

# INTERVIEW

## UN BATEAU QUI NAVIGUE À L'EAU DE MER



Le MIG 675 d'Angi Le Floch.

Un moteur 100 % hydrogène sans stockage, c'est la prouesse réussie par Angi Le Floch, il y a plus de dix ans. Depuis, qu'est-il devenu ? Pourquoi a-t-il été absent de la COP21 ? Entretien avec un inventeur hors norme venu de nos côtes bretonnes.

PAR MARC DAUOUD

# Angi Le Floch : « Une technologie de transition plutôt que de rupture »

C'était il y a quelques années déjà. L'incroyable démonstration avait fait un rapide passage au JT local de France 3, un autre tout aussi furtif à celui de TF1 dont les journalistes ne semblaient pas bien vouloir prendre la mesure, et puis... plus rien. Durant l'été 2015, nous avons voulu savoir où en était l'invention d'Angi Le Floch, et il nous avait accordé cet entretien. On ne s'était pas étonnés, à l'automne, d'apprendre que pour cet ingénieur qui développe (trop) discrètement de vraies solutions pour la transition énergétique au sein de ses deux sociétés, Heaven Energy et Luxury Sea, les portes de la grand-messe de la COP21 étaient restées closes.

Aujourd'hui, l'entretien est toujours d'actualité. Confronté aux obstacles systémiques et intellectuels intrinsèques au marché de l'énergie, Angi Le Floch a choisi de s'adapter à la réalité industrielle en rétrogradant légèrement sa technologie pour pouvoir la commercialiser. Il produit dorénavant des modules additionnels qui réduisent la consommation de fuel de 70 % pour les bateaux. Déjà un improbable record. Mais il n'abandonne pas son objectif premier : proposer sur le marché, à terme, des solutions 100 % à eau !

**NEXUS** Où l'innovation se situe-t-elle dans vos systèmes de production d'énergie ?

**Angi Le Floch** : Nous avons recours à plusieurs technologies. Avec celle que vous avez vue (voir encadré), on parvient à réduire de plus de 70 % la consommation de carburant des moteurs. C'est pour l'instant destiné aux industriels, aux producteurs d'énergie pour remplacer les très polluantes centrales à charbon, par exemple. On a également développé des brevets sur des productions statiques d'hydrogène autonomes. Ces unités de production terrestres utilisent 100 % d'hydrogène et conviennent pour de grosses centrales de production électriques.

**Vous nous dites que dans un futur proche, on pourrait avoir des centrales électriques sans aucune utilisation de combustibles fossiles ?**

Exactement. Mais pour l'instant, le plus gros besoin est dans le transport. Avec les bateaux, on a trouvé un marché. Chaque bateau peut consommer des millions de litres de carburant par an. Cela coûte très cher aux pêcheurs et aux armateurs. Et la demande pour réduire les dépenses en pétrole est très forte.

**Donc, sur des véhicules terrestres, on pourrait ainsi se passer d'essence ?**

Vu la taille du système, cela reste encore compliqué de l'adapter à la dimension des voitures. Mon idée est plutôt de privilégier les petites voitures électriques, avec des piles qui soient moins polluantes, et d'utiliser les centrales électriques 100 % hydrogène pour les alimenter. Il faudrait également diminuer la taille des réseaux pour réduire les pertes électriques.

**Pourrait-on remplacer rapidement toutes nos centrales en France avec votre technologie 100 % hydrogène ?**

Dans un pays comme la France, où tout le réseau est installé autour de grosses centrales nucléaires, on ne peut pas tout refaire. Il faut ajouter des éléments plutôt que de tout remplacer, car économiquement ce serait trop coûteux. En revanche, dans les pays en voie de développement, c'est envisageable. Actuellement, on est en négociation pour une centrale de 50 MW. En France, j'ai approché quelques groupes privés mais, dans le public, c'est plus compliqué. Cela va prendre une dizaine d'années selon moi pour développer pleinement les centrales électriques 100 % hydrogène.

**Pourquoi attendre dix ans pour les développer ?**

J'ai fait beaucoup de R&D, depuis dix ans déjà. Maintenant, il faut que je puisse commercialiser ce qui a été développé ; 70 % d'économie de pétrole, c'est déjà une avancée importante. Et ce qu'il faut savoir, c'est que les personnes qui seront équipées de cette technologie pourront être « upgradées » vers la nouvelle. Ils pourront ainsi passer au 100 % hydrogène tout en gardant leur matériel. Ainsi, on ne brise pas l'économie existante, on la « rebooste ». Ma technologie est une technologie de transition, pas une technologie de rupture, qui serait trop brusque.

On est dans une économie mondialisée. J'ai préféré choisir la voie de la transition et faire évoluer les choses. Je préfère avoir des partenaires nationaux, qui ont les solutions et les infrastructures dont j'ai besoin.

**Vous avez eu des retours positifs de ces partenaires ?**

Oui, des échanges positifs, même si au départ c'était très compliqué. Ils ont vu très vite que ce que je fais est simple et réaliste. Je pense que dans les deux, trois ans à venir, les choses vont bouger. Dès 2016 déjà, dans les secteurs de l'agroalimentaire, de l'énergie et de la pêche.

»»»



© Marc Daoud

Angi Le Floch a fondé la société Luxury Sea qui conçoit des bateaux et Heaven Energy des modules énergétiques.

» Auriez-vous aimé présenter votre technologie à la COP21 ?

J'avais fait une demande pour être présent, et exposer ma technologie à hydrogène au sein de la COP, j'attends toujours la réponse. Souvent, dans les événements comme celui-là, ce sont de grands industriels qui ont la priorité, les petits ont du mal à trouver leur place.

Pourquoi ne pas communiquer autour de votre entreprise ?

On ne souhaite pas faire de communication, car nos activités actuelles nous suffisent largement. Il y a tout à faire dans ce marché, qui est gigantesque. C'est un axe à partir duquel on peut relancer toute l'économie. Il y a eu une révolution énergétique au début du XX<sup>e</sup> siècle, on peut avoir la même dans les années 2020, si on a envie de la faire. En tout cas, on en a les moyens.

Cela fait dix ans que vous êtes dans cette activité. Nous vous avons connu avec votre première technologie diffusée par plusieurs médias, dont un court reportage sur TF1. Il s'agissait d'un bateau fonctionnant à 100 % à l'eau de mer. Pourquoi cette invention n'a-t-elle pas abouti sur le marché ?

C'était une technologie de rupture, et en tant que telle, ce n'était pas bien perçu par le marché. C'était très difficile de présenter mon projet car, pour la plupart des gens et des ingénieurs, cela n'était même pas concevable. Dans les écoles d'ingénieurs, on dit aux élèves : « Ça, ne le faites pas, ça ne fonctionne pas. » C'est l'état de leurs connaissances. On a donc décidé de faire évoluer cette technologie pour « éduquer » les mentalités à cette rupture technologique.

Faut-il parler de nouveau paradigme ?

Pas forcément, car nous n'allons pas disposer d'une énergie gratuite et illimitée du jour au lendemain. C'est surtout à considérer vis-à-vis de la pollution et de l'accessibilité à l'énergie. Nous sommes en train de nous adapter à la réalité du marché actuel. L'idée est de remettre notre technologie d'il y a dix ans sur le devant de la scène, petit à petit. Si nous avions voulu insister sur cette innovation de rupture, nous n'aurions jamais eu de débouchés commerciaux.

Ce n'est pas le parti pris de plusieurs inventeurs, qui revendiquent sur la Toile ce type de rupture technologique dans le domaine de l'énergie. Qu'en pensez-vous ?

Cela va être très compliqué pour eux. Certes, il y a de l'énergie partout, mais on ne sait pas l'utiliser. Et je vois mal un inventeur isolé révolutionner le modèle énergétique. Un industriel, oui. Je pense qu'il n'y a pas de technologie ultime, mais cela va arriver. Lorsque les gens vont changer de mentalité, on va aller vers des domaines qui n'étaient pas connus et qui ouvriront à de nouveaux développements, à de nouvelles perspectives.

Est-ce que le modèle doit changer ?

Il change déjà. On sait déjà que le pétrole est polluant, et les investissements commencent à évoluer.

Le risque n'est-il pas que ce soit les mêmes industriels qui gardent le monopole de la production énergétique ?

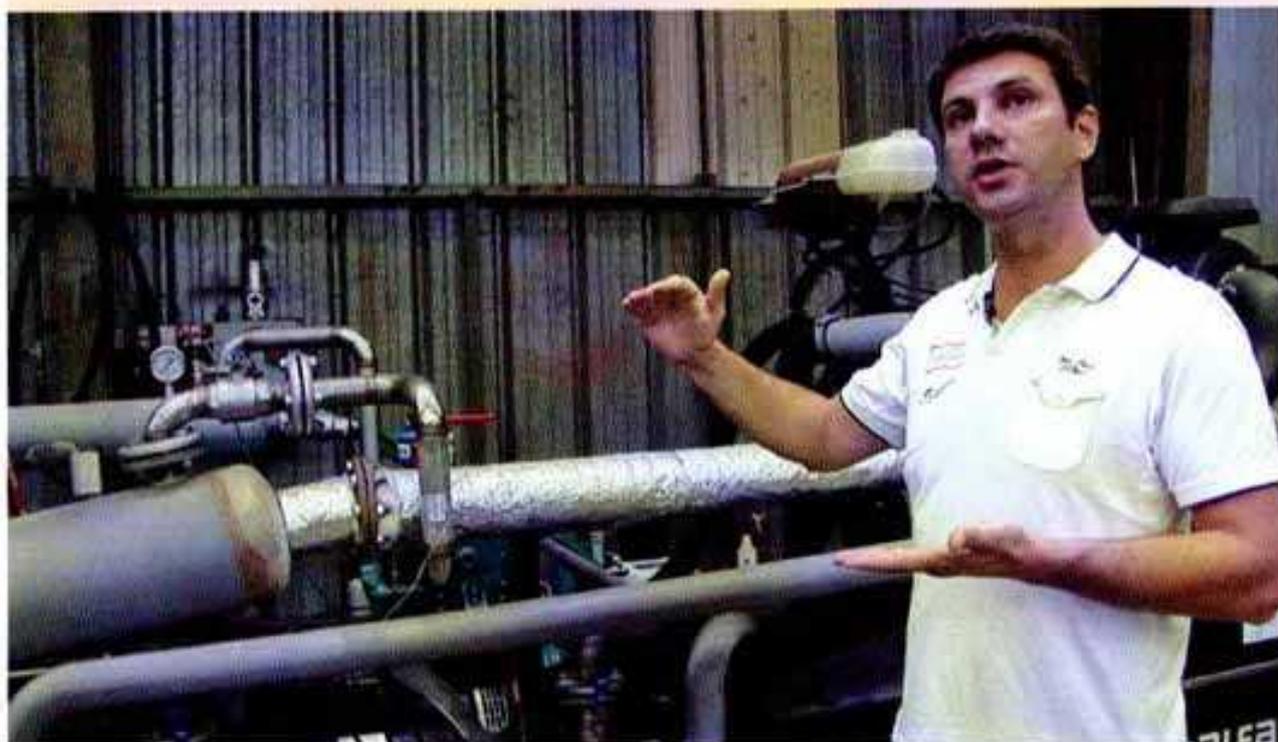
Oui, mais ça me paraît logique que ce soit le cas, car ce sont ceux qui ont déjà les infrastructures et les réseaux. À la COP21, ces acteurs doivent coopérer pour que la transition se fasse naturellement. En fait, il s'agit plus d'une transition de compétences et de connaissances que d'une transition énergétique.

## Revaloriser les pertes thermiques en énergie électrique

Le moteur thermique a un rendement très faible de 35 %, le reste est perdu sous forme de chaleur. « C'est cette énergie que j'ai voulu récupérer », explique Angi Le Floch devant le groupe électrogène qui lui sert de module de démonstration dans le Morbihan. Les pertes thermiques sont réutilisées par un cycle thermodynamique, au niveau du turbo, du refroidissement et surtout de l'échappement. « C'est comme une petite centrale vapeur. On a un fluide de travail qui est à l'état liquide à température ambiante. Lorsqu'il est chauffé, l'équivalent de 1 L donne 2 L de gaz qui sont ensuite montés en pression à 10-12 bars avec de très gros débits. » Là où il récupère la chaleur, pour monter jusqu'à 130 °C. « Ce liquide va changer de phase et se transformer en gaz. Ce gaz passe ensuite dans deux turbines de notre conception, qui nous permettent d'augmenter les rendements de 35 à 40 %. » L'énergie mécanique est convertie en électricité par une génératrice et réinjectée dans l'électrolyseur pour

séparer oxygène et hydrogène. L'hydrogène est directement réinjecté dans le moteur.

« L'hydrogène ayant un pouvoir énergétique quatre fois supérieur à celui du pétrole, plus on produit de chaleur, plus on produit de l'électricité ; plus on produit de l'hydrogène et plus le moteur réduit sa consommation en carburant de lui-même. » Sur ce prototype, il arrive à obtenir 74,6 % d'économie de fuel. C'est un système à hydrogène sans stockage, donc sans danger. « C'est une première mondiale. On commence nos modules à 15 kW, et jusqu'à 100 MW. Sur les bateaux, on vient récupérer de l'eau de mer, on la dessale et on l'utilise dans notre système. Au niveau des délais de fabrication, pour des dispositifs de 1 MW, il faut compter six mois, pour du 50 MW, un an et demi. » Qui sont les clients ou futurs clients ? Une des rares informations qu'Angi Le Floch n'a pas souhaité nous communiquer.



Avec ce module additionnel, Le Floch diminue la consommation de carburant de 75 % des installations énergétiques et nautiques.