

Chapitre III : L'énergie hydraulique

développé.

III.8-Les différents modes d'utilisation de l'énergie hydraulique

Plusieurs types d'installations permettent de produire l'énergie hydroélectrique :

- Les centrales de lacs que l'on vient d'aborder ;
- Les centrales au fil de l'eau qui produisent de l'hydroélectricité mais sans utilisation de barrages et donc de possibilité de stocker l'eau. Basées sur le cours de rivières ou de grands fleuves, elles fournissent de l'énergie de consommation de base, dite *au fil de l'eau* ;
- Les petites centrales hydrauliques (PCH) dont la puissance est inférieure à 10 MW ;
- Les stations de transfert d'énergie par pompage ou STEP, qui permettent de pomper des volumes d'eau pendant les périodes de basse consommation et de les utiliser pendant les pics de consommation. On dit que les STEP permettent de stocker l'énergie électrique.

A côté de ces 4 grandes **installations hydrauliques**, on trouve d'autres types d'installation qui exploitent l'énergie produite par l'eau : les *centrales marémotrices et hydroliennes* (entre autres) qui utilisent les mouvements de l'eau issus des mers et océans pour produire de l'énergie électrique. Ces énergies renouvelables sont appelées les **énergies marines**.

III.9-Les autres formes d'énergie hydraulique : les énergies marines

Il existe de nombreuses autres technologies qui transforment le mouvement de l'eau en énergie : les énergies marines notamment devraient se développer dans les années à venir. Les océans, qui recouvrent plus de 70% de la planète, constituent un concentré d'énergies aussi formidables qu'inépuisables : les vagues, les courants de surface ou de profondeur, les marées... Malheureusement, cette puissance reste en grande partie inexploitée. Car le milieu marin n'est pas des plus accueillants : le sel, les tempêtes, les courants usent souvent le matériel à une vitesse fulgurante. Le second défi est de parvenir à acheminer cette énergie jusqu'à la terre ferme. De nombreuses expérimentations sont en cours un peu partout dans le monde.

Il y a cinquante ans, la France s'est fait remarquer au niveau mondial par une innovation : l'usine marémotrice de la Rance. Inaugurée en 1966, cette usine utilise l'énergie des marées en stockant l'eau à marée haute dans un bassin, puis turbine l'eau ainsi stockée quand la mer se retire. Cette technologie s'est peu développée : il n'existe qu'une demi-douzaine de centrales sur la planète.

Les hydroliennes, elles, font appel à une autre technologie : celle des courants. Ces machines, qui ressemblent à de petites éoliennes, récupèrent l'énergie des courants marins ou fluviaux pour faire tourner une turbine immergée. Plus discrète qu'une éolienne, une hydrolienne produit

Chapitre III : L'énergie hydraulique

aussi de l'électricité de manière plus constante car les courants des rivières et des marées sont plus réguliers et prévisibles que la force du vent.

III.10-Quelles solutions pour limiter les effets négatifs de cette énergie renouvelable ?

Pour limiter leurs impacts, les centrales hydroélectriques doivent répondre à des obligations légales, que l'on peut retrouver dans la loi sur l'eau et les milieux aquatiques (Lema) du 30 décembre 2006. Cette Loi fixe un cadre législatif au regard des enjeux environnementaux et écologiques :

- Les cours d'eau doivent être maintenus à un débit minimum – débit réservé – afin de garantir la préservation de la vie et son développement ;
- Les déplacements des espèces devront être préservés par l'installation de passes à poissons, notamment pour les poissons migrateurs en périodes de reproduction ;
- De même, certains cours d'eau ne sont pas propices à l'exploitation d'une centrale hydraulique car ils sont de véritables réserves naturelles pour des espèces de poissons ;
- De manière générale, toute faune sauvage doit être préservée et des dispositions prises à leur égard par les exploitants des centrales hydrauliques ;
- L'après-barrage doit être aussi pris en considération. La démolition d'un barrage libère une eau lourde en sédiments souvent toxiques ;
- L'eau détournée pour être exploitée par les turbines doit retrouver le lit du cours d'eau en aval. Le cycle de l'eau doit être respecté.

III.11-L'avenir de la filière hydraulique en France et dans le monde

La filière d'énergie hydroélectrique représente pour la France près de 13% de la production d'électricité globale, ce qui en fait la 1ère source renouvelable d'électricité utilisée dans l'hexagone, et la deuxième derrière l'énergie nucléaire dans le mix énergétique.

L'ensemble du parc hydroélectrique représente près de 20% de la puissance électrique totale en France pour une capacité de production électrique « moyenne » de 12% par an. Pourquoi moyenne ? Car l'énergie hydraulique renouvelable est fortement dépendante des conditions hydrologiques, ce qui engendre de fortes disparités d'une année sur l'autre et peut représenter un fort handicap pour le développement de la filière.

Toutefois, le dernier panorama de l'électricité renouvelable paru en septembre 2019 dresse un état des lieux nuancé, avec de forts objectifs pour la filière hydraulique et l'ensemble des filières d'énergies renouvelables en France (éolien et solaire en tête).

On note ainsi dans ce rapport la forte croissance de la puissance de production électrique du parc éolien (15,9 GW de production) et solaire (9.2 GW). Et la stabilisation de la filière

Chapitre III : L'énergie hydraulique

hydraulique (25.6 GW). Cette dernière garde sa position de leader mais quel est son avenir en France ?

La filière hydraulique possède de nombreux atouts – modulable, stockage, zéro émission de CO₂, renouvelable – cependant elle est limitée par son parc de production. Si celui-ci a atteint ses pleines capacités, les énergies marines, elles, en sont encore au début de leur exploitation. Les promesses de développement viendront-elles de là pour atteindre la part de 30% des énergies renouvelables en France pour 2030 et faciliter la transition énergétique ?

Les objectifs quantitatifs et orientations fixés par la programmation pluriannuelle de l'Énergie (PPE) à atteindre pour la filière hydraulique sont :

1. D'augmenter la production d'hydroélectricité de 2 à 3 TWh à 2023 et la capacité de production de 500 à 750 MW ;
2. De préserver la flexibilité de production de l'énergie hydroélectrique, tout en intégrant de nouvelles énergies renouvelables ;
3. Continuer à concilier les enjeux environnementaux et la production d'énergie renouvelable ;
4. Continuer le développement de la filière hydroélectrique par un système d'appels d'offres ;
5. Développer les STEP pour augmenter la capacité de stockage d'énergie.

Si développement de la filière hydraulique il y a, elle viendra également dans le reste du monde. Au niveau mondial, la filière hydraulique représente près de 20% de la production d'électricité et son potentiel global est loin d'être exploité.

Pierre-Louis Viollet, directeur du département de recherche et développement d'EDF affirme que les regards doivent se tourner vers le continent africain, l'Asie, la Russie et l'Amérique du Sud.

Au niveau mondial, la production annuelle est de l'ordre de 3 000 twh, alors que l'on pourrait produire près de 9 000 twh de façon rentable.

Et même atteindre 14 600 TWh si l'on investit en masse sur la construction de nouvelles installations, soit près de 75% de la consommation d'électricité mondiale

III.12-Les offres d'électricité issues de l'énergie hydraulique

Les offres d'électricité verte des fournisseurs d'énergie ne sont pas toutes à 100% issues de la filière hydraulique.

Certains le font, à l'instar de électricité de provence ou énergies d'ici, mais la plupart propose un mix d'énergies renouvelables (éolien, solaire et hydraulique).

Chapitre III : L'énergie hydraulique

Néanmoins, toutes les offres d'électricité verte sont certifiées par des Garanties d'Origine, par lesquelles le fournisseur d'électricité s'engage à injecter sur le réseau, l'équivalent en électricité verte de ce qui a été consommé par le client.