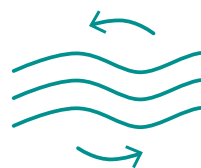
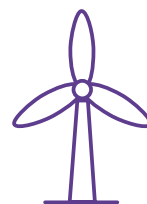
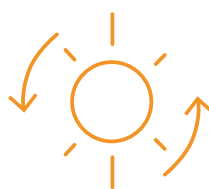
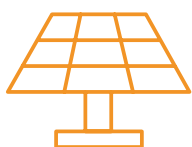




# 20 ans

## d'énergies renouvelables en France





Ouvrage réalisé pour le Syndicat  
des énergies renouvelables (SER)

Éditeur :



146 rue de l'Université - 75007 Paris  
Tél. : 01 44 18 00 80 - Fax : 01 44 18 00 36

**Directeur de la publication :**  
Vincent Jacques le Seigneur  
**Coordination éditoriale :** Timothée Bongrain  
**Maquette et réalisation :** Alice Guillier  
**Secrétaire de rédaction :** Christel Matteï

**Imprimeur :**

Imprimé par l'Artésienne avec des encres  
végétales sur papier 100 % PEFC



**L'Artésienne**  
rue François Jacob  
ZI de l'Alouette  
62800 Liévin

Achévé d'imprimer en février 2019  
**Dépôt légal :** 1<sup>er</sup> trimestre 2019

**ISBN-13 :** 978-2-913620-62-9



# 20 ans d'EnR en France

Le colloque du SER fête, en 2019, sa vingtième édition. Pour l'occasion, nous avons choisi de feuilleter les vingt années durant lesquelles le Syndicat des énergies renouvelables et tous les défenseurs des énergies renouvelables ont mené des combats quotidiens pour qu'elles trouvent une place dans notre pays et s'y développent au bénéfice de la collectivité.

Après tous ces combats, même si nous savons que d'autres sont encore à venir, les énergies renouvelables sont installées dans le bouquet énergétique français, et la prochaine Programmation pluriannuelle de l'énergie laisse augurer d'un déploiement massif de nos énergies. Cette croissance va permettre aux filières industrielles des renouvelables de se structurer davantage, de créer de nouveaux emplois et de poursuivre leur développement à l'international.

Pour que la transition énergétique se traduise par des bénéfices pour tous les citoyens, nous avons à cœur de travailler avec les territoires afin de les accompagner dans la mise en œuvre de leur nouveau mix énergétique. C'est, en effet, dans les territoires que se joue l'avenir des énergies renouvelables.

Quand je suis arrivé à la Présidence du SER en 2011, j'ai trouvé une structure remarquablement organisée, représentative de l'ensemble des acteurs du secteur, une équipe motivée et compétente. Depuis huit ans, je m'efforce de poursuivre sur la lancée initiée par André Antolini, premier Président de notre Syndicat.

Les avancées que nous avons collectivement obtenues au cours de ces vingt dernières années doivent nous rendre optimistes. L'histoire des énergies renouvelables ne fait que commencer.

**Jean-Louis BAL,**  
président du Syndicat des énergies renouvelables (SER)

# 1999



Union européenne

## Une campagne pour faire décoller les renouvelables

En cette fin de millénaire, les quinze États-membres démontrent clairement leur volonté d'être en première ligne de la bataille climatique planétaire. En 1997 est adopté le Protocole de Kyoto, qui fixe pour la première fois des objectifs contraignants de réduction des gaz à effet de serre (aux pays industrialisés). La même année, la Commission Européenne adopte un Livre blanc définissant une stratégie et un plan d'action globaux visant à doubler à l'horizon 2010 la part des sources renouvelables dans la consommation d'énergie de l'Union : passer de 6 à 12 %. Bénéfices attendus : une réduction des émissions de CO<sub>2</sub>, bien sûr, mais aussi un développement scientifique et industriel, des emplois, moins d'importations de combustibles fossiles, la dynamisation des territoires et des perspectives d'exportation de technologies.

C'est une première aussi, tout comme la Campaign for take-off (Campagne de décollage) que lance la Commission en 1999 dans le but de promouvoir cet objectif « *ambitieux mais réaliste* ». Outil de communication tous azimuts, la campagne, prévue sur quatre ans, veut susciter l'intérêt des investisseurs pour les renouvelables, et se concentre d'abord sur les technologies les plus matures : éolien, solaire et biomasse. Dans l'intention de catalyser les efforts, des objectifs de puissance installée par filière sont affichés. À l'heure du bilan, fin 2003, ils ont été largement tenus pour l'éolien (près de 30 GW contre 10 GW attendus) et le biogaz (3,3 Mtep contre 2,25). Le photovoltaïque est proche (570 MW contre 650), tout comme le solaire thermique (14 millions de m<sup>2</sup> de panneaux contre 15). Mais le retard est grand pour les biocarburants (1,5 Mtep contre 5). Si les analystes soulignent l'influence défavorable de conditions de marchés et de soutiens politiques variables, ils se félicitent de la solidité des initiatives promues par la Campagne, du fort degré de coopération des acteurs impliqués et de la bonne acceptation du public. Ainsi que de l'implication des partenaires privés, qui ont apporté 75 à 80 % des quelque 30 milliards d'euros nécessités par les capacités renouvelables développées sur la période.

Bois-énergie

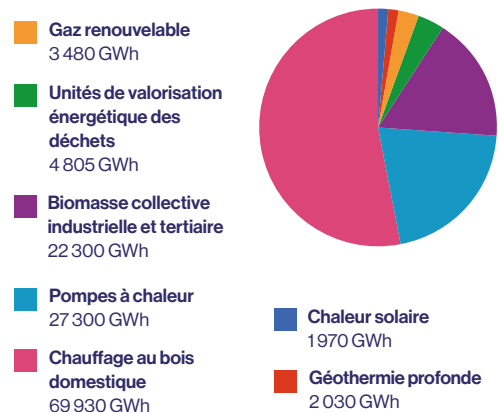
## Bon bois, bon poêle

La ressource forestière est abondante en France (premier producteur européen de bois-énergie), et l'Ademe, qui monte en puissance, lance un Plan bois-énergie 2000-2006. Le chauffage au bois est bon marché, et pertinent en toute région, mais ce mode ancestral n'a plus la cote. Le plan vise à redonner le goût du poêle et à muscler la filière, notamment pour améliorer la performance des appareils de chauffage (et la qualité de l'air avec) et des circuits de commercialisation du bois.

En 2006, le bilan est satisfaisant, même s'il a bénéficié de coups de pouce — combustibles fossiles en hausse, beaucoup de bois disponible après la tempête de 1999. Alors que la vente d'appareils stagnait à 100 000 unités par an avant 2000, elle atteignait 430 000 unités en 2005. L'engouement s'est poursuivi, au gré des incertitudes pétrolières, notamment à l'instigation du Fonds chaleur (2009) dédié aux entreprises et collectivités. En 2018, le bois-énergie est plus que jamais la première des sources renouvelables, comptant pour 40% de la production de chaleur verte du pays.

### Part de chaque filière dans la production de chaleur renouvelable en 2017

Source : SER





Eau chaude

## Le soleil de retour

La France traînait en queue de peloton du solaire thermique dans les années 1990, le Plan soleil 2000-2006 va lui donner un grand coup de fouet. Lancé par l'Ademe (dotée de nouveaux moyens) et dédié au logement particulier et collectif, il attribue des aides à l'installation de chauffe-eau ou de planchers solaires, sous forme de prime et de crédit d'impôt. Il s'agit de populariser une énergie renouvelable facilement accessible aux particuliers et de développer une filière professionnelle digne de ce nom. Pour rassurer un public échaudé par des déboires passés (installations parfois peu fiables), les installateurs se doivent d'obtenir le label Qualisol. Succès global pour l'opération, avec une croissance annuelle atteignant jusqu'à 50 %. Même si les objectifs 2006 ne sont pas atteints (environ 56 000 chauffe-eau solaires installés

contre 90 000 attendus, par exemple), l'élan est donné, et la France pointe alors au 4<sup>e</sup> rang européen pour la surface totale de capteurs installés (430 000 m<sup>2</sup>), bien loin cependant de l'Allemagne, l'Autriche et la Grèce.

Dans les années qui suivent, la tendance se dégrade pourtant. En 2018, La France arrive au 6<sup>e</sup> rang avec un parc de 3,1 millions de m<sup>2</sup>, et même au 18<sup>e</sup> rang si l'on considère la surface par habitant. Comme ailleurs, le solaire thermique souffre d'un manque de compétitivité face à d'autres filières "chaleur".

# 2000

Bois-énergie

## Déclarer une flamme verte

Le rebond du chauffage au bois à la française provient des aides publiques mais aussi de la marque "NF bois de chauffage" qui garantit son plafond d'humidité résiduelle. Le rendement moyen d'un poêle ou insert domestique ne dépasse pas 40 % avant 2000. L'attribution du label Flamme verte, géré par le Syndicat des énergies renouvelables, garantit alors un rendement de 50 % minimum. Ses exigences ont augmenté régulièrement : en 2018, un appareil Flamme verte offrait un rendement d'au moins 75 % et jusqu'à plus de 87 % selon son type.

## 1 000+

C'est le **nombre de participants** au 2<sup>e</sup> colloque du Syndicat des énergies renouvelables. Dont le Premier ministre, la ministre de l'Environnement, le secrétaire d'État à l'Industrie et le vice-président de l'Assemblée nationale. La manifestation est déjà un rendez-vous politique annuel de premier rang.

Obligation d'achat

## 2 février

Par la loi adoptée ce jour, EDF et les régies locales de distribution ont obligation d'acheter à un tarif fixé par la loi l'électricité renouvelable des producteurs français.

*Au début, les EnR étaient centrées sur les sites isolés. Aujourd'hui, des milliers de MWh circulent sur les réseaux métropolitains et ultramarins. Merci au SER et à tous ceux engagés pour la cause commune. L'autonomie (ou presque) énergétique dans les ZNI est à notre portée, avec tous les atouts qu'elle porte en elle. La pente sera raide, mais le SER saura nous y conduire.*

Jérôme BILLEREY, président de Fanga Énergies

# 2001



Directive européenne

## L'électricité verte fait loi

C'est une célébrité du monde des renouvelables, la 2001/77/CE : cette directive européenne, inaugurale dans ce domaine, fixe un cadre pour promouvoir l'électricité verte au sein de l'Union. À partir du 27 octobre 2001, les États-membres doivent prendre leurs dispositions pour atteindre des objectifs de croissance différenciés à l'horizon 2010. Ainsi la France s'engage-t-elle à hausser de 15 % (référence 1997) à 21 % la part d'électricité renouvelable dans sa consommation totale. Collectivement, la somme des efforts des Quinze doit provoquer un saut de 13,9 % à 22,1 % pour l'ensemble de l'Union. Sans perdre de vue la cible de 12 % de part de renouvelables dans sa consommation intérieure brute d'énergie en 2010 (Livre blanc de 1997). La directive prévoit d'évaluer les aides (subventions, fiscalité avantageuse, soutien des prix d'achat, remises d'impôts, etc.) que chaque État choisira d'adopter pour tenir ses engagements. En clair, elles ne doivent pas violer le sacro-saint principe de la libre concurrence intérieure, mais l'Union leur laissera néanmoins le temps de produire leur effort. Sous quatre ans, la Commission proposera un régime de soutien harmonisé au sein de l'Union, que les pays auront sept ans pour adopter.

Également, la directive donne deux ans aux États pour instaurer un mécanisme de garantie d'origine de l'électricité renouvelable (à des fins de contrôle) et demande que cette production soit traitée par les opérateurs selon des règles « objectives, transparentes et non discriminatoires ». Ce qui impose la révision de certains règlements, notamment pour l'accès au réseau. En France, la Commission de régulation de l'énergie (CRE), créée dans le sillage de la loi du 2 février 2000, va prendre une place centrale dans l'application de ces dispositions.

En 2010, les objectifs communautaires globaux sont presque atteints : la part renouvelable de la consommation électrique atteint 19,8 %. La France est très en retard avec 14,4 %, part qui n'atteint encore que 18,5 % en 2017.

*Visionnaire depuis la fin du siècle dernier, efficace par ses résultats, perfectible comme il se doit quand on construit un tel nouveau métier, je n'aurais pas eu le bonheur de passer trente années au service de la cause solaire sans lui et sans combattre à ses côtés : FIER du SER !*

Hervé LA TOUCHE, Urbasolar

 15 %

C'est le **taux du crédit d'impôt** "énergies renouvelables" qu'établit la loi de finances 2001. Il est calculé sur l'assiette des dépenses d'un contribuable qui s'équipe de systèmes de production à énergie verte, thermique ou électrique.

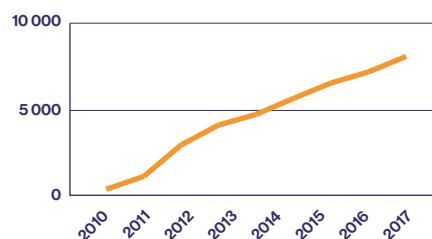
Tarifs

## La bataille des centimes

Influence de la directive européenne 2001/77/CE : atteindre les objectifs nationaux, défendent les porteurs de projets, suppose de consentir des tarifs d'achat réellement incitatifs (le mécanisme de soutien retenu en France) si l'on veut séduire les investisseurs. En 2001 sortent les arrêtés tarifaires des filières. Avec de 0,48 à 0,55 F/kWh, les professionnels de l'éolien, filière phare, s'estiment mieux entendus que dans le photovoltaïque (1 F/kWh, contre 1,5 espéré). Les tarifs sont différenciés selon les filières, et garantis (avec un mécanisme de dégressivité) de 15 à 20 ans.

## Évolution de la filière photovoltaïque en France (MW)

Source : SDES



Bilans énergétiques

## Première revue de détail

Elles pesaient si peu et n'occupaient même pas un strapontin dans les hémicycles politiques : il était de coutume d'agrèger toutes les filières renouvelables (hors grande hydraulique) dans les bilans nationaux de l'énergie. Mais le 26 avril 2001, petite nouveauté qui fait sens : la présentation de l'Observatoire de l'énergie leur fait une place à part entière, privilégiant de plus une approche "consommateur" : chaque filière est détaillée selon sa contribution aux usages électriques ou thermiques.

Investissement

## Le rêve citoyen Middelgrunden

En mars 2001 démarre la production d'une centrale éolienne quasi mythique en Europe : les vingt mâts de Middelgrunden sont non seulement pionniers par leur implantation dans l'eau, au large de Copenhague (à faible profondeur cependant), mais surtout, la moitié d'entre eux ont été financés par l'apport de près de 10 000 investisseurs particuliers, Danois et autres. Certes, il s'agissait d'un placement sécurisé par une confortable perspective de rentabilité. Mais l'imaginaire collectif européen retiendra surtout le message inspirant porté par la singulière centrale "mégacitoyenne" Middelgrunden : les énergies renouvelables peuvent être l'affaire de tous.

## Où s'informer ?

L'Ademe lance le réseau des Espaces info énergie, pour informer et sensibiliser gratuitement le grand public aux économies d'énergie et aux renouvelables. Ils sont aujourd'hui près de 500 en France.

# 2002



Bâtiments

## La marche à la performance thermique

C'est une Union qui se dit préoccupée par le dérèglement du climat et sa dépendance aux importations de combustibles fossiles qui adopte la directive 2002/91/CE, visant à améliorer la performance des bâtiments, premier poste de consommation énergétique. Le texte impose des normes minimales pour les bâtiments neufs ou en rénovation importante (isolation thermique et ventilation), la création d'un système de certification et l'obligation d'inspecter régulièrement les systèmes de chauffage et de climatisation.

Cependant, trop souple dans son application par les États, et donc peu efficace, elle est refondue en 2010. La directive 2010/31/UE qui la remplace renforce considérablement ses exigences, prévoyant notamment que tous les bâtiments neufs soient « à consommation quasi nulle » en 2020, et même dès 2019 pour ceux qu'occupent ou détiennent les autorités publiques. Les opérations de rénovation lourde devront aussi viser le niveau "très basse consommation". Les énergies devront, dès que possible, provenir de sources renouvelables, de la cogénération, ou de pompes à chaleur.

## 67/100

C'est la **note moyenne** attribuée par les citoyens de l'Union interrogés pour quantifier l'importance de l'environnement sur leur qualité de vie. Un peu devant les facteurs économiques (61) ou sociaux (59). La France sort (étonnamment) du lot, avec une note de 75 pour l'environnement. Le dérèglement climatique, préoccupant pour 72 % des sondés, l'est moins, en 2002, que la pollution, le pillage des ressources ou la dégradation de la nature.

# 2003



Directive européenne

## L'heure des carburants végétaux

Après l'électricité et le bâtiment, l'activité législative bruxelloise se porte désormais sur les transports. La directive 2003/30/CE « sur la promotion des biocarburants » dessine une trajectoire pour leur pénétration : 2 % de part de marché des carburants consommés par les transports dans l'Union à l'horizon 2005, et 5,75 % en 2010, purs ou additionnés, motorisations "essence" et "diesel" confondues. Leur contribution est alors de 0,4 % dans l'Union et de 0,8 % en France. Un autre texte ouvre la possibilité aux États d'exonérer de taxe ces carburants.

Leur essor pendant la période est pour beaucoup le fait de l'Allemagne (pour le diester, substitut du gazole) et (au départ) de l'Espagne (pour l'éthanol, substitut de l'essence). La France, qui a démarré lentement, accélère fin 2005 au-delà des cibles de l'Union, misant fortement sur l'éthanol dérivé de la production betteravière et le biodiesel : 5,75 % de taux d'incorporation dès 2008, et 7 % en 2010. À cette dernière échéance, on mesurera 6,3 %. La locomotive allemande parvient tout juste à tenir 5,8 %. Mais globalement, les objectifs de la directive, non contraignants et dont la réalisation a été laissée à l'appréciation des États, ne seront pas atteints. La fiscalité et surtout les critiques sur le caractère "durable" de ces carburants ont pesé sur les ventes.

*Je connais le SER depuis plus de vingt ans. Au cours des différentes fonctions que j'ai exercées, j'ai pu apprécier la dynamique constructive et l'engagement sans faille – et parfois sans concessions – de cette interprofession "multi-EnR". Sa place dans le paysage des acteurs de l'énergie est non seulement renouvelable, mais incontournable !*

**François BROTTES**, président du directoire de RTE



Démocratie

## L'énergie en débat public

Jusqu'alors, les grandes orientations énergétiques nationales se décidaient au sein de cercles restreints d'experts. Alors que les aspirations à une démocratie plus participative s'étendent aux choix technologiques, et que la bataille climatique prend clairement un caractère sociétal, 51 % des Français se déclarent intéressés par les questions concernant l'énergie, mais 70 % s'estiment mal informés (sondage de novembre 2002). Ce 18 mars inaugure un exercice nouveau : un débat ouvert au public sur "L'évolution de la politique" en matière d'énergie. Un comité "de sages", composé de personnalités, est chargé de veiller à l'équilibre et à la pluralité des échanges, menés en deux mois lors de sept réunions à Paris et en régions. Un peu court et surtout pionnier, ce débat ne connaîtra cependant pas un grand engouement côté public, en dehors de spécialistes. Mais il inaugure une approche nouvelle.

Parmi les contributions, plus de soixante proviennent de syndicats, partis, organisations professionnelles et associations. Elles sont destinées à alimenter un projet de loi d'orientation. Il est précédé par un débat à l'Assemblée nationale et au Sénat, certes sans vote, mais là encore cet exercice parlementaire est une nouveauté. Le calendrier prendra du retard : la loi de programmation fixant les orientations de la politique énergétique (dite « Pope »), débouché législatif de cette phase de débat, ne sera adoptée que mi-2005.



## Production

## La programmation se met au vert

Depuis la loi du 2 février 2000, la prévision d'évolution des équipements de production électrique, auparavant pilotée par EDF, devient une prérogative d'État. Signe des temps, il est souligné par cette première Programmation pluriannuelle des investissements (PPI) — le parc actuel satisfaisant les besoins en base et en semi-base —, que ce sont les

objectifs de réduction de gaz à effet de serre et les engagements de la France en matière de renouvelables qui orienteront le développement du parc de production. Pour les quatre années à venir, il est notamment programmé jusqu'à 6 GW d'éolien en plus (dont possiblement 1,5 GW en mer) et jusqu'à 1 GW d'hydraulique. Pour le photovoltaïque, encore anecdotique, c'est entre « 1 et 50 MW ». Il en découlera, dans la foulée, le lancement par le ministère de l'Industrie des premiers appels d'offres pour l'éolien, la biomasse et le biogaz.

# 2004



Depuis le 1<sup>er</sup> mai, c'est le **nombre d'États de l'Union**. L'arrivée de dix nouveaux convives impose des ajustements dans la législation communautaire. Ainsi l'objectif global de pénétration de "l'électricité verte" fixé par la directive de 2001 est révisé à la baisse : pour 2010, il faudra atteindre 21 % et non plus 22,1 % comme au moment de l'Union à quinze.

## Plan climat

## Mobilisation tous azimuts

Premier du genre, le Programme national de lutte contre le changement climatique (PNLCC) de 2000 n'a pas donné satisfaction, notamment par manque d'impact dans le bâtiment et les transports. Le Plan climat 2004-2012 de juillet 2004, s'il s'attache à corriger le tir dans ces secteurs, exprime surtout une ambition globale, agissant par la réglementation, la fiscalité et des incitations sur un éventail de domaines de l'économie et de la vie quotidienne. Au-delà de l'objectif français inscrit dans le Protocole de Kyoto — pour 2010, la stabilisation des émissions de gaz à effet de serre à leur niveau de 1990 —, le plan prévoit à l'horizon 2050 leur division par quatre, dite « *facteur 4* ». Le recours aux énergies renouvelables est favorisé, notamment pour le grand public. L'Ademe lance, au même moment, sa campagne de sensibilisation et de mobilisation "Faisons vite, ça chauffe !". Ce Plan climat sera renforcé dès 2006 pour garantir au mieux la tenue des engagements climatiques.

## Électricité verte Marché ouvert !

Le démantèlement des monopoles énergétiques nationaux démarre sous l'impulsion de l'Union au milieu des années 1990. L'ouverture des marchés de l'électricité devient progressivement effective en France pour les plus gros consommateurs industriels. Et, en juillet 2004, ce sont toutes les entreprises, collectivités et professionnels qui peuvent à leur tour choisir leur fournisseur d'électricité. Une étape historique pour les énergies renouvelables, car ces fournisseurs (une petite demi-douzaine au début) tentent de se différencier en proposant notamment des offres vertes. Dans un premier temps, on trouve très peu d'électricité renou-

velable issue d'installations nouvelles (éolien, photovoltaïque, etc.) : faute de volumes suffisants, il s'agit essentiellement d'hydroélectricité produite par des centrales existantes. Mais le nouveau message commercial porte : on peut se fournir "écologique". Trois ans plus tard, quand le marché de la fourniture d'électricité s'ouvre aux particuliers, on compte une douzaine d'offres vertes.

# 2005

## REN21

C'est le petit nom du **Renewable Energy Policy Network for the 21st Century**, un réseau politique né dans le sillage d'une importante conférence internationale pour les énergies renouvelables organisée à Bonn en 2004. REN21, dont le secrétariat est à Paris, regroupe des acteurs gouvernementaux, associatifs, industriels, scientifiques, universitaires, etc. Il s'est donné pour mission de faciliter les échanges pour accélérer la croissance des énergies renouvelables dans le monde. L'une de ses actions phare est la publication annuelle de son "Renewables Global Status Report" (GSR), rapport d'ensemble sur les renouvelables dans le monde.

Programmation énergétique

## Pope, une loi mi-nucléaire, mi-renouvelables

Le débat sur l'énergie mené en 2003 se conclut par l'adoption, en juillet 2005, par la loi « *de programme fixant les orientations de la politique énergétique* », dite « *Pope* ». À spectre large, elle balaye quatre grands axes pour l'énergie, dont certains concernent fortement les renouvelables, notamment dans la recherche, qui devront couvrir 10 % des besoins énergétiques du pays à l'horizon 2010. Mais les professionnels ne sont qu'à moitié satisfaits. Certes, la production de chaleur renouvelable devra bondir de 50 % dans les cinq ans, notamment grâce à un Plan face sud qui devra installer 200 000 chauffe-eau solaires. Et un Plan Terre-énergie qui vise l'économie, pour 2010, d'au moins 10 millions de tep d'énergie fossile importée grâce à la biomasse (chaleur et carburants).

Cependant, versant électricité, la priorité de la loi reste le nucléaire, et la construction du futur EPR est annoncée. De plus, le développement de l'éolien, qui suscite une grogne montante en raison de ses "nuisances" et d'un manque de cohérence, est encadré par des "zones de développement de l'éolien". Pour bénéficier du tarif d'achat, les parcs devront être installés dans ces périmètres, définis sous l'autorité des préfets. La loi veut aussi l'installation de 50 000 toits solaires par an d'ici à 2010, mais sans autre précision.

Incitations

## Le crédit d'impôt bondit

Le Plan climat 2004-2012 l'avait promis, la loi de finances l'a validé : une aide financière significative est accordée aux particuliers qui désirent s'équiper d'une installation de production d'énergie renouvelable. Jusque-là existaient des mécanismes d'aide directe et une déduction fiscale de 15 % sur le coût des équipements (sans la pose). La loi de finances 2005 instaure un véritable crédit d'impôt, c'est-à-dire une remise pour le contribuable ou un chèque pour qui n'est pas imposable. Le taux de remboursement des coûts fait un bond, atteignant 40 % (avec plafonnement). Un taux qui sera même porté à 50 % l'année suivante. Le gros coup de pouce vaut aussi pour

l'installation de chaudières performantes ou l'isolation thermique. Le dispositif fonctionne bien : valable pour les dépenses engagées jusque fin 2009, il sera finalement prolongé de trois ans, adapté aux évolutions du marché et de la performance des équipements, puis reconduit par les lois de finances successives. À partir de 2014, il devient « *crédit d'impôt pour la transition énergétique* ».

*Enedis a construit avec le SER un véritable partenariat, durable, nous permettant d'intégrer les synergies entre énergies renouvelables et réseaux d'électricité, et de devenir, ensemble, deux acteurs incontournables de la transition énergétique.*

**Philippe MONLOUBOU**, président du directoire d'Enedis

# 2006



Tarif photovoltaïque

## Gros coup de soleil

Il était attendu depuis un moment, ce signal franc et massif : bondir de 0,15 €/kWh à 0,55 €/kWh, c'est donner un véritable coup d'accélérateur à la filière. « *Nous allons faire décoller le photovoltaïque en France* », promet même le Premier ministre. Par ces tarifs, la France rejoint ses voisins les plus dynamiques. Cependant, le tarif "standard" est de 0,30 €/kWh. Pour toucher 0,55 €/kWh, il faut que les panneaux soient intégrés au bâti. En Allemagne, point de comparaison systématique en matière de renouvelables, le tarif de base est de 0,50 €/kWh, et le bonus "intégration" ne compte que pour de 0,05 €/kWh. Le parc solaire installé y approche les 3 GW, près de 90 fois plus qu'en France. Deux mois plus tard, plusieurs autres tarifs sont revalorisés : satisfaction pour le biogaz et la géothermie profonde. L'éolien, en revanche, doit se contenter d'une dégressivité annuelle moindre de son tarif.

## RT 2005

Conséquence du premier choc pétrolier, une **règlementation thermique (RT)** impose des objectifs d'isolation thermique à la construction neuve pour la première fois en 1974. Elle évolue régulièrement, identifiée par son millésime. La RT 2005 (mais en vigueur à partir du 1<sup>er</sup> septembre 2006) met pour la première fois les renouvelables en avant. Imposant au neuf résidentiel et tertiaire une diminution de 15 % de consommation d'énergie par rapport à la RT 2000, elle distingue le solaire thermique comme une bonne pratique pour couvrir une part de la production d'eau chaude sanitaire. Sont valorisés de même le photovoltaïque, le bois-énergie et les pompes à chaleur. À côté de la RT 2005, un arrêté impose à tout nouveau projet de maison individuelle chauffée à l'électricité l'installation (en attente) d'un conduit de fumée, permettant ultérieurement le raccordement d'un appareil de chauffage au bois ou aux granulés, par exemple.



C'est le **taux réduit de TVA** qu'une directive communautaire réservait, dans le domaine de l'énergie, aux abonnements gaz et électricité. Les professionnels se battent depuis près de vingt ans pour qu'il en soit de même pour les réseaux de chaleur, taxés à 19,6 % par simple "oubli". Paris et Bruxelles se renvoient la balle... mais c'est, enfin, acquis en février. Pour les promoteurs de ces réseaux, un grand bol d'air. Et pour les renouvelables aussi : la chaleur est fréquemment issue du bois-énergie ou de la géothermie.

## INES

Implanté à Chambéry, dans une Savoie aux acteurs historiquement en pointe dans ce domaine, l'**Institut national de l'énergie solaire (Ines)** est lancé avec la vocation de développer la filière, en s'appuyant sur trois pôles : la recherche, l'industrie et la formation.

Loi sur l'eau

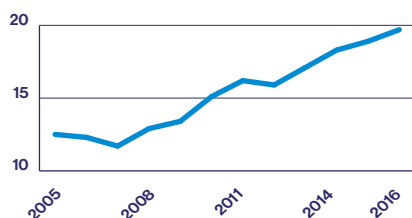
## Entre pêcheurs et hydrauliciens

La loi sur l'eau et les milieux aquatiques (Lema) transpose enfin en droit français la directive communautaire de 2000 sur l'eau. Les hydroélectriciens attendaient avec une certaine impatience de connaître leur sort. Car l'objectif de la Lema est le retour au bon état écologique des eaux pour 2015. Le "débit réservé" (la part non turbinée laissée au cours d'eau naturel) augmente, et le classement des rivières est révisé. Quand elles sont à forte valeur patrimoniale (liste 1), tout nouvel aménagement est prohibé et il faut parfois détruire des obstacles afin de restaurer la "continuité écologique". Quand l'enjeu environnemental est moindre (liste 2), il faut néanmoins prévoir, sous cinq ans, des travaux de rénovation — passe à poissons, évacuation des sédiments, etc. La filière "petite hydraulique" souligne que ces contraintes peuvent entraver la réalisation de ses objectifs — augmentation de sa puissance installée (3 GW) et de sa production (3 TWh par an) à la suite du Grenelle de l'environnement.

# 2007

## Part des sources d'énergie renouvelable dans le chauffage et le refroidissement en France (en %)

Source : Eurostat



## Géothermie

### L'Île-de-France en redemande

L'exploitation de la chaleur profonde reste une filière discrète, faute de compétitivité. Alors que les prix du pétrole subissent un sérieux coup de chaud, la géothermie connaît, elle, un regain d'intérêt en Île-de-France, territoire doté d'une bonne ressource qui concentre la moitié des installations nationales. Vingt ans après l'inauguration du dernier réseau de chaleur, la région lance un nouveau programme d'extension pour raccorder 30 000 nouveaux logements au circuit existant, puis 100 000 autres grâce à vingt nouveaux forages dans l'aquifère du Dogger d'ici à 2020. En 2015, la géothermie alimentait 200 000 logements en Île-de-France. Au niveau national, l'Ademe passera un accord l'année suivante avec le BRGM pour développer la filière professionnelle. À l'horizon 2020, espère-t-on, la géothermie à faible profondeur (pompes à chaleur) et profonde pourrait fournir 1 Mtep d'énergie renouvelable.

## Grenelle de l'environnement

### L'ère de la démocratie participative

La présidentielle s'est déroulée sous influence d'une forte demande environnementale de la part de l'opinion. Le Pacte écologique de Nicolas Hulot recueille près de 750 000 signatures, dont celle des principaux candidats et de nombreux parlementaires. Immédiatement après l'élection de Nicolas Sarkozy s'organise le Grenelle de l'environnement où se concertent, pendant un trimestre et sur un très large spectre de thèmes, des représentants de l'État et de quatre autres collèges — collectivités locales, ONG, employeurs et salariés. Même si le nucléaire a été exclu du menu et que des reculs ternissent les conclusions, des annonces fortes en ressortent, avec 268 engagements. Ils trouveront traduction via la loi Grenelle I, dont le vote final aura lieu en 2009. Côté renouvelables, le SER produit « 10 propositions » pour atteindre un objectif de 25 % d'énergies renouvelables dans la consommation française en 2020. En cohérence avec l'engagement que la France vient de prendre au sein du Paquet climat-énergie que prépare l'Union, le Grenelle placera la barre à 23 % (correspondant à une production 20 Mtep). Dès 2012, toutes les constructions neuves devront respecter la norme "basse consommation" (moins de 50 kWh m<sup>2</sup> par an), et le parc ancien devra avoir réduit sa consommation de 38 % d'ici à 2020. Les territoires seront dotés d'un schéma régional des énergies renouvelables, destiné à en planifier l'implantation. Une loi Grenelle II déclinera concrètement les mesures de Grenelle I, alors que la loi de finances 2009 traduira ces engagements dans le domaine budgétaire et fiscal. Une puissante machine qui aura produit 450 articles de loi et 70 mesures fiscales. Les milieux écologistes et énergéticiens déploreront, au cours des mois suivants, l'abandon du projet sur la taxe carbone ainsi que la multiplication de contraintes administratives, comme l'obligation pour les éoliennes de se soumettre au régime des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), actée en 2011.

## Rapport du Giec

### C'est bien l'Homme

Les rapports du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec), qui rassemble plusieurs milliers de chercheurs dans le monde, font autorité dans les enceintes internationales car leurs conclusions sont validées par les délégués des gouvernements participant aux conférences climatiques annuelles. L'édition 2007 (la quatrième depuis 1988) affirme pour la première fois avec un « *haut degré de certitude* » que les activités humaines sont responsables du dérèglement climatique. Pour les "climatosceptiques", le début d'une retraite définitive.

## 10 000

C'est le nombre d'installateurs adhérent à la charte de qualité Qualisol, lancée en 1999 avec le Plan soleil 2000-2006. Ils s'engagent à réaliser au moins trois installations "solaires thermiques" par an, et acceptent d'être évalués. L'association Qualit'EnR, qui gère l'appellation depuis 2006, lance aussi des chartes QualiBois, QualiPV, QualiPAC (pompes à chaleur), etc., et revendique en 2018 plus de 75 000 installateurs formés.

## SER

### Un colloque dans l'air du temps

À la veille de l'élection présidentielle, le colloque annuel du SER accueille les candidats et leurs porte-paroles, alors que les questions environnementales dominent la campagne.

## Crédits verts

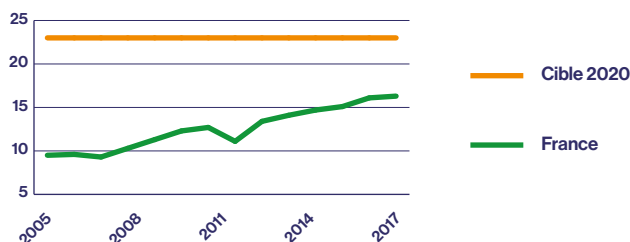
### Un guide pour s'y retrouver

Le premier prêt bancaire destiné à des travaux d'amélioration énergétique à la maison date de 1999. Ils sont une conséquence post-Grenelle et se sont multipliés au point de pousser l'Ademe à publier un "éco-comparateur" de crédits pour que les particuliers s'y retrouvent.

# 2008

## Part de l'énergie renouvelable dans la consommation finale brute d'énergie en France (en %)

Source : Eurostat (chiffres de 2004 à 2016), EurObserv'ER (chiffre 2017)



## Plan climat-énergie

### L'Union veut mettre le paquet

Après de longs mois de négociations autour des objectifs, la Commission européenne présente son Paquet climat-énergie, plan de lutte contre le dérèglement climatique dit aussi « 3x20 » : il fixe pour 2020 dans l'Union l'objectif de porter à 20 % : la part des renouvelables dans la consommation énergétique globale ; la réduction des émissions de gaz à effet de serre ; ainsi que l'accroissement de l'efficacité énergétique. Il porte en germe des textes législatifs imposant des réductions d'émissions à certains secteurs économiques (comme l'extension du système communautaire d'échange de quotas d'émissions, timidement entré en vigueur début 2005), sur le captage et le stockage du carbone (CSC), ainsi que

## 145 \$

C'est le record historique atteint le 3 juillet par le prix du baril de pétrole, apogée d'une hausse entamée en 2002 (25 \$) avec un doublement sur la dernière année. État des stocks étasuniens, tensions dans le Golfe, faiblesse du dollar : cette conjoncture va se dissiper au cours des mois suivants, mais le prix repart à la hausse début 2009 (45 \$), pour osciller à nouveau à partir de 2015. Renchérissement des hydrocarbures et incertitudes durables sur leur cours : les renouvelables, de plus en plus compétitifs et aux coûts très prévisibles, commencent à s'imposer comme une option économique sérieuse.

sur la promotion des renouvelables.

L'atteinte de la cible « 20 % de renouvelables » reste incertaine. En 2016 (dernière compilation disponible), on en était à 17 %, avec une progression en 2015-2016 de 0,3 point. Car si une douzaine de pays ont déjà rempli leur contrat, une majorité des grands pays de l'Union sont en retard — Royaume-Uni, Italie, Pologne et même Allemagne. Et la France, qui affichait 16 % (objectif 23 %).

# 2009

Chaleur

## Un bon Fonds

L'électricité a eu les faveurs prioritaires des renouvelables. Pour autant, la moitié des consommations d'énergie françaises provient des besoins de chaleur, principalement couverts par des sources fossiles. Effet Grenelle, le gouvernement lance un Fonds chaleur destiné à la production de chaleur renouvelable pour l'habitat collectif, les collectivités et les entreprises. Il embrasse toutes les installations (chaufferies, réseaux de chaleur, etc.) et filières (bois-énergie et autres biomasse-énergie, solaire thermique, géothermie, biogaz-méthanisation et récupération de chaleur), qu'il vise à rendre compétitives face aux énergies conventionnelles.

De 2009 à 2017, il aura soutenu 4 300 réalisations pour une production de plus de 2 Mtep. Salué pour son efficacité, ce fonds a pourtant été jugé sous-dimensionné (200 millions d'euros par an). Il faut dire qu'il ambitionne, à sa création, la production de 5,5 Mtep à l'horizon 2020.

Étude Windustry

## En quête d'entreprises

L'Ademe et le SER lancent une étude qui permettra d'identifier plus de 180 entreprises actives dans l'industrie éolienne et 150 sociétés capables de se diversifier dans ce secteur. Windustry s'est développé sous forme d'un programme sur quatre ans, qui aura permis de renforcer l'offre de sous-traitance française, notamment à l'exportation.

Négociations climat

## COP15, le choc

La Convention climat du Sommet de la Terre de Rio en 1992 a suscité l'organisation annuelle d'une Conférence des parties (COP) réunissant les quelque 190 États signataires sous l'égide des Nations unies. La quinzième édition, à Copenhague, concentre de grands enjeux et espoirs : il s'agit de donner une descendance au Protocole de Kyoto qui arrive à échéance, seul outil international contraignant de réduction des émissions de gaz à effet de serre. La dramaturgie de l'urgence n'empêche pas un échec retentissant : la COP15 s'achève sans accord. Les gouvernements et la société civile restent sonnés pendant des mois, avant que ne s'impose une révision de l'approche de ces négociations ainsi qu'un changement de stratégie des organes non gouvernementaux, avec la montée de l'engagement des citoyens et des collectivités locales dans la lutte contre le dérèglement climatique.



Biocarburants

## Premières révisions

La directive 2009/28/CE, qui fait passer dans le droit communautaire les objectifs du Paquet climat présenté l'année précédente, établit un nouvel objectif national contraignant (ce n'était pas le cas de la directive de 2003) : d'ici à 2020, les énergies renouvelables devront représenter au moins 10 % de la consommation d'énergie du secteur des transports. Pour contribuer à cet objectif, les biocarburants doivent satisfaire à un certain nombre de critères de durabilité. Leur utilisation doit notamment présenter, sur l'ensemble de leur cycle de production, une réduction d'au moins 35 % d'émissions de gaz à effet de serre en comparaison avec les équipements fossiles.

Stockage électrique

## La Réunion se met à la batterie

Peu de ressources fossiles, petits réseaux électriques sensibles aux déséquilibres : les îles sont devenues pionnières pour les expériences d'intégration des renouvelables intermittentes. Pour lisser la production éolienne et photovoltaïque, La Réunion met en service une grosse batterie sodium-soufre de 1 MW de capacité, une première. Par ses cycles de stockage et déstockage aux moments opportuns, elle permettra de dépasser (un peu) le seuil de sécurité de 30 % d'injection d'électricité de sources intermittentes sur le réseau réunionnais. Peu chères, les batteries sodium-soufre sont aujourd'hui concurrencées par les modèles lithium-ion dont les prix ont fortement baissé.

Guadeloupe

## Faire sa politique énergétique

L'outre-mer a régulièrement été "oubliée" par des politiques énergétiques élaborées à Paris, souvent inadaptées aux situations locales — climat et ressources renouvelables. Aussi, le conseil régional de la Guadeloupe a-t-il demandé à bénéficier d'une "habilitation" pour prendre la barre sur la politique locale de l'énergie — une première, que la Constitution autorise pour ces régions. L'une des premières

décisions prises : l'élaboration d'une réglementation thermique Guadeloupe (RTG). Elle impose notamment le solaire thermique dans les bâtiments neufs pour la couverture d'au moins la moitié de leurs besoins en eau chaude sanitaire.

# 2010

 Photovoltaïque

## Un moratoire destructeur

Des professionnels tiraient depuis des mois la sonnette d'alarme : attention, la bulle solaire enflé démesurément. Car, attirés par la très forte réévaluation des tarifs d'achat de l'électricité photovoltaïque en 2006, des acteurs s'y sont rués. Et le nombre des demandes de raccordement d'installations au réseau générera des délais d'attente atteignant un an. Fin 2010, la file d'attente représente 4 800 MW, soit près de cinq fois le parc photovoltaïque installé. Et les contrats d'achat d'électricité correspondants pèseraient pour un coût déraisonnable sur les finances publiques, juge avec retard le gouvernement, qui décrète, le 9 décembre, un moratoire sur toutes les autorisations. Il laisse place en mars 2011 à de nouvelles règles encadrant très strictement le développement des installations, de manière à limiter la puissance solaire additionnelle à 500 MW par an. La décélération est telle qu'elle aurait occasionné, selon la profession, la disparition de 15 000 emplois en un an. La filière mettra des mois à s'en remettre. Ce coup de frein photovoltaïque restera, dans le monde des renouvelables, symptomatique des attermoissements des politiques gouvernementales ces vingt dernières années.

 **5 milliards**

C'est le montant, en euros, du volet "développement durable" du grand emprunt de 35 milliards d'euros lancé par le gouvernement.

Si la moitié de l'enveloppe est affectée aux renouvelables, 1 milliard est consacré... au nucléaire "de demain", ce qui génère des critiques sur la volonté réelle d'atteindre les objectifs 2020 de pénétration des renouvelables.

 **Marché électrique**  
**Ils entrent dans l'Arenh**

La loi Nome (nouvelle organisation du marché de l'électricité) poursuit l'ouverture des marchés électriques en France. Elle oblige EDF à céder aux fournisseurs concurrents une part de sa production nucléaire à un tarif fixé par arrêté, dit « *d'accès régulé à l'électricité nucléaire historique* » (Arenh). De quoi provoquer l'irruption de nouveaux fournisseurs, sans lien avec le monde de l'énergie, mais proposant presque tous des offres "vertes" d'électricité (garanties par l'achat sur le marché européen de certificats d'origine), contribuant à banaliser la production renouvelable.



# 2011

## 6 000 MW

En juillet, la France lance son **premier appel d'offres pour l'éolien en mer**.

Il attribue 2 000 MW en 2012 sur les façades Manche et Atlantique.

Une nouvelle tranche de 1 000 MW est octroyée en 2014, et un troisième appel d'offres (500 MW) est lancé fin 2018.

Mais toujours pas un mégawattheure injecté : des recours ont lourdement retardé le calendrier, poussant même l'État à renégocier les tarifs accordés aux lauréats des six premiers parcs (car depuis les coûts ont beaucoup baissé).

Les premiers tours de pales sont prévus en 2021. Le Grenelle prévoyait l'entrée en service de 6 000 MW en 2020 dans cette filière, où 16 000 MW sont déjà en service dans les eaux européennes.



Investissement citoyen

## Énergie à partager

Le projet a mis plusieurs années pour émerger, en raison de son caractère novateur. Mais en septembre, l'Autorité des marchés financiers donne son feu vert : le collectif Énergie partagée est autorisé à lever des fonds auprès du public pour pratiquer des investissements dans des installations renouvelables à caractère "citoyen" — gouvernance participative et démocratique, à dominante locale, visant un développement territorial et une juste répartition de la rémunération. Un outil qui va notamment contribuer à l'acceptation sociale des parcs éoliens, un partenaire naturel pour des acteurs locaux de plus en plus désireux de s'impliquer dans les renouvelables et d'en maîtriser le développement. Fin 2018, Énergie partagée avait levé 16 millions d'euros, dont plus de 10 millions déjà investis dans 102 projets.

Energiewende

## La locomotive électrique allemande

La politique volontariste en faveur des énergies renouvelables de l'Allemagne suscite admiration... ou agacement si l'on préfère en souligner certaines contradictions. L'éolien a été soutenu dès les années 1990. La loi EEG de soutien aux renouvelables électriques, en 2000, a longtemps été vue comme un modèle. Elle vise 12,5 % de pénétration en 2010 et 20 % en 2020. Les toits solaires se comptent par centaines de milliers. S'il s'agit de tourner le dos aux énergies carbonées, les politiques s'accordent aussi pour sortir à terme du nucléaire. Alors que la difficile bataille contre le CO<sub>2</sub> fragilise ce dernier engagement, la catastrophe de Fukushima sonne comme une alarme de non-retour. Le pays accélère sa transition énergétique (*Energiewende*). La sortie complète du nucléaire (22 % de la production d'électricité en 2010) est avancée à 2022. Autre décision phare : atteindre 100 % d'électricité verte en 2050. Fin 2017, l'Allemagne abrite un tiers de la capacité éolienne de l'Union, 40 % pour le photovoltaïque, la moitié des capteurs solaires thermiques. Avec des atouts climatiques moindres qu'en France, l'Allemagne produit deux fois et demie plus d'électricité verte. L'activité de l'ensemble des secteurs renouvelables se traduit au bout de deux décennies par un niveau d'emplois directs et indirects deux fois plus important en Allemagne qu'en France (291 000 contre 141 000 — chiffres EurObserv'ER. Pour autant, si le secteur électrique brille (40 % de renouvelables en 2018), le pays produit encore beaucoup au charbon, et les transports sont à la traîne. Si bien que l'Allemagne est en retard sur son objectif énergétique global : 15,4% de renouvelables en 2017 (dernier chiffre disponible), pour 18 % attendus en 2020.

Biométhane

## Première injection sur le réseau

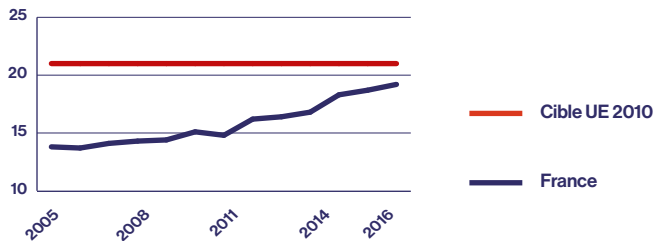
En juin, le Centre de Valorisation Organique (CVO) de Lille Métropole, dimensionné pour recevoir plus de 100 000 tonnes de déchets par an, injecte du biométhane, issu de l'épuration du biogaz, dans le réseau de distribution. C'est une première en France. Fin 2011, la législation évoluait pour proposer un tarif d'achat aux producteurs de ce nouveau gaz renouvelable. En 2016, le centre avait injecté 640 000 m<sup>3</sup> de gaz.



# 2012

## Part des sources d'énergie renouvelable dans l'électricité en France (en %)

Source : Eurostat



SER

## 1<sup>er</sup> Livre blanc

Quelques mois après Fukushima et avant la présidentielle, le Syndicat des énergies renouvelables (SER) a souhaité apporter sa contribution au débat sur les choix énergétiques de la France à l'horizon 2030. Le SER veut convaincre que les renouvelables sont un atout impératif pour le climat et l'environnement mais aussi la croissance économique, l'indépendance des approvisionnements en énergie et la stabilité de ses prix, tout en favorisant un développement territorial et industriel innovant.

## 50 % de nucléaire

Le candidat François Hollande s'est engagé, lors de la campagne présidentielle, à ramener de 75 % à 50 % la part de l'énergie nucléaire dans la production d'électricité nationale d'ici à 2025, dans le cadre d'une transition énergétique à élaborer. Mais la mandature ne verra la fermeture d'aucune centrale. Et si Fessenheim doit finalement être mise à l'arrêt en 2020, l'objectif « 50 % en 2025 », bien qu'inscrit dans la loi de transition énergétique de 2015, est repoussé à 2035.

Naissance

## France énergies marines

Vent, houle, marées, courants : avec ses façades maritimes, la France dispose d'excellentes ressources énergétiques en mer, et les technologies pour les exploiter sont à l'étude dans plusieurs pays européens. La création de France énergies marines, Institut national de référence pour la recherche sur les énergies marines renouvelables, vise à accélérer le développement de filières encore balbutiantes dans le pays : éolien en mer (posé et flottant), hydrolien, marémoteur et énergie thermique des mers. Mais l'enthousiasme naissant — faire de la France le leader européen du secteur — s'est calmé depuis. Les parcs éoliens posés ont pris beaucoup de retard. L'hydrolien, qui cristallisait des espoirs importants, ne bénéficie toujours pas d'une visibilité suffisante, faute de rentabilité perceptible et d'appels d'offres gouvernementaux. L'énergie thermique des mers reste expérimentale. Prometteur aussi, l'éolien flottant est dans une position plus encourageante. Une première turbine de démonstration a été mise à la mer en 2018 au large du Croisic. Les professionnels estiment à 6 GW son potentiel national pouvant être développé d'ici 2028. Qui pourrait atteindre 21 GW en ajoutant l'éolien posé, avec 82 000 emplois créés.

*À la préhistoire des énergies renouvelables, avec trois autres pionniers, nous avons créé le Siprofer et mené les premiers combats en environnement hostile EnR. Au grand jamais, nous n'avions rêvé les impressionnantes conquêtes de notre syndicat, devenu le SER.*

**Marc VERGNET**, président de Mascara Rentable Water

# 2013



## 900 000 t

C'est le volume du **marché des granulés bois en France**, une multiplication par vingt en huit ans. Alors qu'une étude de l'Ademe montre que le bois-énergie est la source renouvelable la plus utilisée par les ménages, dont le nombre (7,4 millions) a grimpé d'un quart depuis 1999. Et dont la consommation est restée presque stable, grâce à des appareils d'un meilleur rendement — comme les poêles à granulés.

### Réseaux intelligents

## La Vendée, tête d'Europe

On entend balbutier ce terme pour la première fois au milieu des années 2000 : smart grids (réseaux intelligents). Et puis c'est l'engouement. Fini ces maillages conçus comme des tuyaux unidirectionnels conduisant le courant de grosses centrales vers des clients passifs, une vision novatrice s'impose : des réseaux installés au centre des systèmes électriques, faisant circuler des informations de pilotage, détectant les coupures pour les contourner, gérant du stockage, capables d'intervenir pour maintenir son équilibre aussi bien sur une centrale de production qu'un groupe de consommateurs, etc. Souple, multidirectionnelle, bourrée de capteurs, d'automatisme et d'organes communicants, cette révolution conceptuelle offre une perspective radieuse pour l'intégration des énergies renouvelables. Sur le papier pour l'heure.

En 2010, suite à un appel d'offres de l'Ademe, 28 démonstrateurs en réseaux intelligents sont lancés en France. Ils expérimentent pour la plupart des "briques" technologiques. Greenlys, à Grenoble et Lyon, s'attaque en revanche à la simulation d'un système complet. Le smart grid Vendée, lancé en 2013, est plus ambitieux encore. Identifié comme « *le plus important démonstrateur en Europe* », il maille des sites éoliens et photovoltaïques, des unités industrielles, des bâtiments, des points lumineux, des capteurs de mesure, des compteurs "communicants" Linky. Cinq ans après, les résultats sont très satisfaisants, au point que leur reproduction industrielle est envisageable, confortant la France dans le peloton de tête des pays pour le développement des réseaux intelligents.

### Transition énergétique

## Un débat pour une mutation

Le pli participatif est pris depuis le Grenelle de l'environnement. Alors que les politiques ont compris qu'il fallait repenser profondément nos systèmes énergétiques, le gouvernement lance un large processus de réflexion qui durera pendant les six premiers mois de l'année : le Débat national sur la transition énergétique. Groupes de travail, audition d'experts, d'entrepreneurs, de représentants associatifs, de parlementaires, etc. Il se veut citoyen et décentralisé, et plus de 1 000 événements attendants ont été recensés suivis par 170 000 participants, une ampleur nouvelle pour ce type de démarche. Les conclusions dégageront « *15 enjeux majeurs* », mettant en exergue la forte ambition d'engagements climatiques et sociaux à long terme, l'efficacité énergétique pour la compétitivité et l'emploi, la définition d'un bouquet énergétique résilient dominé par les renouvelables, la mobilisation d'investissements, de politiques, d'acteurs et de compétences professionnelles. Il en sortira une loi de transition énergétique deux ans plus tard.

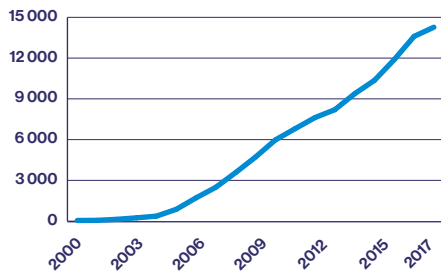
## RT 2012

La nouvelle **règlementation thermique** entre en vigueur au 1<sup>er</sup> janvier pour tous les nouveaux bâtiments d'habitation (pour les autres, c'est fait depuis fin 2011). Elle marque une véritable rupture : avec un plafond à 50 kWh/m<sup>2</sup> par an, elle est trois fois plus exigeante que la RT 2005 qui la précède en matière de consommation d'énergie primaire, et impose *de facto* le recours au moins partiel à un système à énergies renouvelables.

# 2014

## Évolution de la filière éolienne en France (MW)

Source : SDES (chiffres de puissance + production 3T 2018), Eurostat (production de 2000-2016), RTE – Enedis (production 2017)



## Bégawatts

### L'éolien citoyen prend le vent

Il aura fallu douze années de patience et de pugnacité à l'association Éolienne en pays de Vilaine pour assister au premier tour de pale de Bégawatts, son parc érigé à Béganne (Ille-et-Vilaine). Accomplir le parcours du combattant juridique, administratif et technique bien sûr, mais aussi rassembler la mise de fonds initiale : des participations citoyennes exclusivement — particuliers, collectivités locales, structure de l'économie sociale et solidaire, etc. Bégawatts, quatre mâts de 2 MW, est le premier du genre en France. Démonstration faite, d'autres suivront rapidement, guidés par la volonté de gérer localement des installations renouvelables au service du développement des territoires. S'ils n'adoptent pas tous la même "radicalité" citoyenne, les projets pilotés par des particuliers contribuent à leur acceptation, en particulier pour l'éolien. Comme en Allemagne, où près de la moitié des parcs éoliens terrestres sont à capital majoritairement détenu par des collectifs citoyens.

## Tarif éolien

### Mise en ordre express

28 mai : conclusion d'un parcours entre les instances juridiques françaises et communautaires, le Conseil d'État invalide l'arrêté de 2008 qui fixe le tarif d'achat de l'électricité éolienne. Le 5 juin, un nouvel arrêté conforme est signé par la ministre de l'Écologie, rétablissant le même tarif : 82 €/MWh. Ce va-et-vient d'apparence anecdotique conclut une bataille juridique engagée en 2012 par un recours en annulation de l'arrêté déposé par une association d'opposants (qui juge l'éolien « *inefficace, inutile, coûteux* »). Angle d'attaque : un défaut de notification du tarif à Bruxelles qui veille au respect de la concurrence en matière d'aides publiques. Pendant deux ans, la filière éolienne, dans l'expéc-

tative, tourne au ralenti, même si le gouvernement assure qu'il assumera les contrats et aides accordés depuis 2008 en cas d'annulation (à effet rétroactif) de l'arrêté. La célérité mise par le ministère de l'Écologie à mettre en conformité le nouvel arrêté est saluée pour sa portée politique. Ce qui n'empêchera pas l'association d'opposants de poursuivre sa guérilla contre l'État sur une conclusion annexe de l'annulation de l'arrêté de 2008.

*Face aux puissants lobbys du statu quo énergétique, du pétrole et du nucléaire, merci au SER de faire entendre la voix des entreprises des énergies renouvelables. La maturité technologique et la crédibilité économique des solutions sont là ! Ne manque plus qu'une volonté politique déterminée pour leur permettre de s'épanouir. Nous y travaillons !*

**Delphine BATHO**, ancienne ministre de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

# 2015

Renouvelables électriques

## L'Ademe met dans le 100

Alors que dans les scénarios institutionnels on se garde prudemment de supputer au-delà de 2030 — car à partir de cette échéance, il faut envisager des hypothèses sur l'avenir du parc nucléaire —, l'Ademe signe un rapport qui suscite l'émoi dans les cercles officiels : "Mix électrique 100 % renouvelable ?" (en 2050). Prévus pour avril, elle sera reportée de six mois à des fins "d'optimisation". Les auteurs précisent : « *Il s'agit d'une étude scientifique à caractère prospectif et exploratoire et non pas un scénario politique.* »

COP21

## L'Accord de Paris, espoir mitigé

Le souvenir cuisant de la COP15 de Copenhague (2009) rend les acteurs prudents, en dépit de l'évidence incontournable de l'enjeu : le Protocole de Kyoto (qui concernait les pays industrialisés) est échu depuis 2012, il n'existe plus de cadre global pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre (en hausse imperturbable). Sursaut de la conscience internationale, cette COP21 organisée par la France s'achève sur l'Accord de Paris. Satisfecit, il engage pour la première fois l'ensemble des pays. Déception : la somme de leurs engagements, volontaristes seulement, ne couvre qu'un tiers des efforts nécessaires pour maintenir le réchauffement à 2 °C, objectif adopté par les signataires. Au-delà, le dérèglement climatique devient difficilement prévisible.

Transition énergétique

## Une loi pour changer d'ère

Définitivement adoptée au mois d'août, la loi relative à la transition énergétique pour une croissance verte pérennise les conclusions du débat national tenu en 2013. Versant énergie, elle impose pour 2030 :

- la réduction de 40 % des émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990 ;
- la diminution de 30 % la consommation d'énergies fossiles par rapport à 2012 ;
- 32 % de sources renouvelables dans la consommation d'énergie, 40 % pour l'électricité, 38 % pour la chaleur, 10 % pour le gaz, 15 % pour les transports ;

Ainsi que :

- une baisse de 50 % de la consommation totale d'énergie en 2050 par rapport à 2012 ;
- ramener à 50 % la part du nucléaire en 2025.

Au vu des dynamiques affichées alors dans chaque secteur, ces objectifs sont très ambitieux. Leur concrétisation sera en partie scénarisée (pas pour le nucléaire) par la première Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), instaurée par cette loi et adoptée en 2016, en cours de révision pour 2019.

Dessinant un nouveau modèle énergétique et même économique, ces objectifs supposent un soutien politique sans faille, qui tarde pourtant : les émissions (en baisse globale de 15,3 % entre 1990 et 2015) sont reparties à la hausse depuis 2014, l'objectif nucléaire est repoussé à 2035, la part des renouvelables électriques atteint 22,7 % fin 2018.

 **63,6 GW**

C'est la **capacité éolienne ajoutée au parc mondial** en 2015, année euphorique sans pareille : une croissance de 23 % par rapport à 2014, et, vertige, dix fois plus qu'en 2001. Sans surprise, la locomotive est chinoise.

# 2016

Solar Impulse

## Icare en plumes de silicium

Le 26 juillet, le rêve des Suisses Bertrand Piccard et André Borschberg trouve sa finalité : leur avion solaire atterrit à Abu Dhabi, bouclant un tour du monde réalisé à l'énergie photovoltaïque exclusivement, en près de 17 mois, (longues) interruptions comprises pour réparations ou météo défavorable. Solar Impulse, à peine 2,3 tonnes pour plus de 72 mètres d'ailes couvertes de modules, vient de réaliser un exploit inédit qui frappe les esprits par sa force d'évocation. Depuis quelques années, on voit se multiplier les prototypes de véhicules "100 % solaire", tel le catamaran (sans voile) PlanetSolar et son tour du monde, ou encore les voitures du World Solar Challenge, course par étapes (diurnes) de 3021 km entre Darwin et Adelaide en Australie.



Tarifs électriques

## La preuve par le marché

L'heure de Bruxelles a sonné : à partir du 1<sup>er</sup> janvier, c'est la fin de la période de relative liberté pour les mécanismes nationaux de soutien aux renouvelables électriques. Fini donc les tarifs d'achat fixés par arrêté et garantis par l'obligation d'achat par EDF ou les régies locales de distribution (sauf pour les installations de petite taille). Le nouveau mécanisme de soutien suit les principes d'harmonisation adoptés en 2014 par la Commission européenne : c'est sur le marché que la production doit trouver sa rémunération. Enfin, en apparence : car une prime est accordée aux producteurs, calculée *a posteriori* de manière à compenser le possible écart négatif entre le prix moyen du marché et l'ancien tarif. Intérêt de l'épreuve du marché ? Une étape avant une future libre concurrence, mais aussi de possibles opportunités commerciales à saisir, grâce à l'émergence des agrégateurs qui guettent pour leurs clients les moments les plus favorables pour vendre l'électricité.

Obligation d'achat

## Vendez à qui vous voulez

L'arrêté du 29 septembre met fin à la subsistance d'une vieille disposition : l'obligation, par EDF, d'acheter l'électricité de tout producteur qui souhaite la vendre. Dans le cas des renouvelables, dont le tarif d'achat est fixé par arrêté (et supérieur au prix de marché), l'opérateur historique compense avec les montants collectés par la CSPE, petit prélèvement apparaissant sur la facture de tous les consommateurs en France. Désormais, cette compensation est accessible à tout fournisseur. Un vrai coup de pouce pour ceux qui, telle la coopérative Enercoop, faisaient l'effort d'acheter une électricité éolienne ou photovoltaïque, aux coûts de production plus élevés que ceux de l'hydroélectricité issue d'installations amorties depuis longtemps.

*Le SER a représenté au quotidien un partenaire indispensable pour co-construire la forte accélération du développement des énergies renouvelables en France, au service de l'emploi, de la croissance verte, de la transition énergétique et du climat.*

Ségolène ROYAL

# 2017

## Google en tête

Les géants du numérique, aux centres de données très énergivores, ont entamé leur transition énergétique. Google lance dès 2008 un plan « *renouvelables moins chères que le charbon* » et, plutôt que de négocier avec des fournisseurs verts, investit dans la construction d'unités éoliennes ou solaires dédiées à sa consommation. En octobre 2017, Google, avant les autres, annonce être parvenu au « 100 % renouvelable » pour son électricité.

## 92,5 GW

Encore une performance hors norme : c'est la **capacité mondiale ajoutée en 2017...** dans le photovoltaïque. Elle dépasse désormais, comme en 2016, celle de l'éolien. Pour les analystes, qui voient les coûts baisser encore, une ère solaire s'annonce à court terme.

## 2<sup>e</sup> Livre blanc du SER

À l'occasion de la Présidentielle, le Syndicat des énergies renouvelables (SER) propose 88 mesures « accélératrices » pour les renouvelables, cette « *révolution économique* ». Car le contexte a bien changé depuis son premier livre blanc de 2012 : baisse considérable des coûts de production, simplifications réglementaires, volonté des collectivités territoriales et des consommateurs de s'investir.



Photovoltaïque

## La nouvelle route solaire

Depuis cinq ans, le monde du photovoltaïque bruisse d'un nouveau terme fétiche : l'autoconsommation. Elle séduirait 63 % des ménages (sondage 2016), désireux de se réapproprier la production de l'énergie qu'ils consomment et motivés par la baisse considérable des coûts d'équipement. Une piste pour développer massivement le solaire, en couvrant les toitures tout en limitant les coûts liés au réseau. Une loi de février vient encadrer la pratique. Elle instaure une prime à l'investissement, avec vente de surplus selon un tarif fixé, calculés pour rendre plus attractif d'autoconsommer que de vendre sa production sur le réseau. Nouveauté : l'autoconsommation collective (à l'échelle d'un bâtiment, voire d'un quartier) est reconnue. Cependant l'exonération des taxes liées à l'utilisation du réseau et de la contribution au service public de l'électricité (CSPE) n'est acquise que pour les petites installations. Ce verrou devrait sauter : la nouvelle directive communautaire sur les renouvelables inscrit le droit d'autoconsommer sans frais ni charges (jusqu'en 2026). Autre limitation : au coût actuel, ajouter une unité de stockage au toit solaire fait chuter la rentabilité. L'autoconsommation s'optimise donc pour le moment dans les secteurs tertiaire, agricole et industriel, qui consomment surtout en journée, en synchronisation avec la période de production.



Collectivités

## La montée en puissance

Simple changement de nom, mais révélateur. La Fédération nationale des collectivités concédantes et régies (FNCCR) — qui regroupe entre autres la quasi totalité des autorités locales organisatrices de l'énergie —, adopte la marque « Territoires d'énergie » marquant son engagement dans la transition énergétique.

Les acteurs régionaux sont associées de longue date aux ambitions « renouvelables ». En juin 2011, étape clef, les Schémas régionaux climat air énergie (SRCAE) renforcent leurs compétences dans la lutte climatique et la planification de l'éolien. Ce document stratégique, issu des lois Grenelle, motive les régions, parfois très volontaristes : la somme des objectifs SRCAE à 2020 dépassait dans un premier temps les cibles nationales, d'un facteur 3 pour le photovoltaïque et 1,5 pour l'éolien. En revanche, la part renouvelables de la consommation totale d'énergie à 2050 n'atteint que la moitié de l'engagement national. Les Schémas régionaux d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (Sradet), à spectre plus large et attendus en juillet 2019, devront corriger le tir.

# 2018

## Construction neuve Et l'énergie devint positive

Avec la RT 2020, la nouvelle réglementation thermique entrée en vigueur dès cette année pour la construction publique neuve (2021 pour les autres), l'énergie d'usage n'est plus un poste de charge, mais éventuellement de recettes. Très bien isolés, ces bâtiments étiquetés "à énergie positive" (Bepos) consomment au plus, en énergie primaire, 12 kWh/m<sup>2</sup> par an pour le chauffage et 100 kWh/m<sup>2</sup> par an au total avec l'eau chaude sanitaire, l'éclairage et les appareils électriques. Et ces bâtiments doivent produire une énergie renouvelable couvrant leurs besoins énergétiques, voire les dépassant (le surplus est vendu). Le refroidissement géothermique (geocooling, beaucoup moins énévrigore que la climatisation thermodynamique), fait son entrée parmi les solutions admises, déjà ajouté, par un décret de 2017, à la RT 2012 encore en vigueur.

## +1,5 °C

Le Giec, dans un rapport très attendu, souligne l'ampleur de l'impact négatif supplémentaire pour des millions de personnes, et pour la planète, d'un réchauffement planétaire de 2 °C plutôt que 1,5 °C, plafond que veulent imposer les nations les plus vulnérables, notamment les îles pacifiques menacées de submersion.

## Fonds chaleur

### ... pour le froid aussi

Depuis cette année, certains projets de production de froid sont éligibles au Fonds chaleur. Quand cet usage est « *nécessaire ou indispensable* » — bâtiments aux latitudes tropicales, hôpitaux, locaux spécifiques, tertiaire en zone bruit (fenêtres isolantes et fermées), etc. —, et à condition que le système valorise un gisement d'énergie thermique jusqu'alors inutilisé, typiquement la chaleur dégagée par un processus industriel.



Union européenne

## Un nouveau Paquet climat-énergie

Alors que le premier "paquet" datait de 2008, les négociations de mise à jour ont été bouclées fin 2018 sur tous les aspects, dans l'attente d'une adoption définitive prévue début 2019. Ce nouveau paquet, "Une énergie propre pour tous les Européens", fixe deux nouveaux objectifs pour l'Union à l'horizon 2030 : au moins 32 % d'énergies renouvelables, et 32,5% d'efficacité énergétique en plus (avec d'éventuelles révisions à la hausse en 2023). Les transports doivent viser 14 % de renouvelables, avec un plafonnement dès 2019 pour les biocarburants qui sont issus de cultures alimentaires (pas plus de 7 % du total) et même une élimination avant 2030 de ceux qui contribuent à la déforestation (huile de palme, soja, etc.).

Bruxelles compte sur des plans nationaux ambitieux et sur l'effet d'entraînement des pays les plus volontaristes, car il ne s'agit plus d'objectifs contraignants (comme en 2008). Le paquet comprend au total huit textes législatifs, dont quatre (renouvelables, bâtiments, efficacité énergétique, gouvernance) sont publiés fin 2018.

## Petite hydroélectricité

### Petit appel d'offres (et d'air)

Souvent ignorées, les quelque 1 800 centrales hydrauliques de moins de 10 MW produisent 10 % de l'hydroélectricité française. Et c'est dans cette catégorie que la filière dispose encore d'un potentiel non négligeable. Un premier appel d'offres vient d'attribuer pour 37 MW de nouveaux projets. Deux tranches similaires devraient suivre en 2019 et 2020. De l'oxygène pour la "petite hydroélectricité", par ailleurs plutôt satisfaite des tarifs d'achat (H16) en vigueur depuis 2017 sous le régime du nouveau mécanisme de soutien (prix de marché avec complément).





## Et au bout du compte, une grande victoire !

**André Antolini** a été président du Syndicat des énergies renouvelables (SER) de 1997 à 2011.

### Qu'est-ce qui vous a marqué dans votre expérience à la tête du SER ?

Le sentiment d'une bataille pied à pied, et jour après jour. Les énergies renouvelables, il y a vingt ans, c'était l'épaisseur du trait, nous étions considérés avec une certaine condescendance. Ensuite est venue l'in-crédulité, puis l'hostilité avec des conservatismes vent debout quand les renouvelables ont émergé. L'éclosion d'un cadre de développement pour ces énergies n'a jamais été acquis. À chaque mandature se manifestaient de nouveaux interlocuteurs désireux de revenir en arrière.

Cependant, nous avons pu nous appuyer sur des alliés assez puissants : l'Union européenne et... le dérèglement climatique. Et au bout du compte, une grande victoire ! La contribution des renouvelables à l'indépendance énergétique est reconnue, leur compétitivité s'impose, et leur présence dans le mix électrique a même tendance aujourd'hui à faire baisser les prix pour les clients. Nous avons vécu cette montée de la considération au SER. Notre colloque annuel a régulièrement accueilli des représentants du haut patronat, des parlementaires et des ministres.

Je retiens aussi les difficiles négociations sur les tarifs d'achat (pour l'électricité) et les aides (pour la chaleur). Des épisodes récurrents, mais qui ont constitué *in fine* une base assez stable pour le développement des renouvelables. Et dans un climat de bienveillance attentive de la part de certains parlementaires et de la haute administration de l'énergie.

La période du Grenelle de l'environnement a été également marquante. Beaucoup ne donnaient pas cher d'un débat organisé à la va-vite, mais il a débouché sur deux lois à fort contenu, cas rare.

### Quels atouts mettez-vous aujourd'hui en avant pour la France ?

Le bon gisement climatique — vent, soleil, eau, biomasse et géothermie — autorise la compétitivité. Le maintien d'un cadre réglementaire qui offre aux producteurs des contrats d'achat garantis sur quinze ans contribue à redonner du pouvoir d'achat aux Français en maintenant des prix bas pour l'énergie, et à long terme. Je citerai aussi le savoir-faire technique, un atout pour l'exportation de surcroît. Si la France est passée à côté de la création de grandes filières industrielles, elle

compte de très grands groupes énergétiques ainsi qu'une douzaine d'entreprises de taille intermédiaire, assembleurs, développeurs, etc., qui, par leur compétence en ingénierie, sont en mesure de remporter des appels d'offres à l'étranger.

### Quels faits retenir-vous depuis, dans les renouvelables en France ?

Le cadre laborieusement mis en place a globalement été respecté. Et puis il y a la baisse très spectaculaire des coûts, surtout pour le photovoltaïque. Je relève aussi une amélioration dans la gestion des contentieux. Des recours, parfois bien peu fondés, ont pu bloquer des projets pendant cinq à sept ans : insupportable ! Aujourd'hui, l'encadrement administratif est plus solide, le renforcement de la concertation désamorce des conflits, des procédures ont été simplifiées, etc.

Et puis je mentionnerai l'échec relatif des énergies marines, notamment l'éolien en mer. Les premiers appels d'offres datent de 2010, et les chantiers n'ont toujours pas commencé.





## Le développement des renouvelables est devenu une évidence

**Michèle Pappalardo** a été présidente de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe) de 2003 à début 2008.

### Que vous inspire la trajectoire française des EnR au cours des 20 dernières années ?

Que finalement, on y est arrivé ! Lors de mes premières années à l'Ademe, nous comptions péniblement les éoliennes implantées, et les croisances « de 100 % » multipliaient par deux des epsilons... Cela aura mis vingt ans, mais je trouve les énergies renouvelables désormais enfin bien parties, quand on se souvient d'où l'on vient. Bien sûr ce n'est jamais suffisant — on reste loin de l'Allemagne en comparaison —, mais les difficultés actuelles n'ont rien à voir avec celles des débuts : le développement des renouvelables est devenu une évidence.

### Avec quelques faits marquants ?

La canicule de 2003 a été un petit détonateur dans les esprits, en matière de changement climatique et, par contrecoup, pour les renouvelables. Le Grenelle de l'environnement a été un moment de reconnaissance beaucoup plus fort. Enfin, comment ne pas être marqué par la rapidité, difficilement imaginable, avec laquelle les coûts ont baissé ? C'est une très bonne surprise, et plus encore pour le photovoltaïque, minuscule filière au début sur nos courbes de développement des EnR.

### Essor industriel qui n'est pas un fait français cependant...

Certes, et il ne faut pas non plus escamoter l'accident de parcours de la « bulle solaire » qui a occasionné un moratoire sur les aides à la filière en 2010, encore dommageable aujourd'hui tant par le fait que l'on continue à payer le soutien à des projets très coûteux, et parce que les acteurs ont été traumatisés par ce revirement de politique publique. Mais nous en avons « sous le pied » en France, le potentiel est énorme et les innovations à venir nombreuses.

### Quels atouts nationaux distinguez-vous ?

Notre environnement physique, tout d'abord. Ce n'est pas donné à tous les pays : notre territoire dispose d'espaces et d'une grande diversité de ressources, en qualité et en quantité — vent, ensoleillement, biomasse, hydraulique, énergie des mers, géothermie, etc. Ce n'est pas une découverte, mais nous n'en avons pas suffisamment

conscience. Aussi est-il dommage que nous ne soyons pas les meilleurs ! Mais un jour peut-être... Autre atout fondamental, nous disposons de chercheurs et de structures innovantes, des entreprises privées mais aussi des structures publiques — CEA, Ines, IFPEN, etc. — sans oublier l'Ademe, bien entendu !

### Trois priorités pour la décennie à venir ?

D'abord donner de la visibilité aux acteurs, avec de la clarté sur les objectifs. C'est l'ambition de la Programmation pluriannuelle de l'énergie. Donc, tenir le cap donné. Pour cela, soyons... modérément ambitieux ! On est hélas familier des objectifs mirobolants non tenus : soyons plus réalistes, afin d'asseoir les trajectoires futures, plutôt que de se gargariser de gros chiffres.

Ensuite, prioriser le développement du stockage de l'énergie. C'est le nœud du passage au niveau supérieur, pour permettre une gestion plus fine de l'ajustement entre la consommation et l'augmentation d'une production issue de sources intermittentes et variables. Voilà un terrain de choix pour la matière grise nationale !

Enfin, nous ne sommes pas au bout de la baisse des coûts, il faut poursuivre les efforts.

# 2019

## Quelques enjeux français pour les renouvelables...

### Placer les territoires en première ligne

Aspirant à relocaliser la décision politique, les territoires sont naturellement concernés par les renouvelables, qui, par nature, sont décentralisées. Les échelons locaux sont les plus à même d'organiser le développement des renouvelables — c'est flagrant avec l'éolien, dont les mâts se multiplient dans le paysage —, mais aussi de veiller à la concertation des acteurs. Y compris la participation des citoyens aux projets, décisive pour favoriser l'acceptation des installations et réduire les recours en justice. Le volontarisme affiché par certains exécutifs locaux est, par ailleurs, un contre-point opportun aux contradictions d'autres acteurs.

### Structurer les filières industrielles et créer des dizaines de milliers d'emplois verts

Les renouvelables sont une source importante d'activités économiques non délocalisables et plutôt bien réparties sur le territoire national. Leur compétitivité générera mécaniquement, par leur pénétration, une partie de ces emplois nouveaux, liés à la fabrication, à l'installation, la maintenance et la gestion. Le secteur industriel doit mieux profiter du développement des énergies renouvelables. Au-delà des filières déjà matures, de belles chances restent à saisir, dans les technologies encore émergentes (énergies marines, géothermie profonde, etc.), mais aussi dans l'ingénierie, alors que les réseaux intelligents sont l'avenir des systèmes électriques et que le savoir-faire national d'ensemblier est hautement exportable.

### Massifier les renouvelables dans le bâtiment

La baisse fulgurante des coûts du photovoltaïque a radicalement changé la donne en milieu urbain : il devient rentable pour un foyer de s'équiper et un toit offre une surface disponible au plus proche pour "autoconsommer". Se chauffer aux énergies renouvelables permet également de mieux contrôler sa facture énergétique. Alors que tout bâtiment neuf sera bientôt "à énergie positive", les renouvelables doivent devenir une "commodité" des logements et des locaux aussi banale que l'eau aux robinets.

### Donner sa place au monde agricole

La plupart des scénarios prospectifs identifient la biomasse comme une source prédominante d'énergie renouvelable, stockable et mobilisable pour la production d'électricité, de chaleur ainsi que de carburants. Elle tarde pourtant à décoller. Le monde agricole, ayant déjà pris le train de l'éolien, du photovoltaïque et de la méthanisation, est un acteur déterminant de cette montée en puissance à venir. Il faut l'y intéresser, en concertation, car l'usage des terres est un enjeu particulièrement sensible.

### Marier la voiture au réseau

D'un côté les transports, à la peine pour sa transition énergétique ; de l'autre le stockage de l'électricité, goulet d'étranglement de l'intégration des renouvelables électriques variables sur les réseaux ; mais aussi l'équation de leur injection croissante sur le réseau. Alors, coupler les trois problèmes pour en faire naître une solution : favoriser, aux côtés des carburants renouvelables, l'émergence du véhicule électrique ferait plonger les émissions du transport, et brancherait un parc conséquent de batteries sur le réseau. Leurs propriétaires pourraient choisir (dans une relation contractuelle) de les recharger lors des fortes productions d'électricité renouvelable, ou, au contraire, de livrer un peu de leur courant au réseau quand ses besoins dépassent la production globale.



