



### Contribution de Manoel DIALINAS

[manoel.dialinas@laposte.net](mailto:manoel.dialinas@laposte.net)

#### **A propos de l'étude du CESER des Pays de Loire présentée au Conseil de développement par Philippe AUDIC en février dernier**

*Après la présentation de l'étude "Les défis énergétiques des Pays de la Loire à 2020", Manoel Dialinas livre un commentaire détaillé et argumenté du document. Cette contribution est à verser au débat sur la transition énergétique*

Alors que certains envisagent de passer dans un avenir proche à 100 % d'énergies renouvelables, on apprécie l'approche originale et pertinente du CESER qui, dans un rapport abondamment documenté, se demande si les énergies renouvelables peuvent assurer la seule augmentation de la consommation ?

La réponse n'est pas évidente : oui si la croissance est en dessous de 1.5 %, non si elle est au dessus, alors qu'une reprise de la croissance serait souhaitable pour favoriser l'emploi et diminuer le chômage.

La transition énergétique, qui est le passage d'une situation où l'énergie finale est assurée à 90 % par des énergies épuisables, à une situation où l'énergie finale serait majoritairement d'origine renouvelable, apparaît dès lors comme un objectif à très long terme, ce qui ne veut pas dire qu'il ne faut pas l'engager dès maintenant.

On apprécie le travail de pédagogie réalisé par le CESER qui fait clairement apparaître l'énergie finale consommée, là où d'autres ne précisent pas s'il s'agit d'énergie électrique ou d'énergie finale. Par exemple quand on dit que le nucléaire représente 85 % de l'énergie, il s'agit d'énergie électrique ; rapporté à l'énergie finale, en Pays de Loire, cela donne : énergies renouvelables 6,8 %, gaz naturel 19.1 %, nucléaire 19,9 %, produits pétroliers 49,6 %.

Les énergies renouvelables auraient pu être présentées de manière synthétique dans un tableau, en fonction de leur coût, de leur maturité technique, de leur intermittence, de leur caractère aléatoire ou prévisible, de leur "stockabilité", de leur impact environnemental : le lecteur non averti pourrait penser qu'elles sont équivalentes, ce qui n'est malheureusement pas le cas : les énergies renouvelables ne sont ni interchangeables entre elles, ni interchangeables avec les énergies épuisables. Une centrale thermique au gaz peut s'installer à peu près n'importe où, pas une éolienne terrestre, ni une centrale photovoltaïque, ni

une centrale hydroélectrique. Chaque énergie renouvelable a des utilisations où elle excelle et d'autres où elle n'est pas recommandée. Pour la région des Pays de Loire, les énergies renouvelables "pertinentes" (dans l'état actuel des techniques) ne sont pas les mêmes que pour les régions méditerranéennes.

Les jugements portés sur l'hydroélectrique semblent expéditifs : p.28 *"la petite hydraulique reste très dépendante des aléas climatiques"*. Oui, mais plutôt moins que l'éolien et le photovoltaïque qui ne peuvent pas stocker entre heures creuses et heures de pointe d'une même journée, et c'est omettre que l'hydraulique est la moins chère et la plus mature des énergies renouvelables.

p.71 *"la quasi-totalité des sites d'exploitation de la petite hydraulique en Pays de la Loire est équipée"* : non, le potentiel exploitable d'une énergie donnée dépend de son coût relatif par rapport aux autres énergies. Lorsque le développement de l'hydroélectrique a été arrêté à la fin des années 80, le pétrole coûtait 20 dollars/baril et le nucléaire 21 €/MWh, le potentiel petit hydraulique de la région Pays de la Loire était alors de 11 MW. Aujourd'hui, avec un pétrole à 90 \$/baril et un nucléaire à 50 €/MWh, le potentiel du petit hydraulique (coût de 23 à 53 €/MWh) de la région est supérieur à 11 MW. Pour le seul bassin Mayenne-Sarthe-Loir, le potentiel mobilisable serait 17 MW (Etude Somival). Le seuil de la Maine près d'Angers pourrait être équipé de turbines, comme le barrage St Félix sur l'Erdre (grand réservoir), comme le barrage de Pont Rousseau et la chaussée aux moines sur la Sèvre (débit abondant), de nombreuses installations sur la Sèvre et la Maine pourraient être rénovées et remises en activité. Près de Nantes, mais pas en Pays de Loire, le barrage d'Arzal sur la Vilaine pourrait être producteur d'électricité.

Il y a encore les options innovantes : micro STEPs\* (entre sillon de Bretagne et estuaire de la Loire, valorisation de barrages réservoirs existants en Loire Atlantique et Vendée) pour "stocker" des productions éoliennes et photovoltaïques ou utiliser l'électricité nucléaire des heures creuses pendant la séquence "pompage", microhydroliennes au fil de l'eau (pas de barrages) particulièrement entre des piles de pont où le courant est accéléré : expérimentations en Allemagne, à Bordeaux, sur la Charente. Le potentiel hydroélectrique total des Pays de la Loire serait de l'ordre de 25-35 MW plutôt que de 11 MW.

\* *STEP, Station de Transfert d'Énergie par Pompage : l'eau est pompée vers un réservoir "haut" lorsque la demande électrique est faible, et turbinée vers un réservoir "bas" lors des pointes de consommation.*

C'est faible par rapport aux besoins, ce n'est pas du grand hydraulique, mais c'est une énergie mobilisable aux heures de pointe, ce qui n'est pas le cas du photovoltaïque : que peuvent produire 500 ou 1000 MW de photovoltaïque à 20h00 en hiver ? Rien. Tout barrage peut au moins stocker entre heures creuses et heures de pointe de la même journée. La transition énergétique ne peut se résumer à échanger des kWh "épuisables" contre des kWh "renouvelables" : encore faut-il que les kW "renouvelables" soient disponibles quand on en a besoin. L'électricité ne se stocke pas en quantité importante dans l'état actuel des techniques, le besoin ne s'exprime pas en termes de MWh annuels (énergie), mais de MW (puissance) disponibles aux heures de pointe, c'est pourquoi les paramètres intermittence et stockabilité sont importants. Que peuvent produire les centrales photovoltaïques et éoliennes terrestres par temps anticyclonique d'hiver (pas de vent, brouillard) à 8h00 et 20h00 ? Rien, même s'ils représentent 20 à 30 % de la puissance installée totale.

Le paragraphe sur le solaire thermique surprend. p.70 *"l'ensoleillement direct français n'est pas suffisant"*. Comment le solaire thermique peut-il être insuffisant pour des applications chauffage dont le rendement est de 70 % et le solaire photovoltaïque peut-il être suffisant avec des systèmes de rendement de 15 % ? N'y aurait-il pas confusion entre solaire thermique pour des applications chauffage, qui peut fonctionner avec un rayonnement diffus, qui peut assurer 70 % des besoins en eau chaude sanitaire à Nantes, et solaire thermodynamique, qui produit de l'électricité, et qui n'est pas applicable à la région Pays de Loire en raison d'un rayonnement direct (nécessaire pour cette filière) insuffisant.

A Nantes, l'ensoleillement est suffisant pour assurer 70 % des besoins en eau chaude sanitaire et 50 % des besoins de chauffage : les installations existantes le prouvent. En Allemagne et en Autriche, quelques systèmes solaires thermiques fonctionnent en couvrant 80-100 % des besoins de chauffage avec stockage de l'énergie reçue en été. Car contrairement au solaire photovoltaïque, le solaire thermique est stockable, de

24h à 3 mois selon les techniques employées. Le potentiel du solaire thermique est largement sous estimé en France, sachant que un Euro investi dans le solaire thermique permet d'économiser beaucoup plus d'énergie qu'un Euro investi dans le solaire photovoltaïque pourra en produire.

Le rapport du CESER indique p.58 qu'*"une vigilance importante est nécessaire" pour le respect des nouvelles normes d'isolation*, et p.74 qu'il faut *"améliorer les performances énergétiques du bâti"*.

Oui, car l'habitat représente 44 % de la consommation énergétique finale, et car 50 % à 60 % des bâtiments en chantier ne respectent pas la nouvelle réglementation thermique : généralement pas d'isolation extérieure, matériaux de construction à performances thermiques insuffisantes, grandes ouvertures en faces Nord, toitures insuffisamment isolées, vitrages bas de gamme, chauffage par convecteurs électriques rendant impossible un raccordement ultérieur à un réseau de chaleur, ou un chauffage solaire, ou un chauffage par biomasse. Quels moyens la région peut-elle se donner pour faire appliquer aux promoteurs et constructeurs les normes indispensables à une moindre consommation énergétique ? Car toute loi ou norme ne vaut que par ceux qui la mettent en œuvre.

Le débat au Conseil de développement a mis en évidence que les progrès techniques ne sont pas toujours utilisés pour ce à quoi ils étaient destinés : la meilleure isolation thermique des bâtiments n'est pas utilisée pour réduire la facture énergétique, mais pour augmenter la température intérieure. Les moteurs autos plus économes ne sont pas utilisés pour diminuer la consommation, mais pour avoir des voitures plus grandes et plus lourdes à consommation égale. La faible consommation énergétique des réfrigérateurs récents n'est pas utilisée pour diminuer la facture énergétique, mais pour acquérir des réfrigérateurs plus grands.

Lorsque l'on entend une jeune mère déclarer dans une émission consacrée à l'énergie *"une température intérieure de 22° est un acquis du progrès qu'il n'est pas question de remettre en cause"*, on se rend compte que la technique ne peut pas tout, et qu'une modification des comportements est indispensable si l'on veut diminuer notre dépendance aux ressources énergétiques importées, réduire le déficit commercial, et réaliser la transition des énergies épuisables vers les énergies renouvelables. Les citoyens ne diminueront la température de leur logement à 18-19° (recommandations de l'ADEME) que si les lieux publics donnent l'exemple et montrent qu'une température de 18-19° est supportable et sans impact sur la santé. Pourtant bureaux de postes, mairies, magasins, écoles, collèges, lycées, universités, bureaux d'entreprises, banques sont généralement chauffés à 22-24°.

Oui à la recommandation. p.82 *"promouvoir l'hydrogène comme vecteur de stockage des énergies renouvelables intermittentes"*. Oui, c'est une filière sur laquelle il faut investir de la R&D (Recherche et Développement), mais compte tenu de l'enjeu du stockage d'énergies intermittentes, cela devrait être parallèlement à d'autres filières : batteries classiques, batteries innovantes, stockage cinétique, stockage énergie sous forme méthane (méthanation : transformation de l'hydrogène en méthane), stockage sous forme de réservoirs hydrauliques (12 sites STEPS identifiés le long des cotes normandes et bretonnes, potentiel important sur les cotes méditerranéennes). Ce n'est que dans 10 à 25 ans que l'on aura identifié les "niches" les plus appropriées pour chacune de ces filières. Par exemple, avec les technologies existantes, cela pourrait être des batteries classiques (améliorées) au plomb qui semblent le plus adaptées (rapport performance/coût) pour assurer un stockage d'électricité photovoltaïque en vue d'une autoconsommation individuelle. Par contre, pour des bus urbains, le système hydrogène-pile à combustible semblerait être la solution la plus pertinente.

P.29, le rapport du CESER évoque la cogénération qui permet de produire simultanément de la chaleur et de l'électricité, c'est une technologie pertinente pour récupérer l'énergie perdue (gaspillée). La micro-cogénération en habitation individuelle et collective n'a pas été mentionnée, alors qu'elle se développe en Europe du Nord, que des matériels commencent à être commercialisés en France, et qu'elle serait intéressante pour soulager le réseau électrique à l'heure de pointe, car en France la consommation de pointe d'électricité correspond aux périodes de chauffage.

P.67, oui la méthanisation des déchets agricoles et urbains est largement sous-exploitée en Pays de la Loire, parce que le cadre juridique national ne l'a pas favorisée jusqu'à maintenant. Et pourtant le potentiel est important dans la région, la technologie est mature, le coût n'est pas élevé, les utilisations souples et variées, et il s'agit d'une énergie renouvelable stockable et modulable lors de son utilisation. En outre, on peut ménager du gaz naturel, avec du méthane d'origine biogaz et du méthane synthétique (méthanation) produit par réaction de l'hydrogène issu des énergies renouvelables intermittentes avec du CO<sub>2</sub>, d'où la souplesse de cette filière. Enfin, la méthanisation des déchets agricoles et urbains permet d'éviter le relâchement du méthane dans l'atmosphère, gaz qui contribue à l'effet de serre beaucoup plus fortement que le CO<sub>2</sub>.

P.99 Les hydroliennes : de même que le petit hydraulique ne devrait pas être négligé face au grand hydraulique, il ne faudrait pas négliger le petit hydrolien qui fonctionne avec des courants de 2-3 m/s, alors que le grand hydrolien fonctionne avec des courants de 4-5 m/s.

Il n'y a pas de sites de grand hydrolien en Pays de Loire, mais il y a des sites de petit hydrolien entre Le Croisic et Hoëdic, entre Noirmoutier et continent, entre Noirmoutier et Yeu, entre Yeu et continent, plus les sites au fil de l'eau sur rivières et Loire (pas besoin de barrages). Au minimum un recensement pour évaluer le potentiel serait souhaitable.

Dans les 100 ans à venir, on assistera simultanément à un épuisement des réserves de pétrole, de gaz naturel, d'uranium, et à une augmentation de la consommation énergétique en raison de l'aspiration de 8 milliards d'humains à avoir le même niveau de confort que nous. Dans ce contexte de possible pénurie énergétique, les énergies renouvelables auront un rôle majeur à jouer, et le mix énergétique devra être le plus large possible. Compte tenu des spécificités propres à chaque énergie renouvelable, une approche rationnelle, privilégiant le meilleur rapport efficacité/prix, sera nécessaire, sous peine de ruptures fréquentes de fourniture d'électricité, et de factures énergétiques en hausse importante pour les foyers les plus fragiles.