

« Un moulin produit beaucoup moins qu'une éolienne », « la petite hydro-électricité ne représente quasiment rien dans la production énergétique française » ... ces idées sont assez répandues chez les adversaires des moulins et usines à eau. Elle sont notamment propagées par France Nature Environnement et la Fédération nationale de la pêche française (voir un exemple récent). Les arguments ne résistent pourtant pas à un examen rationnel de la question. De telles positions doctrinaires contribuent au blocage actuel du développement de la petite et très petite hydro-électricité, alors que de nombreux propriétaires intéressés par une production d'énergie locale, ni fossile ni fissile, sont découragés au lieu d'être soutenus. Ces choix en rivière doivent évoluer à l'heure où chacun reconnaît que le changement climatique est une menace de premier ordre pour les sociétés et les milieux. Voici quelques bonnes raisons de prendre cette direction.

Notons d'abord que l'argument est un **sophisme**. **Voici par exemple ce que la même « pseudo-logique » pourrait affirmer :**

un panneau solaire produit moins qu'une éolienne, inutile de le poser ;
une pompe à chaleur produit moins d'une éolienne, inutile de l'installer ;
une chaudière bois ou granulés produit moins qu'une éolienne, inutile de s'équiper ;
une éolienne produit moins qu'une centrale nucléaire, inutile de la construire.
Bref, on ne fait plus rien car c'est toujours mieux chez le voisin !

D'un point de vue physique, dire qu'une éolienne de 2 MW produit plus qu'un moulin de 20 kW est trivial et surtout incomplet. Par exemple, dans le même acabit, **le seul barrage de Grand-Maison (1800 MW) a une puissance instantanée mobilisable équivalente à celle qu'auraient près de 2000 éoliennes de 2 MW** (en incluant les rendements électromécaniques respectifs). Voilà qui semble tourner maintenant en faveur des barrages, il suffirait d'en construire quelques-uns pour remplacer toutes les éoliennes françaises ! Ce serait tout aussi absurde de dire cela. Ce qu'il faudrait comparer en réalité, c'est la **densité de puissance par unité de surface, de masse ou de volume**. L'eau ayant une masse volumique plus élevée que l'air, l'hydraulique pouvant exploiter l'énergie potentielle gravitaire (contrairement à l'éolien n'utilisant que l'énergie cinétique), la régularité des écoulements donnant un meilleur facteur de charge au dispositif à eau plutôt qu'à air, **l'hydro-électricité l'emporte plutôt sur l'éolien (ou le solaire) quand on compare ce qui est comparable.**

Mais à dire vrai, **cette compétition entre énergies renouvelables n'a pas d'intérêt !** L'argument « *cela ne produit rien* » est traditionnellement employé par les partisans de l'énergie nucléaire ou de l'énergie fossile quand ils veulent contester l'intérêt des énergies renouvelables. C'est étonnant de le voir propagé contre l'hydraulique par des personnes qui se prétendent par ailleurs concernées par la transition écologique et énergétique.



On est libre de trouver le potentiel énergétique des moulins « *négligeable* », mais chacun sait que **la transition énergétique post-carbone sera formée d'une multitude d'initiatives qui sont chacune « négligeable » par rapport à la somme des enjeux**. Il est « négligeable » d'isoler sa maison, de mettre des panneaux solaires sur son toit, de passer d'une voiture thermique à une voiture électrique, de manger moins de viande ou de privilégier des circuits courts. Pourtant, **ces actions « négligeables » sont encouragées pour limiter les émissions carbone ou réduire la dépendance aux importations d'énergie fossile**.

Parmi les propriétaires ou exploitants des dizaines de milliers d'ouvrages hydrauliques en France, certains veulent produire de l'électricité. Pour eux, ce n'est pas du tout « négligeable » : au nom de quoi faudrait-il les décourager? Prenons des **exemples concrets** issus de notre expérience associative, pour comprendre le décalage entre certains propos doctrinaires et les réalités vécues :

un couple est sur le point d'acheter un moulin dans une zone très isolée, il souhaite produire son énergie localement, 4 kW de puissance assez régulière et suffisante aux besoins de consommation de son foyer ;

un ménage a installé une turbine de 6 kW qui lui permet de ne plus utiliser sa chaudière fioul, il a la capacité d'en installer une autre pour les besoins de ses enfants qui vivent dans la maison mitoyenne ;

un jeune exploitant possède une entreprise familiale qui relance les moulins de quelques dizaines de kW, il vient d'inaugurer une petite centrale de 50 kW produisant l'équivalent de la moitié de la consommation du village où elle est installée ;

une commune dispose d'un barrage d'ancienne usine hydro-électrique qui, avec 150 kW de potentiel, pourrait produire l'équivalent de la consommation de tout un quartier de la ville.

Donc, la question pour ces gens, et pour tous les autres passionnés ou professionnels d'hydraulique en France, n'est pas de savoir dans l'abstrait

si un moulin produit moins qu'une éolienne et plus qu'un panneau solaire. Ils ont **envie de réaliser des projets très locaux, qui ont du sens pour eux, qui produisent une énergie ni fossile ni fissile**, à partir d'un génie civil déjà en place depuis plusieurs siècles, dont ils sont par ailleurs propriétaires ou bailleurs.

Personne n'a jamais prétendu que la petite hydro-électricité pourrait représenter à elle seule la solution aux problèmes énergétiques des Français. En revanche, elle fait partie du bouquet énergétique que l'on peut développer, en synergie avec plusieurs autres sources renouvelables. Son avantage : ses infrastructures sont déjà présentes sur tout le territoire grâce au patrimoine préservé des moulins, ainsi qu'aux barrages de divers usages (eau potable, irrigation, loisir, rétention de crue, etc.). **La version actuelle du Référentiel des obstacles à l'écoulement de l'Onema totalise environ 70.000 seuils et barrages**, le nombre total dépassant sans doute les **100.000** selon certains experts ayant travaillé sur ce référentiel (chiffre cité in Souchon et Malavoi 2012).

Les deux estimations de potentiel hydro-électriques dont on dispose (rapport Dambrine 2006 et étude de convergence Ministère UFE DGEMEDDE/UFE 2013) sont **incomplètes par construction**: la première exclut les sites de moins de 10 kW (qui représentent plus de 50 % des moulins), la seconde les sites de moins de 100 kW (plus de 90 % des moulins). Sur une base limitative de 30 000 moulins de plus de 10 kW, Dambrine 2006 estimait le potentiel à 1 TWh / an. Le potentiel réel total des petites puissances en rivière peut être approché à trois fois cette valeur, soit **3 TWh / an**. Pour donner un ordre de grandeur, **l'équipement des moulins et autres ouvrages représenterait l'équivalent de la totalité de l'éclairage public en France** (après effet du plan de réduction de cet éclairage).

La France consomme environ 500 TWh / an d'électricité (chiffre appelé à augmenter si l'on passe des usages thermiques à des usages électriques, ou à tout le moins à se maintenir si, dans le même temps, on fait des économies d'énergie). **La petite hydro-électricité pourrait donc à terme représenter 0,6% de la production électrique nationale. L'ensemble de l'hydro-électricité s'élève plutôt entre 10% et 15%.** Ces chiffres pourraient être plus élevés si nous avions une politique volontariste dans le domaine hydraulique car de nombreuses rivières et vallées sont encore équipables, sans compter les hydroturbines fluviales et marines, les stations de pompage-turbinage en retenues artificielles et autres options liées à l'omniprésente énergie de l'eau.



Rappelons pour finir **les avantages spécifiques de l'énergie hydraulique**, car au-delà du seul productible, toutes les énergies ne se valent pas quand on fait leur bilan environnemental, climatique et économique :

elle a le **meilleur bilan carbone** de toutes les énergies en région boréale et tempérée, et plus encore quand on restaure des sites anciens (GIEC SRREN Report 2012) ;

elle a le **meilleur bilan matière première**, car sa technologie est simple, concentrée, robuste et à longue durée de vie (Kleijn et al 2011 et Van Der Voet et al 2013).;

elle a le **meilleur taux de retour sur investissement énergétique** (EROEI), c'est-à-dire qu'elle est la plus efficace quand on intègre ce qu'elle consomme et ce qu'elle produit sur toute la durée de vie (Murphy et Halls 2010) ;

elle a une **forte acceptabilité sociale**, car elle n'a pas de nuisance visuelle ou sonore, n'altère pas les paysages, ré-utilise en général des ouvrages existants et est associée à des retenues qui ont de nombreux autres usages sociaux ;

elle a une **bonne rentabilité économique** et coûte moins cher au contribuable (CSPE) que d'autres énergies moins mature (solaire, hydrolien, etc.) ;

elle est **bien répartie sur le territoire**, ne demande pas de développer le réseau très haute tension et permet de produire à proximité de la consommation (moins de perte en distribution) ;

elle permet à tout un **tissu économique local** de se développer pour l'installation et la maintenance des équipements.

Face à la somme de ses avantages, **le seul motif pour lequel il faudrait empêcher le développement de l'énergie hydro-électrique serait un impact très grave sur les milieux. Or, il s'agit là encore très souvent d'idées reçues** (voir liens ci-dessous), qui ont été propagées ces dernières années à des fins plus militantes et idéologiques que réellement informatives. Il serait absurde de nier qu'un ouvrage en rivière modifie le biotope local ou qu'une turbine présente un risque de mortalité piscicole. **Les travaux scientifiques montrent que les seuils et barrages ont bel et bien des effets sur les milieux, mais que ces effets sont modestes (certains positifs), d'autant plus modestes que l'ouvrage a une petite dimension.** C'est particulièrement vrai en France où l'essentiel des dégradations de rivière vient des pollutions chimiques et des changements d'usages des sols sur les bassins versants, sans lien avec les ouvrages hydrauliques. Par ailleurs, **des mesures d'éco-conception permettent de corriger l'essentiel des impacts observés**, à condition de favoriser l'investissement public dans des dispositifs ichtyocompatibles.

Il convient pour finir de souligner que **le changement climatique est considéré**

par une majorité de chercheurs comme la première cause de modification des peuplements naturels et d'altération de la biodiversité à échelle du siècle à venir. Retarder la transition énergétique post-carbone sous divers prétextes fallacieux, c'est augmenter le risque pour tous les milieux, aquatiques ou non. Aucune source d'énergie n'est consensuelle, toutes soulèvent des oppositions (en particulier quand elles sont développées à échelle industrielle) : l'analyse des avantages et des inconvénients de la petite hydro-électricité montre un bilan nettement positif pour les milieux et les sociétés. Cela doit conduire les personnes raisonnables à favoriser son développement.

Rétablissons donc une idée plus juste de l'énergie des moulins : **le potentiel de la petite hydro-électricité des moulins est modeste, comme sont modestes de nombreuses initiatives dans le domaine de la transition énergétique et écologique. Une seule source d'énergie ne parviendra pas à remplacer les productions fossile et fissile : il faut les associer toutes. Avec un horizon de déploiement visant à terme les 3 TWh / an, l'équipement hydro-électrique des rivières et retenues pourrait représenter l'équivalent de l'éclairage public de la France métropolitaine. Plus de 2000 petits producteurs injectent déjà sur le réseau, et sans doute autant s'alimentent en autoconsommation grâce à leur moulin. Mais le potentiel est bien plus élevé, avec 70.000 à 100.000 sites hérités du passé, en place sur nos rivières avec plus ou moins de restauration à prévoir. L'énergie hydraulique a d'innombrables atouts : très bon bilan carbone et matières premières, source bien répartie sur tout le territoire, prévisibilité adaptée aux réglages de charge des gestionnaires du réseau de distribution, rentabilité économique correcte (donc moindre coût fiscal en soutien public), impact paysager quasi-nul, occupation modeste des sols, bonne acceptabilité sociale, usages multiples des retenues. Les impacts des ouvrages sur la faune aquatique existent mais, dans le domaine de la petite hydraulique, ils restent modestes. Ces impacts peuvent en large partie être corrigés par des aménagements adaptés aux nouveaux enjeux écologiques.**

A lire en complément

Idée reçue: « Les seuils et barrages ont un rôle majeur dans la dégradation des rivières et des milieux aquatiques »

Idée reçue: « Les ouvrages hydrauliques nuisent à l'auto-épuration de la rivière »

Les moulins à eau et la transition énergétique: faits et chiffres 2015

Idée reçue: « Un moulin produit moins qu'une éolienne, inutile de l'équiper »

Illustrations : turbine et seuil d'une petite centrale hydro-électrique en Bourgogne, sur l'Ouche.