

ERDF au cœur du débat sur la transition énergétique en Bretagne

ERDF s'engage à accompagner la transition énergétique à l'occasion du lancement des débats voulus par les pouvoirs publics. Acteur majeur du système électrique, ERDF est particulièrement concernée par ce débat au travers des enjeux suivants :

- Etre en mesure d'intégrer sur le réseau électrique la production d'énergie renouvelable, dont certaines sont par nature intermittentes et non programmables (éolien, photovoltaïque...)
- Mieux maîtriser la pointe électrique en développement et modernisant le réseau
- Garantir les missions de service public de la distribution public d'électricité à tous et sur l'ensemble du territoire

Les réseaux sont indispensables pour accompagner la transition énergétique. ERDF développe **un programme ambitieux d'investissements** pour répondre aux enjeux énergétiques : raccorder l'ensemble des clients, qu'ils soient consommateurs ou producteurs d'énergies renouvelables, accompagner le développement des nouveaux usages (véhicules électriques par exemple) et améliorer la qualité de fourniture aux clients. ERDF a ainsi investi **145 millions € en Bretagne en 2012** et prévoit d'investir 150 millions € en 2013 (3 milliards en France).

Accompagner le développement des énergies renouvelables

ERDF a un rôle central dans le développement des énergies renouvelables par :

- **La gestion et le pilotage du réseau** : le réseau électrique est indispensable pour acheminer l'électricité, y compris pour la production décentralisée. La multiplication de sites de productions décentralisés ne s'accompagnera pas d'une réduction des besoins en réseaux, mais nécessite au contraire la réalisation d'investissements de création ou de renforcement de réseaux, pour donner à ceux-ci la capacité d'acheminer l'électricité produite vers les lieux de consommation.
- **L'intégration des ENR** : Au-delà de leur dispersion géographique, les énergies renouvelables se distinguent par leur caractère intermittent, imprévisible et aléatoire, que le réseau équilibre entre les territoires. L'électricité ne se stockant pas aujourd'hui facilement, l'équilibre production / consommation doit donc être assuré en temps réel. La gestion de pointe sur le réseau de distribution est une mission fondamentale ERDF en relation avec RTE et les autres acteurs du système électrique.

Avec l'évolution du mix énergétique, le rôle de pilotage assuré par ERDF se verra donc renforcé, mais aussi complexifié. Pour accompagner leur essor, le réseau doit s'adapter. Il va ainsi devoir satisfaire un besoin de flexibilité accru, alors même que le réseau a été historiquement conçu pour acheminer l'électricité à partir d'unités de production centralisée. D'une circulation « descendante » des centrales de production vers les consommateurs, le réseau de distribution doit dorénavant permettre une circulation à double sens intégrant l'ensemble des points isolés de production d'énergies renouvelables.

La localisation de ces énergies, la prévisibilité et l'anticipation par les collectivités, en concertation avec ERDF, sera l'une des clés de la réussite de cette transition.

Fin 2012, ERDF a raccordé, en Bretagne, **près de 15 000 productions** dont 14 740 installations photovoltaïques et 146 installations éoliennes.

La solidarité au cœur des missions d'ERDF

En tant qu'opérateur national couvrant 95% du territoire français (100% en Bretagne), ERDF répond au développement des territoires en adaptant le réseau à leurs besoins en énergie. ERDF souhaite renforcer la solidarité entre les territoires et lutter contre la précarité énergétique. Son implication en termes de solidarité concerne principalement trois domaines :

- **La péréquation tarifaire** : En tant qu'opérateur de service public ERDF est également concernée par le **financement de la transition énergétique**. Celui-ci se devra de prendre en considération les spécificités du modèle historique français et tout particulièrement la péréquation tarifaire. Véritable outil au service de la cohésion des territoires, la péréquation tarifaire est en effet un choix politique fort, issu de l'histoire et réaffirmé à plusieurs reprises par le législateur. Elle garantit aux consommateurs un tarif d'acheminement identique sur l'ensemble du territoire national et constitue un réel et indispensable amortisseur social (ce qui en fait aujourd'hui le premier instrument pour lutter contre la précarité énergétique).
- **La précarité énergétique** : L'accroissement du nombre de clients en situation de précarité énergétique constitue une préoccupation majeure pour ERDF. Avec les acteurs concernés, les collectivités, les fournisseurs d'énergie et les structures de médiation, l'entreprise agit pour détecter les situations de clients en précarité énergétique et prévenir les suspensions d'énergie (rôle qui est réglementaire attribué à ERDF)
- **La gestion de crise** : en cas de situation d'ampleur, la solidarité nationale permet à ERDF de mobiliser la Force d'Intervention Rapide Electricité (FIRE). En quelques heures, ERDF est capable de mobiliser des équipes formées – et les moyens associés (véhicules, matériels...) - pour prêter main forte aux territoires sinistrés et permettre une réalimentation des clients, la plus réactive possible.

ERDF, acteur de l'innovation, prépare l'avenir des réseaux

L'essor massif des énergies renouvelables, le développement de nouveaux usages comme le véhicule électrique et l'évolution des modes de consommations de l'électricité nécessitent la création ou le renforcement des infrastructures de réseaux. Cela suppose en effet un réseau de distribution adapté aux fortes variations de production et de consommation pour garantir la continuité de fourniture au meilleur prix à l'ensemble de nos clients.

- **S'agissant du véhicule électrique**, ERDF participe à son déploiement en facilitant l'accueil sur le réseau des bornes de recharge en concertation avec les collectivités. Le développement des nouveaux usages tels que le véhicule électrique passera également nécessairement par une évolution du réseau afin d'en permettre le pilotage. Un parc de 2 millions de véhicules électriques et hybrides à l'horizon 2020 générera en effet jusqu'à 10% de la pointe nationale d'appel de puissance, si tous les véhicules se rechargent simultanément. Il faut donc agir sur la maîtrise de la demande en énergie tout comme sur la maîtrise de la pointe de consommation. Le système de compteurs communicants « Linky » dont le déploiement est prévu dans les années à venir permettra de réguler la puissance appelée par ces nouveaux usages afin d'éviter l'aggravation de la « pointe ».

L'entreprise a déjà engagé la modernisation du réseau pour anticiper ces évolutions en développant des technologies et des méthodes de pilotage et de télé opération afin de rendre le réseau plus sûr et plus réactif. Ainsi, les réseaux intelligents se mettent en place pour accompagner la transition énergétique et faire bénéficier à chaque client une meilleure qualité de service. Couplés à des compteurs communicants, les « smart grids » permettront de maîtriser la

demande aux périodes de forte consommation, réduisant ainsi le recours aux centrales de pointe, généralement émettrices de gaz à effet de serre. ERDF en Bretagne expérimente déjà ces fonctionnalités au travers de son démonstrateur implanté sur les îles de Houat et Hoëdic afin d'en sécuriser l'alimentation.

Pour répondre à tous ces défis, il faudra poursuivre les investissements sur les réseaux de distribution, qui ont déjà doublé depuis 2005. C'est une condition essentielle pour que la transition énergétique qui démarre dans notre pays réussisse, facilitée par des infrastructures modernes, souples et innovantes. La coordination des investissements d'ERDF avec ceux des autorités concédantes engagée notamment au travers des conférences départementales est un atout supplémentaire.

ERDF, acteur de proximité s'engage pour contribuer à la transition énergétique en Bretagne

ERDF en Bretagne, propose de préparer cette transition énergétique, en lien avec le pacte électrique pour répondre aux enjeux particuliers de l'approvisionnement électrique de la Bretagne, rappelés ci-dessous et développés dans les pages suivantes :

Les enjeux sur le pilier de la sécurisation de l'approvisionnement

- ➔ Expérimenter les réseaux du futur
- ➔ Préparer l'arrivée des compteurs communicants en Bretagne en y associant les parties prenantes régionales

Les enjeux sur le pilier de la Maîtrise de la Demande en énergie

- ➔ Accompagner les collectivités dans leur projet de maîtrise de la demande en énergie
- ➔ Poursuivre les actions engagées pour évaluer l'impact des actions MDE sur le réseau

Les enjeux sur le pilier du développement Energies Renouvelables

- ➔ Anticiper et accompagner par des investissements adaptés le développement de la production d'électricité à partir de sources renouvelables.

Sur le pilier de la sécurisation de l'approvisionnement

Enjeu n°1 : préparer les réseaux électriques du futur

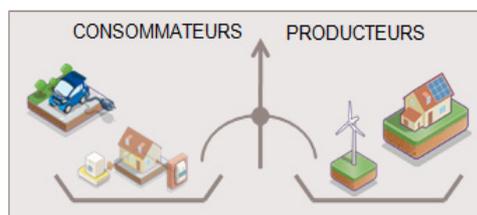
Les réseaux de distribution moyenne tension français bénéficient d'ores et déjà d'une fonction « intelligente » qui, associée à des télécommandes et des automatismes, pilote sans intervention humaine la première phase de réalimentation des consommateurs en cas d'incident.

Pour préparer l'avenir, **ERDF se place à la pointe de l'innovation en développant les réseaux du futur** (smart grids). Conjugaison des réseaux de distribution d'électricité et de nouvelles technologies de l'information et de la communication, dotés de capteurs interactifs, de logiciels de conduite sophistiqués et d'automates, **ces réseaux et les compteurs communicants associés permettront d'améliorer la qualité de l'alimentation électrique tout en facilitant au quotidien la vie des clients.**

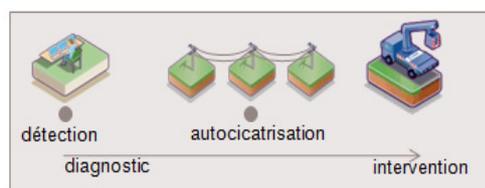
→ INFORMER grâce aux nouveaux compteurs



→ AJUSTER L'ÉQUILIBRE production / consommation



→ INTERVENIR PLUS RAPIDEMENT

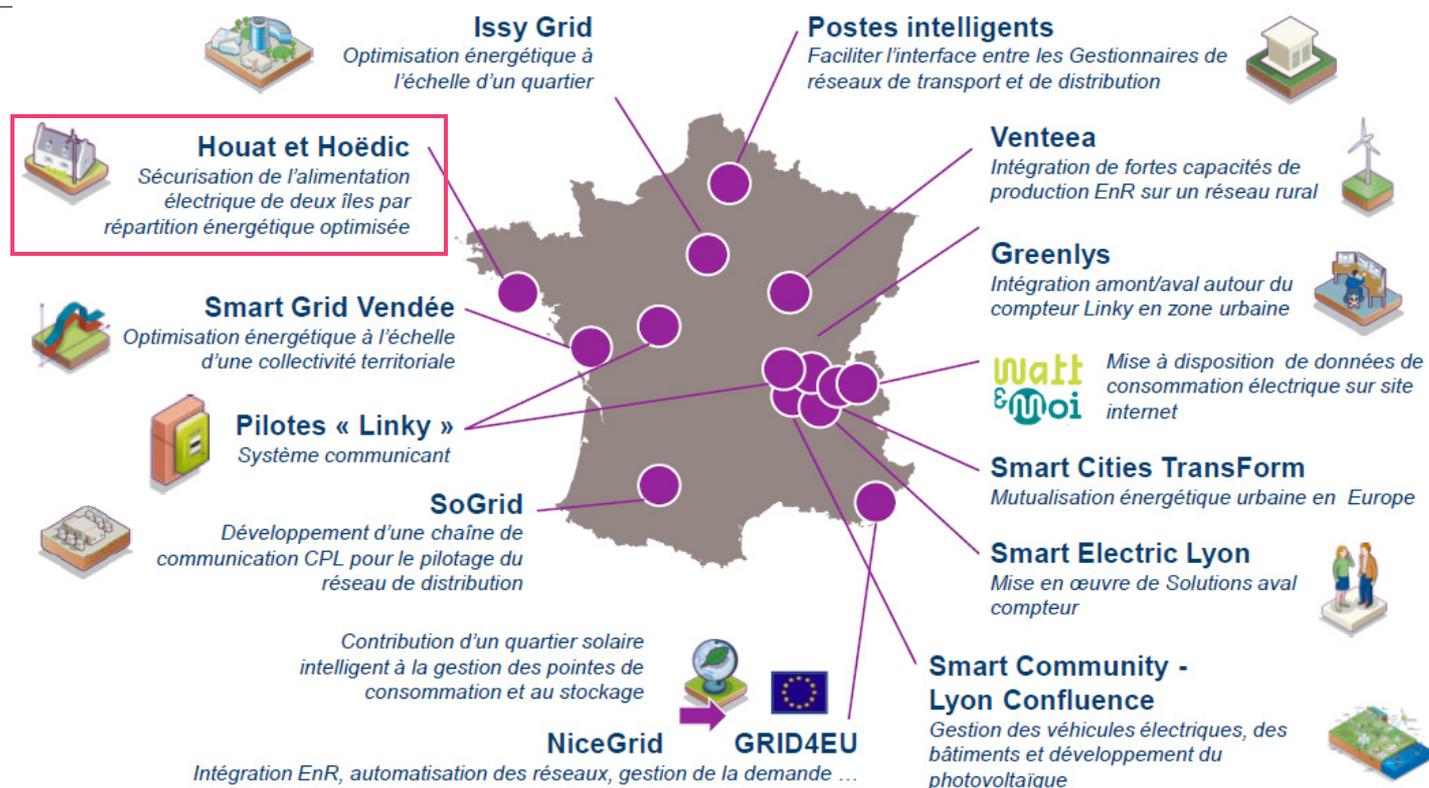


→ REPONDRE aux nouveaux besoins



Les enjeux sont majeurs pour la Bretagne, **ERDF souhaite y prendre toute sa part en tant que service public de proximité en s'associant à de nombreux projets locaux sur les réseaux intelligents** et en accompagnant les collectivités territoriales dans leurs réflexions sur leurs projets d'aménagement urbain (exemple ViaSilva sur Rennes Métropole) ou dans le cadre de l'appel à projet « Boucle énergétique locale » du Conseil régional (Brest Métropole Océane, Communauté de communes du Val d'Ille...) notamment .

ERDF participe en France à une quinzaine de projets pilotes sur les réseaux intelligents en partenariat avec des collectivités locales, des fournisseurs d'électricité, des industriels, des PME, des startups et des universités, dont un en Bretagne sur les îles de Houat et Hoëdic.



En région Bretagne, le projet mis en œuvre sur Houat et Hoëdic est d'ores et déjà en fonctionnement.

La solution testée pour sécuriser l'alimentation électrique des îles de Houat et Hoëdic consiste, en cas d'incident sur un des câbles sous-marins, à réinjecter rapidement de l'électricité vers l'ensemble des clients à partir d'un groupe électrogène. Celui-ci localisé sur l'île d'Hoëdic, permet de répartir, auprès de l'ensemble des îliens, l'électricité qu'il fournit via une modulation de puissance.

Cette solution est assurée par la mise en place :

- **d'un groupe électrogène** construit « sur mesure » pour l'opération. Il est télécommandé depuis l'agence de conduite régionale (ACR) de Rennes. Il peut en cas de défaillance du câble sous-marin réalimenter en électricité l'île d'Hoëdic ou les deux îles
- **d'automates sur le réseau moyenne tension (HTA)** des deux îles permettant à l'ACR d'agir à distance
- **de fonctions innovantes « smart grid »** ou « réseau intelligent » s'appuyant notamment sur la technologie des compteurs communicants « Linky » installés chez les habitants **des deux îles**. **Ces derniers** intègrent notamment à distance l'ordre de répartir la puissance électrique disponible sur l'ensemble des clients en fonction de celle fournie par le groupe électrogène.
- **un dispositif de synchronisation de la consommation avec la production** photovoltaïque locale afin d'éviter de couper la production quand elle est forte et que la consommation est faible.

Grâce à cette opération innovante, ERDF poursuit ses expérimentations en Bretagne afin de garantir aux clients un haut niveau de qualité de fourniture. En s'appuyant sur des technologies innovantes, ERDF marque sa volonté d'innover et de moderniser les réseaux, le préparant ainsi à répondre aux enjeux énergétiques de demain.

Notre proposition :

- **Tester à plus grande échelle, sur une agglomération bretonne, le principe de régulation répartie de la charge comme alternative possible au délestage** dans le cadre de l'Appel à Manifestation d'Intérêt de l'ADEME sous réserve que la candidature d'ERDF soit retenue.

Enjeu n°2 : préparer avec toutes les parties prenantes concernées l'arrivée en Bretagne des nouveaux compteurs électriques communicants.

ERDF est **déjà un acteur essentiel de la Maîtrise de la Demande en Energie**, notamment via l'émission des différents signaux tarifaires (heures pleines / heures creuses, EJP et Tempo) qui permettent une régulation de la puissance appelée par les consommateurs. Ainsi, les chauffe-eau électriques sont pilotés par le tarif heures pleines – heures creuses, offrant une capacité de stockage jour-nuit et de **gestion de la demande unique au monde**.

L'arrivée des compteurs communicants va permettre de franchir **une nouvelle étape** en donnant la possibilité aux clients d'accéder à une meilleure connaissance de leurs consommations d'électricité (suivi des consommations en temps réel par l'intermédiaire de différents supports comme leur ordinateur, leur portable, leur télévision...), favorisant ainsi une meilleure maîtrise de leurs dépenses énergétiques.

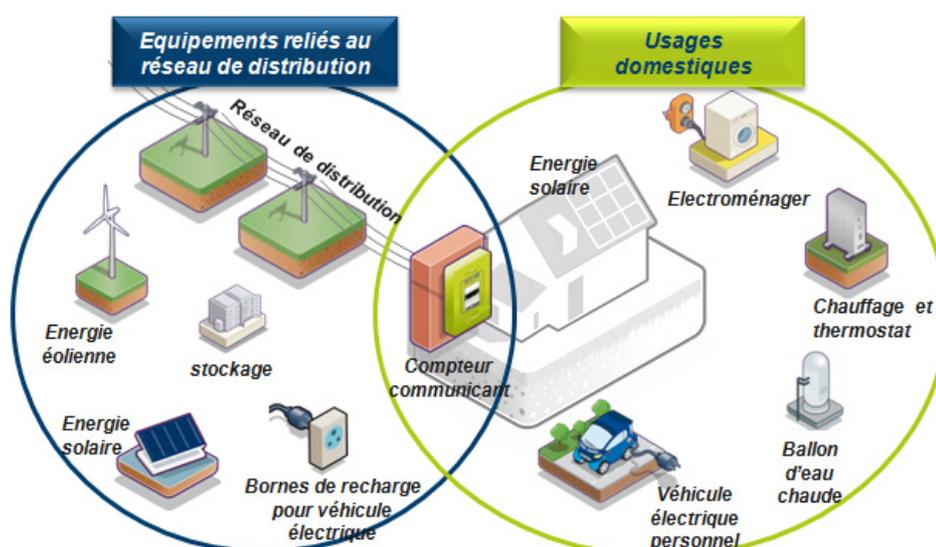
Cette nouvelle génération de compteurs va être déployée en France : ERDF installera ainsi 35 millions de ces compteurs à l'horizon 2020 dont 2 millions en Bretagne. Compte-tenu de la spécificité de l'approvisionnement électrique en Bretagne, ERDF, en accord avec les pouvoirs publics, sera en mesure de traiter en priorité la Bretagne.

Ces compteurs faciliteront la vie de nos clients et leur rapport à l'électricité par des services quotidiens améliorés :

- la certitude de recevoir des factures basées sur leur consommation réelle.
- des prestations, effectuées à distance, dans des délais plus courts (comme par exemple changer de puissance, de contrat, voire de fournisseur commercial...)
- des délais d'intervention réduits en cas d'incidents

un outil d'accompagnement de la transition énergétique

- un meilleur suivi de la consommation électrique donc une meilleure maîtrise de ses dépenses
- une intégration facilitée des nouveaux usages (pilotage de la recharge de leurs véhicules électriques, intégration sur le réseau de leur production ENR...)
- un pilotage accru des équipements électriques (chauffage, chauffe-eau...) en fonction des tarifs
- un compteur aidant au développement des offres d'effacement pour les clients particuliers



Ces compteurs permettront enfin d'intégrer davantage d'intelligence dans le pilotage du réseau de distribution basse tension, le rendant de ce fait interactif et **pleinement adapté pour accompagner la transition énergétique voulue par les pouvoirs publics.**

Cela permettra en effet de renforcer le dispositif de pilotage par le réseau de distribution de l'équilibre offre / demande au niveau local, et surtout de rendre la demande en électricité plus flexible et plus adaptée à l'offre par nature intermittente des ENR. Il sera ainsi possible de reporter dans tous les foyers la recharge des batteries des véhicules électriques en dehors d'une période de pointe, où à l'inverse de l'enclencher en période de sur production, premier pas vers un stockage « collectif » de l'énergie. Ces diverses fonctionnalités sont bien évidemment très intéressantes pour la Bretagne où le phénomène de pics de consommation en période hivernale est particulièrement prégnant.

Par ailleurs, la mise en œuvre de programme d'effacement constitue une prochaine étape dans laquelle LINKY jouera un rôle de « facilitateur » pour ce nouveau marché. En effet, en tant qu'entreprise de service public, chargée de la métrologie, et compte tenu du fait que la grande majorité des capacités mobilisables (100% dans le cadre de l'expérimentation de RTE en Bretagne) est raccordée au réseau de distribution, ERDF peut aider au bon fonctionnement du marché et servir de juge de paix au profit de tous en :

- gérant les listes des clients effaçables
- activant si nécessaire les demandes d'effacement sur ordre des agrégateurs (éventuellement directement pour sécuriser le réseau)
- mesurant la réalité et le niveau détaillé de l'effacement

Nos propositions :

- ***En région Bretagne, ERDF propose d'informer directement dès 2013 tous les acteurs régionaux concernés par cette évolution majeure : les collectivités locales, les autorités concédantes, les professionnels de l'immobilier, ADEME, agences locales de l'énergie, associations de consommateurs, etc....*** L'information délivrée portera sur les fonctionnalités offertes par le nouveau compteur, sur les conditions de son déploiement et laissera une large part au dialogue et à l'échange vis-à-vis de toutes les interrogations qui ne manqueront pas d'être exprimées s'agissant d'un changement aussi profond, placé au croisement des usages domestique et du réseau de distribution électrique.
- ***Travailler avec les acteurs du monde économique*** (SERCE, Fédération Régionale du Bâtiment, CCIR, MEDEF ...) ***pour faire de ce déploiement une opportunité de développement pour les entreprises bretonnes.*** En effet, la pose des compteurs LINKY doit être source d'emplois pour la région, puisque confiée majoritairement à des prestataires. Les marchés, tels que nous les avons préparés, visent prioritairement les entreprises locales en privilégiant des marchés à la maille des bassins d'emplois départementaux. L'ambition d'ERDF est de profiter du temps qui nous est imparti pour préparer les entreprises en développant leurs compétences (électricité pour la pose de compteurs, mais également commerciale pour la relation client allant jusqu'à la gestion du recyclage des compteurs existants) et en anticipant les formations de manière à leur permettre de trouver la main d'œuvre nécessaire et formée le moment venu pour le déploiement. ERDF propose d'en faire une priorité pour l'année à venir.

Sur le pilier de la Maîtrise de la Demande en Energie

Enjeu 1 : Accompagner les collectivités dans leur projet de maîtrise de la demande en énergie

ERDF dispose de données de consommation et de production sur le réseau de distribution d'électricité dont il peut adapter la maille d'agrégation.

ERDF en Bretagne a signé en février 2013 un protocole d'accord avec le GIP Bretagne Environnement (qui anime l'Observatoire de l'Energie et des gaz à effet de serre en Bretagne - OREGES), afin de transmettre des données de consommation et de production dans le respect des dispositions réglementaires, en particulier celles relatives à la transmission d'Informations Commercialement Sensibles.

Dans le cadre des projets de collectivités et notamment ceux de l'appel à projet « Boucle énergétique locale » lancé par le Conseil Régional, ERDF met son savoir-faire et son expertise au service des porteurs de projets dans les différentes phases. Ainsi ERDF peut apporter via les données de consommation et de production une aide à la décision par :

- La fourniture de données permettant d'identifier les territoires les plus pertinents
- La fourniture de données avant et après le projet afin de contribuer à la mesure de l'efficacité de l'action menée
- Des services complémentaires permettant de répondre à des situations territoriales diverses (exemple : la pose d'enregistreurs permettant ainsi de suivre les consommations sur une zone précise donnée)

Notre proposition :

- ***Etudier avec les divers porteurs de projets la meilleure solution d'accompagnement afin de transmettre, dans le respect des ICS, les données les plus opportunes pour suivre l'efficacité des actions engagées.***

Enjeu 2 : poursuivre les actions engagées dans le cadre de notre convention de contribution au Pacte électrique pour analyser l'impact des actions MDE sur le réseau

Des opérations de Maîtrise de la Demande en Energie et d'effacement à la pointe sont engagées sur l'ensemble de la Bretagne. Dans le cadre de la convention de contribution au Pacte électrique, ERDF s'est engagé à mesurer l'impact de certaines de ces actions sur les puissances appelées. Ainsi, ERDF a étudié l'efficacité des actions MDE menées sur les îles de Molène et Ouessant. Afin de renforcer son action et l'accompagnement de l'action de l'Association des Iles du Ponant, une convention est actuellement en élaboration afin d'étendre cette collaboration sur la période 2013-2015.

Par ailleurs, ERDF a lancé une démarche auprès de 13 communes en Bretagne afin d'analyser l'impact de la mobilisation des Bretons à la pointe en cas de congestion sur le réseau. L'étude portait à la fois sur une analyse des courbes de charge des réseaux moyenne tension alimentant ces communes mais également sur la mise en œuvre d'une analyse comportementale afin de mieux appréhender le comportement des Bretons. De ces 2 études, il ressort :

- une bonne connaissance des enjeux énergétiques en Bretagne par les Bretons,
- Une mobilisation d'autant plus importante quand le degré d'alerte sur les problématiques réseau est forte
- Une mobilisation qui porte essentiellement sur du décalage d'usages
- Une plus forte mobilisation sur des périodes moins concernées par les pics de consommation (l'après-midi)

Notre proposition :

- ***Afin de rechercher une synergie entre les différentes actions menées dans le cadre du pacte par les différents partenaires, ERDF propose de définir avec les partenaires du pacte électrique la mise en œuvre de méthodes analogues pour apprécier l'efficacité d'autres dispositifs.***

Sur le pilier des Energies renouvelables

Enjeu 1 : anticiper et accompagner par des investissements adaptés le développement de la production d'électricité à partir de sources renouvelables

Le contexte :

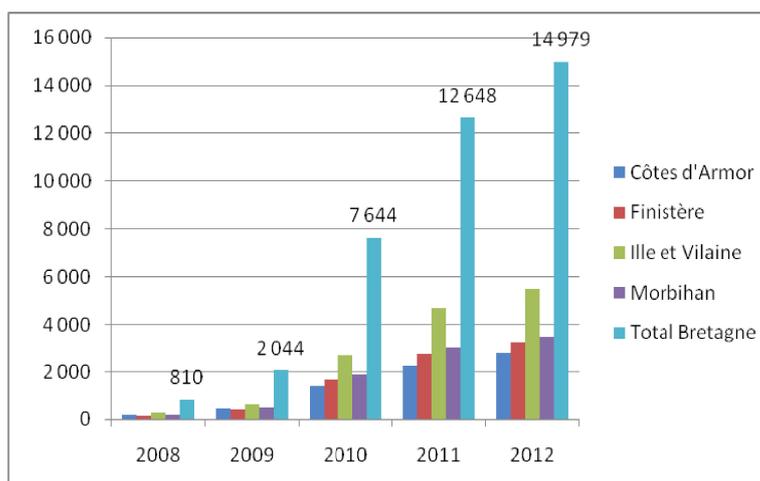
Au niveau national, 95% des installations ENR raccordées à ce jour (l'équivalent en puissance de 10 tranches nucléaires) le sont au réseau public de distribution ERDF, leur emplacement étant conditionné par celui des ressources d'énergies primaires (vent, houle, soleil,...), qui sont inégalement réparties sur les territoires. Les orientations et objectifs à horizon 2020 fixées par le SRCAE et le SRRER en matière de développement et d'implantation des ENR seront donc structurants en termes d'adaptation des réseaux de distribution.

La multiplication de sites de productions décentralisés nécessite en effet la réalisation d'investissements (majoritairement dans les zones rurales qui ne représentent que 25% de la clientèle) de création ou de renforcement de réseaux, pour donner à ceux-ci la capacité d'acheminer l'électricité produite vers les lieux de consommation (majoritairement les grandes zones urbaines).

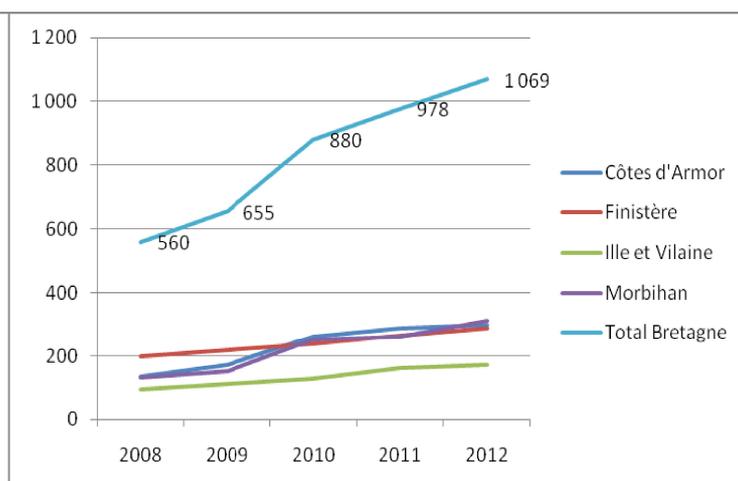
Cette **forme de solidarité électrique entre les territoires** (au même titre que la péréquation tarifaire), doit impérativement être maintenue, car c'est elle qui, en cas d'avarie, de surconsommation ou de surproduction locale, permet de garantir la continuité d'alimentation.

Evolution de la production ENR en Bretagne

Evolution du nombre de producteurs



Evolution de la puissance installée



La puissance installée a été multipliée quasiment par 2 entre 2008 et 2012. Dans le même temps, le nombre de producteurs a été multiplié par 18, ce qui a occasionné pour ERDF une importante activité de raccordement.

Le photovoltaïque représente **99% des producteurs, mais seulement 6% de la puissance installée** en Bretagne.

ERDF a signé en février 2012 un protocole d'accord avec l'**Observatoire Régional de l'Energie et des Gaz à Effet de Serre (OREGES)** en Bretagne. Dans le cadre de cette convention, ERDF transmet des données de production raccordée aux réseaux de distribution trimestriellement, ce qui a permis à l'OREGES de développer un outil de suivi consultable en

ligne afin de suivre la tenue des objectifs du Pacte électrique : <http://www.observatoire-energie-ges-bretagne.fr/Indicateurs-et-bilans/Indicateurs/Les-puissances-EnR-raccordees-aux-reseaux-d-electricite>



Pour l'avenir, anticipation et coordination des acteurs seront plus que jamais nécessaires pour permettre de disposer en temps utile des infrastructures de réseau nécessaires (exemple : le raccordement au réseau d'un site de production d'ENR de forte puissance trop éloigné de celui-ci peut nécessiter la création d'un « poste-source », la construction d'une telle infrastructure nécessitant 3 à 5 ans d'anticipation).

Notre proposition :

ERDF recommande d'ancrer les outils de planification existants que sont les SRCAE, SRE et SRRRER, et de préserver et renforcer les lieux de coordination des acteurs concernés par ces investissements :

- ➔ Pour garantir **la sûreté** du système électrique et la qualité de desserte
- ➔ Pour donner **la visibilité** qui permet aux gestionnaires de réseau d'anticiper la création de capacités d'accueil des ENR sur les réseaux
- ➔ Pour que la **trajectoire d'investissements** correspondante puisse être prise en compte dans les tarifs de réseau (TURPE)

Nous souhaitons en conséquence le maintien du suivi et de la coordination des investissements de réseaux liés aux ENR en Bretagne au moyen de réunions trimestrielles rassemblant les acteurs directement concernés : ERDF, RTE et la DREAL et les porteurs de projets.

En synthèse

En synthèse, **les réseaux et leurs évolutions sont indispensables à une transition énergétique réussie.**

Ainsi, la transition énergétique est un défi quotidien pour les équipes d'ERDF, qui se doivent de garantir la qualité de fourniture de l'électricité en construisant un réseau toujours plus adapté pour répondre à ces enjeux tout en renforçant la solidarité entre les territoires. ERDF propose d'apporter son expertise nationale pour contribuer à la transition énergétique de la Bretagne en :

- Testant à plus grande échelle, sur une agglomération bretonne, le principe de régulation répartie de la charge comme alternative possible au délestage dans le cadre de l'Appel à Manifestation d'Intérêt de l'ADEME sous réserve que la candidature d'ERDF soit retenue.
- Préparant l'arrivée des compteurs communicants en Bretagne avec l'ensemble des parties prenantes afin d'une part d'en partager l'enjeu avec les utilisateurs et d'autre part de faire de ce déploiement une opportunité pour les entreprises bretonnes.
- facilitant le développement des nouveaux usages de l'électricité tels que les véhicules électriques.
- Accompagnant les collectivités dans leur transition énergétique (PCET, boucle énergétique locale...).
- Contribuant à l'évaluation des actions du pacte électrique et de leurs impacts sur le réseau de distribution
- Maintenant un lieu de concertation et d'échanges sur les investissements des réseaux liés au développement des ENR en Bretagne

DEBAT NATIONAL SUR LA TRANSITION ENERGETIQUE Contribution du SDEF

Les enjeux de la transition énergétique

Les enjeux de la transition énergétique sont de trois natures :

- sociale (maîtrise du prix de l'énergie pour lutter contre la précarité énergétique)
- environnementale (réduction de nos émissions de gaz à effet de serre et maîtriser l'ensemble des impacts environnementaux et sanitaires)
- économique (réduire notre dépendance énergétique, gagner en compétitivité et créer de l'emploi)

Les objectifs fixés par le gouvernement

Le gouvernement a fixé des cibles à atteindre dans le cadre de la transition énergétique :

- diminution de la part de l'énergie nucléaire dans notre électricité (de 75 à 50% d'ici 2025),
- respecter les objectifs communautaires du paquet climat énergie 3x20 pour 2020 (+20% d'énergies renouvelables, - 20% de consommation énergétique, -20% de gaz à effet de serre par rapport à 1990),
- diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050.

Le débat sur la transition énergétique doit mobiliser l'ensemble de la société, produire les bases d'une stratégie de transition énergétique pour le pays et enfin produire des recommandations pour l'élaboration de la loi de programmation sur la transition énergétique à l'automne 2013.

L'implication du SDEF dans la transition énergétique

Le SDEF est un acteur majeur de l'énergie dans le département du Finistère puisqu'il assure le rôle d'autorité organisatrice pour la distribution électrique publique d'énergie électrique en représentant les collectivités propriétaires du réseau de distribution d'électricité basse et moyenne tension.

Le SDEF intervient également dans le développement des énergies renouvelables, la mutualisation des CEE, la maîtrise de la demande d'énergie, la sensibilisation du public et notamment des scolaires aux problématiques énergétiques. Le SDEF dispose également de la compétence optionnelle GAZ.

Même si elle ne représente que 26% de la consommation finale d'électricité en Bretagne (contre 24% en moyenne en France), l'électricité est en effet un bien indispensable aux ménages et aux acteurs économiques, le réseau sera donc un vecteur indissociable de la transition énergétique. Celui-ci devra s'adapter en intégrant notamment dans son fonctionnement les productions d'énergies renouvelables décentralisées mais aussi le développement des « SMART GRIDS » ou réseaux intelligents.

Le mix énergétique qui va se traduire par la diversification des usages et notamment par le développement des véhicules électriques et le développement des productions décentralisées vont conduire à repenser les réseaux non pas dans un sens « monodirectionnel » mais « pluridirectionnel ». Le réseau électrique de demain sera donc communicant.

Le rôle du SDEF en tant qu'Autorité Organisatrice de la Distribution (AOD) d'électricité sera donc important et légitime.

Pour le SDEF il est des principes fondamentaux qui fondent le système électrique actuel et qu'il faudra préserver dans le futur paysage énergétique :

PROPOSITION N° 1 :

Maintien du principe de **solidarité entre le milieu rural et le milieu urbain** en regroupant la compétence d'AOD dans des structures comme le SDEF de taille à minima départementales et en conservant le Fond d'Amortissement des Charges d'Electrification.

PROPOSITION N° 2 :

Maintien de la **péréquation tarifaire** afin d'éviter une fracture énergétique territoriale entre le monde rural et le monde urbain

PROPOSITION N° 3 :

Maintien de la **propriété des réseaux** de distribution aux collectivités

En tant qu'AOD, le SDEF a tenu à organiser un débat sur la transition énergétique en retenant deux thématiques :

Le premier concerne le **Pacte Énergétique Breton précurseur du débat sur la transition énergétique**. Celui-ci a été élaboré conjointement par la Préfecture de Région et le Conseil régional de Bretagne alors qu'à l'époque, le débat sur la transition énergétique n'était pas encore lancé au niveau national.

Le deuxième thème a permis d'aborder la problématique du développement des véhicules électriques : **quel avenir pour le véhicule électrique dans le Finistère ?**

Ce débat a été organisé le **4 juin 2013** à Châteaulin dans le Finistère en présence de représentants de la **Région Bretagne** (Dominique Ramard, Vice-président de la Région Bretagne en charge de l'énergie), du **Conseil Général du Finistère** (Armelle Huruguen, Vice-présidente du Conseil général, déléguée à l'eau et à l'énergie), de l'**ADEME** (Gilles Petitjean, Directeur régional ADEME Bretagne), du **SDEF** (Antoine Corolleur, Président du SDEF) et Jean Luc DUPONT (président du SIEIL),

Mais aussi d'**acteurs économiques** : Olivier Colas, Directeur du Développement de Polyconseil-Groupe Bolloré, Bernard Fourdan, Directeur territorial GRDF, Philippe Daré, Président de Savéol, Didier Fleurent (directeur territorial d'ERDF), Bruno VASLIN (représentant du Syndicat des entreprises de génie électrique et climatique).

90 personnes ont participé à ce débat.

LE PACTE ELECTRIQUE BRETON

Le pacte électrique Breton repose sur le partenariat des acteurs régionaux et de l'État, une dynamique de mobilisation continue et 3 axes d'actions indissociables d'ici à 2020 :

- La maîtrise de la demande en électricité,
- La sécurisation de l'approvisionnement électrique,
- Le développement et le déploiement massif des énergies renouvelables.

La Bretagne (et le Finistère en particulier) est confrontée à une situation de péninsule électrique. et à des difficultés d'acheminement de l'électricité depuis les lieux de production jusqu'aux lieux de consommation. Le développement des énergies renouvelables doit être accompagné d'une sécurisation des approvisionnements électriques, en termes de production et de réseau.

D'autre part, nous sommes confrontés à un déficit structurel entre consommation et production

Une hausse tendancielle de la consommation d'électricité plus forte qu'au niveau national, alors que la consommation globale d'énergie demeure stable,

Des pointes de consommation d'électricité en augmentation.

Une production régionale qui demeure faible (11% de la consommation couverte localement fin 2012) et qui sollicite le réseau à ses limites.

Les objectifs du pacte électrique consistent à infléchir la hausse tendancielle de la consommation d'électricité, à multiplier par 4 la production des énergies renouvelables d'ici à 2020 pour atteindre 3 600MWe installés mais aussi de sécuriser l'approvisionnement pour éviter le « Black Out » par la construction d'une centrale d'appoint.

Un effort particulier sera fait au niveau des EMR (énergies marines) pour passer à 1250 MWe en 2020 en développant l'éolien off shore ancré et flottant et en développant les hydroliennes (aujourd'hui, le barrage de la Rance a une puissance de 240MW).

Cette production d'énergies renouvelables devra être multipliée par 5 d'ici à 2050.

Concernant le volet sécurisation des réseaux électriques il est prévu de développer les axes suivants :

- le renforcement du réseau (notamment liaison souterraine 225kV Lorient/St Brieuc...),
- les réseaux intelligents et le stockage de l'énergie,
- cogénération (serristes, santé, IAA, ...),
- la construction d'une nouvelle centrale électrique.

Au global la consommation finale consommée représente 7,2 Mtep en Bretagne (dont 92% d'énergie finale importée) dont :

- 50% de produits pétroliers
- 17% de Gaz Naturel
- 26% d'électricité
- 7% autres dont énergies renouvelables

La répartition par secteur est la suivante :

- Agriculture : 8%
- Industrie : 12%
- Transport : 33%
- Résidentiel tertiaire : 47%

La production d'énergie en Bretagne représente en 2010 8,3% de la consommation globale répartie comme suit (87% d'origine renouvelable) :

- 60% bois
- 22% Électricité primaire
- 10% Chaleur réseau
- 7% Électricité secondaire
- 0.2% solaire thermique

En terme de production de Gaz à Effets de Serres (GES) la Bretagne représente 25Mtep CO2 émises soit 4,5% de la production globale Française (558Mtep).

En Bretagne un Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) a défini 25 orientations dans les domaines suivants :

- Le bâtiment,
- Le transport des personnes,
- Les activités économiques,
- Les énergies renouvelables,
- L'aménagement et l'urbanisme,
- La qualité de l'aire,
- L'adaptation,
- La gouvernance.

PROPOSITION N° 4

Partant du constat que la consommation électrique représente en Bretagne 26% de la consommation finale d'énergie (contre 24% en France) , il pourrait être proposé que la future loi sur la transition énergétique permette davantage d'accompagner et de favoriser le développement d'autres ressources d'énergie telles que la méthanisation, la cogénération, le développement de l'usage du Gaz Naturel, du bois énergie... en substitution de l'électricité.

PROPOSITION N° 5

La problématique de l'énergie doit être analysée de manière globale et pas seulement sous l'angle de la production et de la consommation d'électricité. Il pourrait donc être proposé de renommer le Pacte électrique breton en **PACTE ENERGETIQUE BRETON** ou Pacte Breton pour la **TRANSITION ENERGETIQUE**

Il semble bien que la transition énergétique soit une opportunité pour :

- Le développement économique et l'emploi
- Une réappropriation de l'enjeu énergétique par les territoires
- Favoriser l'innovation, la recherche et le développement des énergies nouvelles.

La transition énergétique : un enjeu industriel et économique créateur d'emplois

La transition énergétique verra donc le développement des énergies renouvelables s'accroître. Mais le problème principal dans le développement de ces énergies renouvelables réside dans le fait qu'elles sont intermittentes (l'éolien terrestre, le photovoltaïque...).

Il faudra donc trouver des solutions pour gérer l'équilibre entre la consommation et la production.

Le stockage de l'énergie est l'une des solutions permettant de gérer l'intermittence des EnR.

Il existe plusieurs solutions pour stocker l'énergie :

- **Chimique (Hydrogène, méthanation)**
- **Mécanique**
- **Gravitaire (STEP)**
- **Electro-chimique et statique (Batteries, Supercapacités, Condensateurs...)**

Le stockage sur batterie a l'avantage de la flexibilité (puissance, localisation), d'un rendement supérieur à 80% et d'un temps de réponse très court (< seconde).

Les performances des batteries de nouvelle génération permettent d'étendre leurs applications pour des usages innovants en mode stationnaire et vers de nouvelles solutions de mobilité durable.

1. Applications avec des batteries stationnaires

- Soutien à l'intégration des EnR
 - Stockage de la production excédentaire / fourniture en période de pointe
 - Garantie de capacité et de qualité du courant
- En complément des EnR
 - Stockage sur site isolé ou avec un réseau local défaillant
 - Stratégie d'effacement
 - Amélioration des capacités d'**autoconsommation**

2. Solutions de mobilités durables

- Voitures électriques
 - Mobilité
 - Stockage d'énergie (futur proche)

Dans le Finistère, nous avons la chance d'avoir un industriel qui a investi énormément dans le domaine du stockage de l'énergie en développant des batteries ultra performantes. Cette entreprise emploie plusieurs centaines de personnes sur le site d'ERGUE GABERIC dans le Finistère.

PROPOSITION N° 6

Dans le cadre de la transition énergétique il faudra favoriser les **technologies de stockage qui ont atteint un stade de maturité technologique permettant leur déploiement** (de nombreux projets passent d'une phase de démonstrateur à une phase de déploiement en France et dans le monde).

Le stockage stationnaire doit trouver son équilibre économique pour être généralisé

- par la valorisation de la garantie de capacité et de l'effacement
- par le soutien à l'autoconsommation.

Les serristes dans le Finistère sont également un acteur économique important du monde agricole employant plusieurs milliers de personnes en Bretagne. Souvent, la survie des exploitations dépend de l'arrivée du réseau public de distribution de Gaz Naturel. Déjà de nombreux serristes se sont convertis à cette énergie et ont développé des installations de cogénération. Le groupe SAVEOL par exemple dispose actuellement de 10 sites dans le Finistère pour une surface globale de 54 hectares et une production de 30 MWe (environ 500 emplois).

Le potentiel de la cogénération est estimé à plus de 400 Mwe en Bretagne (estimations ADEME)

- dont 200 MW sur les serres maraîchères et horticoles
- 100 MW dans l'industrie et sur l'agroalimentaire principalement
- 100 MW sur des réseaux de chaleur urbains

Un intérêt énergétique et environnemental indéniable vis-à-vis des autres moyens de productions séparés.

Une diversification et une garantie de revenus pour certaines productions

Une production décentralisée à priori moins coûteuse en matière de renforcement de réseaux de gaz et électriques

Le développement de la cogénération concourt à la sécurisation de l'approvisionnement électrique en Bretagne sur une période de 6 mois. Cette production est de qualité et constante.

PROPOSITION N° 7

Soutenir le développement et la pérennisation de la cogénération en Bretagne en prolongeant la période de production pour les serres maraîchères et horticoles sur les périodes d'avril et mai. Il faudra également favoriser le développement des réseaux de GAZ pour permettre l'émergence de nouvelles installations.

Une intégration de 10% de « GAZ vert » dans les réseaux à l'horizon 2030 est économiquement crédible, il faudra donc favoriser ces projets et travailler sur la recherche et le développement dans ce domaine et notamment la convergence entre les réseaux de GAZ et d'électricité.

LES VEHICULES ELECTRIQUES

Le développement des véhicules électriques va constituer un enjeu majeur dans les prochaines années puisqu'on estime qu'à l'horizon 2020 il pourrait y avoir 2 millions d'unités en France.

Préfigurant le futur territoire intelligent (Smart cities), le véhicule électrique sera un acteur de la multimodalité dans un système de transport intelligent et participera à la réduction de la consommation en énergie fossile des territoires. Il permet en outre de répondre aux contraintes environnementales (CO2, particules...).

Il sera aussi un vecteur de modification des comportements :

- démarche éco-citoyenne,
- nouvelle économie du partage (auto-partage, covoiturage),

De nouveaux services seront donc à développer et notamment il s'agira de penser un réseau de bornes de recharge électriques.

2 millions de véhicules électriques en 2020 ce sera 7% du parc Français de véhicules légers et 1 à 2% de la consommation totale d'électricité.

Si tous les véhicules se chargent en même temps à 19 heures, cela pourrait représenter l'équivalent de 5 à 10% de la pointe nationale de puissance actuelle, ce qui est loin d'être neutre.

Dans ce contexte, il semble important de prévoir des schémas directeurs de déploiement des bornes de recharge électrique.

Dans le Finistère, nous avons la chance d'avoir un industriel qui a investi énormément pour mettre au point une batterie susceptible de répondre à la demande de véhicules capables de rouler sur plusieurs centaines de kilomètres, puisque, nous savons tous que le premier frein à l'acquisition d'un véhicule électrique est l'autonomie. C'est le plus souvent un réflexe lié à nos habitudes d'utilisateurs de véhicules récents qui ont des autonomies supérieures à 1 000 km, alors que la plupart des distances parcourues par les automobilistes sont inférieures à 20 à 30 kms. Les plus anciens se souviennent des 2 cv ou 4 L qui n'avaient pas plus d'autonomie que les véhicules électriques d'aujourd'hui.

Quel rôle a une autorité concédante en charge des réseaux électriques dans l'organisation des stations de recharge de véhicules électriques ?

En tant qu'autorité organisatrice de la distribution publique d'énergie électrique, il semble bien que le SDEF pourrait être l'acteur qui pourrait porter le déploiement des bornes de recharge des véhicules électriques.

PROPOSITION N° 8

Les réalisations de schémas directeurs de déploiement des bornes de recharge électrique doivent être encouragées par les pouvoirs publics, voire imposées à une maille à minima départementale.

Le réseau de distribution actuel n'est pas suffisamment dimensionné pour accueillir de nouveaux usages. Il est donc indispensable d'associer à tous les nouveaux projets les gestionnaires de réseaux et les syndicats d'énergie. Il serait préférable que ces derniers se saisissent de ces problématiques en concertation avec les acteurs des territoires.

A Quimper, le 24 juin 2013

**Le Président,
Antoine COROLLEUR**





Conseil économique, social
et environnemental

Session de juin 2013

Rapporteur : M. Alain LE MENN

CONTRIBUTION DU CESER DE BRETAGNE AU DEBAT NATIONAL SUR LA TRANSITION ENERGETIQUE

Le Conseil économique, social et environnemental de Bretagne

Seconde assemblée régionale, le Conseil économique, social et environnemental régional (CESER) de Bretagne est une instance consultative composée de membres de la société civile organisée. Placé auprès du Conseil régional, il « *concourt, par ses avis, à l'administration de la Région* ». Ses 119 membres issus du monde de l'entreprise, des organisations syndicales et de la vie collective et associative débattent ensemble de toute question d'intérêt régional pour **construire, collectivement, des réflexions et propositions partagées sur l'avenir de la Bretagne.**

Coordonnées :

CESER de Bretagne

7 rue du général Guillaudot CS 26918 - 35069 RENNES Cedex

Tel : 02 99 87 18 75 Fax : 02 99 87 17 69

ceser@region-bretagne.fr

www.ceser-bretagne.fr

Le CESER de Bretagne considère la transition énergétique comme l'un des **enjeux de société** les plus importants actuellement, et souhaite donc apporter sa contribution au débat national. Cette contribution s'appuie sur les nombreux travaux du CESER relatifs aux questions énergétiques, notamment ses autosaisines sur les éco-activités, les stratégies énergétiques territoriales d'une part et la gouvernance du changement climatique d'autre part en 2009, sur les énergies marines en 2009 et 2012, sur la sécurisation des trajectoires résidentielles en 2013 et l'appropriation sociale des sciences en 2012, mais aussi ses avis sur le Plan Énergie pour la Bretagne en 2007, le Pacte électrique breton en 2010 et plus récemment sur le projet de Schéma régional climat-air-énergie (SRCAE) de Bretagne¹ en décembre 2012, pour ne citer que les travaux ciblés sur les questions énergétiques, celles-ci étant présentes dans l'ensemble des réflexions du CESER (Cf. annexe).

¹ Le projet de schéma régional climat-air-énergie (SRCAE) de Bretagne a été soumis pour avis au CESER en décembre 2012 et le schéma définitif le sera à nouveau en octobre 2013.

En préambule, le CESER précise qu'il considère le sujet du présent débat comme majeur parmi les **changements profonds de la société**. La question de la transition est en effet très transversale en termes d'enjeux (de développement économique, de préservation de l'environnement, de développement social et de gouvernance), de thématiques, de secteurs économiques et d'acteurs concernés. De plus, les interactions en font une dynamique complexe à mettre en œuvre : la transition affectera les activités humaines, les modes de vie, de travail, de mobilité, d'habiter, de produire, de consommer, l'aménagement du territoire, et ce sont justement ces éléments qui sont les leviers d'actions de la transition énergétique. Les acteurs de la transition ne sont pas les seuls décideurs locaux, mais l'ensemble de la société. Il faut davantage impliquer le citoyen dans les débats et les formations. De plus, la transition doit articuler le court terme et le long terme. Le CESER pense enfin qu'elle ne doit pas se faire au détriment des populations les plus fragiles.

Le CESER adhère aux objectifs de la transition énergétique, tels que définis dans la feuille de route nationale, que sont **l'efficacité** et **la sobriété** énergétiques d'une part et **le développement des énergies renouvelables** d'autre part. Après une brève mais nécessaire présentation du contexte régional (point 1), le CESER formule ainsi des remarques sur ces trois objectifs, en insistant d'abord sur la sobriété (point 2), puis sur l'efficacité (point 3), ensuite sur le développement des énergies renouvelables (point 4), en particulier marines (point 5) et sur l'atteinte de ces objectifs à travers un scénario volontariste proposé dans le SRCAE de Bretagne (point 6). Enfin, un dernier point mentionne les questions sur lesquelles le CESER n'a pas travaillé mais qu'il considère comme importantes dans le cadre de ce débat national (point 7).

1. Des éléments de contexte régional

La question énergétique est depuis longtemps prégnante en Bretagne, du fait d'une très faible production locale et d'une situation particulière en bout de réseau. C'est en 2007 que le premier **Plan Énergie pour la Bretagne** initie véritablement un débat de la société civile organisée et des élus. Ce Plan est alors la préfiguration du **Pacte électrique breton**, signé en 2010, qui associe l'État en région, le Conseil régional, l'Ademe, RTE et l'Agence nationale d'amélioration de l'habitat (ANAH). Son objectif est d'aborder la problématique énergétique (électrique dans un premier temps) à travers tous ses enjeux, dans toutes ses composantes (technologies, ressources, etc.) et à tous les niveaux du territoire régional. Le Pacte repose sur le triptyque de la maîtrise de la demande, la sécurisation de l'approvisionnement (qui comprend la mise en service d'une centrale à gaz ainsi qu'un nouveau bouclage par une ligne haute tension) et développement des énergies renouvelables.

Le retour sur investissement dans les énergies est un enjeu de développement économique, si on veut développer et pérenniser la création d'emplois régionaux.

En termes de gouvernance, le CESER notait en début d'année 2011 que « *les collectivités sembl[ai]ent à ce jour peu mobilisées dans le pacte, y compris dans leurs propres champs d'action sur leur patrimoine. Elles [étaient] pourtant des vecteurs essentiels en termes d'efficacité et d'exemplarité énergétiques* », des projets locaux soutenus par le Conseil régional ont depuis montré l'implication de certaines collectivités. Par exemple, « Vir'volt Ma maison », programme dédié à l'habitat, est expérimenté dans le pays de Saint-Brieuc et a vocation à être étendu à d'autres territoires impliquant les collectivités.

Ce programme, ainsi que les différentes actions relevant de la politique énergétique régionale sont désormais intégrés au **SRCAE de Bretagne**. Ce dernier émet des orientations concernant les thématiques suivantes : la qualité de l'air, la réduction des polluants atmosphériques, la réduction des émissions de gaz à effet de serre, la maîtrise de la demande énergétique, l'amélioration de l'efficacité énergétique, le développement de l'ensemble des filières énergies renouvelables, et l'adaptation aux effets du changement climatique.

Toujours en termes de gouvernance, le CESER soutient que « *l'ambition dessinée à travers le SRCAE nécessite que l'action menée par le Conseil régional et l'Etat en région soit particulièrement coordonnée et cohérente.* ». Il souligne l'intérêt, notamment dans sa dimension de concertation, de la « Conférence bretonne de l'énergie » associant toutes les collectivités impliquées, les acteurs institutionnels et les partenaires techniques.

Toutes les actions mise en œuvre en Bretagne ne sont pas relatives à l'électricité : citons le soutien au développement de la filière bois-énergie, le recyclage et la réutilisation des déchets, la réalisation de formes urbaines économes en énergie, le développement des aires et des services de co-voiturage.

2. La sobriété comme premier objectif d'une stratégie énergétique

Le CESER a souhaité distinguer la sobriété de l'efficacité car la première peut être choisie, aidée par les pouvoirs publics (les particuliers, les industriels peuvent agir, sans coût excessif pour la collectivité) ; la seconde relève plus directement des pouvoirs publics qui peut encadrer, favoriser ou imposer certaines pratiques. Le rôle associations consommateurs est ici important en termes de sensibilisation, de conseil et d'accompagnement au changement.

Le Pacte électrique promeut la sobriété énergétique à travers l'un de ses trois axes consacré à la **maîtrise de la demande en électricité**. La sobriété énergétique est en outre citée dans le projet de SRCAE comme **premier levier à mobiliser** pour atteindre les objectifs d'un scénario énergétique volontariste pour la Bretagne à l'horizon 2050.

En Bretagne, plusieurs actions sont engagées en faveur de la sobriété énergétique telles qu'EcoWatt (système d'alerte en cas de pointe de consommation), Trak'o'watt (évaluation des consommations privées) ou encore Vir'Volt (réduction de la consommation électrique), projet de réhabilitation performance énergétique du plan campus, investissements dans les lycées, relai de la campagne européenne « Je change, ça change tout », le projet « Bretagne Mobilité Augmentée ». Elles étaient parfois antérieures au Pacte électrique breton.

Le CESER confirme que l'objectif premier de toute stratégie énergétique est la sobriété énergétique ; il devrait être poursuivi par l'ensemble des acteurs (collectivités, acteurs économiques, population). Cette idée avait été développée en 2009 dans une étude sur les politiques énergétiques en Bretagne où les termes d'un débat parlementaire de 2005 sur la politique énergétique avaient été repris, indiquant qu'il s'agissait « *de faire des économies d'énergie un nouveau fil d'Ariane pour la croissance, avec une approche élargie touchant le contenu énergétique des produits et services, l'organisation de la cité, la gestion des gaspillages, des déchets, sans oublier les autres biens naturels précieux comme l'eau* ». Par exemple, l'usage raisonné des enseignes lumineuses dans la nuit profonde (22h-8h) et de l'éclairage public pourrait être préconisé.

Le CESER propose également d'**agir sur l'organisation territoriale** pour tendre vers plus de sobriété énergétique, en optimisant les déplacements (y compris en favorisant les non-déplacements), tout en répondant aux futurs besoins et attentes de mobilité, notamment pour des déplacements professionnels financièrement abordables, en développant des énergies de proximité, en incitant au partage et à la mutualisation des sources d'énergie. Le développement du haut débit peut servir cet objectif, en prenant garde à la définition des services.

Une spécificité de la Bretagne doit ici être soulignée : la dispersion de la population et des activités dans l'espace qui induisent des mobilités professionnelles et de loisirs importantes, accompagnées d'une consommation carburant diesel préoccupante.

3. L'efficacité énergétique nécessaire pour une région dépendante qui souhaite s'autonomiser progressivement

Diminuer la consommation d'énergie pour le même service rendu (l'efficacité énergétique) est un objectif convergent avec celui de la sobriété énergétique.

Il est particulièrement pertinent en Bretagne, région fortement dépendante d'un approvisionnement extérieur en énergie.

Dans son avis sur le Pacte électrique breton, le CESER a insisté sur l'importance des **rénovations des bâtiments** (publics et privés) afin de dépenser moins d'énergie, et notamment d'électricité, pour un confort équivalent. La Bretagne est l'une des huit régions pilotes du Plan Bâtiment Durable national ; la démarche a débuté fin avril 2013, pour répondre en urgence à des enjeux opérationnels, mais aussi engager une réflexion plus large à moyen terme sur des **bâtiments plus économes en énergie** incluant des considérations sociales, de santé, de développement de l'économie locale, de formation des professionnels, etc. Le CESER considère qu'il faut traiter la question cruciale de la rénovation énergétique du parc existant, tant du parc social public, que du parc locatif privé ainsi que du parc occupé par les propriétaires modestes. Le CESER s'inquiète de la difficulté d'initier les travaux pour les propriétaires les plus modestes ou ceux qui ont la capacité financière, mais pas la motivation d'investir. La précarité énergétique concerne un nombre croissant de ménages en Bretagne et l'augmentation des prix de l'énergie risque d'isoler certaines populations. Les modalités de la transition énergétique doivent protéger les ménages les plus faibles car le droit à l'énergie doit être garanti à chacun quelles que soient ses ressources.

Le **domaine des transports** est le second le plus énergivore après les bâtiments, le CESER a abordé ces questions en mettant l'intermodalité au cœur de ses préconisations dans son travail sur le projet Bretagne à Grande Vitesse, la réflexion doit être poursuivie pour promouvoir des moyens de transports adaptés aux distances parcourues.

L'amélioration de l'efficacité énergétique fait l'objet d'orientations contenues dans le projet de SRCAE de Bretagne. Le CESER est favorable au soutien régional aux **démarches très décentralisées de promotion de boucles énergétiques locales** s'appuyant sur la généralisation des **agences locales de l'énergie**.

Le CESER préconise d'améliorer « *l'efficacité énergétique des territoires en intégrant une analyse fine des consommations énergétiques dans l'élaboration des documents*

d'aménagement et d'urbanisme » (par exemple pour compléter les diagnostics de territoire dans le cadre des Rapports de présentation à l'échelle des SCoT).

Les questions du **stockage de l'énergie** et des **réseaux intelligents** revêtent une importance primordiale pour la Bretagne. Ces *smart grids* sont un atout pour la Bretagne, qui est dotée d'un réseau d'entreprises performantes développant des technologies innovantes dans ces domaines. Le développement de compétences concernant le réseau de distribution et le stockage en proximité et les *smart grids* est essentiel à l'accompagnement des entreprises bretonnes du domaine. Les compétences et les initiatives dans ces domaines sont déjà présentes sur le territoire régional, elles doivent être confortées.

4. La concrétisation d'une stratégie de développement des énergies renouvelables

Deuxième axe du Pacte électrique breton repris dans le SRCAE, le développement des énergies renouvelables s'appuie essentiellement sur les énergies marines (cf. point 5), l'éolien terrestre et dans une moindre mesure sur le photovoltaïque et la biomasse dont la filière bois et la méthanisation. Enfin, la production énergétique provenant du **réseau hydraulique** (deux barrages significatifs et 600 moulins potentiellement aménageables en Bretagne) et de **l'incinération des déchets** est faible et devrait être poursuivie au même niveau à l'horizon 2020. La géothermie demeure trop peu exploitée.

Les errements de la filière **solaire photovoltaïque** s'expliquent par l'absence de fiabilité de la réglementation et le besoin de moraliser le marché. La levée de ces obstacles sera déterminante pour le développement de la filière.

Concernant **la filière bois**, l'impact des solutions préconisées sur la qualité de l'air doit être évoqué, en particulier quand il s'agit de la biomasse combustible (bois-énergie).

Le potentiel de **méthanisation** est important en Bretagne. L'option du biogaz injectable dans le réseau de proximité est une solution pour optimiser son utilisation entre les lieux de production et les sites d'exploitation (cogénération, réseaux de vapeur) dans un objectif de proximité. Le gaz produit par les unités de méthanisation doit aussi être valorisé dans les véhicules de transport. La question de la gestion territoriale des différents projets pour éviter la mise en concurrence des exploitations doit être posée ; l'autre question importante est celle des difficultés administratives rencontrées par ce type de projet. Le CESER rappelle ici ses réserves quant à l'utilisation de surfaces agricoles à des fins de cultures énergétiques.

Le schéma régional éolien terrestre (arrêté le 28 septembre 2012 et intégré au SRCAE) donne les orientations permettant de couvrir, en **éolien terrestre**, au moins la moitié des 3 600 MW (en puissance installée) d'énergies renouvelables en Bretagne à l'horizon 2020. Pour permettre la définition partagée des zones de développement de l'éolien et l'adhésion raisonnée des populations, il importe que les projets éoliens soient inscrits dans un projet global intégrant l'ensemble des composantes du SRCAE. Cela suppose que la problématique énergétique, du moins dans ses volets « maîtrise de la demande » et « production d'énergies renouvelables » soit rapidement territorialisée et s'appuie sur des diagnostics territoriaux partagés. Cela nécessite d'équilibrer et stabiliser le réseau.

Le développement des énergies renouvelables constitue un gisement de croissance économique et d'emplois non seulement dans les activités et compétences existantes, qu'il faut renforcer, mais aussi dans les activités innovantes pour lesquelles de nouvelles compétences doivent être construites.

5. L'enjeu spécifique des énergies marines pour la Bretagne

La Bretagne mise enfin particulièrement, compte tenu de ses ressources, sur le potentiel de **développement des énergies marines**. Le CESER les considère comme une nouvelle forme d'exploitation des ressources de la mer, à même non seulement de répondre aux enjeux énergétiques régionaux, mais aussi et surtout de développer une filière industrielle créatrice d'emplois. Dès 2009, le CESER a ainsi insisté sur la nécessité de prendre en compte conjointement les enjeux énergétiques, économiques et industriels, mais aussi de R&D, de formation, d'environnement et de gestion de la zone côtière pour permettre au plus grand nombre de s'approprier cette nouvelle activité et garantir le succès des projets en cours et futurs.

Si la Bretagne dispose d'atouts indéniables en matière de ressources (naturelles, entreprises et infrastructures, compétences, forces de R&D), le CESER affirme néanmoins que seul l'engagement d'**aller au-delà des objectifs du Grenelle de la mer** en matière de production d'énergies marines (6000 MW en 2020 à l'échelle nationale) peut constituer un signal suffisamment fort et permettre de consolider une filière industrielle française.

Les bases d'une stratégie régionale de développement industriel et territorial sont posées, le développement des énergies marines repose désormais sur un système productif complet s'appuyant sur :

- **de nombreux projets** (parc éolien offshore posé de la baie de Saint-Brieuc, site pilote hydrolien de Paimpol-Bréhat, projet hydrolien dans le Fromveur, projet de ferme pilote en éolien flottant au large de l'île de Groix, projet houlomoteur en baie d'Audierne) ;
- l'Institut d'excellence en énergies décarbonées (IEED) **France Énergies Marines basée à Brest** ;
- un ensemble d'**outils industriels et logistiques** (tel que l'aménagement du port de Brest pour le marché national et l'export) ;
- des **dispositifs de formation** adaptés à cette nouvelle activité.

Cette stratégie de développement sera précisée dans le cadre de la Stratégie régionale de développement économique et d'innovation (SRDEI) en cours d'élaboration.

Pour le CESER, **l'éolien offshore posé**, dont la première concrétisation est le projet de la baie de Saint-Brieuc, est un rendez-vous à ne pas manquer pour la poursuite du déploiement des énergies marines.

6. Un engagement dans un scénario volontariste aux horizons 2020 et 2050

Le projet de SRCAE de Bretagne indique que « *le choix d'un scénario volontariste donnera un dessein à la Bretagne, celui d'être à la pointe de la transition énergétique* ». Le CESER approuve cet objectif, et y adjoint les préconisations suivantes :

- **confronter les différentes visions** d'un scénario volontariste et susciter une mise en mouvement d'acteurs, d'idées nouvelles et de moyens ;
- **explorer un éventail plus large et plus complet de solutions** pour de plus importantes sobriété et efficacité énergétiques (notamment par la consultation régionale dont les résultats sont en cours de synthèse²) ;
- **évaluer, dans les territoires, les gisements d'emplois** que la transition énergétique représente ;
- **évaluer les gisements d'économies** (non seulement en termes d'énergie et d'émissions de GES), et **tous les bénéfices** pouvant être tirés de cette transition, en termes par exemple de santé publique, de réduction de la précarité des ménages, etc. ;
- **anticiper les besoins de formation** en parallèle avec le SRCAE et non dans un second temps : la formation est très peu mentionnée dans le projet de SRCAE, et ses seules références sont liées au secteur du bâtiment. Les instances compétentes pourraient mener avec leurs partenaires une réflexion sur l'offre et les capacités de formation, fondée sur un bilan de l'existant ;
- **renforcer** les dispositifs de formation qui incluent déjà un volet environnement.
- **impliquer** EDF, GDF GRDF et les autres producteurs à travers des accords avec l'Etat, connaître leur positionnement sur la politique énergétique régionale, leurs actions pour entrer dans la transition énergétique. Cela implique de clarifier l'organisation de la production d'électricité (entre EDF, RTE, les sous-traitants et les autres opérateurs), la lisibilité pour le citoyen relève plus d'une question générale de compréhension citoyenne).
- **mobiliser les financements** (notamment les fonds européens) indispensables pour l'innovation selon des modalités classiques ou plus originales. Il ne faut pas raisonner uniquement en termes de coûts financiers, en particulier en période de crise économique et financière et de révision à la baisse des financements publics. Un tel raisonnement pourrait servir de prétexte pour ne rien faire, ou pour remettre à plus tard, attitude qu'il faut absolument éviter.

² La consultation sur le projet de SRCAE a été organisée par le Conseil régional de Bretagne de janvier à mars 2013 et la synthèse réalisée en juillet 2013.

7. Des questions à approfondir dans le cadre du débat national

Le CESER n'a pas travaillé sur l'ensemble des questions posées par la transition énergétique mais souhaite citer quelques points qui mériteraient d'être approfondis :

- Le **mix énergétique** à l'échelle nationale, régionale et même locale a besoin d'être explicité. Il s'agirait aussi de réinterroger les productions locales, en commençant par disposer d'une analyse fine de chaque boucle énergétique locale.
- Les questions du **stockage** et de l'**amélioration des conditions de transport** de l'énergie sont centrales pour la gestion des énergies intermittentes.
- Dans le domaine des **transports**, les questions des usages, du rôle prépondérant du pétrole, des énergies de substitution, sont centrales pour la sobriété et l'efficacité énergétiques des territoires. Des études sont à réaliser sur l'intermodalité des marchandises et les plateformes de logistique.
- Des dispositifs de tiers **financement** (en termes d'investissements et de prêts, d'avances remboursables), ou autres innovations à inventer peuvent être développés afin que les projets ne reposent pas exclusivement sur les subventions.
- La question de la **péréquation** nationale dans l'évolution des tarifs de l'énergie doit être posée.
- L'évaluation du **coût de la transition énergétique**, notamment du coût des nouvelles productions d'énergie s'impose alors qu'est annoncée une augmentation des prix de l'électricité de 50% en 7 ans.

En conclusion, le CESER émet les préconisations suivantes :

- favoriser la prise de conscience et la **mobilitation** de toute la société bretonne, à la hauteur de l'enjeu, en veillant à protéger les populations les plus fragiles ;
- dans le débat sur la transition énergétique, ne pas éluder les questions d'arbitrages, de **ruptures possibles** (technologiques, démographiques, climatiques, etc.), de compétitivité économique et du financement de la transition ;
- **communiquer** positivement sur la politique énergétique qui œuvre pour sécuriser l'approvisionnement trop longtemps stigmatisé en Bretagne, communiquer aussi sur les projets énergétiques (nécessaire portage politique) auprès des populations (transparence sur l'augmentation des prix de l'électricité) ;
- poursuivre l'intégration de l'ensemble des énergies dans la réflexion régionale (**passer du Pacte électrique au Pacte énergétique**), ce qui nécessite notamment d'opérer des choix énergétiques en fonction des usages ;
- assurer le triptyque **sobriété, efficacité et sécurité énergétiques** en tout point de la Bretagne ainsi que l'accès de tous aux progrès énergétiques ;

- intégrer une **évaluation de l'emploi** potentiel induit à tout investissement dans le domaine de l'énergie.
- mettre en place **des modules de sensibilisation et d'éducation** dans tout le cursus scolaire et toutes les formations professionnelles bien au-delà du bâtiment ;
- densifier les moyens de production et les réseaux de transport et de distribution d'énergie et les créer là où ils manquent pour assurer un **bouclage sécurisant** et pour que le **maillage du territoire** soit le plus complet possible ;
- développer la recherche sur **le stockage de l'énergie et les réseaux intelligents** et mettre en œuvre ces outils afin de faciliter l'intégration des énergies renouvelables dans la production ;
- renforcer les réseaux d'acteurs qui constituent l'une des clés du développement des politiques énergétiques en favorisant des **boucles énergétiques locales** ;
- au-delà des périodes de consultation et de débat, **maintenir la population et les décideurs locaux informés et en éveil** sur les questions liées à la transition énergétique.

Un tel débat ne devrait pas s'arrêter en juillet 2013. En Bretagne l'élaboration du SRCAE et les réunions régulières de la Conférence bretonne de l'énergie constituent des cadres d'échanges réguliers sur ce sujet.

Annexe - Les travaux ressources du CESER (téléchargeables sur le site ceser-bretagne.fr)

1. Les avis

- Projet de Schéma régional Climat, Air, Energie (SRCAE), décembre 2012

Rapporteur : M. Patrice BOUDET

- Création du fonds régional de maîtrise de l'énergie et mise en œuvre sur le territoire du Pays de Saint-Brieuc dans le cadre du programme "Vir'volt ma maison", décembre 2012

Rapporteur : M. Alain LE MENN

- Communication sur la mise en œuvre du Pacte électrique breton, mai 2011

Rapporteur : M. Alain LE MENN

- Engagement du Conseil régional dans le Pacte électrique breton, janvier 2011

Rapporteur : M. Alain LE MENN

- Communication sur la mise en œuvre du Pacte électrique breton, octobre 2010

Rapporteur : M. Alain LE MENN

- Plan énergie pour la Bretagne : une ambition et une stratégie pour relever le défi énergétique et climatique, juin 2007

Rapporteur : M. Alain LE MENN

2. Les études

- Sécuriser les trajectoires résidentielles des actifs en Bretagne, mars 2013

Rapporteurs : Mme Christine DIVAY et M. Michel MORVANT

- Optimiser le projet Bretagne à Grande Vitesse, janvier 2012

Rapporteurs : M. Jean-Philippe DUPONT et M. Pascal OLIVARD

- Appropriation sociale et mise en débat des sciences et technologies en Bretagne – Une approche prospective, mars 2012

Rapporteurs : Mme Claudia. NEUBAUER, M. Bernard DUBOIS et Jean-Claude MOY

- Des énergies marines en Bretagne (2) : concrétisons la filière, octobre 2012

Rapporteur : M. Guy JOURDEN

- Des énergies marines en Bretagne : à nous de jouer !, juin 2009

Rapporteurs : M. Guy JOURDEN et M. Philippe MARCHAND

- Pour une approche concertée des politiques énergétiques en Bretagne, juin 2009

Rapporteurs : M. Ange BRIERE et M. Alain LE MENN

- Pouvoirs et démocratie en Bretagne à l'épreuve du changement climatique - horizon 2030, mars 2009

Rapporteurs : M. Gilbert BLANCHARD et M. Jean-Luc LE GUELLEC

- Les éco-activités et développement durable, des opportunités de croissance pour la Bretagne, juin 2009

Rapporteurs : Mme Françoise LEBOEUF et M. Claude VOUILLOT

- Mobilité des populations et territoires de Bretagne, à l'horizon 2030 – Réflexions prospectives, septembre 2007

Rapporteurs : M. Yves MORVAN et M. Jean-Bernard VIGHETTI

3. Un cahier d'acteur

- Un parc éolien en Baie de Saint-Brieuc, concrétisation de la filière des énergies marines en Bretagne, cahier d'acteur 2013



Pour garantir la sécurité d'alimentation électrique de la Bretagne lors des pointes de consommation, le ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie a promulgué le 10 janvier 2013 un arrêté d'autorisation d'exploiter pour une centrale de production d'électricité de type cycle combiné à gaz, d'une capacité de production de 446 MW, localisée à Landivisiau (29). Cet arrêté constitue la première étape du processus administratif devant conduire d'ici deux ans à une autorisation de mise en chantier.

La volonté de mettre en œuvre ce projet a été formalisé dans un document intitulé Pacte électrique breton cosigné le 14 décembre 2010 par la Préfecture de la région Bretagne, l'État, le Président du Conseil régional de Bretagne, l'ADEME (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie), RTE (Réseau de transport de l'électricité) et l'ANAH (Agence nationale de l'habitat).

Le Pacte électrique breton recense plus largement l'ensemble des actions ayant pour objectif la sécurisation de l'alimentation électrique de la Bretagne. Il a été préparé dans le cadre des réunions de la Conférence bretonne de l'énergie (CBE) ; la Conférence bretonne de l'énergie est une instance de concertation co-pilotée par le Préfet de région et le Président du Conseil régional. Elle est composée de cinq collègues d'acteurs publics et privés des domaines de l'énergie : son fonctionnement ne prévoit pas la participation du public.

Les évaluations du besoin en moyens de production se fondent sur des scénarios d'évolution de la consommation réalisés par le gestionnaire du réseau de transport d'électricité - RTE.

Ces scénarios n'ont pas été restitués dans un rapport détaillé Ils ont été débattus au sein d'une réunion en groupe de travail restreint le 10 septembre 2010, et sont résumés sous forme d'un support de discussion. Ils ont fait l'objet d'une restitution en clôture de réunion plénière de la CBE le 24 septembre 2010, à l'issue de laquelle le Préfet de région et le Président du Conseil régional ont indiqué la volonté de réaliser une Centrale à Cycle Combiné au Gaz (CCCG).

A la suite de cette décision, le ministre en charge de l'énergie a engagé le 27 juin 2011 une procédure d'appel d'offres pour l'implantation d'une CCCG dans l'aire de Brest, mise en œuvre par la Commission de régulation de l'énergie (CRE). Le projet lauréat a été sélectionné le 29 février 2012.

Un projet de cette importance soulève plusieurs questions concernant notamment l'approvisionnement énergétique, la sécurité et la santé des populations, la protection de l'environnement, la préservation des ressources naturelles et le changement climatique.

Compte tenu de ces enjeux, le Collectif GASPARE (Garantir l'avenir solidaire par l'autonomie régionale énergétique) s'est constitué dès l'annonce officielle d'un projet de CCCG dans l'aire de Brest. Concernant les éléments justifiant l'unité du projet, le Collectif GASPARE a fait les constats suivants :

- La programmation pluriannuelle des investissements de production d'électricité pour la période 2009 – 2020, rapportée au Parlement par le ministre en charge de l'énergie en juin 2009, ne mentionne pas ce projet et a fortiori n'en a pas évalué le besoin ni le dimensionnement ; Les scénarios élaborés par RTE pour le Pacte électrique breton n'ont pas fait l'objet d'une consultation publique ;
- Aucun comparatif environnemental et économique entre différentes solutions alternatives n'a été présenté pour justifier le choix d'implanter une CCCG ;
- La consultation préalable spécifique au lancement de l'appel d'offres, organisée par l'État entre les 5 et 21 avril 2011, ne visait pas l'opportunité du projet ;
- Le contexte énergétique a fortement évolué depuis la signature du Pacte électrique breton, matérialisé par le lancement d'un grand débat national sur la transition énergétique visant notamment le dimensionnement du parc nucléaire.

Par ailleurs, le collectif GASPARE a saisi la Commission nationale du débat public en 2011 pour que les enjeux majeurs d'un tel projet puissent faire l'objet d'une information pleine et transparente à l'adresse du public, et qu'ils puissent être débattus avec la garantie de l'impartialité. Cette saisine a été jugée irrecevable aux motifs que les coûts du projet n'étaient pas connus et les renforcements des réseaux de transport de l'électricité et du gaz nécessaires à la réalisation du projet ne pouvaient être pris en compte (Décision N°

20011/74/CEB/1, Commission nationale du débat public, 5 octobre 2011).

Objectifs de l'étude

Le collectif GASPARE a décidé en réunion plénière de mener à bien une expertise des scénarios justifiant le projet de CCCG et d'élaborer un Scénario électrique alternatif breton à l'échéance 2025. L'objet de cette étude est ainsi double et porte sur deux périodes distinctes :

- Étudier les scénarios d'offre et de demande établis dans le Pacte électrique breton justifiant le projet de CCCG. Ces scénarios ont été présentés en septembre 2010 et se limitent à l'échéance 2020. L'analyse menée sur la période 2011-2020 a pour objectif de les actualiser au regard des publications institutionnelles postérieures à la signature du Pacte électrique breton.
- Établir un scénario alternatif à échéance 2025 prenant en compte le devenir du parc nucléaire selon la trajectoire fixée dans le débat national sur la transition énergétique. Le Pacte électrique breton n'a pas traité la question du devenir du parc nucléaire alimentant la Bretagne. L'analyse menée sur la période 2020-2025 propose d'élargir le champ d'investigation sur l'opportunité du projet de CCCG. Elle a pour objectif de déterminer les actions nécessaires pour garantir la sécurité d'alimentation de la Bretagne selon l'évolution du parc nucléaire.

Le Scénario électrique alternatif breton est téléchargeable à l'adresse :

<http://www.nonalacentrale.fr/?p=4814>



IVINE

Fédération Ile et Vilaine Nature Environnement

Contribution au débat national sur la transition énergétique

Eléments de réponse aux 4 questions de la feuille de route gouvernementale

Deux conditions sont à remplir pour réaliser la transition énergétique : un principe de gouvernance facilitant et encourageant les initiatives tant des particuliers que des collectivités d'une part, et une prise de conscience générale assortie d'actes individuels d'économie d'énergie d'autre part.

La sobriété énergétique est pour IVINE un préalable incontournable ; il ne s'agit pas seulement de réduire l'augmentation de la consommation d'énergie, mais bien de l'abaisser, si l'on veut contenir le réchauffement climatique et sortir du nucléaire. Le développement des énergies renouvelables, vers lesquelles les crédits de la recherche doivent être orientés, nécessite une organisation territoriale croisant les apports complémentaires d'énergie afin d'éviter l'installation de pôles de consommation captant la ressource sur des territoires trop importants.

En Bretagne, des décisions urgentes s'imposent en matière d'agriculture en développant l'agriculture biologique de proximité, de consommation d'électricité en arrêtant d'installer du chauffage électrique, de transports routiers en développant le transport ferroviaire.



Préambule.

La transition énergétique ne peut pas être une simple alternative. Fondée sur la sobriété énergétique elle sera avant tout une transformation économique, sociale, culturelle et environnementale.

Elle sera le fruit d'initiatives multiples à des échelons divers qu'il faudra susciter et encourager.

Il faudra rompre avec quelques pratiques du passé.

Du législateur, nous n'attendons pas un énième vaisseau amiral législatif dans lequel place belle serait laissée aux lobbies, monopoles, intérêts économiques et financiers qui ne peuvent prétendre à la préservation du bien commun. Nous attendons du législateur une flottille de décisions qui libèrent et impulsent les initiatives des citoyens, associations, entreprises et collectivités territoriales.

Les bonnes solutions naîtront d'une bonne gouvernance. Le débat lancé sur la transition énergétique illustre le début timide mais très incertain d'une évolution de la gouvernance.

La participation au débat national a fait l'objet de débats au sein d'IVINE, pour plusieurs raisons. Les positions gouvernementales n'ont pas jusqu'à présent donné le sentiment d'une volonté politique forte vers la transition énergétique, et plus largement pour l'environnement.

Par ailleurs, les rencontres avec les collectivités en charge d'environnement laissent difficilement entrevoir un axe fort dans les décisions prises ; notre fédération environnementale doit composer avec un pragmatisme politique permanent et des plans régionaux qui reposent sur l'adhésion plus que sur l'obligation.

Les collectivités territoriales ou les opérateurs de l'énergie que nous avons rencontrés nous ont paru faire des projections destinées à contenir seulement les hausses de consommation, en évitant de s'engager dans le concept même de sobriété énergétique consistant en des baisses drastiques de consommation.

Malgré cela, IVINE a décidé de participer au débat, et d'apporter sa contribution, assortie d'un optimisme « réservé ».



1 - Comment aller vers l'efficacité énergétique et la sobriété ?

L'évolution des modes de vie, de production, de consommation, de transport ainsi que des services énergétiques nécessaires doit constituer le point de départ.

La sobriété énergétique, un préalable incontournable.

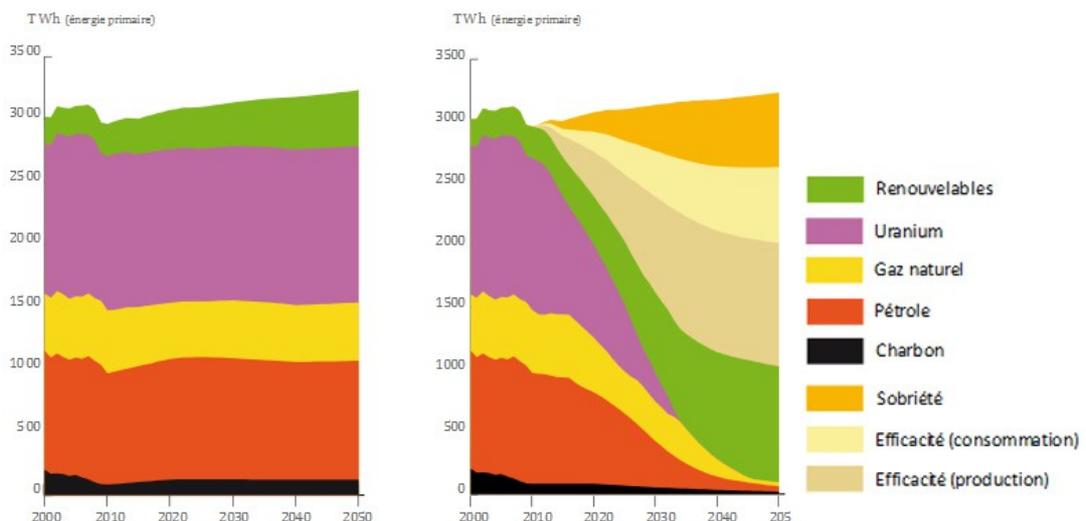
La consommation d'énergie finale en France, après avoir augmenté régulièrement depuis 40 ans, reste stable depuis quelques années. L'intensité énergétique (consommation par habitant) a globalement suivi la même tendance même si elle diminue légèrement depuis. A l'échelle du territoire breton, à quelques nuances près, le scénario est comparable. Ces valeurs de consommation restent très élevées et leur niveau, avec les émissions de gaz à effet de serre qui y sont liées, est incompatible avec ce que notre planète peut fournir et supporter durablement.

Alors que l'essentiel des débats énergétiques tournent autour des moyens de production (nucléaire, éolien, etc...), le manque de prise de conscience à tous les niveaux de responsabilité de l'enjeu de la sobriété et de l'efficacité est patent. Ce sont pourtant des leviers incontournables de la transition énergétique. Il est par ailleurs inconcevable d'envisager que la production d'énergie renouvelable puisse satisfaire les niveaux de consommation actuels.

Le scénario Négawatt (www.negawatt.org) propose une réduction de 65% de la consommation primaire d'énergie française à l'horizon 2050, sans diminution du niveau de confort des habitants. Pour faire un parallèle, il s'agit d'un objectif qui, à l'échelon breton, correspond quantitativement à celui du scénario dit « volontariste » présenté dans le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) breton (présentation du 08/10/2012).

Le schéma suivant est particulièrement éloquent et résume presque à lui seule la philosophie du scénario Négawatt : si les **2/3 des efforts sont portés sur la réduction de la consommation** au travers de la sobriété et de l'efficacité énergétique, il est possible d'envisager **la production du 1/3 restant par les énergies renouvelables**.

■ Evolution comparée des productions en énergies primaires par source entre le scénario tendanciel et le scénario négaWatt 2011 (en TWh)





Dans cette perspective, il convient donc de décliner les moyens pour utiliser moins d'énergie (sobriété) et utiliser mieux l'énergie (efficacité). Cela ne peut se faire sans une évolution sensible de notre mode de vie, à niveau de confort égal.

Au niveau de l'**habitat**, les besoins de chaleur doivent être diminués fortement en isolant massivement tous les logements anciens et en imposant une réglementation stricte sur le neuf. Le chauffage électrique, non-sens énergétique, doit être interdit.

Une **alimentation** biologique et locale, beaucoup moins coûteuse énergétiquement, doit être privilégiée. Elle doit voir également sa part de viande animale réduite, produit fortement consommateur de terres et d'énergie.

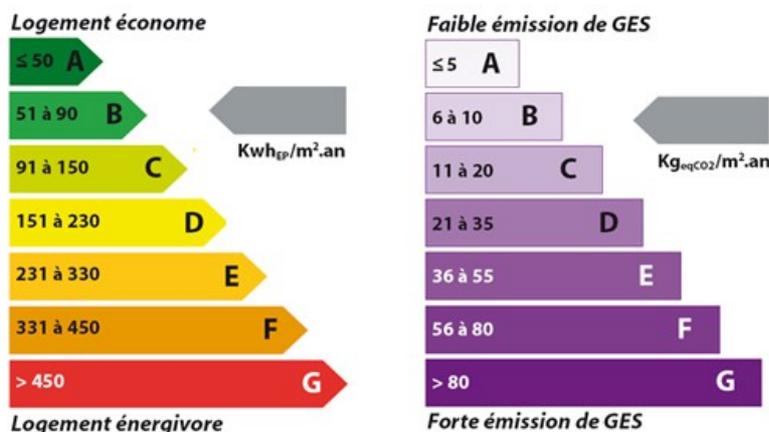
Les **déplacements** devront se faire davantage à pied, vélo ou en transports en commun. La part modale de la voiture et de l'avion doit reculer. Le fret doit également privilégier le bateau et le train au détriment de l'avion et du camion.

L'**aménagement des territoires** doit être pensé sous l'angle de leur consommation comme de leurs ressources énergétiques, en optimisant les déplacements et en préservant les surfaces agricoles et naturelles.

Le **prix** de l'énergie doit être rationalisé, c'est-à-dire être juste au regard de son impact écologique et rendu progressif (sobriété encouragée / gaspillage surtaxé). Conjointement, un programme volontariste de lutte contre la précarité énergétique doit être mené.

La **gouvernance** des questions énergétiques doit être décentralisée (régions / communautés de communes et d'agglomérations) et démocratisée afin que les citoyens puissent s'en emparer.

Ces objectifs quantitatifs et qualitatifs peuvent paraître ambitieux voire extrêmes à certains. Ils ne sont pourtant rien de moins que nécessaires. Ce scénario est probablement la seule alternative crédible au scénario tendanciel actuel « droit dans le mur ». Il permet une gestion responsable des ressources énergétiques terrestres et une limitation des effets du réchauffement climatique.





2- Quelle trajectoire pour atteindre le mix énergétique en 2025 ?

Quels type de scénarii possibles à horizon 2030 et 2050, dans le respect des engagements climatiques de la France ?

La notion de mix énergétique est réfutée si elle sous-entend la permanence du nucléaire. IVINE préconise la sortie totale et rapide du nucléaire à l'instar de l'Allemagne. Il s'agit d'une décision politique qui permettrait d'orienter les moyens consacrés au développement du nucléaire sur le développement des énergies alternatives, non polluantes et de proximité. Les derniers développements de la politique étrangère française soulignent la dépendance de l'énergie nucléaire aux sources étrangères d'uranium.

L'atteinte du mix énergétique, donnant la priorité aux énergies renouvelables les moins polluantes, suppose donc que soient réorientés les crédits de la recherche, aujourd'hui monopolisés par le nucléaire, vers le développement des énergies de substitution, en dehors des énergies fossiles. Ce type de recherche nécessite à la fois une meilleure identification des sources d'énergie disponibles, mais également de leur exploitation ; il implique des développements économiques pour l'abaissement des coûts d'équipements (solaire par exemple) ou des coûts d'installations industrielles (captage géothermique, fabrication d'éoliennes et d'hydroliennes par exemple).

Le mix énergétique de 2025 ne peut s'envisager que selon cette orientation : une organisation territoriale cohérente croisant les différentes ressources d'énergie renouvelable, en évitant d'installer des pôles de production trop puissants susceptibles de monopoliser la ressource sur un rayon trop important.

Le volet social de ces orientations doit également être pris en compte. Une fermeture de centrale nucléaire ne peut s'imaginer que dans le cadre d'une reconversion accompagnée pour les salariés. Par ailleurs les dispositifs de formation professionnelle pour adultes devraient dès à présent intégrer les besoins des filières professionnelles concernant les énergies alternatives.

L'horizon 2050 ne saurait être un objectif calendaire réaliste ; compte-tenu de l'urgence et de l'accélération des dégradations climatiques, 2030 est le seul objectif acceptable. Il implique des mesures volontaristes et une mobilisation générale visant à ralentir le réchauffement climatique avant toute confrontation à des dégradations irréversibles.





Les propositions d'IVINE pour la Bretagne :

- ❖ l'autonomie énergétique de la région à l'horizon 2050 ;
- ❖ la réduction de la consommation d'électricité impose l'arrêt de nouvelles installations de chauffage électrique dans tout local d'habitation, individuel et collectif ;
- ❖ l'appui au développement de l'agriculture bio de proximité passe par un engagement des collectivités assurant de la restauration collective ; l'objectif de 60% de bio en 2050 doit être maintenu avec un lien au sol de 100 % pour la production agricole ;
- ❖ dans les énergies renouvelables, seront pris en compte au même titre que l'éolien : la méthanisation -dans certaines limites- en agriculture et en traitement des déchets, l'hydrolien, la géothermie, le solaire photovoltaïque et thermique, etc.
- ❖ la part des transports en commun doit être doublée à l'horizon 2050 et le transport ferroviaire intégré dans un réseau multimodal homogène et cohérent ; le transport de marchandises exige également de meilleures dessertes ferroviaires ;
- ❖ la ressource bois-énergie bien qu'imparfaite pour la qualité de l'air, mérite des extensions passant notamment par la restauration et la plantation de haies bocagères : il est possible d'augmenter de 50 % la ressource bois de la Bretagne ;
- ❖ l'intégration des modes de déplacements doux devra conditionner l'élaboration des PLU pour toutes les communes ;
- ❖ les grands projets régionaux actuels tels qu'aéroport ou centrale à gaz ne paraissent pas compatibles avec le SRCAE.





3- Quels choix en matière d'énergies renouvelables et de nouvelles technologies de l'énergie et quelle stratégie de développement industriel et territorial?

1 L'Energie

La multiplicité et les niveaux de maturité des solutions, la diversité des territoires font qu'il serait illusoire de vouloir fournir les réponses définitives à une telle question. Si néanmoins des scénarios alternatifs sont nécessaires pour avancer, il sera fondamental de se donner les moyens de les adapter continuellement.

En revanche il est possible de donner des pistes pour la traiter.

Il sera nécessaire de :

- s'adapter aux évolutions des technologies et à leurs limites (disponibilité, ressources pour les mettre en œuvre, niveau de production et d'efficacité, impact social et écologique) : le mix évoluera donc dans le temps,
- assurer la cohérence d'ensemble sur le territoire tout en permettant une optimisation locale,
- prendre en compte la composante sociale : acceptabilité des solutions y compris pour les migrations techniques, comportementales, organisationnelles, capacité à mettre en œuvre sur le terrain.

Les principes et l'organisation de la gouvernance pour l'énergie doit permettre :

- de mutualiser tout ce qui peut l'être (R&D, stratégie de fourniture des équipements nécessaires, de méthodologies, de cadres de mise en œuvre locaux, etc. , suivis et contrôles pour atteindre les cibles, alertes le cas échéant, interfonctionnement des acteurs locaux, industriels etc.)
- de favoriser l'initiative locale pour assurer l'optimisation des ressources et l'implication des acteurs sur le terrain, consommateurs et producteurs d'énergie,
- de disposer dans le temps de réelles ressources financières adaptées à la stratégie définie.

La forte corrélation entre l'activité de la société et la consommation d'énergie impose que les porteurs de la stratégie énergétique soient reconnus et impliqués autant que nécessaire dans les politiques industrielles et de R&D, d'aménagement du territoire, d'agriculture, de formation et d'emploi.

Les solutions énergétiques doivent être pensées à long terme, doivent préserver le présent et prendre en compte les droits des générations à venir

De ce fait, les solutions qui laisseraient un héritage à gérer, qui impacteraient lourdement l'environnement (CO2, pollution des eaux) qui feraient courir des risques non acceptables aux populations et qui contribueraient significativement à l'épuisement de ressources limitées doivent être écartées (si elles ne sont pas utilisées aujourd'hui) ou rapidement décroître.



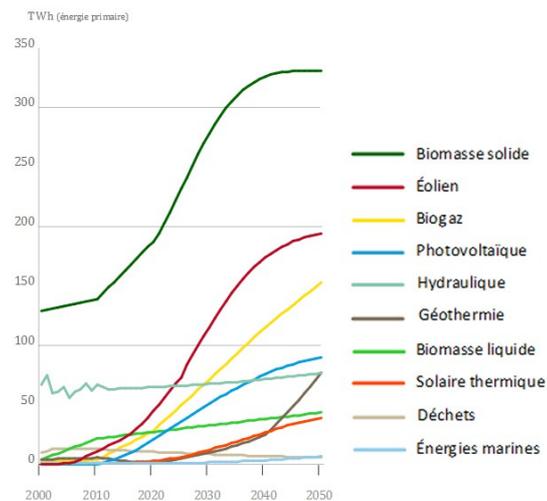
D'un point de vue pratique, cela entraîne

- la réduction drastique de l'énergie d'origine nucléaire (risque, héritage) jusqu'à l'arrêt total le plus tôt possible,
- de réduire progressivement dans le temps le recours aux énergies fossiles (pétrole, charbon)
- d'écarter le recours aux gaz de schiste (risques, pollution, gaspillage économique).

A l'inverse, cela impose d'impulser les travaux (recherche, industrialisation) pour optimiser l'usage des énergies respectant ces contraintes pour une efficacité maximale dans chacun des usages (électricité, transports, domestique et industriel) et pour optimiser les solutions de stockage (méthanation, hydrogène, etc.).

Privilégier l'usage local de l'énergie produite avec le moins de transformations possibles est un axe de travail majeur, motivant localement pour les populations, économe et compatible avec la nature même des énergies renouvelables.

■ Développement des différentes filières renouvelables dans le scénario négaWatt (en TWh)



2 Industrie

Le bilan énergétique d'une entreprise (à laquelle on joint ceux de ses sous-traitants) intègre les dépenses énergétiques de ses matières premières, celles nécessaires pour élaborer son produit (matériel ou immatériel), celles de son fonctionnement propre (intégrant celles des personnels contribuant à l'activité), celles du traitement de ses déchets ou sous-produits non réutilisables en interne.

On note que au-delà de toute autre considération (emploi, ...), la délocalisation masque des coûts énergétiques et d'environnement qu'il est fondamental d'intégrer dans un tel bilan (ceux exportés, et ceux liés aux impacts des transports, communications, etc. associés à l'éclatement géographique).

Les axes de travail envisageables sont multiples :

Relocalisation probable, recyclage de ses déchets en interne (type verre, plastiques, métaux...) en externe par le développement de l'économie circulaire (les déchets matériels, énergétiques, etc. sont utilisés comme matières premières par une autre entreprise), optimisation des processus internes pour les rendre économes, optimisation de l'organisation pour limiter les coûts énergétiques de transport (transport du salarié qui vient au travail, télécommunication remplaçant les déplacements, etc.)

Investissement de la R&D pour chercher des solutions moins énergivores (énergie pure, matières premières).

Sauf exception, le bilan énergétique n'est pas une pratique partagée. En revanche il permettrait de dégager les pistes d'améliorations tant dans l'entreprise que dans un tissu plus large et pourrait être stimulé par une action publique (fiscale, aide méthodologique ...)



3 Aménagement du territoire

A un niveau local comme au niveau global, l'usage des transports routiers (voitures et camions) induisent des émissions de CO2 particulièrement importantes et nuisibles (fabrication et usage) et imposent le soutien aux solutions alternatives (tous types de transport en commun, location des véhicules, transports doux).

L'usage de l'espace urbain et périurbain doit être optimisé pour rapprocher le citoyen de ses activités. La structure des zones dédiées à certaines activités et les moyens de transport pour les interconnecter doivent être mis en cohérence (transports publics ou doux favorisés au détriment de l'automobile, zones de loisirs ou commerciales distantes, bureaux en périphérie, etc. autant de thèmes qu'il convient de considérer) Les règles d'urbanisme doivent être conçues pour contribuer à l'économie d'énergie et donc aussi d'espace. Ce qui n'est pas sans lien avec l'attractivité du domaine urbain.

L'économie énergétique de l'habitat passe par la mise en place de règles de constructions contraignantes et/ou d'incitations pour un habitat sobre.

4 Agriculture (alimentation ?)

Le modèle agricole a montré ses limites et ses impacts énergétiques (traitements des pollutions, production hors saisons, transports d'aliments, d'intrants chimiques et de produits, etc).

Le fort impact social pour réorienter ne doit pas empêcher de revoir le modèle, avec des conséquences souvent positives : santé, écologie, emplois tant en quantité qu'en qualité.

Un axe majeur concerne la formation-information des consommateurs et des producteurs (éducation et formation professionnelle) pour rendre compréhensible l'évolution nécessaire.

Le bilan énergétique, rarement réalisé, doit intégrer comme pour l'industrie la totalité de la chaîne de production (intrants, production, déchets).

Les pistes probables à engager : relocaliser tout ou partie de la production des matières premières (nourriture du bétail, etc.), se réappropriier le rythme des saisons pour la production/consommation, favoriser la proximité du producteur au consommateur, limiter le gaspillage alimentaire (de l'ordre de 30% à vérifier), optimiser le traitement des déchets (méthanisation locale vs grosses unités, ...), impulser l'agriculture biologique (bilan énergétique et santé publique) etc.

L'action publique (formation, aides diverses dont PAC) doit soutenir une stratégie qui orienterait l'agriculture vers la sobriété et l'intérêt des producteurs et consommateurs.

On notera le spectre large de métiers impactés : les gros agriculteurs ou l'agroalimentaire pouvant s'assimiler par bien des côtés à une activité industrielle.





4- Quels coûts et quel financement de la transition énergétique ?

IVINE ne dispose pas d'éléments concernant l'économie de la transition énergétique. Cependant, nous pouvons dégager des axes forts permettant à la fois la réduction des énergies polluantes, les créations d'emplois, l'accès social de l'énergie. Notre objectif est de concilier l'écologie et le social.

➤ **Investir dans la sobriété énergétique et abandonner les choix énergétiques polluants et onéreux**

Nous pensons que les sommes investies dans la sobriété énergétique seraient bien plus productives et positives pour notre économie que celles qui sont injectées dans les grands projets de production, tels que l'EPR, ITER, etc.... qui sont des gouffres financiers.

Il nous paraît absolument indispensable d'abandonner ces choix énergétiques, afin de dégager des moyens massifs pour la transition vers une économie sobre.

C'est aussi une façon de redonner du pouvoir d'achat aux ménages, en réorientant leurs dépenses, qui actuellement vont au pétrole et au gaz importés, vers des productions locales porteuses d'emploi.

Et dans le même temps d'améliorer la balance commerciale de notre pays. La sobriété énergétique sera source d'emplois.

Négawatt évalue à 684 000 les emplois créés grâce aux mesures d'isolation de l'habitat et au développement d'énergies renouvelables contre 245 000 détruits en réduisant la filière automobile et la part des énergies fossiles.

Pour atteindre cet objectif, la collectivité devra investir dans un véritable service public de la formation professionnelle permettant une offre de formations professionnelles qualifiantes en matière de sobriété énergétique.

➤ **Financer le développement d'énergies renouvelables**

Le financement citoyen devrait être facilité et encouragé comme il l'est dans les pays nordiques, où n'existe pas le frein pour l'appel à épargne publique qui sévit chez nous.

L'investissement local coopératif permet que le fruit de la vente de l'énergie soit réinjecté et réinvesti localement, ce qui augmente la richesse collective.

Pour cela, les tarifs de l'énergie doivent être non fluctuants (afin qu'on puisse prévoir un plan d'amortissement vérifiable) mais augmenter dans le temps de façon régulière.

Car il faut sans relâche poursuivre l'incitation aux économies d'énergie, qui sont avant tout faites pour tenir compte de la raréfaction inéluctable de celle-ci et pour freiner la pollution inhérente à la production énergétique, qu'elle soit issue d'hydrocarbures (gaz à effet de serre), nucléaire (déchets à vie longue, extraction de l'uranium) ou même de la biomasse.

De plus, des citoyens investisseurs conscients des limites de la production énergétique renouvelable locale, seront plus enclins à ne pas la gaspiller.



➤ **Favoriser le financement de la sobriété énergétique par des obligations réglementaires**

Investir massivement dans la sobriété énergétique, ce n'est pas une perte sèche, mais un coup de fouet donné à l'économie et à l'amélioration des finances publiques.

Dans chaque secteur, il peut y avoir une part d'autofinancement : l'épargne des ménages, très abondante en France, est mobilisable dès lors que les simples incitations seront remplacées par des obligations réglementaires.

Un ménage aisé, qui investit dans une véritable amélioration thermique de son logement (en cette matière il faut absolument éviter les demi-mesures et se baser sur une obligation de résultat) y retrouvera de toute façon son intérêt financier (ou celui de ses héritiers) à moyen et long terme. L'aide doit donc se concentrer sur les ménages à faible revenu, de façon collective lorsqu'il s'agit de logement social, et de façon individuelle, assortie d'un véritable accompagnement technique, pour le parc privé. L'obligation de fournir des logements de classe A ou B doit aussi concerner les propriétaires bailleurs, avec une aide éventuelle en fonction de leurs moyens.

Le signal-prix incitatif est donc très important à conserver : voilà pourquoi, accompagné d'aides là où elles sont indispensables, la tarification progressive de l'énergie sera une mesure extrêmement positive.

Les collectivités locales et les pouvoirs publics nationaux possèdent une part importante du parc immobilier tertiaire : les investissements d'économie d'énergie doivent là aussi devenir obligatoires, avec des prêts à taux très faibles. Le retour sur investissement est rapide, même s'il sera nécessaire aussi d'accompagner des changements d'habitudes comportementales de la part des gens qui travaillent dans ces lieux.

Les entreprises privées seront soumises aux mêmes obligations, et de la même façon des prêts à taux très bas leur permettront de se mettre aux normes énergétiques sans qu'on ait besoin de les subventionner, la baisse de leurs achats d'énergie devant suffire à recouvrer les sommes investies dans un délai assez court (5 à 10 ans).

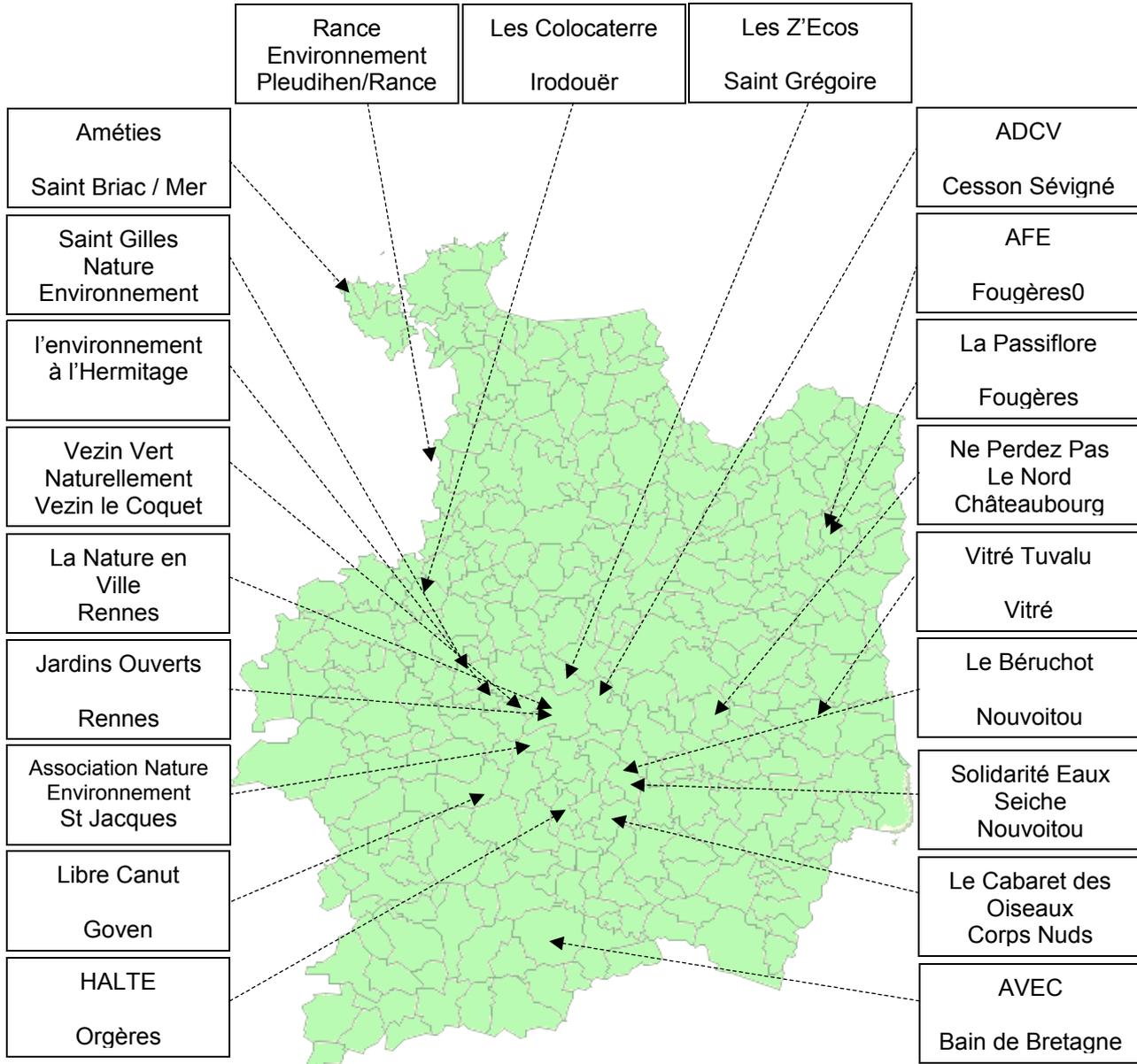
➤ **Créer un véritable service public de l'énergie décentralisé**

Il serait capable de fournir le réseau local (et au-delà en cas de besoin) en jouant sur la combinaison des différentes sources d'énergie renouvelable, intermittentes ou mobilisables à volonté (solaire, éolien, biogaz, géothermie par exemple) et sur le stockage (par exemple hydrogène, méthanation, retenues collinaires) ; mais qui surtout n'aurait pas pour mission de faire du profit en vendant le maximum d'énergie, simplement de satisfaire les besoins et de remédier aux surconsommations. Comme l'ensemble des services publics décentralisés, la gouvernance devra se faire de façon transparente et sous contrôle citoyen.

En taxant fortement le kérosène, on obtiendrait un triple effet : reporter sur le train, bien plus écologique, une grande partie du transport de voyageurs, notamment pour les déplacements à l'intérieur du territoire national (mais il faudra aussi rendre plus compétitifs les tarifs du TGV); diminuer le nombre d'avions en circulation et économiser en annulant le projet de Notre-Dame des Landes et dégager de nouveaux financements pour tous ces moyens de transport collectifs qui eux-mêmes diminueraient le trafic automobile. Il s'agit donc d'enclencher un cercle vertueux.



Les associations de la Fédération



Transition énergétique : réflexions sur l'amélioration nécessaire des tarifs de l'électricité

Juin 2013

Jean Lucas, Professeur honoraire du CNAM, conseiller scientifique d'ALREN

Considérations introductives

La transition énergétique est le passage d'un mix énergétique basé essentiellement sur le carbone fossile et le nucléaire à un mix énergétique s'appuyant sur les économies d'énergie et les énergies renouvelables (sans exclure les apports du nucléaire à la lutte contre l'effet de serre).

Un apport important fait ces dernières années par ALREN (en étudiant particulièrement le cas de la Bretagne) est d'avoir montré qu'il est possible de produire une grande partie de l'électricité dont on a besoin par éoliennes offshore flottantes complétées (pour compenser les irrégularités du vent) par des groupes électrogènes décentralisés fonctionnant en cogénération et alimentés par des gazéificateurs propres utilisant comme combustible de la biomasse complétée, si besoin, par du charbon.

La « bonne nouvelle » apportée par ce travail est que le prix de l'électricité à la demande produite par un tel mix ne serait pas supérieur au prix actuel augmenté de la valeur d'une taxe carbone de 30 à 40 €/t de CO₂. Cela est possible grâce aux éoliennes off-shore flottantes GERRIS et aux gazéificateurs EDDA-Energie. Une note jointe développe ce point. Elle montre que le développement de ces technologies peut être fait en France avec la main d'œuvre et l'équipement industriels existants actuellement. L'effort à faire pour favoriser l'apparition de ce nouveau mix électrique, de prix compétitif, ne demande qu'un temps acceptable.

Des tarifs de vente et d'achat clef pour une transition énergétique juste et réellement durable

Un point essentiel pour rendre possible la transition énergétique vers moins d'électricité carbonée fossile, est la révision des tarifs de l'électricité : les tarifs de vente au consommateur et les tarifs d'achat aux producteurs.

Pour qu'une économie soit saine et ne conduise pas à des gâchis désastreux, il faut que les prix reflètent la réalité des coûts. Or, pour des raisons historiques, du fait d'ambitions démesurées et de manques de courage politique, on s'est écarté de cette règle de bon sens. La transition énergétique doit être l'occasion d'y revenir.

On traitera successivement ici :

- les problèmes liés aux tarifs de vente de l'électricité aux consommateurs.
- les problèmes liés aux tarifs de rachat obligatoire des électricités renouvelables et on indiquera comment ces tarifs doivent être revus et corrigés pour les rendre plus équitables et plus efficaces.

Problèmes liés au tarif de vente de l'électricité aux consommateurs :

Les tarifs de vente doivent traduire les coûts réels de production, de transport et de distribution de l'électricité.

Les prix historiquement définis par EDF sont les coûts marginaux de production obtenus à partir de l'outil de production utilisé à un moment considéré, augmentés des coûts de transport et de distribution.

Les difficultés politiques associées à une augmentation des prix facturés (aux particuliers et aux entreprises) de l'électricité, ont amené à différer les augmentations de tarif qui permettraient l'autofinancement par EDF de divers investissements nécessaires par exemple pour la prolongation du fonctionnement des centrales nucléaires ou la construction de nouveaux EPR. Il y a un jeu de pouvoir complexe qui perturbe gravement la prise de décisions saines sur le prix de vente de l'électricité. Pour calculer un prix de vente équitable et efficace, il faut s'appuyer sur les coûts de production de transport et de distribution qui font l'objet d'âpres débats. On peut, malgré la difficulté rencontrée lorsque l'on cherche à connaître ces prix, se référer à des valeurs données, par exemple, dans un discours d'il y a quelques mois du président d'EDF et qui rejoignent beaucoup d'estimations, par exemple de la Cour des Comptes.

La loi NOME a introduit un prix de cession de l'électricité produite par le parc nucléaire amorti afin de tenter de faire profiter les français (qui ont financé le parc nucléaire) des bénéfices actuels de ce parc nucléaire. Pour tenter de satisfaire les règles de concurrence imposées par l'Europe, la loi NOME prévoit une procédure très complexe et administrée d'accès à une électricité peu chère des opérateurs « non historiques » qui justifient de moyens de production de pointe. Il aurait sans doute été plus simple et plus sain de prévoir une CSPE négative. Cette erreur conduit à prévoir, pour assurer la production de pointe et d'hyper pointe des procédures très complexes et peu efficaces. Cette réglementation difficile et coûteuse à gérer a pour objectif de permettre l'équilibrage des réseaux à tout instant. Le travail en cours sur la rémunération des effacements aidera à voir plus clair dans ce domaine (cf.: contribution, jointe, d'ALREN au débat organisé par la CRE sur la rémunération des effacements de consommation).

Quoi qu'il en soit, les coûts réels de l'électricité sont hautement variables dans le temps, ce qui devrait normalement conduire à des tarifs de vente horo-différenciés. De tels tarifs devraient, en

bonne logique économique, être proposés par tous les opérateurs même s'ils proposent aussi d'autres tarifs.

On rencontrerait pourtant deux difficultés dans la généralisation d'un tarif horo-différencié :

- une difficulté de comptage et de commande (heureusement déjà très largement résolue par les compteurs utilisés par exemple pour le tarif « tempo ») qui sera totalement résolue dans le cas d'utilisation de compteurs analogues à des compteurs «Linky »
- une difficulté relative au choix par le consommateur d'un tarif (parmi ceux qui sont proposés) horo-différencié : il s'avère qu'un tarif horo-différencié fait peur par son apparente complexité et n'est donc pas choisi par le consommateur de préférence à des tarifs constants ou même des tarifs HC-HP. Lorsque des tarifs horo-différenciés (de façon plus ou moins fine) sont proposés par des distributeurs (« tempo » par exemple distribué par EDF), le consommateur ne peut en général en voir l'intérêt. En effet, pour une consommation type courante, le prix total à payer n'est au total que peu (quelques %) inférieur à celui que l'on devrait payer avec un autre tarif.

Une bonne logique économique conduit finalement à un tarif horo-différencié, au fil d'un prix « spot corrigé » de l'électricité (avec les mêmes observations sur les tarifs que celles faites plus haut sur les tarifs horo-différenciés classiques). Le prix « spot-corrigé » partirait du prix spot augmenté du coût des nuisances créées par la production de l'électricité au moment considéré (en particulier du coût de la nuisance « CO₂ ajouté » ou du coût du risque nucléaire). Le prix « spot-corrigé » serait le résultat de ce calcul multiplié par un coefficient tenant compte des coûts de transport et de distribution.

Chaque opérateur serait tenu de proposer à ses clients au moins un tarif basé sur le prix « spot-corrigé » multiplié par un coefficient choisi par l'opérateur, et de faire en sorte que les autres tarifs qu'il propose soient « pour une consommation moyenne type » au moins aussi coûteux que le tarif « spot-corrigé » (au prix près d'un compteur adapté). Si une telle règle n'est pas appliquée, on pourra difficilement empêcher des opérateurs de réaliser un réel dumping par le biais de certains de leurs tarifs.

Un tel tarif assurerait, naturellement, une diminution des consommations de pointe (en conduisant les consommateurs à installer des stockages de chaleur, par exemple). Il permettrait aussi d'échapper aux difficultés qui apparaissent lorsque l'on introduit des quantités importantes d'électricité éolienne sur un réseau (difficultés dont un exemple typique est que les opérateurs doivent payer, à certains moments, les producteurs éoliens pour qu'ils ne mettent pas le réseau en péril en lissant leurs éoliennes produire, ce paiement étant effectué au prix fixe garanti, qui est un prix fort).

Problèmes liés aux tarifs de rachat obligatoire des énergies renouvelables

Le soutien aux énergies renouvelables pour leur caractère décarboné, peut passer par deux voies :

- une contribution CO₂ à payer par ceux qui utilisent des combustibles fossiles. Cette contribution est une forme de fiscalité énergétique. Elle peut avantageusement être gérée comme la TVA et s'appeler TCA (Taxe sur le Carbone Ajouté). Une telle taxe assainirait tout le marché de l'énergie et éviterait les « fuites de carbone » en s'appliquant à l'importation des produits. Elle est hautement désirable même si elle doit être convenue conjointement par tous les participants à une zone de libre-échange. Elle peut, avec certaines précautions douanières, être même instaurée unilatéralement par un pays. Il est possible de tourner judicieusement les difficultés qui ont amené le Conseil Constitutionnel à refuser la Contribution Carbone lorsqu'elle fut proposée.

- la fixation de tarifs de « rachat garanti » des EnR qui rémunère l'avantage carbone évité de ces énergies. Pour des raisons historiques, la loi Fontaine permet de fixer des tarifs de rachat par filière à la discrétion du gouvernement. Il s'avère aujourd'hui que l'on aurait intérêt à améliorer cette loi. Il serait en effet plus efficace pour la nation d'instaurer un tarif de rachat « énergies renouvelables » unique ne dépendant pas de la technologie d'énergie renouvelable mise en œuvre. Du fait que les premiers tarifs de rachat concernaient le solaire et l'éolien que l'on a intérêt à faire produire dès qu'il y a du soleil ou du vent, il a été prévu que ces tarifs soient constants pour être le plus simples possibles. Cela a causé des inconvénients graves : on est amené par exemple à payer des producteurs éoliens fort cher pour qu'ils arrêtent leurs éoliennes afin de ne pas mettre en danger le réseau quand la somme des sources engagées correspond à une puissance plus élevée que la puissance consommée. *Un tarif de rachat plus élaboré grâce à l'expérience acquise devrait être horo-différencié. Il devrait partir du principe adopté en Grande-Bretagne **que le tarif de rachat est obtenu par la somme du coût de l'électricité à l'instant t augmenté du coût des nuisances générées par la production électrique et éventuellement d'une bonification choisie par l'Etat pour inciter à la politique EnR qu'il préconise.***

Le prix spot a l'avantage d'introduire la rémunération des effacements nécessaires pour maintenir le réseau en état lors des incidents climatiques ou des incidents techniques

Une telle mesure maintiendrait le principe de l'homogénéité des tarifs sur tout le territoire et résoudrait les problèmes liés à l'explosion de la CSPE prévue dans les années à venir. Elle supprimerait les spéculations financières sur les énergies renouvelables et orienterait vers un équipement énergétique national plus sain.

Sur ces questions de tarif de rachat on trouvera, ci jointe une note plus détaillée.

Compléments sur le raccordement au réseau de sources d'électricité renouvelable

Les nombreuses réflexions sur les smart-grids abordent en particulier les problèmes posés par le raccordement au réseau de sources d'électricité renouvelable. Ces problèmes sont d'autant plus délicats qu'il s'agit de sources de plus petite puissance. Or, l'intérêt de la co-génération conduit à des

sources de petite puissance disséminées sur le territoire. Les difficultés administratives et de contrôle de telles sources poussent ceux qui les installeront à commencer par une étape dans laquelle ils produiront pour leurs propres besoins avant de produire aussi pour les besoins de la collectivité. En produisant pour leurs propres besoins, ils rendront d'ailleurs un grand service à la collectivité puisqu'ils déchargeront le réseau de toute l'électricité qu'ils auraient consommée en particulier aux périodes de pointe. Pour rendre plus facile cette auto-production en co-génération, il faut résoudre un certain nombre de problèmes techniques. Il est important de savoir qu'une société bretonne (ALTIE) développe une valve de puissance qui permet au consommateur sans se séparer du réseau de garantir qu'il n'introduira pas de courant produit par lui sur le réseau. Les installations de domotique ou plus généralement d'optimisation de la consommation liées à l'emploi d'une telle valve permettent des économies d'énergie importantes et soulagent le réseau. Il serait essentiel que les nouvelles tarifications rémunèrent ce type de dispositif de façon équitable : un tarif horo-différencié en particulier suffirait à assurer une rémunération intéressante pour tous du service rendu par ce type de dispositif à la collectivité.

Emploi et production d'électricité renouvelable grâce à :

« éoliennes GERRIS + groupes décentralisés électrogènes cogérant électricité de pointe et chaleur, fonctionnant à la biomasse »

1. DES REALITES ESSENTIELLES

Parmi les domaines dans lesquels on peut reconquérir ou conquérir une activité industrielle utile et créatrice d'emplois, celui des économies d'énergie et des énergies nouvelles est particulièrement important.

La transition énergétique est en effet indispensable et appelle des services et des matériels qu'il faut produire en grande quantité si l'on veut éviter de les importer.

Encore faut-il que l'on puisse produire ces services et surtout ces matériels pour moins cher que ne coûte l'énergie qu'ils permettront d'économiser.

Malheureusement, si l'on n'a pas à disposition des technologies assez peu coûteuses, la volonté d'industrie nationale verte risque de conduire dans des voies industrielles sans issue (par exemple accepter de trop subventionner des productions qui ne sont pas rentables pour montrer que l'on « fait quelque chose » en énergies renouvelables).:-

On ne doit pas se lancer dans les dépenses associées à un développement de masse si les solutions techniques que l'on envisage de développer n'ont pas une rentabilité avérée. Espérer que les progrès techniques, qu'apportera le temps qui passe, conduiront de toutes façons, à une rentabilité des énergies renouvelables est une utopie sympathique mais créatrice de « bulles spéculatives » destructrices. (Ce fut et c'est le cas des photopiles au silicium qui coûtent inutilement cher à plusieurs pays et sont la cause de crises industrielles éprouvantes. La responsabilité de l'État qui, par le biais de tarifs de rachat garanti imprudents, oblige les consommateurs d'électricité à subventionner la spéculation et la production de produits trop coûteux, est un exemple d'erreur grave).

Dans les éoliennes offshore plantées et les énergies marines, on risque d'assister à des phénomènes du même type, dans la mesure où les tarifs de rachat garanti actuels accordés à ces technologies sont trop importants pour des technologies qui produisent une électricité intermittente (qui doit, pour assurer un approvisionnement sécurisé, faire l'objet d'une complémentarité par de coûteuses centrales de pointe, produisant (quand il n'y a

pas, ou pas assez, de vent), l'électricité nécessaire à satisfaire la demande, et cela, la plupart du temps, à partir de carburants fossiles).

Plutôt que de forcer les choses en multipliant des matériels non rentables, il vaudrait mieux continuer les efforts de développement technologique jusqu'à ce que soient avérées des solutions réellement rentables que l'on pourrait développer massivement avec profit.

2. UNE SOLUTION INDUSTRIELLE BRETONNE COMPETITIVE

Des solutions « radicalement innovantes » sont heureusement apparues récemment en énergies renouvelables, dont le mix doit permettre des productions d'électricité renouvelable sécurisée compétitives (compte tenu de la prise en compte d'un coût de 40€/t de la nuisance du CO2 mis dans l'atmosphère par l'utilisation de combustibles fossiles) :

Il s'agit d'un mix de deux technologies radicalement innovantes développées dans le Morbihan :

- les éoliennes off-shore flottantes GERRIS,
- complétées par des groupes électrogènes de pointe (alimentés en biomasse locale) cogérant électricité et une chaleur rendue utile et utilisable par la petite taille et la décentralisation des unités que l'on peut installer là où l'on a besoin de chaleur

Le mix de ces deux technologies permet de produire une électricité compétitive sécurisée (répondant à la demande qu'il y ait ou non du vent).

3. UN INVESTISSEMENT INFÉRIEUR AUX PROJECTIONS FINANCIÈRES PROPOSÉES PAR LES « MAJORS » POUR RÉPONDRE À LA DEMANDE EXPRIMÉE DANS LE PACTE ÉLECTRIQUE BRETON

La production de ce mix renouvelable demandera un investissement de moins de 3M€/MW sécurisé installé (1M€/MW pour les éoliennes GERRIS + 2M€/MW pour les groupes électrogènes de pointe à biomasse).

Rappelons que l'investissement/MW installé de centrales au charbon est de 2 M€/MW et celui des centrales nucléaires de 4 à 5 M€/MW tout compris, celle des centrales à cycle

combiné ne résolvant pas les problèmes de pointe, de 1,7M€/MW alors que, ni les unes, ni les autres ne résolvent les problèmes de pointes ni ceux de cogénération.

De plus si l'on choisit, ce qui est désirable, de décentraliser la production des groupes électrogènes de pointe, (ce que de nouvelles techniques d'alternateur et de « smart grids » permettent), on pourra économiser l'énergie, grâce à une cogénération rémunératrice tout en évitant bien des coûts d'extensions (devenues inutiles) des réseaux de distribution d'électricité et de chaleur.

4. RENDRE CELA EFFECTIF

Les techniques pour faire cela existent en Bretagne et sont plus performantes que celles présentées par des groupes étrangers.

Les démonstrations qui peuvent en être faites rendront clair qu'il est possible de les développer sans aucun risque. De plus, on dispose en France du personnel et des outils nécessaires à la production aussi bien des éoliennes GERRIS que des diverses tailles de groupes électrogènes à biomasse.

En effet ces techniques ne demandent pas des moyens industriels chers et spécifiques, ou des tickets d'entrée importants (toujours exigés pour l'entrée dans une profession protégée). La construction des matériels est à la portée de chaudronneries et de chaînes de production de même type que les chaînes de production de composants automobiles.

Le principal obstacle actuel au développement de ces technologies est le préjugé selon lequel seules de très grandes entreprises sont capables de produire les équipements d'énergies renouvelables. Or si les grosses entreprises sont fort utiles pour produire en masse des équipements, leur taille les conduit le plus souvent à favoriser l'innovation de continuité au détriment de l'innovation radicale. Or, sans innovations radicales, comme celles des éoliennes off-shore flottantes GERRIS et des groupes électrogènes de pointe à biomasse, il n'y a pas, semble-t-il actuellement, en énergies renouvelables, de solutions rentables de production d'électricité (même en comptant une contribution CO2 de 40€/t).

CE QU'IL FAUT FAIRE pour rendre effectif le développement de ce mix « éolien offshore flottant + biomasse »:

on pourra agir par deux biais :

- Appliquer le tarif de rachat « bioqaz », (raisonnable pour une électricité « à la demande »), malencontreusement réservé, de fait aujourd'hui, à la production de bioqaz par fermentation méthanique, aux autres technologies de production de « bioqaz » que la fermentation méthanique, dès qu'elles sont aussi, ou plus, performantes que la fermentation méthanique, (l'appliquer en particulier aux technologies propres produisant le bioqaz à partir de biomasse et de déchets **par gazéification thermique**).
- -favoriser des démonstrations d'installations performantes par un tarif de rachat «innovation-développement» applicable seulement aux deux ou trois premières installations mettant en œuvre, à une certaine échelle, une technologie nouvelle. (Cette formule relève d'ailleurs de ce qu'il faudrait faire dans le cadre d'une unification des tarifs de rachat des électricités renouvelables, unification qui, en l'absence d'une contribution « énergie-climat » est dans l'intérêt des consommateurs et de la collectivité).

Ces mesures sont importantes pour compléter les aides à l'innovation accordées par OSEO après examen technique, aux dossiers qui apparaissent aux experts comme particulièrement bons.

5. CELA SUFFIRAIT !

Cela suffirait, en général, pour déclencher le développement de bonnes solutions renouvelables.

Cela suffirait, en particulier, dans le cas qui nous intéresse: mix « éoliennes off shore flottantes GERRIS + groupes électrogènes décentralisés cogérant électricité de pointe et chaleur en utilisant la biomasse locale».

En effet :

L'application d'un tarif « innovation-développement », en suite des aides OSEO, résoudrait, le problème de démonstration des éoliennes GERRIS.

L'application du tarif « biogaz » à une production décentralisée propre par gazéification thermique de biomasse résoudrait, elle, le problème des difficultés de multiplication des groupes électrogènes assurant la production complémentaire à celle des éoliennes GERRIS.

Mais on pourrait aussi proposer un tarif « cogénération biomasse » ou l'extension du tarif 3 combustion de biomasse à des puissances électriques inférieures à 5, 2, ou même 1 MW, dans la mesure où on utilise pour produire l'électricité des techniques plus, ou aussi propres que la combustion.

6. DES PERSPECTIVES « DEVISES » ET « EMPLOI » CONSIDÉRABLES.

Les perspectives de production d'électricité et d'emploi ouvertes par ce mix de deux filières complémentaires sont considérables

On peut estimer le nombre des emplois qui seraient sauvés ou créés par un déploiement sur 10 ans d'éoliennes GERRIS fournissant la moitié de la puissance du parc de production français utilisant actuellement des combustibles carbonés fossiles à 50.000 emplois:

La substitution par des éoliennes offshore de 50% de la production électrique thermique, soit 55 TWh /2 = 27,5 TWh, nécessite une capacité éolienne de 9.000 MW fonctionnant 3000h équivalentes pleine puissance.

Un équipement en 10 ans, (soit 900 MW à construire par an), à 1M€/MW, représente une activité de 900 M€/an, soit 18.000 emplois permanents à créer ou maintenir, pour réaliser le programme (un emploi et les matières qu'il consomme coûte environ.50000€/an).

En choisissant les éoliennes GERRIS plutôt que les solutions présentées actuellement, on économiserait 18 Md€ pour l'installation de 9 000 MW sur 10 ans (1,8 Md €/an). Il faut aussi rappeler que 9 000 MW d'éolien permettent d'économiser 3,6 Md€/an de devises (combustible importé économisé). Cela sans compter les avantages industriels et humains liés à un prix de l'électricité maintenu à une valeur raisonnable et aux 18 000 emplois maintenus ou créés

On peut aussi rappeler que pour compléter les 9000 MW d'éolien évoqués ci-dessus, on aura besoin de 9000 MW de groupes électrogènes de cogénération à biomasse. La mise en

place et la maintenance de cette puissance en groupes électrogènes décentralisés (générant l'électricité de pointe nécessaires à « boucher les trous du vent » et utilisant, pour un chauffage nécessaire aux mêmes moments que la production d'électricité de pointe, la chaleur d'échappement et de refroidissement des groupes (économie importante)) générera une activité correspondant à 36 000 emplois.

Ce sont donc 50.000 emplois qui sont concernés par un tel programme.

Cette évaluation est faite, ci-dessus, à l'échelle nationale, mais on peut faire un calcul analogue à l'échelle régionale

En Bretagne par exemple, on pourrait produire l'électricité dont on a besoin en utilisant l'éolien offshore en zone profonde, complété, quand il n'y a pas assez de vent, ou pour satisfaire les besoins de pointe et d'hyper pointe, par une production d'appoint à partir de combustibles solides liquides ou gazeux facilement stockables. Mieux ! on pourrait pour ces productions de pointe et d'hyperpointe utiliser la biomasse plutôt que des combustibles fossiles. On éviterait ainsi de mettre dans l'atmosphère le CO2 fossile associé à ces combustibles fossiles.

On peut être surpris par les qualités économiques de la solution proposée, alors que les solutions prévues actuellement aboutissent à des surcoûts de l'électricité importants qui chargeraient lourdement les charges de CSPE (200 M€/an rien que pour le parc prévu à Saint-Brieuc).

Cela est dû essentiellement au faible coût des éoliennes off-shore flottantes GERRIS qui induisent un coût de l'électricité « intermittente » produite par elles suffisamment faible pour compenser un coût de l'électricité de complément (forcément élevé vu le faible nombre d'heures de complémentations nécessaires).

Jean LUCAS

X59, ICGREF

Professeur Honoraire du CNAM en énergétique

Conseiller scientifique du groupe ALREN/EDDA-Energie

ANNEXE

L'ENERGIE EOLIENNE GERRIS

La transition énergétique passe par les économies d'énergie et les énergies renouvelables (si pour des raisons de précaution on veut diminuer le nucléaire).

Parmi les énergies renouvelables, la biomasse (malheureusement limitée par la ressource et son prix), a, historiquement et physiquement, une place privilégiée.

Mais l'énergie éolienne a une place essentielle bien qu'elle soit, comme le soleil et les vagues, intermittente.

L'image de l'énergie éolienne est entachée par des pollutions sonores (certes légères) et paysagères qui conduisent à la faire rejeter par certains citoyens qui ne veulent pas d'éoliennes trop nombreuses à proximité de chez eux.

Les éoliennes offshore n'ont pas sur ce point, les défauts qu'on reproche, dans les zones assez peuplées, aux éoliennes onshore. D'où l'intérêt qu'on leur porte.

Mais les zones de mer peu profonde sont bien moins nombreuses sur les côtes françaises qu'elles ne le sont en mer du nord par exemple. Un développement massif de l'éolien offshore passe, en France, par l'éolien offshore flottant. Dans le domaine des éoliennes offshore flottantes, les éoliennes GERRIS (fruit de plusieurs décennies de réflexion exigeante) résultent d'une analyse ayant abouti à l'innovation radicale qu'elles représentent.

De plus, il faut absolument résoudre les problèmes posés par l'intermittence de l'électricité éolienne. Sans quoi le développement de l'éolien restera marginal. Il faut aussi que les solutions mises en œuvre soient beaucoup moins chères que ne sont les solutions offshore actuelles.

Pour avoir un réel avenir, l'électricité produite par des ensembles « éoliens offshore flottants+générateurs de complément » doit être beaucoup moins chère qu'on ne le prévoit actuellement

Les technologies envisagées actuellement ne permettront pas de produire de l'électricité éolienne flottante à un prix acceptable. Une innovation technologique radicale est donc la seule façon de développer un éolien offshore acceptable.

L'avantage des éoliennes GERRIS tient au remplacement d'une seule roue unique géante de 50m de rayon par 100 mini-éoliennes de 5m de rayon installées sur un panneau porté par une plateforme flottant à la surface de la mer.

Les calculs de résistance des matériaux et de coût qui ont permis de définir la structure GERRIS montrent que ces éoliennes coûteraient environ 1 M€/MW installé (au lieu de 3 M€/MW pour les éoliennes offshore plantées et de 5 à 6 M€/MW pour les éoliennes offshore flottantes proposées par exemple par AREVA).

Grâce à de tels prix, on produirait, avec les éoliennes Gerris, des MWh intermittents à 90€/MWh dès le premier programme de 10 ans

Mais il s'agit là d'électricité « intermittente »

On peut évaluer le coût de l'électricité complémentaire nécessaire à « compléter » cette énergie éolienne intermittente, soit par une centrale de pointe au charbon ou au gaz, soit par une solution d'énergie de pointe renouvelable utilisant la biomasse.

Si l'on considère qu'il y a 500h équivalentes pleine puissance de « trous à boucher » et que les groupes électrogènes à biomasse utilisés pour « boucher ces trous » coûtent 2M€/MW, l'électricité produite pendant ces 500H coûte 350€/MWh, ce qui amène à un coût moyen de l'électricité produite « à la demande » sur les 4500h les plus chargées, de 120€/MWh.

Mais une économie de 25% sur les coûts du fait de l'industrialisation liée à des productions importantes, pourrait conduire à 70€/ MWh pour l'électricité intermittente produite par les éoliennes GERRIS. Cela conduirait à un coût moyen de l'électricité produite « à la demande » sur les 4500h les plus chargées de 100€/MWh

Les éoliennes GERRIS mettraient ainsi l'électricité éolienne offshore flottante à un prix inférieur à celui d'une électricité charbon qui ne paierait que la moitié de la pollution CO2 qu'elle engendre.

Le développement d'électricité éolienne à ce prix produirait donc une électricité plus intéressante que celle produite à partir de combustibles fossiles (charbon, gaz ou fuel). D'où l'intérêt considérable des éoliennes GERRIS qui permettent un développement massif de l'éolien offshore flottant, et qui produiraient une électricité compétitive, même en complétant ces éoliennes par des groupes à biomasse nécessaires pour pallier à l'intermittence du vent.

IL IMPORTE DE BIEN COMPRENDRE POURQUOI LES EOLIENNES GERRIS PEUVENT ETRE A CE POINT MOINS CHERES QUE LES EOLIENNES OFFSHORE FLOTTANTES ETUDIEES ACTUELLEMENT :

Les solutions proposées actuellement dans le cadre d'une innovation par continuité prévoient des pales géantes qui ne peuvent pas supporter les accélérations en haut d'un mât de 100m fixé à une plate-forme flottante qui suit grossièrement les mouvements de la

surface de la mer. Les solutions envisagées actuellement cherchent donc à limiter les mouvements en haut de mât en stabilisant, autant que faire ce peut, passivement (flotteurs profonds et lestés) et éventuellement activement (ballasts variables) la plateforme à laquelle est fixé le mat. Certaines prévoient même que le pas des pales puisse être modifié rapidement pour adapter la poussée exercée en haut du mât aux sautes de vent. Mais cela coûte très cher et est source de fragilité et d'une faible rusticité.

Dans les éoliennes GERRIS, on accepte les accélérations d'une plateforme flottant sur la surface de la mer par l'intermédiaire de trois flotteurs peu profonds et peu coûteux. La plateforme porte un panneau sur lequel sont fixées de nombreuses petites éoliennes. Ces petites éoliennes acceptent des accélérations beaucoup plus importantes que les grandes et acceptent, en particulier les accélérations auxquelles le mouvement de la surface de l'eau soumet le haut du panneau lorsque les flotteurs suivent, en gros, les mouvements de la surface des vagues les plus profondes observées.

Le coût de la structure portant les roues est, dans une éolienne GERRIS, bien plus faible que dans une éolienne à une roue unique classique (de même surface barrée), portée par un mât mono-tubulaire massif. La structure treillis de grande épaisseur choisie pour le panneau GERRIS fait mieux travailler, grâce à l'orientation automatique de tout le panneau, le métal qu'il ne travaillerait dans un tube rond non orienté. Cet avantage, lié aux avantages de la structure treillis choisie, conduit à une masse de métal plusieurs fois inférieure à celle des éoliennes offshore plantées construites actuellement. De plus il n'y a ni lest, ni ballast comme il en est prévu dans les structures flottantes proposées actuellement. Les calculs prévisionnels ont montré que ces dispositions permettaient de diminuer le poids, et donc le coût de la structure, d'un facteur au moins deux.

Au lieu d'une roue entraînant un rotor unique par des pales géantes, on multiplie de petites roues interconnectées électriquement. Chaque petite roue (d'une puissance 50 à 100 KW) relève d'une construction avec des techniques de production beaucoup moins coûteuses, techniques utilisées en construction grande série automobile.

Les problèmes de maintenance sont simplifiés par échange standard des blocs éoliens en mauvais état, fait par un robot (de taille très raisonnable, vue la petite taille des unités dont on fait l'échange standard), cheminant sur les nœuds de la structure du panneau. La maintenance est en conséquence beaucoup moins coûteuse que pour les éoliennes géantes. La facilité de maintenance permet aussi de diminuer les surcoûts liés aux très hauts taux de sécurité électriques et mécaniques imposés par le gigantisme des éoliennes à rotor unique dont les poses et déposes d'éléments sont économiquement ruineuses. De plus la maintenance des éoliennes GERRIS est faisable même quand la mer n'est pas calme.

Enfin les éoliennes GERRIS n'exigent pas des infrastructures navales ou portuaires spécifiques, infrastructures très coûteuses et longues à mettre en place. Elles n'exigent pas

non plus d'infrastructures dédiées de construction autres que celles existants encore en France dans de nombreuses unités de chaudronnerie ou de production automobile.

D'où l'intérêt considérable des éoliennes GERRIS qui permettent un développement massif de l'éolien offshore sans aboutir à des charges insupportables (par exemple par le biais d'une CSPE trop lourde) liées à un tarif de rachat de l'électricité imprudent (même s'il est moins imprudent que celui accordé à l'énergie solaire photovoltaïque).

La technologie de gazéification EDDA-Energie vient, pour sa part avantageusement compléter les éoliennes GERRIS en permettant de produire de l'électricité décentralisée « à la demande » à 140 €/MWh pour une production de 3 000 h/an ou 190€/MWh pour une production de 1 500 h/an. Elle peut être avantageusement utilisée pour produire de l'électricité complétant l'électricité éolienne ou de l'électricité de pointe ou d'hyper-pointe,. Elle présente deux avantages :

- elle permet, par la possibilité qu'elle offre de construire de petites unités, d'éviter l'exploitation excessive des ressources en biomasse, caractéristique des grandes centrales à biomasse actuelles, qui assèchent la ressource bois dans plusieurs départements (car le tarif « constant » de 140 €/MWh accordé à la suite des adjudications de la CRE, pousse les exploitants à fonctionner le plus d'heures possibles par an).

La technologie de gazéification EDDA-Energie vient avantageusement compléter l'éolien pendant les phases d'intermittence en évitant que, pendant ces périodes, la demande électrique ne doive être complétée par de l'électricité d'origine fossile (centrales au charbon, au gaz...).

Un plan d'équipement en groupes décentralisés de production électrique par gazéification de biomasse, permettrait de « boucher les trous » de l'éolien et de bien valoriser les calories fatales associées à toute production d'électricité. Ce plan devrait prévoir de créer la même puissance que le plan d'équipement éolien, (dans le cas étudié 900 MW/an pendant 10 ans), et demanderait un budget d'investissement couvrant la création d'une même capacité pour la biomasse, que celle prévue pour l'éolien offshore. Le budget total serait, pour 1 MW sécurisé, de 1+2=3M€/MW comme on l'a déjà indiqué.

RAPPEL SUR LES PRIX DES ELECTRICITES

Il est intéressant de rappeler des chiffres (même approchés et précisables) qui sont relatifs aux solutions proposées actuellement pour la production de l'électricité dont a besoin un pays développé.

- **L'électricité nucléaire:** évaluée à 42 €/MWh pour le nucléaire amorti, elle coûte 70 à 90 €/MWh pour le nucléaire nouveau (sans compter le coût d'assurance des risques liés à des accidents imprévisibles dans les centrales, à des accidents imprévisibles lors du traitement des déchets ou de leur stockage, coûts que l'État prend actuellement, en fait, à sa charge en auto-assurant les risques correspondants).

- **L'électricité charbon** : son prix varie en fonction de la durée annuelle moyenne des centrales, allant de 120€/MWh (en intégrant une contribution CO2 de 40€/t de CO2 fossile rejeté) pour des productions de base, à plus de 200 €/MWh pour de l'électricité de pointe.
- **Les centrales à gaz en cycles combinés** : adaptées à des durées de fonctionnement de plus de 4500 h/an, elles aboutissent à des coûts de 140 €/MWh pour 4500h de fonctionnement par an, si l'on compte la même contribution CO2 de 40 €/t et les extensions de réseau qu'elles nécessitent souvent.
- On n'évoquera pas ici **l'électricité fuel** qui peut être intéressante pour les périodes d'extrême pointe. Son prix est essentiellement défini par la durée moyenne annuelle de fonctionnement (par le biais du poids du coût de l'investissement qui dort en dehors des périodes d'extrême pointe).

face à cela,

- **L'électricité éolienne on-shore « intermittente »** coûte alentour de 80 €/MWh (sur les bons sites qui sont en quantité limitée). Si l'on rajoute à ce prix de base un surcoût d'intermittence que l'on peut estimer à 50 €/MWh, on aboutit à une électricité éolienne on-shore qui coûte 130 €/MWh.
- **L'électricité éolienne offshore plantée** (dont le nombre de sites reste limité en France), coûte actuellement plus de 260 €/MWh (cf : résultats d'appels d'offres récents entre 190€ et 230€/MWh augmenté d'un surcoût d'intermittence de 50€/MWh), soit au total plus de 300€/MWh.
- **L'électricité éolienne offshore flottante**, est estimée dans les solutions proposées actuellement, être 1,7 à 2 fois plus chère que l'électricité éolienne offshore plantée. Cela conduirait, (avec 30% de réduction espérée des prix, et en ajoutant le coût de l'intermittence), à une électricité coûtant environ 380 €/MWh. ET encore ! car la réduction espérée des prix de 30% ne pourra provenir uniquement de la mise en œuvre d'éoliennes toujours plus grandes !. Elle ne peut venir que d'une production plus importante de machines et, on aura beaucoup de mal, vu la dimension des séries escomptables, à atteindre ces 30%.

Certains considèrent que 200 à 300€/MWh est le coût de production qu'il faudra accepter pour l'électricité après la transition énergétique. Il faut pourtant réaliser que ce serait une électricité au moins deux fois plus chère que l'électricité actuelle (bien qu'à peu près du prix de l'électricité au détail en Allemagne).

Heureusement, tout ce que nous avons dit plus haut montre qu'il existe déjà des solutions renouvelables de production d'électricité à la demande qui, sur des durées de 3.000 h(équivalentes pleine charge)/an, donnent des prix de 140 €/MWh. C'est le cas des techniques de production d'électricité par gazéification proposées par EDDA Energie et des solutions mixtes éoliennes GERRIS-biomasse décentralisée EDDA-énergie. Il serait raisonnable de promouvoir ces énergies renouvelables d'un prix raisonnable plutôt que de forcer le

développement d'énergies trop chères en subventionnant excessivement des installations non rentables. Alors que des installations rentables existent déjà ! (même si elles n'ont pas encore été adoptées par les grands groupes dominants).

Pour faciliter l'émergence de solutions ENR innovantes et compétitives :

Créer un tarif « universel » de rachat garanti

- **pour toute électricité d'origine renouvelable**
- **incitant à la production en période de pointe**
- **ne nécessitant pas de subvention**

Principe et intérêts

La présente contribution a pour objet de proposer la création d'un **tarif « universel » de rachat garanti pour toute électricité produite de façon renouvelable**. Ce tarif serait basé sur la somme de deux termes :

- la **valeur de substitution horo-différenciée de l'électricité**
- la **valeur de la pollution CO₂ évitée** grâce à l'utilisation d'une énergie renouvelable
-

Pas de « subvention »

Structurellement, ce tarif n'inclut **pas de subvention** puisqu'il ne valorise que des coûts que la société aurait de toute façon à payer. Il ne pèse donc ni sur le budget de l'Etat ni sur celui des consommateurs.

Une solution pour les technologies nouvelles ne bénéficiant pas de tarif de rachat garanti dédié

Ce tarif ouvrirait la porte aux solutions techniques innovantes dont le pays a besoin pour effectuer une transition énergétique réelle, basée sur l'émergence de technologies renouvelables réellement compétitives. Or, le système actuel de tarifs de rachat garanti, tentant de pallier l'absence d'une « taxe carbone » ou d'un équivalent, est basé sur les technologies existantes, ce qui a comme conséquence que **le développement d'une technologie nouvelle est freiné par l'absence d'un tarif de rachat garanti dédié**. La proposition d'un tarif de rachat garanti « universel » permet de lever cet obstacle sans risque financier pour l'Etat.

Inciter à la production de pointe

Le fait que ce tarif soit basé sur la valeur de substitution horo-différenciée de l'électricité (qui peut être estimé par le prix spot instantané de l'électricité) permet de prendre en compte les variations de la demande et d'**inciter à la production de pointe**.

Pas de perturbation du système actuel

L'établissement d'un tel tarif **ne nécessite pas de remettre en cause les tarifs actuellement existants** : les porteurs de projets peuvent garder la liberté de choisir soit ce tarif « universel » soit un tarif dédié, s'il en existe un correspondant à la technologie mise en œuvre.



Mise en œuvre pratique

Estimation des deux termes constituant le tarif :

- une estimation de la valeur de substitution horo-différenciée de l'électricité est donné par le ***prix spot instantané de l'électricité***.
- en ce qui concerne l'estimation de la valeur de la pollution CO₂ évitée, il convient d'éviter de prendre la valeur de la tonne de CO₂ évité sur le marché actuel du carbone. De fait, le marché actuel du carbone étant totalement faussé, entre autres du fait des dispenses accordées à certaines industries, cette valeur ne correspond pas à la réalité du coût de la pollution CO₂ pour la collectivité. Diverses estimations de ce coût ont été réalisées à ce jour par l'administration française et européenne. Une valeur de **40 €/t de CO₂ évité** est une valeur qui semble raisonnable, au moins dans un premier temps.

Des contraintes sur les qualités environnementales des installations et non sur leur puissance

Aujourd'hui, certains tarifs de rachat garanti intègrent des contraintes de puissance pour les installations bénéficiaires dans le but indirect de limiter certains risques de pollution. Il est en effet plus simple de contrôler quelques grosses installations risquant de polluer qu'une multitude de petites. Ceci dit, ce mélange des genres empêche l'émergence de solutions non polluantes de petites puissances ! Il est donc important de bien séparer les nécessaires contraintes environnementales à imposer des contraintes sur la puissance des installations.

Un effort utile

Par principe, on ne peut pas savoir à l'avance quels seront les débouchés concrets d'un dispositif destiné à favoriser l'innovation ! Pour éviter tout risque de dérapage financier, il est donc important que ni l'Etat ni, indirectement, les consommateurs, ne prenne d'engagement financier déraisonnable. Le fait que le tarif « universel » de rachat garanti pour toute électricité d'origine renouvelable proposé ici ne nécessite pas de « subvention » est un atout considérable.

Les procédures liées à la mise en place d'un nouveau tarif nécessitant un effort important de la part de l'Etat, il faut malgré tout qu'il soit clair que ce tarif sera utile !

Comme exemple d'utilisation de ce tarif, on peut signaler que sa mise en place permettrait le développement d'unités de production d'électricité et/ou de chaleur à la demande à partir de biomasse par le procédé de gazéification thermique propre ALREN-EDDA Energie. L'intérêt d'unités de petites puissance, proches de la ressources et permettant de bien valoriser la chaleur co-générée, pouvant participer à la production de pointe serait, grâce à ce tarif, valorisé à sa juste valeur pour la collectivité, ni plus, ni moins.

