Les énergies renouvelables en PACA
Les clés de la réussite

Claude Duval et Patrick Guillon

Le 14 novembre 2013 s'est tenu à Marseille un congrès de France Nature Environnement sur le thème des "Energies Renouvelables en PACA. Les clés de la réussite".

Ce congrès s'articulait en différentes phases successives, à savoir, après les incontournables "Allocutions d'accueil" nous était successivement présenté, le matin:

- Quelques éléments de contexte,
- Les exemples marquants,

Suivis d'une table ronde ayant pour thème "Quels modes de concertation pour favoriser l'adhésion?"

L'après-midi, et après un buffet bio mais pas "light", ont été évoqués:

- Les freins et leviers de législation: outils juridiques et tarification,
- Le transport et le stockage, considérés comme facteurs clés.

Deux tables rondes s'intercalaient entre ces exposés, la première avait pour objet "Les énergies renouvelables au service du développement économique", la seconde était axée sur "Les énergies renouvelables intégrées à leur environnement".

Nous ne nous attarderons pas sur les allocutions d'accueil lesquelles, avec un ensemble émouvant, ont mis en avant la nécessité de réduire notre consommation d'énergie, les émissions de gaz à effet de serre et de développer les énergies renouvelables. Chaque intervenant exposant les différentes actions que l'État, la Région ou la Communauté urbaine, selon les cas, mettait ou mettrait en œuvre pour répondre à ces nécessités.

La Communauté urbaine MPM, a donné en exemple le projet EcoCité (Fig.1)qui devrait, à terme, réchauffer ou refroidir, selon les besoins, un ensemble de logements et de bureaux grâce à de pompes à chaleur à eau de mer[1]. La Région a mis en avant les réseaux intelligents "Premio" ou "Arabesque", le développement massif du solaire, de la biomasse, des installations utilisant l'eau de mer. Le représentant du préfet de Région a évoqué les freins économiques au développement des ENR (Energies Renouvelables), leur acceptabilité sociale, la logique d'implantation, les impasses réglementaires et a insisté sur le fait qu'elles étaient porteuses d'emplois.

Fig.1 Projet EcoCité

[1] Il y a très peu d'exemples de pompes à chaleur eau de mer sur notre territoire :

- l'installation de La Seyne sur le site des anciens chantiers navals, mise en service en 2010, d'une puissance de 5 MW, qui fournit de l'énergie thermique (chauffage et climatisation) pour quelques centaine de logements
- une trentaine de pompes à chaleur eau de mer fournissant de l'énergie thermique à Monaco qui est pionnier dans ce domaine.

Le ministre, par téléconférence, a rappelé l'objectif de réduire de 30% la consommation d'hydrocarbures en 2030, de redescendre à 50% la part du nucléaire électrique en 2025 et la nécessité de conserver le développement économique, le niveau de vie des français et la cohésion sociale.

1)- Quelques éléments de contexte.

Laurent Neyer, Directeur régional adjoint de la DREAL a listé les enjeux environnementaux dans lesquelles devra s'inscrire les développements des ENR en région PACA.

1- la région est riche en biodiversité et en ...contradictions, elle recèle 2/3 des espèces végétales notables de la France métropolitaine, 10% de sa superficie sont des territoires d'exception type parc naturel, réserve, etc.

2- la beauté des territoires, les aspects culturels et patrimoniaux, nécessitent de rendre compatible les ENR avec la préservation des sites, la biodiversité, en favorisant, par exemple, l'implantation du photovoltaïque sur les toits présentant des surfaces suffisantes.

3- l'urbanisation. En sept ans l'équivalent d'un département, en terme de foncier naturel et agricole, a disparu au profit de l'urbanisation.

4- la ressource en eau qui diminue tant en quantité qu'en qualité.

5- l'air dont la qualité est souvent en dessous des seuils des niveaux sanitaires acceptables.

6- les risques naturels inondations, feux de forêt, glissement de terrain.

7- les risques technologiques industriels (Seveso). La région compte 27 plans de prévention d'un risque technologique.

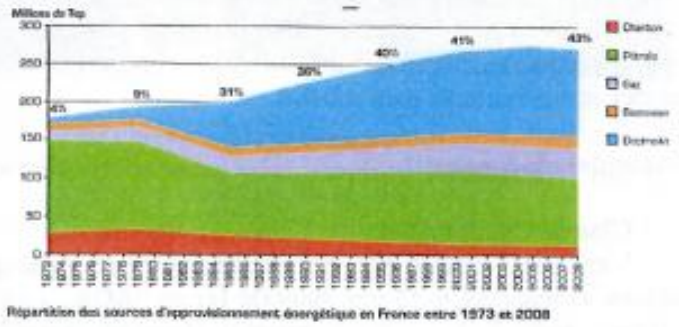
8- le bruit, généré par les transports essentiellement.

9- les transports et les déplacements.

10- le réchauffement climatique, la région devra réduire ses émissions de CO2 qui est, actuellement, de 10t /an/habitant alors que la moyenne nationale se situe à 2t.

Michel Gioria représentant le directeur régional ADEME PACA, expose quel est, pour l'ADEME, le scénario projeté pour 2050. Ce dernier repose essentiellement sur une division par quatre des émissions de gaz à effet de serre, accompagnée d'une division par deux des consommations d'énergie. L'objectif étant de passer de 151 Mtep (millions de tonnes équivalent pétrole) en 2010 à 123 en 2030 et 82 en 2050 (-46%). Ces objectifs pouvant être revus à la hausse à la condition de développer massivement les technologies de stockage de l'énergie sous forme de gaz (hydrogène par exemple) et celles de captage du CO2.

Selon l'intervenant, la réduction massive de la consommation d'énergie est la condition sine qua non pour une utilisation efficiente des ENR et permettre ainsi leur développement.



Répartition des sources d'approvisionnement énergétique en France entre 1973 et 2008

Fig. 2

Pour tenir ces objectifs, tous les secteurs d'activités seront mis à contribution, mais deux tout particulièrement: L'habitat et les transports. Pour l'habitat un plan de rénovation prévoit de porter de 150000 réhabilitations annuelles actuellement, à 500000. Des plateformes de réhabilitations sont en projet qui devraient mettre en commun un ensemble de services,

permettant aux intéressés de disposer de l'ensemble des informations nécessaires pour conduire un projet de réhabilitation. Le secteur des transports est celui qui devra réaliser le plus d'efforts en termes d'économies énergétiques. Pour ce faire deux pistes sont données à titre d'exemple:

- l'utilisation de véhicules hybrides ou 100% électriques qui ont meilleure efficacité énergétique,
- l'émergence de services de mobilité: on ne possède plus son véhicule en propre mais on le loue pour déplacements importants (vacances, ...), en conservant, éventuellement, un petit véhicule personnel pour ses déplacements courants.

Pour conclure son exposé, l'intervenant souligne que le développement des ENR et la diversification du Mix énergétique sera générateur d'emplois additionnels, 300000 à l'horizon 2030 et 800000 en 2050, soit la moitié de ce que l'industrie française a perdu depuis 2008.

Valentin Lyant, chargé de mission, en PACA, de l'Observatoire Régional de l'Energie, fait le point sur les potentiels de production énergétique en PACA. La région produit peu d'énergie, elle ne couvre qu'environ 11% de ses besoins énergétiques. Elle produit 1.5 Mtep et en consomme entre 12.8 et 13.2, en 2012, consommations liées essentiellement à l'activité économique (transferts dans l'arc méditerranéen). Dans cette production, en 2012, l'hydroélectrique arrive en tête avec 1700 MW installés, le solaire fournit 579 MW, dont 4% du bilan global provient du photovoltaïque. Malgré cela, le solaire plus l'éolien plus la cogénération plus, enfin, la valorisation des déchets, ne représentent que 1% de la production globale.

Le SRCAE (Schéma Régional Climat Air Energie) se fixe, entre autres, comme objectifs:

- faire passer la part des ENR dans la production d'énergie de 9% en 2007, à 20% en 2020 et 67% en 2030,
- la réduction de la consommation, indispensable pour réussir à couvrir les besoins, de 13% en 2020, 25% en 2030et 50% en 2050.

L'intervenant souligne, qu'à cette dernière échéance, tous les types d'ENR devront être utilisés, les éoliennes en mer en particulier et que c'est à cette condition que l'on pourra relever le défi de la transit énergétique et assurer l'alimentation en énergie du territoire. Il en profite également pour fustiger ceux qui refuseraient l'implantation d'une ENR sur son territoire. Apparemment, en 2050, pour notre interlocuteur, un citoyen responsable, sera celui qui, pour pouvoir recharger les batteries de sa voiture électrique, acceptera, sans rechigner, d'avoir pour horizon un front d'éoliennes cernées de parcs solaires, entre lesquels seraient insérés quelques centrales à biomasse ou incinérateurs de déchets, à moins que cette vision volontairement apocalyptique et provocatrice ne soit mise en défaut par l'aboutissement des recherches menées dans le cadre du projet ITER qui rendrait obsolète nos magnifiques éoliennes et nos rutilants parc solaires.

2) Exemples marquants

Claude Cheilan, maire de Vinon-sur-Verdon.

L'exemple évoqué par cet élu est celui du parc photovoltaïque implanté sur sa commune et inauguré le 15 mai 2009 (le 1er en PACA). Le site choisi était un terrain agricole sur lequel, cependant, un transformateur électrique existait déjà. La propriété du foncier appartient toujours à l'exploitant agricole qui reçoit un loyer, la commune se contentant de 30000€ annuels, montant qui, selon le maire, est utilisé principalement pour sensibiliser les enfants des écoles à l'écologie et au maintien des personnes âgées en milieu rural.

Enfin, M. le Maire précise, d'une part, que sous les cellules sont cultivées des espèces fourragères autorisant une activité pastorale pour le plus grand bonheur des moutons et brebis et, d'autre part, que les terrains utilisés devraient conserver leur nouvelle vocation en raison de la difficulté de trouver du foncier. Il souligne qu'au 19ème siècle, le Var comportait 100 000 ha de forêts et qu'aujourd'hui cette superficie s'est étendus à 340 000 ha d'où sa préconisation d'implanter les ENR de préférence dans zones forestières.

M. Jean-Luc Martino, responsable régional du développement des parcs solaires en région PACA pour la société SOLAIRE DIRECT nous explique comment et pourquoi sa société a été retenue pour implanter la centrale de Vinon. L'entreprise a validé le choix du terrain proposé par la municipalité, après une étude d'impact et concertation de la population. Il précise que cette installation est totalement réversible, qu'elle est, en fait, un mécano entièrement démontable et, chose étrange, qu'elle n'a pas nécessité l'emploi de béton. Il souligne, enfin, que cette électricité est très compétitive puisque le MWh revient à moins de 100 €.

M. Bernard de Boisgelin, président de la Communauté de Communes "Provence d'Argent en Verdon" évoque le projet d'implantation du parc d'éoliennes des Pallières sur les communes de Saint Martin de Pallières, Esparron de Pallières et Seillon-Source d'Argens. Projet justifié par la faible densité du tissu industriel de la région, composé essentiellement de petites entreprises, services à la personne, artisanat, exploitations agricoles, mais aussi par la croissance démographique, environ 3% par an. Ce projet remonte à 2004 et a donné lieu à l'établissement d'un cahier des charges et à une consultation au niveau national. L'aboutissement de ce projet, actuellement bloqué par le ministère de la Défense (ALAT), pour cause de gêne des radars nécessaires à la navigation aérienne, devrait, d'une part, garantir à la Communauté de Communes l'ouverture au capital au travers d'une société d'économie mixte et, d'autre part, assurer la rémunération du foncier.

Fig. 3 Parc éolien de Port-Saint-Louis-du-Rhône

3) Table ronde 1

Cette table ronde devait répondre à la question: "Quels modes de concertation pour favoriser l'adhésion?", qui se déclinait en trois sous questions:

- Comment impliquer les citoyens?
- Quelles démarches de médiation pour favoriser l'adhésion?
- Quelle concertation pour quel projet?

Cinq personnes ont répondu à ces questions:

- **Mme Albane Gaspard** représentante du Service Economique et Prospective de l'ADEME,
- **M. Christophe Warambourg** Directeur de la prospection territoriale de l'entreprise JUWI,
- **M. Guillaume Sabot** Vice-Président de la Communauté de Commune des Monts du Pilat,
- **M. Philippe Veyan** Chef de projet EDF, Energies nouvelles,

- **M. Pierre Jourdain** coordinateur "Eolien Citoyen".

Les intervenants sont unanimes, en réponse à la première question, pour convenir que la seule enquête publique est notoirement insuffisante pour favoriser l'adhésion à un projet et préconisent les concertations les plus en amont possible. Concertation et information, sur le projet, au moyen de réunions publiques en direction des citoyens, des élus et des associations, au cours desquelles seront exposés, en toute transparence, les aspects techniques, économiques, politiques et écologiques du projet.

En réponse à la deuxième question, tous recommandent, encore une fois, une concertation très en amont, sur un projet qui ne soit pas déjà figé, afin de permettre la prise en compte, autant que faire se peut, des remarques et suggestions soulevées les de ces rencontres. Un intervenant souligne la nécessité de former au processus de concertation, l'ADEME propose, sur ce sujet, un support de formation. Tous reconnaissent le rôle primordial des élus dans ce processus d'acceptation.

Quant à savoir quelle concertation pour quel projet, tous reconnaissent qu'il n'y a pas de recette connue et qu'il faut adapter le processus de concertation aux caractéristiques du territoire, de la technologie et de la mentalité des citoyens locaux.

4) Les freins et leviers de législation: outils juridiques et tarification

Intervention de **Mme Maryse ARDITI**, Pilote du réseau Énergie France Nature Environnement. Elle porte une forte critique, teintée d'ironie, sur le résultat des appels d'offres concernant des très gros projets d'éoliennes en mer en 2004[2] et sur l'évolution d'une réglementation destinée, selon elle, à ralentir, voire à "tuer" (sic) les commandes d'éoliennes...Elle remet en cause le rapport de l'Europe qui reconnaît que l'énergie renouvelable coûte trop cher et rappelle que le charbon, pas cher, est en train de venir en substitution des ENR.

Elle s'attaque, enfin, aux tarifs de rachat de l'énergie nucléaire trop élevé (en référence à la vente récente de centrale nucléaire aux Anglais avec un prix de rachat de 110 € le MW/H), au détriment de l'électricité éolienne terrestre dont le prix de rachat est de 85 € le MW/H.

En revanche elle oublie de rappeler le prix de revient de l'électricité éolienne en mer, plus de 220 € / Mwh et celui du photovoltaïque variant de 229 € pour les installations moyennes à 370 € pour les petites. Elle occulte également l'évolution à la hausse des factures d'électricité, illustrée par le tableau ci-après (Fig. 4).

En conclusion, cri d'alarme de Mme Maryse ARDITI sur l'avenir de la transition énergétique.

[2] Signalons qu'il y a en cours de réalisation 4 champs éoliens en Manche chacun d'environ 100 éoliennes de 5 MW chacune, soit au total 2 000MW. Sur la façade méditerranéenne française il y a eu des projets dans le Golfe du Lion, qui est très favorisée par le régime des vents, mais qui se sont heurtés à des vives oppositions notamment de la part des pêcheurs. En ce moment il y a des expérimentations d'éoliennes « offshore », c'est-à-dire au large de la côte, sur support flottant, au niveau de Fos/mer. Une quinzaine d'éoliennes de 5 MW devraient être installées dans les prochaines années.

Intervention de **Mr Jacques BUCKY** Maire de Lambesc :

Il considère que, si la région et les citoyens étaient actionnaires de projets dédiés et sérieux et que les bénéfices leurs reviennent à la région, cela renforcerait les vertus économiques de ces projets. Pour lui, cette économie "circulaire" est parée de cinq vertus principales: économique (remontés de revenus vers l'état), sociale (création d'emplois non délocalisables) environnementale, participative en termes de gouvernance et solidaire (solidarité inter et infra communale).

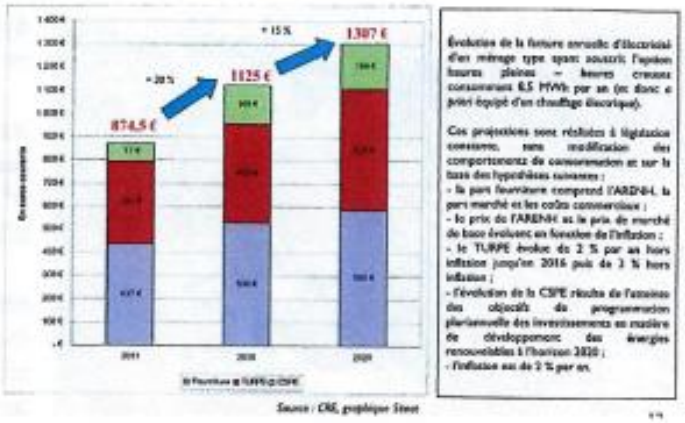


Fig. 4

Il pose une question: Pourquoi aller payer 250 € le MW pour des installations de photovoltaïque sur des petits toits de particuliers avec quelque KW installés alors que le citoyen pourrait être actionnaire sur des projets à 90 € le MW ?

5) Table ronde 2

Sujet de cette table ronde: Les énergies renouvelables au service du développement économique.

Mme Sophie Perchat, directrice de CoFor 83, association de communes forestières dont l'objet est de leur apporter une assistance technique et administrative, a vanté le rôle important de la sylviculture dans la valorisation économique, sociale et environnementale des territoires boisés. (voir fig. 5)

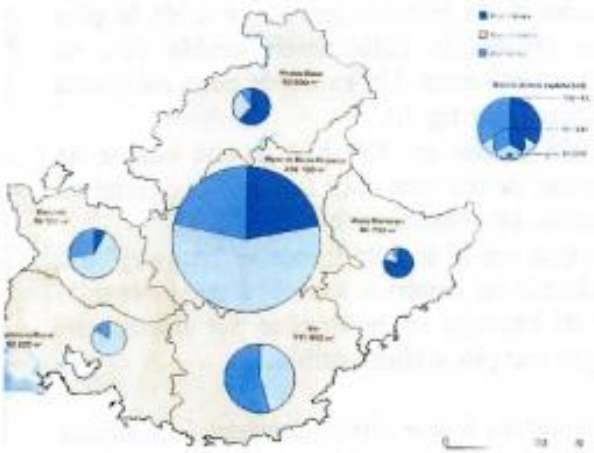


Fig. 5 Volumes de bois exploités en 2004 en PACA

Pour la CFDT, représentée par M. **Charles Pellotieri,** son secrétaire régional, les retombées économiques sont à attendre également au travers des actions nécessitées par la rénovation énergétiques des bâtiments (efficacité passive) et par l'efficacité énergétique (efficacité active) que génèrera le développement de la domotique, la régulation de la production - consommation (smart grid, compteurs intelligents, etc.).

Le syndicat des ENR, en la personne de son président **M. Jean-Louis Bal** souligne que la structuration des filières (photovoltaïque, éolien, bois, biomasse, etc.) doit adopter une vision internationale car la transition énergétique se met en place sur toute la planète et entraînera, de ce fait, une forte concurrence étrangère, compensée, en partie, par un très fort potentiel à l'exportation. Exportations qui pourraient être favorisées par une agence étatique permettant un accès plus facile aux financements.

Tous les intervenants reconnaissent la place importante tenus par les PME et TPE dont il faut favoriser la part qu'elles prennent dans le développement des ENR, souvent en tant que sous-traitantes de sociétés importantes. Pour donner une idée, en région PACA, sur environ 1500 entreprises œuvrant dans le domaine des ENR, 90% sont des PME.

Fig. 6 Projet Myrte

6) Deux facteurs clés: le transport et le stockage.

Sujet traité par deux intervenants, **M. Bertrand Chauvet** président de "Seiya Consulting" et M. **Gilles Odone** directeur des affaires publiques à RTE.

Concernant le transport, le réseau doit se développer pour faire face aux nouveaux besoins en alimentation électriques du territoire, pour sécuriser l'existant et permettre l'accueil des nouvelles productions d'énergie (ENR).

L'architecture du réseau doit permettre l'intercommunication entre les régions afin de permettre un transfert d'énergie d'une région surproductrice vers une région sous productrice, ce qui contribue aussi à éviter le suréquipement.

L'intervenant souligne le coût non négligeable de ces travaux de connexion et d'accueil des ENR. EDF RTE joue un rôle déterminant pour la mise en œuvre du "paquet climat" qui prévoit de faire passer la part des ENR dans le mix énergétique européen à 20% d'ici 2030.

La problématique du stockage est exposée par le président de la société "Seiya Consulting". Il rappelle que l'électricité ne peut pas être stockée en tant que telle (sauf dans un condensateur) et que, pour ce faire il est nécessaire de la transformer. Le procédé le plus prometteur pour le stockage de l'énergie que représente l'électricité semble être sa transformation en gaz, hydrogène ou méthane essentiellement. Un exemple nous est donné avec le projet "Myrte", sur le site de Vignola à Ajaccio (voir fig. 6).

Le procédé consiste à coupler une centrale solaire de 550 KW à une chaîne de production d'hydrogène, de stocker ce gaz et, à terme, de restituer sous forme d'électricité au moyen de trois piles à combustible de 60 KW chacune, alimentées par cet hydrogène.

Une application de ce procédé a été développé par la société française "Atawey" qui propose un kit de stockage de l'électricité, à court terme sur batteries, associé à un système de stockage et, à long terme, par la transformation de l'énergie en hydrogène par électrolyse, énergie ensuite restituée, en fonction des besoins, par une pile à combustible.

5) Table ronde 3 : Les énergies renouvelables intégrées à leur environnement. Comment faire cohabiter énergies renouvelables et biodiversité, agriculture, architecture et paysage ?

Il n'a pas fallu moins de cinq personnes pour répondre à cette épineuse question:

Mme Sophie Vache, secrétaire Générale de la Chambre d'Agriculture du Vaucluse, **M. Benjamin Kabouche** directeur LPO PACA, **M. Pierre Semeriva** Vice-président de la Communauté urbaine M.P.M., **M. Alexandre Mignonac** chef de projet Megasol, INES/CEA et **M. Frédéric Pawlowski** responsable pôle Ornithologique, bureau d'étude ECO-MED.

Il ressort de cette table ronde, d'abord un contestataire, le directeur de la Ligue Protectrice des Oiseaux qui dénonce la centrale à biomasse de Gardanne et considère que les espaces naturels ne sont pas destinés à être des producteurs d'ENR. Il apparaît ensuite que cette cohabitation nécessite la prise en compte des espèces protégées en leur apportant une attention toute particulière. Après un inventaire sur le terrain des plantes, mollusques, insectes, amphibiens, reptiles, oiseaux et mammifères, des protocoles standardisés sont

maintenant appliqués via des partenariats avec des départements de recherche pure et des scientifiques.

Une fois ces études terminées, une assistance à la maîtrise d'ouvrage peut être apportée notamment pour ce qui est des problèmes de réhabilitation et de réaménagement biologique en phases travaux et exploitation.

Mme Vache insiste sur le fait que les intérêts des exploitants agricole doivent être ménagés.

Conclusion et clôture du congrès :

Intervention de **M. William VITTE** , Pilote réseau Énergie France Nature Environnement PACA qui conclut que ce congrès a permis de confronter un certain nombre de points de vue et de faire émerger des synthèses constructives sur les façons d'appréhender les projets de développement des ENR. Pour cette transition énergétique, FNE insiste sur les économies d'énergie générées par les ENR.

M. Bruno Genty, président de FNE, clôt ce congrès en rappelant les points marquants, notamment la mise en lumière des moyens à mettre en œuvre pour atteindre la réduction de 50% de la consommation énergétique. Les ENR seront capables de fournir à l'horizon 2050 les 50% restant.

Cette réduction sera la source de développement d'activités et de génération d'emploi.

Il ressort de chacune des tables rondes qu'une nouvelle façon de travailler doit émerger :

- Importance de la concertation, nécessité de dépasser le strict cadre légal de l'enquête publique en associant en amont les citoyens c'est à dire à un moment ou il est encore possible de moduler le projet, jusqu'à sa remise en cause complète ;
- Importance de la dynamique économique et sociale, nécessité que ces projets servent le territoire sur lequel ils s'implantent et, par là même, l'intérêt général et la collectivité.
- Par ailleurs les ENR doivent être le moteur d'une création de dynamique d'emplois locaux avec notamment le renforcement des pôles de compétitivité.
- Enfin, en ce qui concerne l'intégration environnementale des ENR, chaque cas est particulier et doit être analysé en fonction de ses spécificités et ses objectifs.

Ce congrès a fait apparaître que le capital confiance des ENR était entamé, il faudra en tenir compte et, mieux, le renouveler.

Notre réseau à la volonté de faire émerger avec l'ensemble des parties prenantes les projets exemplaires pour notre région et contribuer ainsi à la transition énergétique de ce territoire.

Qu'en pense l'AVSANE?

Ce congrès réaffirme les objectifs gouvernementaux en matière de réduction des gaz à effet de serre et de réduction de notre consommation énergétique. Ces objectifs sont-ils réalisables, ambitieux ou carrément utopiques?

Concernant la réduction de la consommation énergétique, n'est-on pas en droit de craindre que le taux de réduction de 50% à l'horizon 2050 soit un tantinet optimiste, sachant, d'une part que la consommation en énergie n'a, à ce jour, cessé d'augmenter (72 GW en 2000, 102 en 2012, + 40 % en 12 ans) et, d'autre part, que, pour parvenir à un tel taux, dans le seul domaine de l'efficacité énergétique des bâtiments, par exemple, le scénario repose sur une hypothèse de construction annuelle de 500 000 logements neufs, alors que la moyenne actuelle atteint péniblement 380 000[1].

1. Rapport de la Cours des Comptes, "La mise en œuvre par la France du Paquet énergie-climat". Décembre 2013.

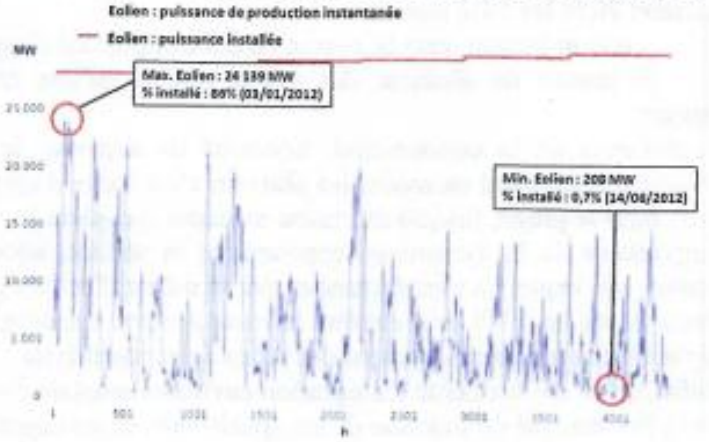
Les coûts sectoriels d'investissement récapitulation

Secteur	Programme	Investissements en Md€	Observations
Logement	« L'État exemplaire »	24,0	Engagements à réaliser d'ici 2020; dont 10 Md€ pour l'État seul
	Construction logements neufs	15,0	Surcroît d'investissement annuel par rapport au rythme actuel moyen de construction
	Rénovation thermique	28-36 15-20	Investissement annuel pour 500.000 rénovations Idem, si 400.000
Transports	SNIT – priorité n° 1 Commission Durou + LGV Bordeaux – Toulouse	42 à 53,4	Engagements avant 2030 ; alors que 50 % de ce total étaient jusqu'alors affectés au PEC, la LFI 2014 vient de modifier les coefficients : 8 % pour le ferré, 5 % pour le fluvial et maritime, 0 % pour la route et les aéroports.
	SNIT, 2ème priorité	57,6 à 69,3	Engagements 2030-2050 ; Coefficients comme ci-dessus
EnR	plan national d'action 2009 – 2020	64,8 à 109,6	Dont 36,8 à 59,7 Md€ restent à réaliser d'ici à 2020
	coûts d'intégration	5,5	à l'horizon 2020

Fig.7

Très orienté écologiquement, ce congrès, a mis en avant les avantages économiques, ou en termes d'emplois, du développement des ENR. Il s'est fait plus discret, en revanche, dans le domaine des investissements que ces ENR exigeront. Le tableau (fig.7), extrait du rapport de la Cour des Comptes, "La mise en œuvre par la France du Paquet énergie-climat" (Décembre 2013), récapitule les estimations disponibles, et pour certaines arrêtées dans leur principe, concernant les investissements liés à la transition énergétique. Discrétion également en ce qui concerne ce que l'on appelle le "facteur de charge", qui mesure le rapport entre le chiffre réel d'électricité produite par une source et son montant théorique compte tenu de la puissance installée. En 2011ce facteur de charge représentait 12 % pour le solaire photovoltaïque, 18 % pour l'éolien terrestre, 21 % pour l'hydroélectrique et 80 % pour le nucléaire.

Le graphique (fig.8) illustre le concept "facteur de charge" pour l'éolien.



Force est donc de reconnaître que, pour pallier les "intermittences" des ENR, le mix énergétique devra comprendre aussi d'autres formes nécessaires d'énergies: nucléaire, fossiles (avec, une utilisation plus "propre"), etc.

Pour conclure, nous laisserons la parole à M. Didier Migaud, Premier président de la Cour des comptes:

"La transition énergétique suppose de fixer des objectifs plus adaptés aux enjeux de la lutte contre le réchauffement et aux spécificités de notre pays. Les dispositifs publics devraient être mieux évalués, revus et hiérarchisés selon leur niveau d'efficacité. La contribution des différents secteurs devrait être mieux proportionnée à leurs émissions et aux efforts qu'ils peuvent fournir. Des investissements massifs doivent être conduits avec discernement, en tenant compte d'un contexte en rapide évolution. Plutôt que de soutenir des filières de production ou des techniques insuffisamment matures, l'effort de recherche doit être privilégié, car la réussite de la transition énergétique suppose des technologies de rupture dont on ne peut présumer ni de l'apparition, ni du rendement énergétique. Il ne suffit pas de vouloir décarboniser la production d'énergie : la réussite des objectifs passera de plus en plus par une consommation mieux maîtrisée. Cela nécessite le concours de chaque citoyen, car les comportements et modes de vie devront inévitablement évoluer. Un débat large et éclairé est donc nécessaire, permettant d'examiner une pluralité de scénarios pour l'avenir, en fonction des objectifs et des mesures envisagées pour les atteindre". (Audition par le comité d'évaluation et de contrôle de l'Assemblée nationale sur le rapport « La mise en œuvre par la France du paquet énergie-climat de 2008 » le jeudi 16 janvier 2014).

Fig.7 SNIT: Schéma National des Infrastructures de transport. PEC: Plan Environnement Collectivité. LFI : Loi de Finances Initiale 2014.