



Ce document contient la transcription textuelle d'une vidéo du MOOC UVED « Énergies renouvelables ». Ce n'est donc pas un cours écrit au sens propre du terme ; le choix des mots, l'articulation des idées et l'absence de chapitrage sont propres aux interventions orales des auteurs.

Généralités sur le stockage de l'énergie

Xavier PY

Professeur – Université de Perpignan Via Domitia

Dans le cadre des énergies renouvelables, nous allons parler du stockage de l'énergie qui est un thème extrêmement transversal puisqu'il concerne quasiment toutes les énergies renouvelables et donc on va voir effectivement dans un premier temps pourquoi les énergies renouvelables nécessitent du stockage de l'énergie, quelles sont les différentes réponses du stockage aux différentes contraintes des énergies renouvelables, quels sont les différents modes de gestion aussi et les différents concepts qui permettent de stocker l'énergie et puis un ensemble de caractéristiques propres au stockage.

Alors, pourquoi faire du stockage quand on travaille dans les énergies renouvelables ?

- Tout simplement parce que quasiment toutes les sources d'énergies renouvelables présentent des intermittences ou des variabilités.
- ⇒ Donc par exemple, des variabilités prévisibles comme le Soleil, tout un chacun sait que le Soleil il y en a le jour, il n'y en a pas la nuit, c'est prévisible. Au cours de la journée, on sait que le Soleil ne présente pas en milieu de journée la même puissance qu'en début ou en fin de journée.
- ⇒ Tout ça ce sont des variabilités que l'on peut prévoir au fil des saisons aussi et que l'on peut gérer grâce effectivement, on le verra, au stockage.

- Ensuite il y a aussi des variations qui elles ne sont pas prévisibles comme par exemple une journée bien ensoleillée, on peut avoir tout d'un coup un nuage qui passe sur la centrale électro solaire et ça, il faut pouvoir le gérer parce que ça peut créer des perturbations importantes au niveau du système.
- On a aussi une problématique souvent de non-concordance entre la disponibilité de la source et puis la demande énergétique.
- ⇒ Par exemple, dans certains pays africains, les gens sont aux champs pendant la journée alors que le photovoltaïque peut fonctionner sur l'habitat et les gens n'ont pas besoin d'électricité. Et donc on a une inadéquation entre la disponibilité et la demande.
- Ensuite, quelquefois, c'est un problème de non-concordance entre les besoins en niveau de température ou de puissance, entre la source et la demande encore une fois.
- ⇒ On peut par exemple disposer de chaleur que l'on produit grâce à un capteur solaire à 60°C alors qu'on aurait besoin de faire du froid, c'est le cas par exemple des pays chauds, il y a beaucoup de soleil, mais la chaleur on n'en a pas trop besoin, on préfère avoir du froid.
- ⇒ Et là on verra aussi que le stockage peut apporter des solutions pour non seulement stocker, mais convertir l'énergie sur des formes plus intéressantes.

Alors, quelles sont les réponses globalement du stockage à ces différentes contraintes ?

- En fait, ce qui est amusant, c'est que le stockage n'a pas qu'une seule fonction, globalement il y a plusieurs fonctionnalités.
 - Il y a d'abord le stockage de production qui est le stockage le plus courant que l'on a en tête où l'on attend du stockage qu'il produise de l'énergie lorsque la source n'est plus disponible.
 - Ensuite il y a le stockage de protection où, comme effectivement quand un nuage passe sur une centrale électro solaire, ça peut créer des perturbations dans le système, voire des contraintes thermomécaniques qui amènent à la rupture le récepteur solaire par exemple, et là on va placer un stockage qui va protéger en fait les installations et qui ne sera pas là pour stocker en réel l'énergie.
 - Ensuite il y a le stockage de gestion ou d'optimisation de procédés, et là, par exemple sur une centrale électro solaire thermodynamique à concentration qui est faite pour prendre du rayonnement solaire et produire de l'électricité, à l'intérieur, il y a un stockage thermique qui est dans le procédé, au cœur du procédé et qui est là pour protéger le bloc électrique du champ solaire.

⇒ C'est uniquement un outil de gestion et d'optimisation et qui est là effectivement pour permettre au système de bien fonctionner.

- Ensuite, il y a le stockage de conversion, où comme j'ai mentionné précédemment, on va utiliser le système de stockage pour en profiter pour faire par exemple du froid et du chaud ou pour produire une quantité d'énergie avec une puissance beaucoup plus importante et donc on a une revalorisation énergétique dans ce cas-là.

Alors, quels sont les modes de stockage utilisés ? Il y a différents mécanismes fondamentaux de stockage.

- Il y a le stockage en chaleur sensible ;
- Le stockage en chaleur latente ;
- Le stockage mécanique ;
- Le stockage chimique ;
- Le stockage électrochimique ;
- Et puis les systèmes hybrides qui combinent ces différents éléments.

⇒ Et donc, le spécialiste en énergies renouvelables dispose de ces différents mécanismes de ces différents modes de stockage pour trouver quel est le bon procédé de stockage qui répond le mieux aux contraintes qui sont les siennes.

- Alors, les caractéristiques, les grandes caractéristiques du stockage, et bien tout d'abord le stockage c'est un composant que tout le monde veut, il est incontournable, mais tout le monde veut l'oublier et personne ne veut payer, c'est toujours trop cher et trop compliqué.
- Alors, c'est aussi une des problématiques du stockage, c'est un sous-composant d'un procédé en général et donc lorsqu'on développe du stockage, il faut essayer de faire en sorte qu'il fonctionne un petit peu par lui-même, il se fait oublier et il ne pose pas trop de problèmes de maintenance ni de coût.
- Et puis, bien entendu aujourd'hui, c'est très important, le stockage doit respecter les contraintes environnementales et sociétales puisque souvent on met beaucoup de matériaux dans le stockage et son empreinte environnementale peut être très sévère pour le procédé.