



*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.*

## *Hybridation et cogénération*

**Xavier PY**

*Professeur – Université de Perpignan Via Domitia*

L'hybridation est un principe qui consiste à alimenter un même procédé par deux sources d'énergie généralement complémentaires et donc, lorsqu'une des deux sources présente des inconvénients majeurs, on la compense par les avantages de l'autre source d'énergie.

- À titre d'exemple, lorsque l'on souhaite produire de l'électricité par voie solaire de manière continue et stable sans recourir au stockage, il est nécessaire de recourir à une seconde énergie qui compense donc les variations solaires.
- Alors c'est le cas du système Flexi Energie qui est développé au Burkina Faso au ZIE et dans lequel l'usage des batteries électrochimiques limitées à quatre ans est trop pénalisant pour les centrales photovoltaïques puisqu'il faudrait, sur une durée de vie de la centrale de vingt ans, tous les quatre ans, réinvestir dans des batteries électrochimiques et comme celles-ci ne sont pas recyclées aujourd'hui, ça entraînerait aussi des problèmes environnementaux majeurs.
- ⇒ Donc dans ce cas-là, en Afrique de l'Ouest, ce qu'ils font, c'est qu'ils couplent en fait aux centrales photovoltaïques des groupes diesels qui fonctionnent au jatropha - c'est un bio fioul qui est produit à partir de cette plante qui est une plante locale.
- ⇒ Ça permet donc en même temps de développer une activité supplémentaire pour les populations africaines.

- Et donc, au final, on a un système qui fonctionne à l'énergie solaire et au bio fioul et qui produit une électricité 24h/24h, stabilisée, à puissance constante.

À une autre échelle et de manière tout à fait comparable, les centrales électro solaires thermodynamiques à concentration peuvent être hybridées en exploitant des biomasses telles que les résidus forestiers ou les résidus agricoles.

- Alors, à échelle industrielle, ces systèmes souffrent cependant de la nécessité d'assurer à moyen et à long terme l'approvisionnement en ressources biomasses qui restent tributaires des aléas climatiques et des variations de la demande sur le marché naturellement.

Alors, la cogénération, donc c'est un autre sujet, c'est un principe tout aussi intéressant et il consiste à produire deux valeurs d'usage à partir d'une même source et d'un même procédé.

- Alors c'est le cas par exemple des centrales thermiques qui historiquement pour nos centrales au charbon, au fioul et au nucléaire produisent à la fois de l'électricité et de la chaleur.

⇒ Alors qui malheureusement souvent n'était pas valorisées mais que l'on peut valoriser par exemple pour chauffer une ville à proximité de la centrale.

- C'est aussi le cas des centrales thermiques qui produisent simultanément de l'électricité et de l'eau douce par dessalement d'eau de mer en valorisant ces fameux rejets thermiques.

- Donc c'est une réalité depuis plusieurs décennies dans des pays comme le Koweït dans lesquels effectivement, les centrales thermiques produisent à la fois l'électricité et de l'eau douce et on envisage que ce soit aussi le cas pour demain pour les centrales électro solaires thermodynamiques à concentration en exploitant leur chaleur perdue.

- Alors, plus proche de nous, à Calce, à côté de Perpignan, nous disposons d'un site de recyclage et d'incinération d'ordures ménagères qui est exemplaire en Europe puisque l'énergie produite par l'incinération permet de produire de l'électricité par turbinage pour un équivalent de consommation électrique d'environ 53 800 foyers hors chauffage et il est envisagé que les chaleurs perdues ultimes soient utilisées pour alimenter des serres pour produire des tomates.

⇒ Donc là, la source, ce sont nos déchets, et puis les différents produits, ce sont les matériaux recyclés, l'électricité et des tomates donc un bel exemple effectivement de cogénération.

- Alors on perçoit ici le fait que la cogénération est un très bon outil pour mieux exploiter l'énergie initiale entrant dans le système en valorisant en cascade les différents rejets produits par le procédé pour fournir de nouvelles valeurs.

- ⇒ Ainsi, ce qui demain pouvait être considéré comme un rejet ou un déchet industriel peut devenir donc une source, un gisement de matière première.
- À titre d'exemple émergeant, les rejets concentrés des usines de dessalement d'eau de mer que l'on appelle des brines, qui sont des concentrations salines très élevées, commencent tout juste à être considérés comme d'éventuels gisements de ressources minérales par exemple pour produire le lithium dont on a tant besoin pour nos batteries de téléphones portables.
- De la même manière, les cendres volantes qui sont d'infimes particules qui sont rejetées dans les fumées d'incinération des usines d'incinération d'ordures ménagères, ou les centrales thermiques au charbon sont en partie exploitées aujourd'hui pour produire les ciments mais d'ores et déjà, on envisage de les utiliser aussi pour produire des céramiques de stockage haute température pour le stockage des centrales électro solaires à énergie renouvelable.
- Naturellement, on peut concevoir aussi des procédés hybrides à cogénération où on mélange en fait les deux approches et par exemple une centrale thermique alimentée au solaire et à la biomasse pourrait produire de l'électricité et de l'eau douce par dessalement d'eau de mer.
- ⇒ Alors cette apparente complexité apporte en réalité une grande flexibilité à ces procédés et elle permet en même temps de sécuriser leur fonctionnement et d'en améliorer le rendement.