propriétés et performances pour la construction des ouvrages de production d'énergies renouvelables dans une logique d'aménagement durable des territoires.

### Les engagements de la France en matière d'énergie

La France s'est engagée vers deux objectifs énergétiques ambitieux.

- Le facteur 4

Diviser par 4 les émissions de **Gaz à Effet de Serre** entre 1990 et 2050.

Nota : cet objectif a été successivement inscrit dans la « stratégie nationale de **développement durable** » en juin 2003, dans le « paquet climat » de juillet 2004, puis dans la loi de programme fixant les orientations de la politique énergétique de juillet 2005 et dans le Grenelle **Environnement** en 2008.

- Les « 3 x 20 »

D'ici 2020, la France s'est engagée :

- à améliorer l'efficacité énergétique : 20 % de gain ;
- à développer la part des énergies renouvelables dans la consommation totale d'énergie finale : 23 % ;
- à réduire les émissions de Gaz à Effet de Serre : 20 %.

Ces objectifs répondent :

- aux défis environnementaux et climatiques actuels ;
- à des enjeux d'indépendance énergétique, de sécurité d'approvisionnement et de coût d'accès à l'énergie.

La loi de programmation sur la transition énergétique pour la croissance verte votée en octobre 2014 fixe comme objectifs de réduire de 40 %, d'ici 2030, les émissions de Gaz à Effet de Serre, de les diviser par 4 d'ici à 2050 (par rapport au niveau de 1990) et d'augmenter à 32 %, de la consommation nationale en 2030 la proportion des énergies renouvelables dans le mix énergétique.

La France a réussi à parvenir à un accord global ambitieux sur le climat lors de la Conférence mondiale sur le climat qu'elle a accueillie à Paris en 2015.

### La transition énergétique

Le développement des énergies renouvelables participe à la logique de la transition énergétique qui correspond au passage d'une société fondée sur la consommation abondante d'énergies fossiles à une société plus sobre et plus écologique.

Cette logique de changement de modèle énergétique suppose en particulier le développement des énergies renouvelables.

Elle vise à aller vers un modèle énergétique qui permette de satisfaire de manière durable, équitable et sûre pour les hommes et leur **environnement** les besoins en énergie des hommes et de l'économie.

Les enjeux sont :

- **Ecologiques** : réduire les émissions de GES, maîtriser les impacts environnementaux, lutter contre le **changement climatique** ;
- **Economiques** : réduire notre dépense énergétique, gagner en compétitivité, réduire le gaspillage énergétique, faire face à l'épuisement des ressources, assurer la sécurité des approvisionnements ;
- **Sociaux** : maîtriser le prix de l'énergie pour lutter contre la précarité énergétique.

### Les différents types d'énergies renouvelables

De nombreuses techniques permettent de produire des énergies renouvelables

**Énergie du vent**- Les éoliennes (terrestres et off shore) transforment l'énergie du vent en énergie électrique.

**Énergie hydraulique**- L'énergie potentielle de l'eau en mouvement est convertie en énergie électrique dans des barrages. Cette énergie est stockable sous forme d'accumulation d'eau et mobilisable quasi instantanément

**Énergie solaire thermique**- Des capteurs transforment l'énergie du rayonnement solaire en chaleur véhiculée par l'eau : utilisation principale eau chaude sanitaire.

**Énergie photovoltaïque**- L'énergie photovoltaïque repose sur la conversion du rayonnement solaire en énergie électrique.

**Géothermie**- La géothermie couvre l'ensemble des applications permettant de récupérer la chaleur contenue dans le sous-sol ou dans les nappes d'eau souterraines.

- géothermie superficielle : pompe à chaleur (PAC)

- géothermie profonde : prélèvement d'eau chaude dans les nappes aquifères profondes

**Biomasse-** Les sources de biomasse dédiées à la **valorisation énergétique** sont multiples :

- Les plantes oléagineuses (tournesol, colza...);
- Les déchets de l'exploitation forestière et de la transformation de l'industrie du bois ;
- Les déchets de l'industrie agroalimentaire ;
- Les déchets de l'agriculture (résidus de récolte), les déjections animales ;
- Les déchets verts urbains...

**Valorisation énergétique des déchets-** La valorisation énergétique des déchets consiste à récupérer le contenu énergétique des déchets dans des Usines d'Incinération des Ordures Ménagères (UIOM)

**Energie de la mer-** La mer recèle des sources d'énergie nombreuses :

- Vagues, houle ;
- Flux et reflux des marées : usine marémotrice de la Rance
- Algues : biomasse
- Courants marins : hydraulienne
- Energie thermique (exploitation de la différence de température entre les eaux de surface et les eaux profondes).

**Méthanisation-** La méthanisation est un procédé biologique de dégradation de la matière organique.

- déchets agricoles (pailles , tiges de maïs...) ou forestiers (bois d'élagage, copeaux, écorces...),
- déchets de l'industrie de la transformation du bois,
- déchets d'élevage : lisiers...
- fraction biodégradable des déchets industriels banals et des déchets ménagers,
- boues de station d'épuration des eaux usées,

## Les principales solutions constructives en béton

### La méthanisation

Le biogaz constitué principalement de méthane et de dioxyde de carbone est issu de la digestion anaérobie de matières organiques par des bactéries dans un réacteur.

Utilisé pour produire soit de la chaleur par combustion , soit de l'électricité et de la chaleur par cogénération , il peut également être raffiné pour être injecté dans le réseau de gaz naturel ou transformé en carburant pour véhicule.

Le dégestat, résidu riche en azote, peut est valorisé sous forme de matière fertilisante.

Les gisements de déchets fermentescibles sont multiples : résidus agricoles, déchets végétaux et animaux des agro-industries , boues issues des stations de traitement des eaux usées , biodéchets ménagers...

La méthanisation remplit un double objectif, traitement des déchets organiques et de production d'énergie renouvelable.

### Les barrages

Les barrages sont des ouvrages réalisés au travers d'une rivière ou d'une vallée qui permettent d'accumuler, de maîtriser ou de stocker de l'eau.

Cette eau peut ensuite être utilisée en particulier pour la production d'énergie hydroélectrique : l'énergie potentielle emmagasinée par l'ouvrage est transformée en énergie électrique à l'aide de turbines situées en général en pied de barrage

### Les fondations énergétiques

Le principe des fondations énergétiques consiste à les équiper avec des tubes géothermiques ,ce qui va permettre d'extraire la chaleur du sous-sol en hiver , qui est à une température quasi constante (10 à 15 °C) .

Les tubes géothermiques, fixés aux cages d'armatures de la fondation et traversés par un fluide caloporteur sont reliés à une Pompe à Chaleur (PAC) réversible, ce qui permet de couvrir tout ou partie des besoins de chauffage, d'eau chaude sanitaire et de climatisation des ouvrages . En été les calories sont restituées dans le sol, ce qui permet de refroidir les locaux.

### La valorisation des eaux usées

Il est désormais possible de récupérer et valoriser la chaleur des eaux usées provenant d'usages domestiques (douches, baignoires, laves linges, laves vaisselle ...) ou industrielles (eaux de lavage ...) pour chauffer des locaux (maison individuelle, écoquartier, les entreprises).

Les eaux usées, source d'eau régulière, constamment renouvelée présente une température comprise entre 10 et 20 ° C ;

Des échangeurs thermiques sont installés en partie inférieure des canalisations en béton du réseau d'assainissement sans perturber l'évacuation des eaux usées vers le réseau d'assainissement collectif. Ils récupèrent les calories et les transfèrent à un fluide caloporteur.

Le fluide caloporteur qui circule en boucle fermée de l'intérieur des échangeurs thermiques au contact des eaux usées jusqu'à la chaudière récupère ainsi les calories des eaux usées et les achemine jusqu'à la pompe à chaleur réversible qui restitue l'énergie en produisant une eau à température souhaitée (40 à 60 °C) permettant d'alimenter le réseau de chauffage ou d'eau chaude sanitaire ou de climatisation.

Autre avantage de cette solution, la réversibilité qui offre la possibilité de climatiser les bâtiments en période de chaleur. En hiver les eaux usées étant plus chaudes que l'air extérieur, on récupère de la chaleur, en été c'est l'inverse.

Ce procédé permet donc de capter et valoriser le potentiel énergétique et renouvelable des eaux usées, source d'énergie locale et renouvelable, sans modifier le fonctionnement du système d'assainissement.

Auteur

Patrick Guiraud



Retrouvez toutes nos publications  
sur les ciments et bétons sur  
[infociments.fr](http://infociments.fr)

Consultez les derniers projets publiés  
Accédez à toutes nos archives  
Abonnez-vous et gérez vos préférences  
Soumettez votre projet