GreenUnivers
La référence du Green Business

PANORAMA DES CLEANTECH EN FRANCE EN 2017

Avec le partenariat de :

EY
Building a better working world

BUSINESSFRANCE

Les ÉCO-ENTREPRISES de France

DEMETER PARTNERS

ENGIE

ECOSYS Group

CLEAN TECH OPEN FRANCE

WATSON FARLEY & WILLIAMS

Building a better working world

www.ey.com/fr/sustainability

EY Sustainable Performance & Transformation

Constituée en 1994, l'équipe Sustainable Performance & Transformation d'EY en France est forte de plus de 90 consultants entièrement dédiés, disposant de formations en ingénierie technique, économie, finance, marketing, droit, communication et d'expériences préalables en entreprises, institutions publiques et ONG.

Spécialisés par secteur d'activité, nos équipes accompagnent les entreprises et les structures publiques, lors de missions ponctuelles ou de long terme.

De toutes tailles et de tous secteurs, plus de 500 clients nous font confiance.

Notre mission

Accompagner nos clients dans leur transformation vers un modèle plus durable

- Mesurer les impacts
- Transformer les pratiques
- Améliorer la performance globale

Vos contacts

Eric Duvaud
Associé
E-mail: eric.duvaud@fr.ey.com

Alexis Gazzo
Associé
E-mail: alexis.gazzo@fr.ey.com

Eric Mugnier
Associé
E-mail: eric.mugnier@fr.ey.com

Christophe Schmeitzky
Associé
E-mail: christophe.schmeitzky@fr.ey.com

ÉDITO

La France a profité en 2016 des premiers effets de la loi sur la transition énergétique pour la croissance verte et des ambitions fixées par l'Accord de Paris, signé lors de la COP 21 de décembre 2015.

Dans les énergies renouvelables, le rythme s'est accéléré notamment dans l'éolien terrestre alors que, dans le solaire, l'annonce d'appels d'offres triannuels apporte une visibilité inédite. Après un démarrage poussif, la mobilité électrique se met en place avec une progression des ventes de véhicules qui propulse la France à la première place en Europe. Dans l'efficacité énergétique, les objectifs de la loi de transition énergétique sont aussi très ambitieux.

Les financements privés et publics ne manquent pas et la France s'est montrée pionnière en levant début 2017 un green bond souverain d'un montant record de 7 milliards d'euros.

Le tableau n'est pas idyllique bien sûr, mais la transition énergétique et écologique est aujourd'hui en phase d'accélération. Et l'élection d'un nouveau Président en mai prochain ne devrait pas inverser le cap. La réduction des énergies fossiles fait l'unanimité auprès des cinq candidats favoris des sondages, même si les programmes révèlent des nuances et des objectifs plus ou moins ambitieux.

Dans ce contexte porteur, l'édition 2017 du *Panorama des cleantech en France* fait le point sur les politiques publiques, les financements des entreprises et des projets ainsi que sur les secteurs clés de l'économie verte. Il s'intéresse aussi aux stratégies d'innovation, présente des start-up prometteuses et des initiatives menées dans les régions.

Nous vous en souhaitons une bonne lecture.

Alexis Gazzo, Associé EY Cleantech & Sustainability

Patricia Laurent, Cofondatrice GreenUnivers

Rédaction en chef : Patricia Laurent
Directrice de la publication : Laurence Benhamou
Rédaction :
Anne-Claire Poirier : énergies marines, éolien en mer, solaire
Jean-Philippe Pié : efficacité énergétique, éolien terrestre
Cyrielle Chazal : innovation
Luz de Valence : cartographie des start-up

Autres contributeurs :
Romain Chicheportiche : mobilité électrique
Joël Spaes : réseaux intelligents
Baptiste Cessieux : hydrogène
Audrey Chauvet : régions et énergies renouvelables, start-up
Guillaume Ayné (Pexe) : analyse sur les clusters verts
Secrétariat de rédaction : Céline Lacourcelle

Une réalisation de GreenUnivers, en partenariat avec EY, mars 2017, Paris

GreenUnivers
La référence du Green Business

EY
Building a better working world

Avec le partenariat de :

BUSINESSFRANCE

ENGIE

pexe Les ÉCO-ENTREPRISES de France

ECOSYS Group

CLEAN TECH OPEN FRANCE

DEMETER PARTNERS

WATSON FARLEY & WILLIAMS

GreenUnivers
La référence du Green Business

ÉNERGIES RENOUVELABLES, EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE, STOCKAGE, ÉCOMOBILITÉ...

ABONNEZ-VOUS !

LE MÉDIA LEADER EN FRANCE SUR LES MARCHÉS DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

- *Un outil de veille avec des articles quotidiens, des enquêtes et dossiers sur les entreprises et les marchés*
- *Une base documentaire unique de plus de 11 000 articles*

DES CONFÉRENCES BTOB RÉGULIÈRES

DES ÉTUDES DE RÉFÉRENCE

DÉCOUVREZ NOS FORMULES D'ABONNEMENT !

ACCÈS AUX INFORMATIONS, AUX ÉTUDES ET AUX CONFÉRENCES*

À PARTIR DE 400 €/AN HT

Demandez une offre d'essai :
service-client@greenunivers.com
Tel : 01 83 62 75 68

*Dans la limite des places disponibles

greenunivers.com

SOMMAIRE

ÉDITO 3

EXECUTIVE SUMMARY : LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ACCÉLÈRE 6

PREMIÈRE PARTIE : POLITIQUES PUBLIQUES & FINANCEMENTS 8

Evolution des politiques publiques en faveur de la croissance verte 10

Financement des technologies propres 14

Les levées de fonds en pleine forme 20

DEUXIÈME PARTIE : INNOVATIONS 24

Interview de Thierry Lepercq (Engie) : « Nous travaillons sur des business totalement innovants » 26

Dix start-up prometteuses à suivre 28

TROISIEME PARTIE : LES GRANDS SECTEURS 34

Autoconsommation solaire : le grand chantier 36

La migration de l'éolien terrestre vers le marché a commencé 42

Relance dans l'éolien en mer posé, revanche dans le flottant ? 48

Courants porteurs pour l'hydrolien 52

Le numérique entre en force dans les réseaux électriques 56

Dans l'industrie, la chasse aux économies d'énergie commence à peine 60

Le véhicule électrique accélère 66

Hydrogène, le petit secteur qui monte 72

QUATRIEME PARTIE : FOCUS SUR LES RÉGIONS 76

Les territoires font fleurir les énergies renouvelables 78

Les clusters tirent les filières vertes 82

Cartographie des start-up dans les territoires 88

Ce Panorama des cleantech en France en 2017 a été réalisé sur la base de recherches documentaires et d'entretiens avec des experts et des entreprises des secteurs concernés. Il n'a pas vocation à être exhaustif, les secteurs étudiés relevant de choix éditoriaux de la rédaction de GreenUnivers, site d'information économique sur les marchés et les acteurs de la transition énergétique. A cet égard, la responsabilité de GreenUnivers ne saurait être engagée sur la base de ce document.

Copyright : GreenUnivers, mars 2017

LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ACCÉLÈRE

1. POLITIQUES PUBLIQUES & FINANCEMENTS

Évolution des politiques publiques en faveur de la croissance verte

Alors que la France a assuré la présidence de la COP (Conférence des parties) jusqu'à novembre 2016, le pays souhaite se montrer exemplaire dans ses engagements en matière de lutte contre le changement climatique. L'année 2016 aura notamment été marquée par la mise en application progressive de la loi sur la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV), l'entrée en vigueur de l'Accord de Paris, la refonte du dispositif de soutien aux énergies renouvelables et la poursuite des engagements de plusieurs acteurs publics au financement de la croissance verte en France.

Financement des technologies propres

2016 montre un ralentissement par rapport à la croissance des deux dernières années observée dans le monde. Avec 287 milliards de dollars, les investissements mondiaux dans les énergies renouvelables enregistrent une baisse de 18 % par rapport à 2015. Cette baisse s'explique notamment par la diminution significative du coût des équipements, notamment dans le solaire. Le niveau d'investissements reste néanmoins dans la moyenne des cinq dernières années. La France conserve son attractivité auprès des investisseurs et passe en 2ème position en Europe (après l'Allemagne), d'après le baromètre EY de l'attractivité des marchés des énergies renouvelables. Preuves de ce dynamisme, les projets d'énergies renouvelables en développement s'élèvent à 14 520 MW.

Les levées de fonds en pleine forme

Le dynamisme de l'investissement dans les cleantech ne se dément pas. 114 investissements en fonds propres ont été recensés dans des sociétés françaises en 2016 pour un montant total de 934 millions d'euros. Le financement participatif joue un rôle de plus en plus important pour les start-up.

2. INNOVATIONS

Engagé dans une profonde transformation, le groupe Engie veut devenir un leader mondial de la transition énergétique. L'innovation est au cœur de cette stratégie avec Engie Fab, qui élabore les modèles d'affaires de demain, selon Thierry Lepercq, directeur général adjoint en charge de l'innovation, de la recherche et de la technologie.
Le Panorama des cleantech présente dix start-up prometteuses issues du programme du Cleantech Open France.

3. GRANDS SECTEURS

Autoconsommation solaire : le grand chantier

La filière photovoltaïque a raccordé 576 MW (+9,3 %) en 2016 pour atteindre 6 772 MW installés, soit 5,2 % du parc électrique déjà en place. Elle a gagné en visibilité grâce au lancement de deux appels d'offres triannuels (2017-2019) : le premier porte sur 3 GW de centrales au sol et le second sur 1 350 MW de solaire sur bâtiments. Les acteurs se sont aussi préparés à l'autoconsommation, épaulée par un législateur offensif. Tout un écosystème se met en place impliquant grands groupes et start-up.

La migration de l'éolien terrestre vers le marché a commencé

2016 marque un record pour l'éolien : les capacités raccordées atteignent 1,56 GW, soit un bond de 45 %, selon le bilan de France Énergie Éolienne (FEE). La France compte désormais 102 parcs et 686 turbines, pour une puissance de 12 GW. Mais l'année a aussi été perturbée par une série de rebondissements sur le plan réglementaire. 2017 démarre sur de nouvelles bases avec l'arrivée de la vente directe, de l'agrégation et des premiers appels d'offres. Le modèle d'affaires des projets est chamboulé, néanmoins le secteur bénéficie d'objectifs officiels ambitieux.

Relance dans l'éolien en mer posé, revanche dans le flottant ?

Entre 2011 et 2014, l'État a alloué 3 GW via six projets éoliens en mer posés, espérant amorcer une filière d'excellence hexagonale. Avec un succès mitigé. Les premiers parcs n'entreront pas en service avant 2021, au mieux. Fin 2016, un troisième appel d'offres a été lancé, régi par une nouvelle procédure avec plus de concurrence et moins d'ambitions industrielles. Il porte pour l'instant sur l'attribution d'une zone au large de Dunkerque (Nord). Dans l'éolien flottant, l'État accompagne la structuration d'une supply chain tricolore en pointe sur le marché mondial. Quatre projets, de 24 MW chacun, ont été sélectionnés et sont attendus pour 2020.

Courants porteurs pour l'hydrolien

Dotée d'un espace maritime de plus de 11 millions de km², la France compte un important potentiel hydrolien marin estimé entre 2 et 3 GW. Armé de compétences scientifiques et industrielles, le pays peut s'appuyer sur plusieurs *pure players*, dont DCNS Energies et la jeune société Sabella.

Mais ce marché plein de promesses et activement soutenu par l'État, est aussi très incertain. Plusieurs acteurs, comme General Electric, ont jeté l'éponge. L'hydrolien arrive dans une phase clé de sa structuration avec la confirmation, ou non, des ambitions industrielles pour les potentiels champions.

Le numérique entre en force dans les réseaux électriques

Après le coup d'accélérateur donné par la loi sur la transition énergétique aux smart grids, les initiatives se sont multipliées dans le secteur des smart cities et des smart buildings avec la montée en puissance des objets connectés. L'arrivée des compteurs communicants devrait ouvrir de nouveaux débouchés : Linky a franchi, en février 2017, la barre des 3 millions d'unités installées. Son homologue gazier Gazpar a, lui, passé la phase pilote pour entamer son déploiement dès 2017. À côté des grands industriels et énergéticiens, de nombreuses PME proposent des solutions pour mieux piloter les consommations d'énergie comme Qivivo, Ween, Homni ou encore Deepki.

Dans l'industrie, la chasse aux économies d'énergie commence à peine

La loi de transition énergétique prévoit une baisse de 20 % de la consommation énergétique finale d'ici à 2030 par rapport à 2012. Cet objectif correspond à une baisse annuelle moyenne de 1,2 % alors que, depuis 2012, la consommation énergétique finale a reculé en moyenne de 0,4 % par an, selon le CGDD. Il va donc falloir accélérer. En ligne de mire, l'industrie où le gisement d'économies est très important mais encore peu exploité dans un contexte de prix de l'énergie toujours bas. De premiers signaux positifs apparaissent cependant du côté des entreprises alors que les investisseurs privés arrivent sur le marché.

Le véhicule électrique accélère

Malgré un début poussif, les véhicules électriques montent en puissance avec 27 307 immatriculations (+26 %) en 2016. La France est devenue leader en Europe. Le déploiement de bornes de recharge progresse également : début 2017, le pays compte 122 000 stations dont 16 000 bornes accessibles au public, parmi lesquelles 270 en charge rapide. Cette filière émergente est propice à la mise en œuvre de *business models* innovants. Si le soutien public reste encore nécessaire à court terme, une convergence des coûts entre véhicule thermique et électrique pourrait intervenir dès la décennie 2020.

Hydrogène, le petit secteur qui monte

Le stockage hydrogène attire de plus en plus d'industriels et d'investisseurs. Les solutions se développent d'abord dans la mobilité électrique, avec la constitution d'un mix batterie/pile à combustible. Dans le bâtiment ensuite, l'usage de cette technologie offre des perspectives prometteuses en apportant beaucoup de flexibilité. Les territoires devraient jouer un rôle important : vingt-neuf « territoires à hydrogène » ont été sélectionnés en 2016 par le ministère de l'Environnement pour déployer des projets et tester la viabilité des solutions.

4. RÉGIONS

Les collectivités locales s'engagent dans le développement des énergies renouvelables. Elles plébiscitent la création de sociétés d'économie mixte pour lancer des projets de nouvelles capacités de production. Les régions sont aussi nombreuses à se doter de fonds d'investissement dédiés aux énergies renouvelables, comme l'Auvergne-Rhône-Alpes ou la Nouvelle Aquitaine.

De leur côté, les clusters et les pôles de compétitivité assurent la corrélation entre transition énergétique et écologique et développement des filières vertes, selon l'analyse de l'observatoire des clusters verts du Pexe, l'association des réseaux d'éco-entreprises de France.

Enfin, Île-de-France, Auvergne-Rhône-Alpes et Occitanie sont les trois régions les plus dynamiques en termes de créations de start-up des cleantech.

PREMIÈRE PARTIE

Politiques publiques & financements

EVOLUTION DES POLITIQUES PUBLIQUES EN FAVEUR DE LA CROISSANCE VERTE

Alors que la France a assuré la présidence de la COP (Conférence des parties) jusqu'à novembre 2016, le pays souhaite se montrer exemplaire dans ses engagements en matière de lutte contre le changement climatique.

L'année 2016 aura notamment été marquée par la mise en application progressive de la loi sur la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV), l'entrée en vigueur de l'Accord de Paris, la refonte du dispositif de soutien aux énergies renouvelables et la poursuite des engagements de plusieurs acteurs publics au financement de la croissance verte en France.

ENTRÉE EN VIGUEUR DE L'ACCORD DE PARIS LORS DE LA COP22

L'Accord de Paris, adopté en 2015 lors de la COP21 pour limiter le réchauffement climatique à 2°C, devait être ratifié par au moins 55 pays représentant 55 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre pour être appliqué. Ces deux seuils ont été franchis en octobre 2016, et l'accord est entré en vigueur 30 jours plus tard, le 4 novembre.

Les premières négociations sur son application ont donc commencé à Marrakech à l'occasion de la COP22. Dans un contexte d'incertitudes internationales sur l'engagement des Etats-Unis, la COP22 a été l'occasion de confirmer la mobilisation des acteurs pour mettre en œuvre l'Accord de Paris. Ainsi, les gouvernements ont fixé l'échéance de 2018 pour finir le règlement d'opérationnalisation de l'accord afin d'assurer confiance et coopération.

Au-delà des Etats, de nombreux acteurs se sont impliqués pour élargir la mobilisation. Les entreprises, les investisseurs, les villes et les gouvernements locaux ont notamment formulé de nouveaux engagements en matière de lutte contre le changement climatique. Par exemple, 165 gouvernements infranationaux (régions, provinces, Etats fédérés, villes, etc.) ont rejoint la *Under2 Coalition*, club qui a pris l'engagement de réduire ses émissions de 80 % à l'horizon 2050.

Une initiative symbolique de l'implication d'une diversité d'acteurs issus de la société civile est le lancement par la Fondation Solar Impulse de l'Alliance Mondiale pour les Technologies Propres, en héritage du premier tour du monde en avion solaire. Elle vise à fédérer les principaux acteurs du secteur des technologies propres, afin notamment de faciliter les synergies et offrir des conseils fiables aux gouvernements.

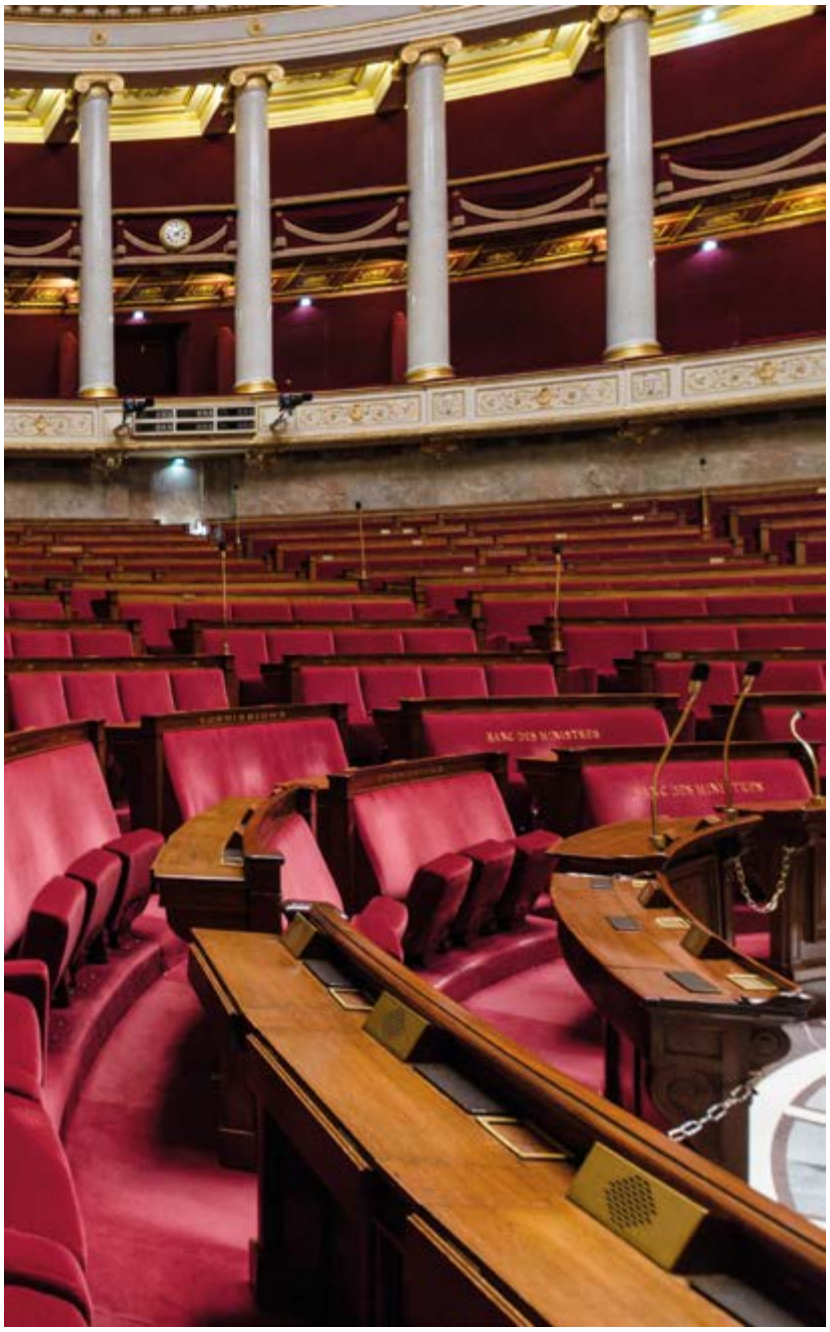
ENTRÉE EN VIGUEUR PROGRESSIVE DE LA LOI RELATIVE À LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE POUR LA CROISSANCE VERTE

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV), promulguée et publiée au Journal Officiel durant l'été 2015, a vu la publication de nombreux décrets d'application en 2016. Le gouvernement apporte ainsi des éclairages sur les modalités d'application de la loi.

Les grands objectifs de la loi

La LTECV fixe des objectifs de consommation et de production d'énergie pour le pays. La loi s'appuie sur six objectifs :

1. La réduction des émissions de gaz à effet de serre pour contribuer à l'objectif européen de baisse de 40 % de ces émissions en 2030 (par rapport à la référence 1990) ;
2. La diminution de 30 % de la consommation d'énergies fossiles en 2030 par rapport à 2012;
3. La diminution de la part du nucléaire pour atteindre 50 % de la production d'électricité en 2025 ;
4. L'augmentation de la part des énergies renouvelables à 32 % de la consommation énergétique finale d'énergie en 2030 (40 % de la production d'électricité) ;
5. La réduction par un facteur deux de la consommation d'énergie finale d'ici à 2050 (par rapport à 2012) ;
6. La diminution de 50 % du volume de déchets mis en décharge à l'horizon 2025 par rapport à 2010.



Les principales actions de la loi sur la transition énergétique

Pour atteindre les objectifs fixés, plusieurs articles de la loi déclinent les actions à mettre en place dans différents secteurs. Ainsi, des mesures incitatives sont prévues pour rendre les bâtiments et logements économes en énergie, le financement des énergies renouvelables est facilité, le développement des transports propres et la réduction des déchets sont favorisés. Un prix du carbone cible est également prévu pour faciliter l'atteinte des objectifs de la loi (56 euros par tonne de CO2 en 2020 et 100 euros en 2030).

La Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) apporte de la visibilité aux énergies renouvelables

La LTECV vise à refondre la gouvernance énergétique du pays en instaurant une programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE). Ce document structurant a pour vocation de définir les orientations de la politique énergétique française sur une période allant jusqu'à 2023, avec un premier horizon intermédiaire à 2018. La PPE couvre les questions relatives à la sécurité d'approvisionnement, à la maîtrise de la demande, au développement des énergies renouvelables et au développement équilibré des réseaux, du stockage et du pilotage de la demande.

Initialement prévue pour fin 2015, la présentation de la PPE a été repoussée et le décret n'a été publié qu'en octobre 2016. Il prévoit notamment des objectifs chiffrés pour les capacités installées pour les différentes technologies d'énergies renouvelables, apportant ainsi une plus grande visibilité aux industriels du secteur. Ainsi, la PPE prévoit une augmentation de plus de 50% de la capacité installée pour la production d'énergie renouvelable électrique et chaleur d'ici 2023.

Cependant, la PPE n'apporte pas d'éclairage supplémentaire sur l'avenir à court terme du secteur nucléaire en France, ou de la mise en œuvre des objectifs de la LTECV en la matière. Un arbitrage est attendu pour la prochaine version de la PPE, en 2018.

La PPE comporte également un volet sur la mobilité propre, fixant des objectifs de développement pour les technologies du secteur des transports propres : atteindre un parc de 2,4 millions de véhicules électriques ou hybrides rechargeables, développer l'hydrogène et le gaz naturel pour les véhicules (objectif de 3% des poids lourds roulant au GNV en 2023), etc.

LA REFONTE DES DISPOSITIFS DE SOUTIEN AUX ÉNERGIES RENOUVELABLES

Pour s'aligner avec les lignes directrices de la Commission Européenne, la France a dû revoir sa politique de soutien en faveur des énergies renouvelables.

Ainsi, le complément de rémunération devient progressivement le dispositif de référence. Ce mécanisme se substitue progressivement au dispositif d'obligation d'achat. Avec ce dispositif, les acteurs doivent vendre leur électricité renouvelable sur les marchés de l'électricité et bénéficient d'un « complément de rémunération », qui prend la forme d'une prime ex-post. Ce système assure un revenu minimum au producteur et l'incite à vendre son électricité lorsque les prix sont élevés.

Après une année 2015 passée à présenter et affiner le dispositif, les décrets d'application ont été publiés en mai 2016, lançant officiellement le mécanisme de complément de rémunération. Les arrêtés tarifaires fixant les conditions d'achat et les compléments de rémunération sont parus en décembre 2016 pour l'éolien, l'hydroélectricité, la géothermie et la méthanisation. Un projet d'arrêté pour le solaire a été présenté début 2017.

Certaines technologies font figure d'exception et continuent à bénéficier des tarifs de rachat, telles que les énergies marines renouvelables.

Cette réforme des aides pourrait entraîner un remodelage de la filière. De nombreux producteurs pourraient ainsi faire appel, comme c'est le cas en Allemagne, à des structures d'agrégateurs servant d'intermédiaires de vente. Ils pourraient ainsi ne plus participer directement aux marchés, ce qui limiterait leur exposition.

Financement de la croissance verte : les acteurs publics mobilisés

Les dispositifs de soutien publics sont nombreux et se présentent sur plusieurs niveaux : européen, national et régional. Parmi les acteurs engagés pour le financement de la croissance verte, citons à titre d'exemple :

- la BEI qui a renouvelé son engagement en faveur de la lutte contre le changement climatique à l'occasion de la COP21,
- l'Etat français qui s'est engagé pour la finance verte avec une émission d'obligation verte souveraine d'ampleur inédite,
- les Régions qui continuent de développer des outils de soutien pour les filières vertes.

La Banque Européenne d'Investissement (BEI) s'engage davantage pour le financement des projets d'action pour le climat

La BEI, « bras financier de l'ambition climatique de l'UE »[1], s'est engagée à prêter 20 milliards d'euros par an pour financer des projets d'action pour le climat jusqu'en 2020.

Ces financements peuvent ainsi servir au développement de technologies innovantes, à l'image de l'investissement de 10 millions d'euros attribué à AW - Energy, une jeune entreprise finlandaise à l'origine d'une technologie reposant sur l'énergie houlomotrice, ou au financement de technologies matures, notamment grâce à l'investissement de 62 millions d'euros dans le fond spécialisé SUSI Renewable Energy Fund II.

La BEI appartient aux pays membres de l'Union Européenne et 90% de ses prêts sont attribués à ses membres.

Les pouvoirs publics investissent les obligations vertes

Le succès de l'émission de la première obligation verte de la Caisse des Dépôts et Consignations en février 2017 (d'un montant de 500 millions d'euros et d'une maturité de 5 ans) est un signal de la pleine expansion de ce marché. En effet, depuis la première obligation de « green bond » en 2007 par la Banque Européenne d'Investissement, le marché mondial s'est développé et représente 166 milliards de dollars en 2016. Ces obligations vertes sont des emprunts obligataires classiques, mais l'argent levé doit financer des projets à impact environnemental positif (transition énergétique, lutte contre le changement climatique, etc.).

Alors que des collectivités territoriales (Ville de Paris par exemple), des organisations parapubliques (comme la SNCF) ou des entreprises privées avaient déjà procédé à des émissions d'obligations vertes, à la sortie de la COP21, la France ambitionnait de devenir le premier Etat souverain à émettre une obligation verte. Cependant, en décembre 2016, la Pologne l'a devancée en émettant une obligation de 750 millions d'euros. Ce n'est qu'en janvier 2017 que l'Etat français émet sa première obligation verte pour un montant de 7 milliards d'euros.

Cette levée de fonds marque un tournant pour le marché des obligations vertes. Il s'agit de la première émission souveraine de cette ampleur, et contribue à fournir de la profondeur et de la liquidité au marché. De plus, le succès de cette émission est significatif : elle a été largement sursouscrite avec une demande dépassant les 23 milliards d'euros. De plus, le taux d'intérêt est équivalent à celui d'une émission obligataire classique.

L'Etat français, qui envisage d'émettre plus de 20 milliards d'euros d'obligations vertes sur trois ans, affiche ainsi un intérêt important en faveur de la finance verte. De plus, avec son dispositif de transparence avancé pour rendre compte aux investisseurs, la France cherche à montrer qu'elle compte tenir ses engagements pris lors de la COP21.

Les collectivités territoriales au cœur de la transition énergétique

Dans un contexte de refonte des modalités de soutien au niveau national, les collectivités territoriales jouent de plus en plus un rôle moteur dans le soutien des filières vertes.

Certaines régions françaises ont ainsi développé ces dernières années des solutions (fonds, sociétés publiques) afin de soutenir la croissance verte. Plusieurs d'entre elles ont, par exemple, mis en place des fonds d'investissement dédiés. Ainsi, la Région Nouvelle Aquitaine a lancé en avril 2016 Terra Energies, un fonds d'investissement pour les projets d'énergies renouvelables, doté de 8,2 millions d'euros.

Les villes jouent également un rôle croissant en prenant des engagements en faveur de la lutte contre le changement climatique. En prenant en décembre 2016 la présidence du C40, réseau de 90 métropoles engagées dans la lutte contre le changement climatique, la maire de Paris Anne Hidalgo a rappelé l'importance de l'échelon municipal dans le développement d'une économie propre. La capitale a confirmé sa détermination à mener les innovations en publiant en mars 2017 une stratégie devant mener à la neutralité carbone à l'horizon 2050.

De plus, certaines dispositions de la LTECV ont permis l'émergence de nouveaux outils de financement des énergies renouvelables pour les collectivités territoriales. Des schémas innovants plus souples ont ainsi pu voir le jour, renforçant la capacité des collectivités d'intervenir dans le financement des cleantech. Les conditions permettant aux collectivités territoriales de prendre une participation au capital de sociétés commerciales dans le domaine des énergies renouvelables sont ainsi assouplies, favorisant l'investissement dans ce secteur stratégique.

LES PERSPECTIVES POUR 2017

L'année 2017 semble placée sous le signe de l'incertitude. Concernant le contexte international, tous les regards sont tournés vers les Etats-Unis, où une éventuelle remise en cause de l'accord de Paris par la nouvelle administration porterait un coup dur aux négociations internationales.

En France, le contexte politique pèse également sur les perspectives du secteur des cleantech puisque les objectifs et les dispositifs d'incitation devraient en partie être réévalués à l'issu de l'élection présidentielle. Face aux potentiels de création d'emplois et de débouchés commerciaux, la transition énergétique et écologique est pourtant devenue un enjeu de la campagne.

1 La Tribune, *La BEI, bras financier de l'ambition climatique de l'UE*, 2 décembre 2015

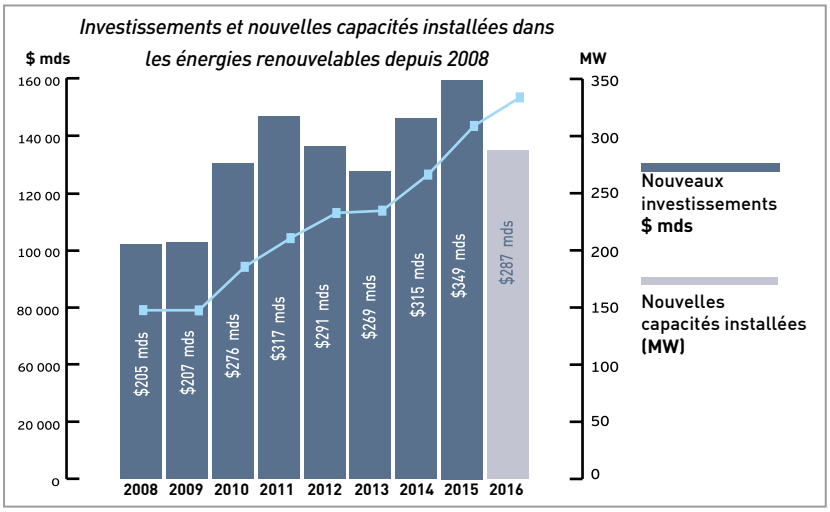
PANORAMA 2016 DU FINANCEMENT DES TECHNOLOGIES PROPRES

2016 marque un ralentissement par rapport à la croissance des deux dernières années.

Avec 287 milliards de dollars, les investissements mondiaux dans les énergies renouvelables marquent une baisse de 18% par rapport à 2015. Le niveau d'investissements reste néanmoins dans la moyenne des cinq dernières années.

Cette baisse s'explique notamment par la diminution du coût des équipements, en particulier dans le photovoltaïque où les nouvelles capacités installées ont augmenté de 16% malgré une baisse de 34% des investissements. Par ailleurs, les investissements ont particulièrement ralenti en Chine et au Japon. La Chine, par exemple, a revu à la baisse ses objectifs à horizon 2020 pour le solaire et l'éolien, en raison des difficultés à intégrer sur le réseau les nouvelles capacités installées ces dernières années[1]. De manière générale, seule la région EMEA maintient un niveau d'investissements stable, autour de 80 milliards de dollars entre 2015 et 2016, tandis que les régions Amériques et Asie-Pacifique plongent respectivement de 14% et 26%.

Malgré ce contexte négatif, l'éolien offshore tire son épingle du jeu avec une augmentation de 41% des investissements par rapport à l'an dernier, tirée notamment par les marchés chinois et européens.



Source : BNEF, 2017

En France, si l'éolien et la biomasse poursuivent leur expansion,le solaire ralentit sa croissance.

Sur les 2188 MW renouvelables raccordés en 2016, 1345 MW correspondent à des projets éoliens[2], une année record pour la filière. Quant au solaire, seuls 576 MW ont été raccordés au réseau en 2016 contre 899 MW en 2015.

Les récents engagements politiques semblent augurer une période de forte croissance pour le marché français, puisque la première Programmation Pluriannuelle de l'Energie vise une augmentation de plus de 50% de la capacité installée d'énergies renouvelables d'ici 2023, ce qui permettrait d'atteindre entre 71 et 78 GW. La ministre de l'Environnement, Mme Ségolène Royal, a par ailleurs annoncé fin 2016 un appel d'offres pluriannuel de 3 000 MW pour l'éolien terrestre.

Du côté des mécanismes de marché, le système de complément de rémunération se substitue au contrat d'achat pour les nouveaux projets de renouvelables. Dans ce cadre, la prime accordée au producteur lui est versée ex-post en complément des revenus de capacité et des revenus liés à la vente au prix de marché. Ce complément permet donc de combler l'écart entre le prix de marché et le prix cible pour chaque filière et s'accompagne d'une prime de gestion. Ce nouveau dispositif implique de réorganiser au moins en partie la structuration des projets concernés, même si le risque investisseur ne varie pas. On peut notamment anticiper l'émergence d'agrégateurs de marché

1 *Bloomberg, China Scales Back Solar,* Wind Ambitions as Renewables Cool, 08 Novembre 2016
2 *SER,* Panorama de l'électricité renouvelable en 2016

faisant l'intermédiaire entre plusieurs producteurs d'énergie renouvelable et le marché de la bourse européenne de l'électricité (EPEX SPOT).

La France conserve son attractivité auprès des investisseurs et passe en 2ème position en Europe (après l'Allemagne) d'après le baromètre EY de l'attractivité des marchés des énergies renouvelables[3]. Preuves de ce dynamisme, les projets d'énergies renouvelables en développement s'élèvent à 14520 MW[4].

Matérialisé par l'accord de Paris, l'engagement de différents acteurs en matière de financement de la transition énergétique contribue à l'essor du marché des technologies propres.

L'accord de Paris sur le Climat est entré en vigueur le 4 novembre 2016, moins d'un an après son adoption par 195 pays. Si dans les quelques mois précédant la COP21 un pic a pu être observé dans le nombre d'annonces de financement en faveur d'une économie bas carbone, l'année 2016 a vu le nombre de ces annonces rester relativement stable par rapport à la moyenne de 2015[5].

Les projets marquants de l'année

2016 a vu se concrétiser le décollage de l'éolien offshore flottant en France avec l'attribution de quatre projets en Atlantique (Groix) et en Méditerranée (Leucate, Gruissan et Faraman) pour une puissance totale de 96 MW. C'est également fin 2016 qu'a été lancée la première phase de dialogue concurrentiel pour l'appel d'offres d'éoliennes posées au large de Dunkerque (750 MW) et que le géant Total a racheté le fabricant de batteries Saft pour un peu moins d'un milliard d'euros.

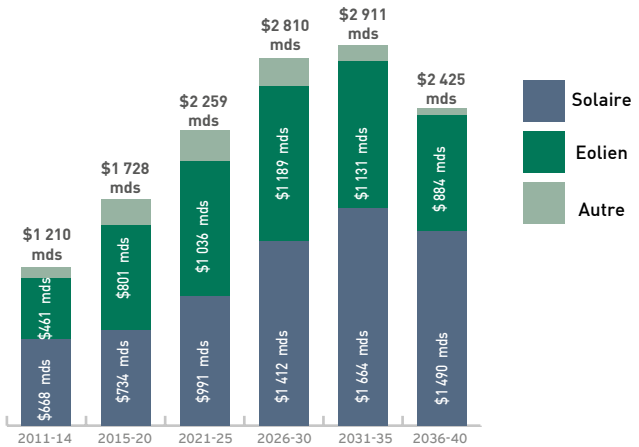
Dans le reste du monde, les projets les plus notables concernent l'éolien, parmi lesquels on compte les projets offshore Horn-sea et East Anglia One (1200 MW et 714 MW) au Royaume Uni, ainsi que 3 projets allemands de plus de 380 MW (Merkur, Borkum et Arkona)

En ce qui concerne le solaire, la centrale de solaire thermique de Ashalim II Sun Negev (110 MW) en Israël et le complexe PV de Pingdingshan Ruzhou Lingtouzhen (350 MW, 417 millions de dollars) en Chine auront marqué l'année 2016.

En 2015-2016, les annonces les plus significatives viennent des banques de développement et des fonds multilatéraux : plusieurs dizaines de milliards de dollars d'euros devraient être débloqués tous les ans d'ici 2020. En Europe, la Banque Européenne d'Investissement (BEI) s'est par exemple engagée à investir 100 milliards d'euros sur les cinq prochaines années, dans le cadre de sa stratégie climat. En Asie, l'*Asian Development Bank* (ADB) a annoncé un doublement de ses investissements pour le climat, passant de 3 à 6 milliards de dollars par an entre 2015 et 2020. La banque a émis en 2015 et en 2016 deux obligations vertes pour financer cette stratégie.

Selon une étude prospective publiée par BNEF en 2016, maintenir le réchauffement climatique à 2°C représenterait une opportunité d'investissements de 12,1 trillions de dollars dans les 25 prochaines années à l'échelle mondiale.

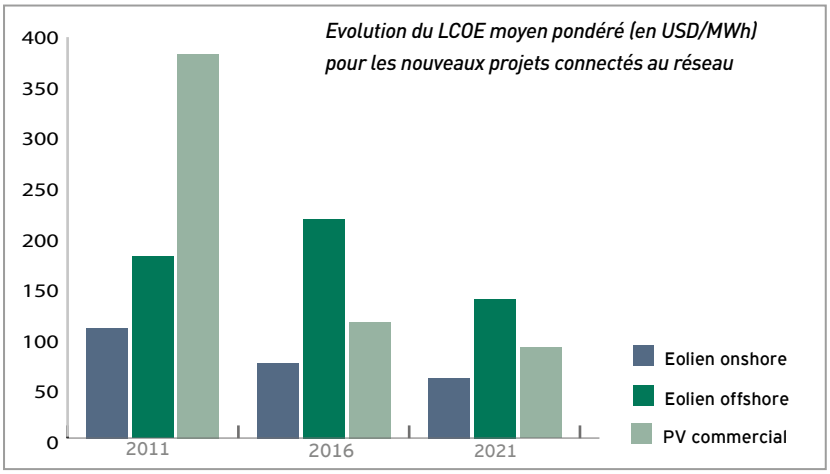
Opportunités d'investissement dans les énergies renouvelables dans l'hypothèse que le réchauffement climatique est limité à 2°C



Source : BNEF, 2016

3 Baromètre publié par EY *(Renewable Energy Country Attractiveness Index, Octobre 2016)*
4 *SER*, Panorama de l'électricité renouvelable en 2016
5 Voir pour plus de détails la compilation réalisée par le secrétariat de la convention cadre : http://unfccc.int/climatefunding/

Ces prévisions à court terme sont alignées avec celles de l'Agence Internationale de l'Energie (AIE) qui anticipent une croissance de 36% de la production d'énergies renouvelables entre 2015 et 2021, passant de 5 660 TWh à 7 672 TWh[6]. Si en 2008 l'hydraulique représentait 80 % de la production d'énergies renouvelables, sa part devrait diminuer jusqu'à 60% en 2021 au bénéfice du solaire et de l'éolien. Cette forte progression de l'éolien et du solaire est la conséquence de la chute du coût de ces énergies (mesurée par le LCOE : Levelised Costs of Energy).



Source : IEA

L'engagement croissant des acteurs publics dans la transition énergétique ainsi que les évolutions réglementaires tendent à renforcer l'implication des investisseurs institutionnels.

Si le rôle du secteur public est majeur dans le financement des technologies propres, on observe une mobilisation accrue des grands investisseurs privés, parmi lesquels les investisseurs institutionnels (fonds de pension, assurances, etc.). Selon une étude de 2015[7], 61% des investisseurs institutionnels européens entendent accroître leur exposition aux énergies renouvelables et 30% prévoient de maintenir cette tendance dans les trois prochaines années. Cette stratégie répond à la fois à des besoins de diversification, de stabilité des flux de trésorerie et de rendement.

En France, le décret rendant effectif l'article 173 de la loi de transition énergétique a été publié fin décembre 2015. Ce décret instaure, pour 840 investisseurs institutionnels théoriquement concernés, une obligation de présenter la prise en compte des enjeux Environnementaux, Sociaux et de Gouvernance (ESG) dans leur politique d'investissement ainsi que leur exposition au risque et leur contribution à la transition énergétique. Le décret suggère notamment aux investisseurs de présenter les fonds investis dans des actifs contribuant à la transition énergétique. Les premières déclarations sur 2016 sont attendues dès le premier semestre 2017 et devraient fortement inciter les investisseurs à renforcer leurs engagements sur ces sujets.[8]

L'abandon progressif du financement du charbon au profit d'énergies moins polluantes.

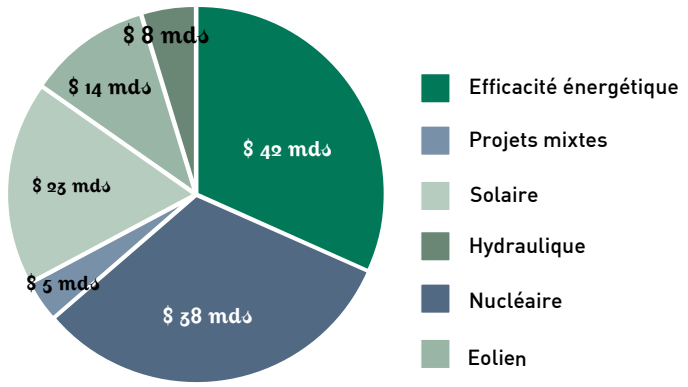
Les banques ont longtemps laissé de côté les énergies propres. Dans un rapport publié juste avant la COP21[9], trois ONG ont calculé qu'entre 2009 et 2014, pour 1€ investi dans les énergies renouvelables, les 25 plus grandes banques internationales ont accordé 9,5€ aux énergies fossiles. Pour les 5 principales banques françaises, ce ratio est de 1 pour 7.
Pour autant, les banques semblent prêtes à s'améliorer. En France par exemple, les 4 plus grandes banques (BNP Paribas, Société Générale, Crédit Agricole et BPCE) se sont engagées à réduire leur exposition au charbon. BNP Paribas envisage de doubler ses investissements dans les énergies renouvelables d'ici 2020 et de leur consacrer ainsi 15 milliards d'euros. Société Générale entend également doubler ses investissements et a émis en 2015 puis en 2016 deux obligations vertes de 500 millions d'euros chacune pour financer des projets d'énergies renouvelables. Après avoir annoncé la fin de leur soutien aux mines de charbon et aux centrales à charbon dans les pays à hauts revenus, le Crédit Agricole et la Société Générale ont annoncé en novembre 2016 qu'ils allaient cesser de financer de nouveaux projets de centrales au charbon, y compris dans les pays à bas revenus.

6 IEA, *Renewable Energy Medium-term market report 2016*
7 Etude commandée par *Aquila Capital* et menée auprès de 100 investisseurs institutionnels européens en octobre 2015
8 *Principles for Responsible Investment*, Article 173 de la loi relative à la transition énergétique et pour la croissance verte, note d'information destinée aux investisseurs internationaux
9 Etude menée par Fair Finance France, Oxfam France et les Amis de la Terre (Banques françaises : quand le vert vire au noir, novembre 2015)

Les obligations climatiques et obligations vertes s'affirment comme un vecteur de financement de plus en plus important pour les énergies vertes.

Les obligations vertes qui servent à financer des projets d'infrastructure et d'équipement en faveur de l'environnement (*Green bonds*, en anglais) sont en pleine expansion depuis plusieurs années. 2016 a d'ailleurs vu s'établir un nouveau record : 118 milliards de dollars d'obligations vertes ont été émises[10]. Les banques et émetteurs publics sont de loin les premiers moteurs de ce développement (cf. l'article « Evolution des politiques publiques en faveur de la croissance verte ») mais le secteur privé, financiers comme industriels, n'est pas en reste : Iberdrola a émis pour 750, puis 700 millions d'euros d'émissions d'obligations, Mitsubishi a émis pour 500 millions d'euros, ABN AMRO pour 500 millions, Bank of China a émis en quatre fois 2,75 milliards de dollars puis 500 millions d'euros, etc. HSBC prévoit 300 milliards de dollars d'émissions nouvelles d'obligations vertes par an dès 2018.

Répartition des obligations climatiques en cours dans le secteur de l'énergie



Source : Climate Bond Initiative, HSBC

Plus largement, les obligations climatiques (qui incluent également les d'obligations non labélisées alignées avec les impératifs climatiques) représentent 694 milliards de dollara, dont 130 milliards dédiés au secteur de l'énergie. Selon une étude d'HSBC et de la *Climate Bond Initiative,* l'hydraulique représente 32% des obligations vertes émises pour le secteur de l'énergie, suivi par les projets mixtes et le solaire.

En France, l'année 2016 a été marquée par une baisse du nombre de nouvelles émissions d'obligations vertes même si le pays maintient son rang de 1er pays européen et 2ème pays au niveau mondial en volume total d'obligations en cours. Ainsi, Engie, premier émetteur français d'obligations vertes en volume (3,4 milliards de dollars) a lancé une nouvelle émission début 2017, qui vise à poursuivre les investissements de développement du groupe dans les énergies renouvelables. Les autres émissions françaises concernent les entreprises BNP Paribas et Société Générale à hauteur de 500 millions d'euros chacun et Akuo Energy à hauteur de 87 millions d'euros. L'Etat français a par ailleurs émis sa première obligation verte pour un montant de 7 milliards d'euros, ce qui constitue la plus importante obligation souveraine au monde, donnant ainsi un signal fort au marché.

10 *Bonds and climate change, the state of the market 2016, Climate Bonds Inititative*

L'investissement participatif dans les technologies propres poursuit son développement.

Selon l'association Financement participatif France, les projets liés à l'environnement et à l'énergie représentent à peine 4% des sommes récoltées par l'ensemble des plateformes du secteur. Pour autant, les épargnants s'y intéressent de plus en plus.

En écho à la loi de transition énergétique qui invite les producteurs d'énergies renouvelables à impliquer les citoyens, le financement participatif pourrait bien changer d'échelle avec le recours progressif des grandes entreprises à ces plateformes. Ainsi EDF Energies Nouvelles a déjà financé plusieurs projets via la plateforme Lendosphère. Ainsi, la plateforme Lendosphère d'EDF Energies Nouvelles a financé plus de 50 projets pour une valeur totale de 13,5 millions d'euros depuis son lancement fin 2014. En revanche, GreenChannel, la plateforme d'Engie, a fermé en 2016 faute de modèle pérenne. Au niveau européen, la plateforme CITIZENERGY, lancée en mai 2015, ambitionne une collecte de 14,6 millions d'euros d'investissement participatif d'ici 2017, en mobilisant 6 000 citoyens issus de dix pays de l'Union Européenne. Par ailleurs, sur les 72 lauréats de la première tranche de l'appel d'offres « autoconsommation », 28 ont eu recours au financement participatif, et verront ainsi leur prime majorée de 5€/MWh.

En janvier 2017, la CRE a précisé et clarifié le cadre réglementaire encadrant le recours au financement participatif dans les réponses aux appels d'offres pour les projets ENR. Ce type de financement est limité à 1 million d'euros en *equity* et 2,5 millions en obligations simples. Par ailleurs une consultation publique a eu lieu fin 2016 / début 2017 concernant le projet de décret relatif au label « Financement participatif pour la croissance verte »[11].

Malgré une baisse des investissements en 2016 les perspectives restent prometteuses pour le financement des énergies vertes.

Si 2016 accuse une légère baisse par rapport au record de 2015 en termes de financement des énergies renouvelables, cela ne remet pas en cause le potentiel de ce marché pour les investisseurs. En effet, les évolutions politiques, réglementaires et stratégiques placent le développement d'énergies plus propres au cœur de la croissance de demain. Cette prise de conscience s'accompagne aussi de progrès technologiques faisant chuter le coût de ces énergies, les rendant ainsi chaque année plus compétitives face aux énergies fossiles.

11 http://www.consultations-publiques.developpement-durable.gouv.fr/projet-de-decret-relatif-au-label-financement-a1545.html

PREMIER ACTEUR EUROPÉEN DU CAPITAL-INVESTISSEMENT DÉDIÉ AUX SECTEURS DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ET DE L'ENVIRONNEMENT

INNOVATION – CROISSANCE – INFRASTRUCTURE

Demeter Partners et Emertec Gestion totalisent 800 millions d'euros d'actifs sous gestion, 120 entreprises financées depuis 10 ans et des équipes constituées de 31 professionnels aux profils complémentaires.

Demeter Partners est une société de gestion de capital-investissement dédiée au financement en fonds propres des acteurs de l'environnement et de la transition énergétique.

Elle répond à l'ensemble des besoins en fonds propres du stade de l'amorçage jusqu'au capital transmission et couvre les infrastructures en s'appuyant sur une équipe basée à Paris et Madrid.

Emertec Gestion est une société de capital-risque spécialiste des secteurs de la transition énergétique et écologique, ainsi que des matériaux de performance.

Elle gère ces actifs au travers de plusieurs FPCI levés auprès de grands investisseurs institutionnels et industriels. Elle s'appuie sur une équipe de professionnels répartis entre Paris, Grenoble et Metz.

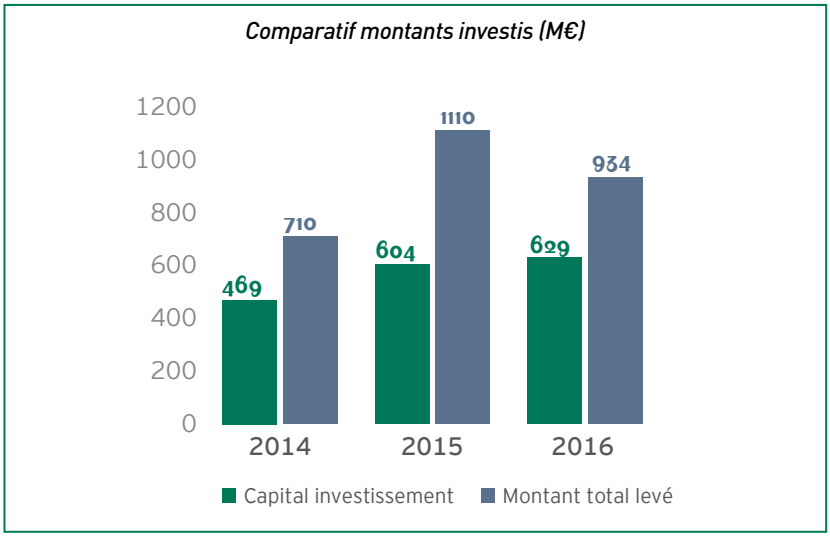
FINANCING A SUSTAINABLE FUTURE

Demeter Partners
7-9 rue La Boétie
75008 Paris
T : +33 (0)1 43 12 53 33
F : +33 (0)1 43 12 53 30
contact@demeter-partners.com
www.demeter-partners.com

Emertec Gestion
17 rue de la Frise
38000 Grenoble
T : +33 (0)4 38 12 38 95
F : +33 (0)4 38 12 34 64
info@emertec.fr
www.emertec.fr

LES LEVÉES DE FONDS EN PLEINE FORME

934 millions d'euros ont été investis en 2016 dans des sociétés françaises des cleantech, dont plus des deux tiers apportés par les fonds de capital risque. Le financement participatif joue aussi un rôle de plus en plus important pour les start-up.



Source : GreenUnivers, Club Cleantech Afic

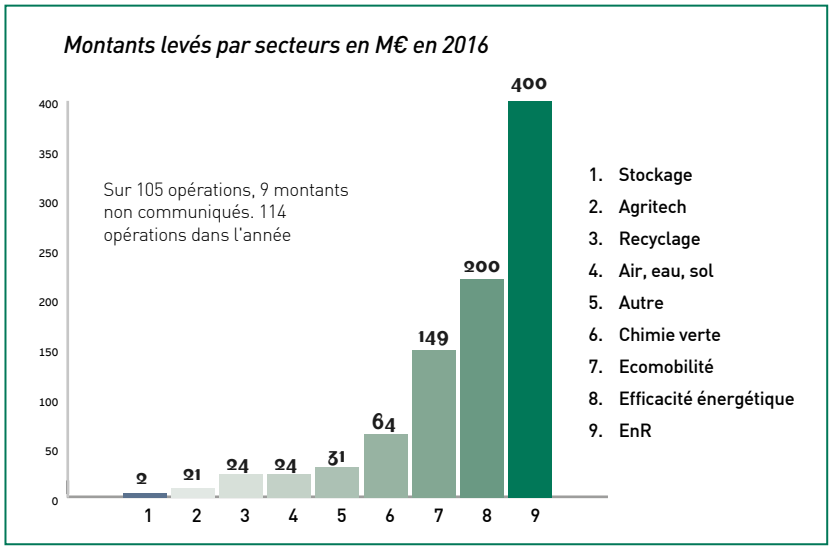
Le dynamisme de l'investissement dans les cleantech ne se dément pas. GreenUnivers a recensé 114 investissements en fonds propres dans des sociétés françaises en 2016 pour un montant total de 934 millions d'euros.

C'est un nouveau record en nombre d'opérations, mais pas en valeur : en 2015, 104 opérations avaient été comptabilisées pour 1,1 milliard d'euros. Ce dernier montant avait été gonflé par quelques gros deals, comme ceux de BlaBlaCar (177 M€ levés), Sigfox (100 M€) et Eren RE (200 M€ en deux tranches). Ces sommes intègrent les investissements en fonds propres (hors dette) réalisés via toutes les sources de financement : fonds de private equity, business angels, industriels, plateformes de *crowdfunding*, Bourse...

TROIS SECTEURS MAJEURS

En nombre d'opérations, 2016 ne déroge pas à la règle avec les trois mêmes secteurs de tête : l'efficacité énergétique monte sur la plus haute marche du podium avec 32 sociétés, devant les énergies renouvelables (29) et l'écomobilité (16).

En montant levé, la hiérarchie change et les énergies renouvelables arrivent première avec 400 millions d'euros investis (sur 26 deals, 3 montants étant confidentiels). Deux sociétés contribuent particulièrement : le développeur-exploitant Voltalia qui a collecté 170 millions d'euros et DCNS Energies, la toute nouvelle filiale du groupe naval portée sur les fonts baptismaux avec un apport de 100 millions d'euros.



Source : GreenUnivers

Vient ensuite l'efficacité énergétique avec 220 millions d'euros investis (sur 28 deals, 4 montants restant confidentiels), dont 150 millions d'euros pour Sigfox, l'ambitieuse start-up toulousaine qui déploie un réseau bas débit économe en énergie pour les objets connectés.

L'écomobilité arrive en troisième position avec 149 millions d'euros (sur 15 deals, 1 montant confidentiel). La plus grosse opération concerne le spécialiste de la location de véhicules entre particuliers, Drivy, qui a levé 31 millions d'euros.

Ces trois secteurs représentent plus de 80 % des montants levés en 2016, laissant peu de place aux autres activités comme l'économie circulaire, la qualité de l'air ou le traitement de l'eau.

À noter toutefois, parmi les secteurs émergents, la montée en puissance de l'agritech avec 3 opérations pour 20 millions d'euros investis : Ynsect (14,2 millions d'euros levés), Agricool et Sencrop. Elle a fait mieux en 2016 que le stockage et la chimie verte, deux autres activités qui intéressent beaucoup les investisseurs.

LE CAPITAL INVESTISSEMENT, PREMIER FINANCEUR

Les fonds d'investissement sont de loin les premiers financeurs des sociétés françaises des cleantech, apportant plus des deux tiers des sommes levées en 2016. Et si le montant total collecté a diminué, la part des fonds a légèrement augmenté. Elle est passée de 604 millions d'euros sur 79 opérations en 2015 à 629 millions d'euros sur 85 opérations en 2016, selon le baromètre des levées de fonds du Club Cleantech de l'Association française des investisseurs pour la croissance (Afic)[1], réalisé avec les données de GreenUnivers en partenariat avec EY. C'est un record depuis la création de ce baromètre en 2010.

Les cinq plus grosses levées de fonds de 2016

Société	Secteur	Montant levé (M€)	Investisseurs
Voltalia	Energies renouvelables	170	Bourse, Creadev, Proparco...
Sigfox	Efficacité énergétique	150	Alto Invest, Swen CP, Tamer Group, Salesforce Ventures, Total, Henri Seydoux, Idinvest Partners...
DCNS Énergies	Energies marines	100	Fonds SPI (Bpifrance), DCNS, Technip, BNP Paribas Développement
Française de l'Énergie	Gaz de houille	37,5	Introduction en Bourse, sur Euronext Paris
Drivy	Ecomobilité	31	Cathay Innovation, Nokia Growth Partners, Ecotechnologies (Bpifrance), Via iD, Index Ventures

Source : GreenUnivers

Énergies renouvelables, efficacité énergétique et transports sont, là encore, les trois secteurs les plus prisés par les fonds, tant en montant qu'en nombre d'opérations.

Par stade de maturité, le capital innovation continue à largement dominer : 76 deals conclus – dont 18 premiers tours – et 404 millions d'euros investis, dont seulement 33 millions pour les premiers tours.

Une cinquantaine de fonds et réseaux de business angels ont participé à ces investissements en 2016. Les plus actifs restent les pure players, notamment Demeter Partners qui a renforcé son leadership en fusionnant avec l'autre spécialiste français, Emertec Gestion, positionné sur l'amorçage *(lire encadré).*

Les fonds corporate ou multi-corporate sont également très dynamiques, à l'image du pionnier Aster Capital, de Engie New Ventures, Total Energy Ventures... Au stade du pré-amorçage, la société européenne InnoEnergy apporte aussi des fonds à de nombreuses start-up.

1 Méthodologie du baromètre du Club Cleantech Afic : les opérations consolidées concernent des entreprises françaises des cleantech ou des entreprises étrangères dans lesquelles un fonds français est leader de l'investissement. Seuls les montants investis par les fonds sont conservés. Les investissements dans les infrastructures ne sont pas concernés.

PLUSIEURS NOUVEAUX ACTEURS

Preuve de l'attrait pour les cleantech, plusieurs fonds ont vu le jour ces derniers mois. Le Commissariat général à l'investissement et Bpifrance ont annoncé début 2016 la création d'un fonds d'amorçage sur la ville intelligente doté de 50 millions d'euros.

Idinvest Partners et EDF ont présenté en juillet 2016 Electranova Capital II, suite enrichie d'Electranova I qui a investi 100 millions d'euros depuis mai 2012 sur une dizaine d'opérations. Ce nouveau véhicule vise entre 100 et 250 millions d'euros à investir dans des sociétés conjuguant cleantech et digital.

Côté corporate, le groupe Vinci Energies a annoncé en juillet 2016 la création de son fonds baptisé Inerbiz, positionné à la confluence de la transition énergétique, du numérique et des thématiques correspondant à ses métiers : la ville, les bâtiments, l'industrie et les réseaux intelligents. Le fonds, dont l'enveloppe globale reste confidentielle, a signé un premier investissement dans une société néerlandaise, Hal24K, spécialiste de *l'open data* appliquée aux infrastructures publiques.

Début 2017, c'est la RATP qui a suivi le mouvement avec la constitution d'un fonds doté de 15 millions d'euros pour prendre des participations dans des start-up.

LE CROWDFUNFING TOUJOURS PLUS SÉDUISANT, LA BOURSE MOINS

Le financement participatif continue de séduire les entreprises et les citoyens, que ce soit en equity ou pour le financement de projets d'énergies renouvelables. Selon l'Observatoire des start-up françaises des cleantech de GreenUnivers[2], 23 % des start-up y ont eu recours en 2016, contre 6 % en 2015. Par ailleurs, 45 % des sociétés indiquaient ne pas l'avoir encore utilisé mais l'envisageaient.

La principale raison de faire appel au crowdfunding ? C'est un moyen de communication pour faire connaître son produit ou service auprès du plus grand nombre, ont répondu les jeunes pousses interrogées.

En revanche, 2016 n'aura guère été favorable aux introductions en Bourse. Exception faite d'Enertime, une PMI qui conçoit des modules à cycle organique de Rankine (ORC) pour l'efficacité énergétique industrielle et la production décentralisée d'énergie renouvelable. Après plusieurs tours de table, elle a collecté 4 millions d'euros (dont 1 M€ par compensation de créances) lors de son introduction sur Euronext Paris. Citons aussi l'arrivée de la Française de l'Énergie, une société qui récupère le méthane emprisonné dans les couches de charbon et qui a collecté 37,5 millions d'euros lors de son arrivée sur Euronext Paris.

2 *Observatoire 2016 des start-up françaises des cleantech*, enquête réalisée à l'automne 2016 : www.greenunivers.com/2016/10/5e-observatoire-des-start-up-cleantech-en-route-vers-la-croissance-151667/

Le nouvel ensemble Demeter - Emertec à l'offensive

2016 a été marquée par le rapprochement des deux spécialistes français du capital investissement dans les cleantech : Demeter Partners et Emertec Gestion. Réunis, ils représentent aujourd'hui 800 M€ levés auprès d'investisseurs institutionnels et couvrent l'ensemble des besoins en fonds propres des acteurs de la transition énergétique et écologique, de l'innovation à la croissance, en passant par la transmission et les projets d'infrastructures. Les nouveaux associés détiennent une soixantaine de participations, dont quatre communes lors de leur fusion : Lactips, Fermentalg, Qualisteo et Ynsect.

« C'est un mouvement offensif, nous voulons une plateforme plus large pour lever et gérer des fonds plus lourds », a expliqué Bernard Maître, fondateur et président du directoire d'Emertec, lors de l'annonce de l'opération, en novembre 2016[3]. Ambitieux, le nouvel ensemble vise 1 milliard d'euros sous gestion fin 2017. « C'est le moment d'accélérer : les cleantech sont devenues *mainstream* et intéressent de gros *family offices* et acteurs asiatiques notamment. Nous devons avoir les moyens d'investir à leurs côtés », a précisé Stéphane Villecroze, *managing partner* de Demeter. Les futurs fonds Demeter-Emertec pourront accompagner plus longtemps les éventuels champions français et ne pas sortir des gros tours de table faute de carburant.

Créer un nouveau fonds par an

À terme, l'objectif est de lever un nouveau fonds par an. Un nouveau véhicule d'amorçage est en cours de constitution et un fonds croissance sera lancé au premier semestre 2017, avec un objectif de 200 millions d'euros en ligne de mire.

Bpifrance, CEA Investissement et les Caisses d'Épargne Rhône-Alpes, les trois actionnaires d'Emertec ont vendu leurs participations à Demeter, qui est détenue à 100 % par les dirigeants du nouveau groupe. Dans un premier temps, les deux marques restent distinctes et les équipes opérationnelles aussi. La gouvernance du nouvel ensemble de 31 collaborateurs est conçue dans l'esprit d'une holding avec deux sociétés de gestion soeurs.

Succès du label transition énergétique

Favoriser la création de fonds d'investissement pour la transition énergétique et écologique et leur donner de la visibilité : c'est le double objectif du label «Transition énergétique et écologique pour le climat» (TEEC), créé par un décret publié en décembre 2015[4]. Un label très convoité par les fonds qui espèrent ainsi séduire plus facilement des souscripteurs, surtout les grands institutionnels désireux de verdir leurs portefeuilles.

En mars 2016, EY France et Novethic ont été sélectionnés par le ministère de l'Environnement pour auditer les candidats et délivrer les labels.

En un an d'existence, le label a été attribué à plus d'une dizaine de fonds : la société de gestion Sycomore Asset Management l'a obtenu pour un fonds actions, Acofi pour un fonds de prêts, Mirova pour trois véhicules, Demeter Partners pour son fonds infra, Humanis pour un fonds obligations vertes....

Dans la même veine, signalons le prochain lancement d'un label « Financement participatif pour la croissance verte » destiné aux plateformes de crowdfunding.

3 www.greenunivers.com/2016/11/fusion-offensive-pour-demeter-et-emertec-153595/

4 Le décret n° 2015-1615 du 10 décembre 2015 relatif au label « *transition énergétique et écologique pour le climat* » qui fixe les modalités de mise en œuvre et de gouvernance du label est paru au JORF du 11 décembre 2015.

DEUXIÈME PARTIE

Innovations

Entretien avec Thierry Lepercq (Engie)

Directeur général adjoint d'Engie, en charge de l'innovation, de la recherche et de la technologie.

« Nous travaillons sur des business totalement innovants »

Engagé dans une profonde transformation, l'énergéticien veut devenir un leader mondial de la transition énergétique. L'innovation est au cœur de cette stratégie avec Engie Fab, qui élabore les modèles d'affaires de demain.

GreenUnivers : Quelle est votre vision sur les innovations qui vont façonner Engie ?

Thierry Lepercq : Engie compte aujourd'hui trois grands moteurs de croissance : la production d'électricité peu émettrice de CO2, les infrastructures globales et les solutions clients. Notre vision pour l'avenir, c'est un environnement en « full 3D », c'est-à-dire totalement décarboné, décentralisé et digitalisé. C'est une révolution industrielle dans laquelle l'énergie, le solaire et l'éolien occuperont des places prépondérantes, avec un recours massif au stockage et à l'hydrogène. Côté digitalisation, nos activités sont pleinement concernées avec la montée en puissance de l'IoT, l'intelligence artificielle, la robotique, la gestion des datas... Ces technologies vont donner naissance à des business totalement innovants, sur lesquels nous travaillons.

GU : Quel est le rôle d'Engie Fab dans cette architecture ?

TL : Notre rôle est de détecter les *game changers* dans les domaines de la production d'électricité, la mobilité, les bâtiments... Nous cherchons les meilleurs experts, les meilleurs partenaires car nous ne pourrons pas avancer seul. Dans le stockage, nous travaillons par exemple avec Toshiba, un leader mondial.

GU : Vous investissez aussi dans des start-up pour acquérir des technologies ?

TL : Nous allons chercher des start-up innovantes qui nous apportent des briques technologiques absentes de notre *core business*. Nous allons les accompagner vers les meilleurs standards mondiaux. C'est le sens de nos investissements dans la société française Symbio, spécialiste des piles à combustible, ou encore dans Heliatek, une entreprise allemande qui travaille sur des films photovoltaïques organiques. C'est une démarche de capital risque réalisée avec notre fonds Engie New Ventures, qui est doté de 150 millions d'euros. Mais nous réfléchissons aussi à des investissements beaucoup plus ambitieux : nous avons identifié une dizaine de sociétés cibles dans le monde, dans des domaines totalement nouveaux où il n'y a pas encore de compétiteurs.

GU : Quels sont vos moyens pour ce type d'acquisitions ?

TL : Nous n'en sommes pas là, les budgets seront dégagés au moment opportun.

GU : Comment associez-vous les équipes d'Engie à vos travaux ?

TL : Engie Fab est conçue comme une zone franche, où les équipes du groupe et de nos partenaires viennent faire du travail collaboratif, loin de leurs bureaux. Nos locaux sont en effet isolés, situés dans le cœur de Paris avec les équipes de Engie Digital, notre « usine à logiciels ». C'est un lieu d'échanges, de création où souffle un esprit entrepreneurial. Notre espace a sa propre identité, mais nous avançons en gardant toujours la stratégie du groupe en ligne de mire. Nous devons trouver un équilibre entre l'intégration par rapport au groupe et l'ouverture sur l'extérieur.

GU : Comment l'innovation pour préparer l'avenir du groupe est-elle reliée au business d'aujourd'hui ?

TL : Nous cherchons les technologies de demain, en collaboration avec de grands centres de recherche, et nous les intégrons déjà dans une approche commerciale. Par exemple, nous avons réalisé une étude de modélisation très approfondie sur la région PACA et ses 5 millions d'habitants. Elle montre que l'ensemble de la région pourrait fonctionner avec des énergies renouvelables à l'horizon 2030 pour un coût inférieur de 20 % à celui du système énergétique actuel.

À partir de là, nous travaillons avec les équipes d'Engie et les acteurs locaux pour concevoir des projets complets, à des prix compétitifs. Cette démarche, nous l'appliquons pour une dizaine de territoires que nous avons identifiés en France, comme en Italie, Amérique latine, Asie...

Même stratégie dans le domaine de l'immobilier commercial : nous avons modélisé des centres commerciaux alimentés à 100 % par des énergies renouvelables, avec des bâtiments intelligents où chaque objet pourra être piloté à distance en fonction des besoins et où les déplacements des clients se feront via des véhicules électriques et autonomes. Ceci implique de disposer des infrastructures de charge nécessaires et de constituer des mini-réseaux.

La transformation du groupe a lieu maintenant. Et c'est aujourd'hui que nous construisons l'avenir du groupe. Cette démarche vise une position de leader mondial de la révolution énergétique.

Ecosys Group, parce que le monde est un écosystème

Spécialiste en innovation avec une **double compétence dans les éco-technologies et la data intelligence**, ECOSYS développe de nouvelles solutions humaines et technologiques qui permettent aux entreprises, aux villes et aux territoires, de se transformer, d'innover et de croître dans un monde plus durable.

Nos solutions s'appliquent à tous les secteurs économiques et tous les acteurs : grands groupes, startups, acteurs publics.

Nos 3 métiers

Innovation & transformation

Accélération de startups

Data intelligence

146 Contrats grands comptes depuis 2010

43 Startups accélérées depuis 2010

>50% Augmentation du chiffre d'affaires depuis 3 ans

Cleantech Open France, 1er réseau international de startups cleantech

Cleantech Open est le plus grand programme d'identification, d'accompagnement et de promotion de startups éco-innovantes au monde : 35 pays participants, 7000 alumnis et plus de 1,2 milliards de dollars levés.

En France, **150 startups éco-innovantes sont sélectionnées chaque année par nos 70 partenaires** pour bénéficier d'un **label mondialement reconnu**, accéder à un programme d'accompagnement sur mesure pour **accélérer leur croissance (Climate-KIC)** et participer aux **concours internationaux** (Europe et Silicon Valley).

Un écosystème puissant

1 Fondateur — En partenariat avec

3 Ministères français parrains

7 Partenaires Financiers français et européens

+ 70 partenaires nationaux et régionaux : concours et prix, pôles de compétitivité, incubateurs

ECOSYS Group
128 rue du Faubourg Saint-Honoré - 75008 PARIS
www.ecosysgroup.com - contact@ecosysgroup.com - 01 86 95 74 45

Cleantech Open France
www.ctofrance.com - contact@cleantechopenfrance.com - 01 86 95 74 45

10 START-UP PROMETTEUSES À SUIVRE

Dans tous les domaines des cleantech, de jeunes pousses espèrent devenir les licornes de demain. Gros plan sur dix d'entre elles, issues du programme du Cleantech Open France.

1. WOODOO

Woodoo rend le bois plus performant

Elle n'a pas encore deux ans mais la petite Parisienne a déjà raflé de nombreux prix : Grand prix de l'éco-innovation de la Ville de Paris, Prix des innovateurs français 2016 de moins de 35 ans du Massachusetts Institute of Technology (MIT)... Ce qui séduit les jurys ? Woodoo fait du bois un matériau de construction plus performant en reconstruisant à l'échelle moléculaire sa structure interne. La lignine est retirée et des polymères biosourcés sont injectés : il devient plus résistant, imputrescible et résistant au feu. De quoi transformer des bois de faible constitution aujourd'hui gaspillés, comme le peuplier, en ressource utile. Mieux encore : le process utilisé est aussi éco-responsable, intégrant notamment la valorisation de la lignine extraite.

Son créateur est un jeune architecte, Timothée Boitouzet. Il a travaillé en partenariat avec le département de biologie moléculaire et de chimie organique de l'université de Harvard et le Medialab du MIT.

Les marchés d'application sont nombreux. Si celui de la construction en bois est le plus important, il n'est pas le plus facile à attaquer. Woodoo compte donc faire ses armes sur des débouchés plus petits mais plus rémunérateurs à court terme, comme le mobilier haut de gamme, l'habitacle des voitures ou encore le packaging de produits de luxe.

Pour passer du pilote à la pré-industrialisation dans les prochains mois, la société (3 salariés) prépare une levée de fonds.

Qu'est ce que le Cleantech Open ?

Le Cleantech Open est un programme mondial d'identification, d'accompagnement et de promotion de start-up éco-innovantes : 35 pays participants, 7 000 alumni et plus de 1,2 milliard de dollars levés en cumulé par les sociétés. En France, 150 jeunes sociétés sont sélectionnées chaque année par 70 partenaires nationaux et régionaux pour bénéficier de ce label et ainsi accéder à un cursus d'accompagnement sur-mesure pour accélérer leur croissance et participer aux concours internationaux du réseau.

2. ENERGIENCY

Energiency met le big data au service de l'efficacité énergétique

Rendre l'industrie plus économe en énergie grâce à l'intelligence artificielle : c'est le pari de la start-up rennaise fondée en 2013. Energiency propose au secteur manufacturier un logiciel SaaS d'analyse des données de consommation et de prévision de leur évolution. Via les capteurs connectés des usines clientes, elle collecte les données actuelles, les compare avec les historiques et les met en regard de la production de l'usine. Elle calcule ainsi en permanence la performance énergétique, tout en caractérisant les variables majeures de la consommation (cadences de production, météo...).

La jeune pousse est ensuite capable de projeter ses calculs et d'assister le pilotage des plans d'économies d'énergie. « Les industriels investissent massivement dans les capteurs connectés et l'Internet des objets industriel, mais leurs données restent sous-exploitées faute d'outils adaptés. Notre méthode s'apparente au *lean management* appliqué à l'énergie : nous aidons les industriels à tirer le meilleur parti de l'existant et à préparer l'industrie 4.0 », expliquait Arnaud Legrand, son président et fondateur[1], qui annonce des gains de consommation pouvant aller jusqu'à 20%.

La start-up avance vite : née en 2013, elle emploie déjà 14 salariés, annonce un chiffre d'affaires en hausse de 500% en 2016 (sans en donner le montant), a ouvert plusieurs bureaux en France et prépare son implantation dans plusieurs pays européens. Et pour soutenir cette croissance, elle vient de lever 2,7 millions d'euros en début d'année.

3. ATAWEY

Atawey joue la carte de l'hydrogène

La start-up savoyarde s'est lancée en 2012 sur le marché des équipements de stockage d'énergie (batteries et hydrogène) pour sites isolés. D'où son nom, l'acronyme de AnyTime AnyWhere Energy. Mais en 2015, elle évolue vers les stations de recharge d'hydrogène vert pour les véhicules légers, vélos H2 notamment. Elle s'est aussi rapprochée de la société basque Pragma Industries pour la commercialisation d'une solution complète comprenant la borne, les vélos et la gestion intégrée.

Une évolution réussie puisqu'Atawey a signé plusieurs contrats, portant en particulier sur de petites flottes captives. La technopole et la ville de Chambéry (Savoie), comme la municipalité de Cherbourg (Manche) ont notamment passé commande de flottes de vélos à assistance hydrogène fabriqués par Pragma Industries et de bornes conçues par Atawey. Fondée par Jean-Michel Amaré et Pierre-Jean Bonnefond, la jeune pousse emploie une dizaine de collaborateurs.

Déjà soutenue par la structure européenne InnoEnergy, Atawey a réalisé en 2016 une levée de fonds en crowdfunding, via la plateforme Wiseed, et a aussi séduit le fonds d'investissement Starquest Capital. Du carburant bienvenu pour accélérer alors que les clignotants passent au vert sur le marché de l'hydrogène grâce à un cadre réglementaire favorable et à la création de territoires à hydrogène, entre autres.

1 www.greenunivers.com/2017/01/energiency-leve-27-me-pour-connecter-lindustrie-econome-en-energie-156588/

4. NAWA TECHNOLOGIES

Nawa Technologies voit grand pour ses supercondensateurs

Spécialiste des matériaux nanostructurés, cette *spin-off* du CEA créée en 2013 propose des batteries au carbone ultra-rapides, basées sur le principe des supercondensateurs. L'atout ? Une réduction des temps de charge mais aussi de l'usure, la contrepartie étant de devoir recharger plus souvent. « Les charges électriques sont stockées sur des surfaces de matériaux d'électrodes, explique Pascal Boulanger, fondateur et PDG de cette société de 25 collaborateurs. Dans les batteries classiques, par exemple au lithium, il se produit une réaction chimique irréversible ».

L'entreprise cible trois marchés principaux : la mobilité, l'outillage-logistique et les réseaux électriques. Côté mobilité, l'idée est de recharger au fil de l'eau et plus rapidement les voitures, scooters, vélos électriques... Pour un bus, par exemple, la recharge se fait en une vingtaine de secondes, à chaque arrêt.

Implantée à Rousset (Bouches-du-Rhône), Nawa Technologies prévoit de mettre en service une 1ère ligne de production fin 2018, avec une capacité de 100 000 batteries par an. D'ici là, elle espère réaliser quelques centaines de milliers d'euros de chiffre d'affaires en 2017 grâce à ses démonstrateurs.
Déjà soutenue par des investisseurs dont Demeter Partners, la société prépare une nouvelle levée de fonds auprès d'industriels susceptibles de l'aider pour la fabrication et l'accès aux marchés, mais aussi de fonds de capital-développement.

5. SYLFEN

Sylfen prépare une solution complète de stockage pour les bâtiments

La jeune pousse grenobloise développe des solutions intégrées de stockage et de production d'énergie pour bâtiments et éco-quartiers, issues de dix ans de R&D. Son produit, le Smart Energy Hub, contient un électrolyseur réversible, qui transforme l'électricité renouvelable produite par le bâtiment en hydrogène, afin de la stocker. Le moment venu, il « re-transforme » l'hydrogène en électricité (ou en chaleur). Ce package intègre des outils logiciels permettant de piloter le hub à distance. « Notre particularité est de proposer une solution globale et non une simple brique », explique Nicolas Bardi, président-fondateur de la start-up.

Fondée il y a deux ans, Sylfen mettra en service cet été un démonstrateur à échelle réduite, fruit d'un contrat signé à l'automne 2016 avec un premier client, dont l'identité reste confidentielle.

La commercialisation est prévue pour dans un an. L'objectif est de vendre 2 systèmes en 2018 et 9 en 2019, dont 2 ou 3 hors de l'Hexagone. Le « vrai » déploiement commercial est programmé pour 2020.

Déjà accompagnée par InnoEnergy, Sylfen s'apprête à réaliser sa première levée de fonds, en espérant collecter environ 3 millions d'euros auprès de fonds d'investissement ou d'industriels pour financer son développement sur les deux prochaines années. Elle emploie 6 collaborateurs et veut atteindre la vingtaine d'ici à la fin d'année.

6. KAROS

Karos met de l'intelligence artificielle dans le covoiturage

Le covoiturage n'a rien de révolutionnaire. Sauf si l'on y ajoute de l'intelligence. En mai 2014, Olivier Binet, diplômé de HEC, et Tristan Croiset, un ancien de Google en Californie, lancent Karos, une application qui s'adresse à ceux qui veulent covoiturer sur de courtes distances. « En Ile-de-France, 25 % des trajets domicile-travail sont bimodaux : par exemple, on prend la voiture pour aller à la gare RER. Or, la principale appli de covoiturage est focalisée sur les trajets longs », explique Olivier Binet.

Une fois le concept du « court-voiturage » inventé, il fallait trouver ce qui ferait la différence : « Comment pouvait-on exploiter l'intelligence artificielle pour transformer les véhicules individuels en réseau de transports en commun ? » Karos a développé un moteur de recherche qui enregistre les habitudes des utilisateurs et propose automatiquement des covoiturages qui leur correspondent. À l'avenir, la start-up mise plutôt sur une utilisation par des entreprises ou des collectivités locales que par les particuliers. « Nous nous adressons aux sociétés qui souhaitent améliorer le quotidien de leurs collaborateurs et réduire leur empreinte carbone. Et nous proposons des solutions aux collectivités locales mal desservies par les transports en commun. Nous déployons déjà pour le village des Molières, dans l'Essonne, un nouveau réseau de transport en créant des milliers de lignes supplémentaires chaque jour qui permettent aux habitants de rallier un bus, un train ou un autre mode de transport en commun », se félicite Olivier Binet.

Karos a levé 1,6 million d'euros de fonds privés et publics et bénéficié de subventions de Bpifrance et de l'Europe pour sa recherche et développement. 2017 sera marquée par une autre levée de fonds « significative » indique le cofondateur de Karos, aujourd'hui entouré de 15 collaborateurs, avec pour objectif « d'être 30 dans un an ».

7. SWEETCH ENERGY

Sweetch Energy met son grain de sel dans l'énergie

Dessaler l'eau de mer coûte cher en énergie. Mais Sweetch Energy a une solution pour alléger la facture. Créée en 2015, cette start-up développe des solutions de production d'énergie à partir de gradients de salinité. « Dans les estuaires, quand les fleuves se jettent dans les océans, la rencontre entre l'eau douce et l'eau salée provoque une libération d'énergie qui pourrait être récupérée », explique Bruno Mottet, cofondateur de Sweetch Energy.

L'objectif de la société bretonne n'est pourtant pas d'installer tout de suite des mini-centrales aux embouchures des fleuves. Le premier potentiel à exploiter est celui des concentrats salins nés du dessalement de l'eau de mer. « Une usine de dessalement pourrait ainsi faire baisser le coût de l'opération de 25 % environ en récupérant l'énergie issue de ces concentrats », estime Bruno Mottet. Bien plus efficace que d'autres techniques, la nanofluidique utilisée par Sweetch Energy serait une solution rentable pour ces usines de dessalement à travers le monde. « Nous avons encore deux ans de recherche appliquée devant nous, tempère Bruno Mottet. Nous avons déposé les brevets, fait les démonstrations ; maintenant, nous cherchons à travailler à des dimensions supérieures. D'où notre recherche en cours d'environ 1,5 million d'euros auprès de fonds d'investissement ».

Cette première augmentation de capital permettra notamment à Sweetch Energy d'installer son laboratoire de recherche et développement à Rennes dans les locaux du Biopôle, une nurserie de start-up dédiées aux biotechnologies.

8. AQUASSAY

Aquassay veut mieux contrôler le cycle de l'eau

Contrôler l'utilisation d'eau dans toute son usine, voire dans l'ensemble de ses sites à travers le monde, peut vite tourner au casse-tête pour les industriels : machines qui ne communiquent pas entre elles, données difficilement compilables... Lancée en 2015, Aquassayapporte une solution à ceux qui veulent améliorer la performance industrielle et environnementale de leur usage d'eau.

AQUASSAY
DATA DRIVEN WATER EFFICIENCY

WATER EFFICIENCY
DATA ANALYSIS
SMART FACTORY

« Il y a deux ans, un premier tour de table auprès de deux fonds privés (FSIIEE et HDIP) et de Dynalim, le fonds régional du Limousin, nous a permis de créer une interface pour vérifier à distance les données des différents sites, explique Stéphane Gilbert, ingénieur en traitement des eaux et environnement et fondateur d'Aquassay. Le boîtier, Opwee, récupère les données chez les industriels sans qu'ils aient à changer leurs capteurs ».

La deuxième levée de fonds, qui vient de s'achever pour 1 million d'euros auprès des mêmes investisseurs, va permettre à Aquassay de fournir des gros clients comme le groupe Nestlé : « Nous allons rendre communicantes des installations qui ne l'étaient pas », se félicite Stéphane Gilbert. Tous les secteurs industriels, qu'ils soient de gros consommateurs d'eau ou qu'ils aient besoin d'eau de haute qualité, peuvent être intéressés par les solutions de l'entreprise. « Nous pouvons par exemple évaluer ce qu'un projet de rénovation d'une usine va avoir comme impact sur sa consommation en eau et sur ses rejets », note Stéphane Gilbert.

Vingt personnes, surtout des doctorants et des ingénieurs, travaillent pour Aquassay avec « un vrai savoir-faire pour décrire, comprendre et prédire ce qui se passe dans un système de traitement des eaux ».

CAPNODIS Omega cat system STRATOZ → Demeta

9. DEMETA

Demeta réduit le recours aux insecticides dans les cultures

Ne dites plus Omega Cat System, dites Demeta. La start-up de la chimie verte, créée en 2010 par deux diplômés de l'École de chimie de Rennes, s'est mariée en 2015 avec Capnodis, fondée en 2011 et détenue par le fonds d'investissement Truffle Capital. « Nous sommes allés voir Truffle pour chercher un financement. L'alliance s'est vite imposée : nous avions une société capable de fabriquer des hormones, et une autre de les utiliser », explique Frédéric Caijo, cofondateur de Omega Cat System, aujourd'hui directeur du pôle chimie de Demeta.

La jeune pousse sait reproduire des phéromones d'insectes pour créer des attracteurs sexuels qui permettent de réduire l'usage d'insecticides dans les champs cultivés. Attiré par des phéromones de synthèse, le système hormonal de l'insecte est perturbé, et in fine la reproduction.

« Nous sommes encore en phase de recherche et développement, indique Patrick Piot qui a pris la direction de Demeta fin 2016. Nous avons formé une équipe pour répondre aux projets de long terme que nous lançons : il n'existe pas grand-chose aujourd'hui pour la protection des grandes cultures, tout est à faire. » La nouvelle société Demeta a levé des fonds en 2015 au moment de sa constitution auprès de Truffle et un nouveau round de financement de quelques millions d'euros est en cours.

10. GEPS TECHNO

GEPS Techno : La houle de l'avenir

Ils ont quitté les chantiers navals de Saint-Nazaire (Loire-Atlantique) pour créer des plateformes maritimes autonomes en énergie. Jean-Luc Longeroche et ses deux anciens collègues ingénieurs ont fondé en 2011 GEPS Techno, spécialiste de la houle et des énergies marines. « Nous sommes partis de l'idée que la meilleure solution pour exploiter les énergies marines était de les combiner. Cela permet de réduire l'intermittence et de mutualiser les infrastructures pour faire baisser le coût du kWh », explique le dirigeant.

Pour les plateformes pétrolières, les fermes aquacoles ou les installations de recherche scientifique, être autonome en énergie est crucial : « Notre système de récupération de la houle est unique au monde car il s'appuie sur un flux en cycle fermé : les vagues font bouger un flotteur enfermé dans l'eau, entraînant une turbine. Cela en fait un système très fiable, ce qui est primordial pour nos clients », complète le dirigeant.

La société commercialise déjà deux solutions houlomotrices, l'une permettant d'alimenter en énergie les plateformes maritimes, l'autre de stabiliser les navires tout en diminuant leur consommation de carburant. Le « MLiner », la plateforme hybride combinant quatre sources d'énergie (éolienne, hydrolienne, houlomotrice et solaire), devrait être

commercialisé en 2018 : « Le premier prototype a été mis à l'eau en juillet 2015. Nous l'avons profondément modifié avant de refaire un test début 2017 dont nous sommes très satisfaits », se félicite Jean-Luc Longeroche. La plateforme pourra atteindre jusqu'à 60 MW de capacité.

Pour financer ce projet, GEPS Techno est en pleine levée de fonds : elle vise 2 millions d'euros auprès des fonds d'investissement, alors que le premier tour de table ne réunissait que des investisseurs individuels de « l'entourage » des fondateurs.

TROISIEME PARTIE

Les grands secteurs

AUTOCONSOMMATION SOLAIRE : LE GRAND CHANTIER

En 2016, la filière photovoltaïque tricolore s'est préparée à l'autoconsommation, épaulée par un législateur offensif. Tout un écosystème se met en place. Et ce n'est que le début d'un grand chantier.

Alors qu'elle existe à peine dans les statistiques, l'autoconsommation photovoltaïque paraît déjà promise à un formidable avenir. La réglementation est en place, les offres commerciales également et l'ultime déclic – la parité réseau – est en passe d'être atteint dans l'Hexagone[1]. L'autoconsommation qui offre l'énergie la moins chère pour ses bénéficiaires directs représente également une source d'économies pour toute la collectivité, du moins dans un premier temps. Par définition, l'électron autoconsommé n'atteint pas le réseau et évite donc de coûteux travaux de renforcement. Par ailleurs, il n'est pas ou peu subventionné ce qui constitue un poids en moins pour les finances publiques.

UNE RÉGLEMENTATION PROACTIVE

L'État a adapté son corpus réglementaire à l'été 2016 pour faire une place à ce mode de consommation, jusqu'alors quasi absent des textes de loi. L'ordonnance n° 2016-1019 du 27 juillet 2016 a marqué une première étape essentielle en posant les bases légales de l'autoconsommation individuelle et collective. L'ordonnance prévoit également d'encourager son déploiement via une réduction des tarifs d'utilisation des réseaux publics d'électricité pour les participants à des opérations d'autoconsommation (lorsque l'installation qui les alimente est inférieure à 100 kW). Elle favorise également son essor en proposant une exonération de taxes (contribution au service public de l'électricité et taxes locales sur la consommation d'électricité) pour l'électricité autoconsommée, lorsque l'installation est inférieure à 1 MW.

1 *Compétitivité et emploi filière solaire en France :* état des lieux et prospective 2023, Eléments préliminaires pour l'AG Enerplan du 18 octobre 2016.

Le gouvernement a, par ailleurs, lancé sur cette même période, un premier appel d'offres « test » qui a permis la sélection 40 MW de projets en autoconsommation en deux vagues (100-500 kW). Fort de ce succès, le ministère de l'Environnement a confirmé en mars 2017 le lancement d'un appel d'offres triannuel portant sur un total de 450 MW en neufs tranches de 50 MW.

L'État prépare, enfin, la mise en place d'une prime à l'investissement, pour les installations de moins de 100 kW. Versée sur cinq ans, cette prime sera d'un montant de 800 € par kW pour les clients résidentiels, soit 25 à 30 % du montant de l'investissement pour une installation type de 3 kW, selon le Syndicat des énergies renouvelables.

INDUSTRIE/ TERTIAIRE : MARCHÉS NATURELS DE L'AUTOCONSOMMATION

Dans l'industrie et le tertiaire, la simplicité et le bien-fondé économique de l'autoconsommation convainquent déjà : la production photovoltaïque couvre aisément la consommation diurne dite de base (incompressible), réduisant d'autant la quantité d'énergie soutirée au réseau. Les frais de raccordement sont sensiblement plus bas comparés à une installation devant injecter l'intégralité de sa production sur le réseau. En outre, la baisse continue des tarifs d'achat et/ou la lourdeur du système des appels d'offres détournent de plus en plus d'acteurs de ces modèles .

De ce point de vue, la seconde tranche du premier appel d'offres autoconsommation, clôturée le 2 février 2017 a permis de montrer que la compétitivité est extrêmement proche : les 62 lauréats retenus (pour 20 MW de projets au total) ont en effet négocié une prime pour chaque MWh autoconsommé de 19,35 € en moyenne, seulement. Versée sur dix ans, cette prime doit suffire à compenser le surcoût de l'autoconsommation par rapport à l'électricité tirée du réseau.

Parmi les lauréats de la première vague, les acteurs de la grande distribution – Casino, Leclerc, Intermarché, Auchan… – ont représenté plus de la moitié du volume alloué. Ils ont été accompagnés par les acteurs traditionnels du développement de projets solaires. L'appel d'offres a ainsi distingué, entre autres, GreenYellow (groupe Casino), Tenergie, Fonroche, Helexia (partenaire de Auchan) et Quadran. Et les industriels n'ont représenté que 20 % du volume proposé.

SEGMENT RÉSIDENTIEL : LE CŒUR AVANT LA RAISON

La donne est tout autre dans le domaine résidentiel, où le profil de consommation n'est a priori pas adapté à l'autoconsommation photovoltaïque. L'équation économique se révèle plus difficile à trouver en raison de l'ajout nécessaire d'intelligence et de stockage – dans les usages ou via les batteries – pour permettre une augmentation du taux d'électricité autoconsommée. Malgré ces difficultés, près d'un Français sur deux se dit prêt à investir[2], l'attractivité intellectuelle et émotionnelle du concept l'emportant sur sa pertinence économique.

Dans ce secteur, les offres commerciales qui se multiplient laissent apparaître un écosystème beaucoup plus vaste, autour de la maison intelligente. De fait, ce ne sont pas tant les acteurs du photovoltaïque qui se distinguent que ceux de la domotique, avec à la clé de nouveaux métiers et des relais de croissance à explorer.

Dans les offres actuelles, une dichotomie – temporaire – s'est établie autour de l'incontournable question du stockage : faut-il une solution avec ou sans batterie ? Les dispositifs permettant le stockage dans les usages – chauffe-eau, chauffage, appareils électriques… – sont arrivés à maturité les premiers. Comwatt, MyLight Systems ou Libwatt commercialisent depuis 2014 des solutions capables de faire coïncider production et consommation photovoltaïque grâce à des jeux de capteurs et beaucoup de software. Tous revendiquent une forte croissance de leur activité et de nouveaux challengers apparaissent pour en profiter (ConsoSpy, Full Home Energy…) Pour l'heure, les poids lourds de la domotique gardent un œil attentif : Legrand ou Schneider Electric commercialisent déjà des gammes d'objets connectés pour la maison (« Céliane » pour Legrand, « Wyser » pour Schneider Electric), mais n'ont pas encore intégré l'autoconsommation photovoltaïque à leurs offres.

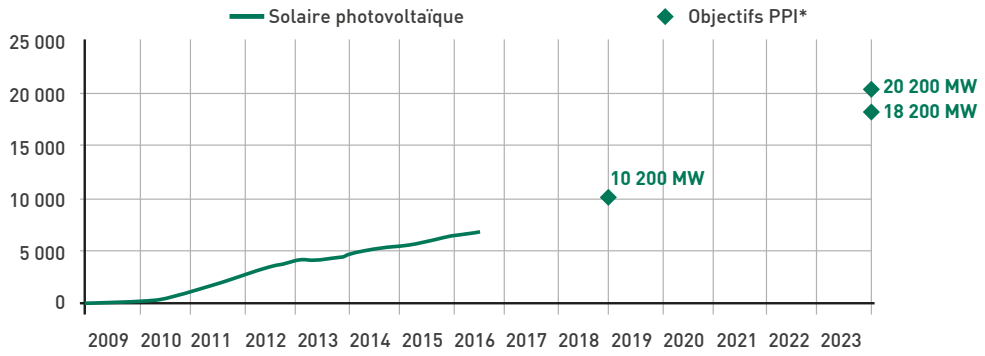
2016 a vu l'arrivée de nombreuses solutions recourant au stockage par batteries (lithium-ion), malgré une compétitivité encore lointaine. Le médiatique Tesla avec son « Powerwall » ne cache pas son intérêt pour le marché français et a indiqué que les livraisons dans l'Hexagone débuteront dès l'été 2017. L'allemand Solarwatt a lancé en octobre 2016 la commercialisation de son dispositif « MyReserve » en France. Les Français ne sont pas en reste : Allianz a poussé dès 2011 son système « ConsHome » et s'est associé avec le fabricant de batteries Forsee Power pour proposer un système « made in France »[3]. Schneider Electric a annoncé sa solution « EcoBlade » pour mi-2017. Les deux énergéticiens nationaux, EDF et Engie, développent également leurs offres dédiées : EDF EN a ainsi lancé, en juin 2016, « Mon Soleil & Moi » destiné aux particuliers[4]. Quant à Engie, après quelques expériences

2 Sondage OpinionWay pour Enerplan, « Les français et l'autoconsommation photovoltaïque », paru en mai 2016.
3 www.greenunivers.com/2016/03/alliantz-et-forsee-font-equipe-dans-lautoconsommation-143237/
4 www.greenunivers.com/2016/06/edf-en-se-lance-dans-lautoconsommation-avec-stockage-sur-le-marche-des-particuliers-146857/

pilotes effectuées sous la marque « My Power », il annonce le lancement d'une offre réservée aux particuliers en 2017.

Si toutes ces solutions ne dépasseront pas le cadre des *early adopters* avant quelques années, un arrêté tarifaire, en préparation à l'heure du bouclage de ce Panorama des *cleantech* pourrait malgré tout accélérer leur déploiement. L'État prévoit en effet un coup de pouce à l'investissement pour les installations en autoconsommation de moins de 100 kW. Versée sur cinq ans, cette prime pourrait atteindre 800 € par kW installé pour les clients résidentiels, soit 25 à 30 % de l'investissement initial pour une installation de 3 kW.

Evolution du parc solaire photovoltaïque
Puissance en MW



Source: SOeS

Repères

→ **La filière photovoltaïque a raccordé 576 MW (+9,3 %)** en 2016 pour atteindre 6 772 MW installés, soit 5,2 % du parc électrique installé et 1,6 % de la production électrique[5]. La Programmation pluriannuelle de l'énergie prévoit 10 200 MW installés au 31 décembre 2018 et entre 18 200 et 20 200 MW installés à fin 2023.

→ **Le groupe Engie,** qui a racheté Solairedirect en 2015, est le premier acteur sur le marché PV français avec 522 MW de capacité installée fin 2016. La plus puissante centrale de France est celle de Cestas (Gironde), avec 300 MW installés. Développée et exploitée par Neoen, elle a été mise en service fin 2015.

→ **La filière a gagné en visibilité grâce au lancement de deux appels d'offres triannuels** (2017-2019) : le premier porte sur 3 GW de centrales au sol (500 kW-17 MW), le second sur 1 350 MW de solaire sur bâtiments (100 kW-8 MW). Les installations de plus de 500 kW devront négocier un complément de rémunération sur vingt ans. En deçà de cette puissance, le tarif d'achat est maintenu. Ségolène Royal, ministre de l'Environnement, a, par ailleurs, annoncé le lancement d'un appel d'offres pour le développement de technologies solaires innovantes (route solaire, agrivoltaïsme), portant sur 210 MW.

→ **Depuis le 1er janvier 2017, Enedis pose systématiquement un compteur Linky** pour les nouveaux producteurs d'énergie photovoltaïque (≤ 36 kVA), réduisant drastiquement les coûts de raccordement. Dans 80 % des cas, ces coûts seront même nuls. Jusqu'alors, il fallait souvent payer – entre 25 et 1 500 € – pour l'installation d'un second compteur capable de comptabiliser les kWh injectés sur le réseau.

→ **Spécificité française, le modèle d'installation photovoltaïque dit « intégré au bâti » n'a pas fait ses preuves** (problème d'étanchéité/de surchauffe) et ne devrait donc plus être encouragé financièrement. De nouveaux arrêtés tarifaires en préparation doivent, en revanche, permettre aux installations photovoltaïques en surimposition de bénéficier d'un tarif d'achat bonifié, ce qui n'était pas le cas jusqu'à présent.

→ **Deux développeurs pionniers du solaire sont sortis du marché en 2016 et début 2017** pour se concentrer sur des énergies moins matures comme le biogaz : Vol-V a vendu l'intégralité de sa filiale Homer Sol au producteur d'énergies renouvelables marseillais Cap Vert Energie et Fonroche a cédé sa branche solaire (comprenant une usine de production de modules) au duo Infravia Capital-Eurazeo.

→ **L'amont de la chaîne de valeur est entré dans une crise de surproduction mondiale.** En France, le fabricant de modules Sillia VL a été placé en redressement judiciaire en février 2017. Après un an d'arrêt, l'activité a repris chez VMH, à Châtellerault (Vienne). L'américain SunPower (filiale de Total) a annoncé un sévère plan de restructuration, mais les usines françaises de Vernejoul (44 MW) et Toulouse (85 MW) devraient être épargnées. Également fragilisé par la guerre des prix, le fabricant de trackers solaires Exosun a dû se restructurer.

→ **Suncnim, la co-entreprise née en 2015 de la collaboration entre Cnim et le fonds Sociétés de Projets Industriels (SPI) de Bpifrance, a bouclé fin 2016** le financement, pour 60 millions d'euros, du projet de centrale solaire à concentration (CSP) eLLo, dans les Pyrénées-Orientales. D'une puissance de 9 MW, ce projet utilisera la technologie Suncnim des miroirs de Fresnel et disposera également de 9 ballons accumulateurs de vapeur, permettant quatre heures de stockage d'énergie pleine charge.

5 Bilan électrique 2017, RTE.

Le soleil éclaire maintenant le jour et la nuit

Avec ENGIE, l'énergie est maintenant plurielle.

Premier acteur du solaire en France, ENGIE développe des solutions plus respectueuses de l'environnement pour favoriser **la transition énergétique**.

engie.com

L'énergie est notre avenir, économisons-la !

ENGIE – AU CAPITAL DE 2 435 285 011 € – RCS NANTERRE 542 107 651 – © Antoine Meyssonnier.

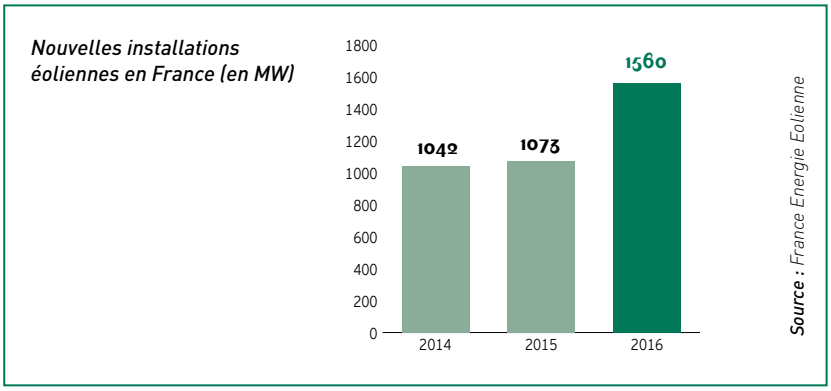
LA MIGRATION DE L'ÉOLIEN TERRESTRE VERS LE MARCHÉ A COMMENCÉ

Après une année 2016 en forme d'imbroglio réglementaire et riche en rebondissements, 2017 voit le cadre réglementaire se stabiliser. L'arrivée de la vente directe, de l'agrégation et des premiers appels d'offres chamboule le modèle d'affaires des projets. Le secteur bénéficie néanmoins d'objectifs officiels ambitieux.

Le 1er janvier 2016, la filière éolienne française est entrée dans une nouvelle ère, celle de la vente sur le marché avec un complément versé par l'État, en lieu et place de l'obligation et du tarif d'achat. Mais la filière l'ignorait. Elle n'en a pris connaissance qu'à l'été dernier, quand les rumeurs de l'hostilité radicale de la Commission européenne à l'égard de l'exception française ont commencé à se répandre. Le feuilleton, assez rocambolesque, s'est déroulé en sept épisodes.

UNE RÉTROACTIVITÉ SPECTACULAIRE

1. En 2014, la Commission européenne édicte des lignes directrices qui prévoient le passage au complément de rémunération pour les énergies renouvelables matures à compter du 1er janvier 2016 et leur mise en concurrence par le biais d'appels d'offres à partir de 2017.
2. Toujours en 2014, la filière éolienne terrestre bénéficie d'un nouvel arrêté tarifaire qui remplace celui de 2008, contesté avec succès par l'association anti-éoliennes Vent de colère. Approuvé par Bruxelles, il est valable dix ans et repousse d'autant, en théorie, la transition vers la vente sur le marché.
3. Au premier semestre 2016, conscient que le régime dérogatoire de l'éolien terrestre ne pourra tenir aussi longtemps, le gouvernement français envisage pour fin 2018 le passage au complément de rémunération.



4. A l'été 2016, la filière éolienne découvre que Bruxelles va obtenir de l'administration française la fin du régime dérogatoire du tarif d'achat beaucoup plus tôt que prévu et même rétroactivement, au 1er janvier 2016. Craignant une incertitude juridique risquant de paralyser les projets et leur financement, les syndicats professionnels renoncent à contester la mesure.

5. Fin septembre 2016, la Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC) confirme aux représentants de la filière l'arrivée du mécanisme marché / prime et l'instauration du régime des appels d'offres, qui exclut les parcs de moins de 7 machines.

6. L'arrêté tarifaire pour 2016 paraît... le 14 décembre 2016 au *Journal officiel*. Les développeurs qui ont déposé une demande complète de contrats d'achat depuis le 1er janvier doivent la convertir en demande de complément de rémunération. Le tarif de référence est fixé à 82 €/ MWh et correspond à celui proposé par l'État sous l'ancien régime de l'obligation d'achat.
7. Un projet d'arrêté tarifaire pour 2017 pour les parcs de moins de 7 éoliennes prévoit un tarif de référence à 72 €/ MWh sur vingt ans. La prime de gestion est envisagée à 2,8 €/ MWh. Le cahier des charges des compétitions pour les parcs d'au moins 7 turbines est en cours d'élaboration. Un premier round pourrait avoir lieu en novembre prochain.

L'INCONNUE DES APPELS D'OFFRES

Ce feuilleton sur le nouveau cadre d'exercice va donc continuer jusqu'à l'obtention des résultats du premier appel d'offres. Ceux-ci révéleront les tarifs proposés par les développeurs et indiqueront si les volumes mis en jeu par les pouvoirs publics correspondent à leurs modèles d'affaires. « La philosophie générale du projet de cahier des charges nous convient, indiquait en janvier Damien Mathon, délégué général du Syndicat des énergies renouvelables, notamment le rythme semestriel des appels d'offres. Il reste à déterminer les volumes recherchés[1]. »

Une préoccupation partagée par Frédéric Lanoë, ex-président de France Énergie Éolienne (FEE) et aujourd'hui directeur général de Valorem : « Nous n'avons déjà pas assez de puissance à guichet ouvert. Comment sélectionner les meilleurs par des appels d'offres ? » s'interrogeait-il en novembre dernier. « Dans les pays où les appels d'offres ont été mis en place pour l'éolien, les puissances raccordées ont fortement chuté. En Italie, par exemple, la puissance annuelle installée a été divisée par trois »[2].

Le tarif de 72 €/MWh pour les « petits parcs » est également source d'inquiétude : une étude de FEE[3] préconisait « un niveau de tarif de 76 €/MWh pour la définition du mécanisme de complément de rémunération en guichet ouvert à compter de 2017 ». Elle estimait que ce niveau pourrait être rapidement tiré vers le bas dans la filière éolienne tricolore mais à deux conditions : s'affranchir des limitations de hauteur (radars, plafond aérien, contraintes paysagères) et réduire les durées de développement (sept ans en moyenne), qui priveraient les parcs des technologies les plus récentes.

UNE PPE POUR RASSURER

Sur le terrain, comment réagissent les développeurs et investisseurs face à l'arrivée précoce du nouveau régime d'aide et de la vente directe ? Pour l'instant, ils font contre mauvaise fortune bon cœur. Pour une raison simple : leur secteur bénéficie malgré tout d'une feuille de route motivante, officialisée lors de la publication de la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) en octobre 2016.

L'éolien terrestre français se voit assigner un objectif de 15 GW fin 2018 (actuellement de 12 GW) et d'au moins 21,8 GW en 2023. « La trajectoire fixée par le gouvernement français est ambitieuse et réaliste », saluait Gwenaëlle Huet, responsable de la *business unit* Énergies renouvelables France d'Engie, en juillet 2016[4]. Son groupe compte bien profiter des nouveaux objectifs nationaux solaires et éoliens pour grandir : « Nous visons un portefeuille de 2,2 GW en 2018 et 3 GW en 2021, contre 1,5 GW de capacité à l'heure actuelle. Ce qui suppose de développer 245 MW par an, contre un rythme de 188 MW aujourd'hui ».

1 www.greenunivers.com/2017/01/ao-eolien-premieres-reactions-sur-le-projet-de-cahier-des-charges-156325/
2 www.greenunivers.com/2016/11/le-complement-de-remuneration-dans-leolien-passera-de-15-a-20-ans-152349/
3 *Observatoire des coûts de l'éolien terrestre*, Rapport du cabinet Pöyry pour France Énergie Éolienne, octobre 2016.
4 www.greenunivers.com/2016/07/gwenaelle-huet-engie-nous-visons-9-gw-denr-en-france-en-2021-148374/

LES INVESTISSEMENTS NE MANQUENT PAS

Son grand rival EDF Energies Nouvelles, qui exploite actuellement 1,1 GW de capacité éolienne, a annoncé lui aussi vouloir accélérer en France avec un effort particulier dans le solaire. Signe de ce dynamisme, la filiale de l'électricien national n'hésite plus à s'associer avec d'autres développeurs pour cela. Elle vient de le faire avec Arkolia Energies pour deux projets, l'un dans l'Aveyron (54 MW, 50 % du capital pour EDF EN) et l'autre en Lozère (27 MW, 33 %).

Les deux énergéticiens ne sont pas les seuls à garder confiance, comme en témoignent plusieurs opérations importantes. L'afflux de liquidités dans le secteur est loin de se tarir. Ainsi, Voltalia va mettre à profit l'achat à Maïa Eolis de 379 MW en développement pour rééquilibrer son portefeuille en faveur de la France, dont la part dans la capacité installée devrait fortement augmenter. Dans son *pipe*, l'Hexagone est désormais à 22 %.

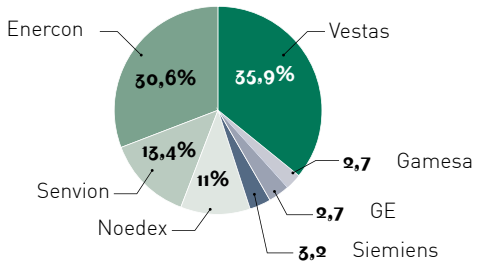
LES CAPITAUX INTERNATIONAUX AFFLUENT

Détenu par le fonds américain Riverstone, Velocita a vendu 500 MW de projets éoliens au fabricant de turbines et développeur chinois Envision Energy. La majorité des MW acquis par le développeur chinois provient d'une série de projets situés en grande partie dans le nord-est de l'Hexagone.

Le groupe norvégien Fred. Olsen Renewables (FOR) a mis un pied dans l'éolien français en prenant une participation de 51 % dans le développeur Global Wind Power France ApS. FOR a ainsi récupéré un portefeuille de plusieurs centaines de MW à différents stades de développement.

Après s'être offert la filiale française de l'énergéticien italien Enel Green Power, Boralex avait acquis, en décembre 2015 un portefeuille de 350 MW de projets auprès du développeur Ecotera. Et l'achat de 50 MW de projets courant 2016 auprès d'un vendeur resté confidentiel est venu compléter son portefeuille. Un autre acteur canadien, Innergex, fait lui aussi des acquisitions en France, avec notamment un portefeuille de 131 MW auprès de WPD.

Total des capacités éoliennes installées en 2016 (parts de marché en % - France)



Total : 1560,5 MW

Source : FEE (turbiniers)

LES RENTABILITÉS NE SERONT PLUS CE QU'ELLES ÉTAIENT

Le *closing* d'Eurofideme 3, le troisième fonds de Mirova, dédié au financement des projets d'énergies renouvelables, s'est effectué à 350 millions d'euros, pour un objectif initial de 200 millions d'euros. La France est concernée par la moitié des engagements dont une bonne partie dans l'éolien. « C'est un des pays les plus attractifs de la zone euro, avec une bonne visibilité, une réglementation stable, la volonté de faire du volume », a précisé Raphaël Lance, directeur des fonds énergies renouvelables de la société de gestion, tout en reconnaissant que les perspectives de rentabilité sont « un peu inférieures à celles du fonds précédent »[5].

Cela dit, l'infléchissement probable des niveaux de rentabilité et la disparition de la visibilité quasi absolue qui prévalaient jusqu'en 2016 ne sont pas aussi bien vécus par tout le monde. Le fonds infrastructure InfraVia Capital Partners a ainsi vendu sa participation de 49,9 % dans Aalto Power, une société qui détient 99 MW en France. Interrogé sur cette sortie de l'éolien, Vincent Levita, le président du fonds, a expliqué « céder surtout parce que notre fonds va bientôt arriver à échéance. C'est vrai que le profil de risque de l'actif change au fur et mesure que le régime d'obligation s'approche de la fin »[6].

LA CONSOLIDATION INÉLUCTABLE ?

Quant à Emmanuel Legrand, responsable du département transition énergétique à la direction des investissements et du développement local de la Caisse des dépôts, il estimait lors de la conférence annuelle de l'Union française de l'électricité, le 3 novembre 2016, que « les filières d'énergies renouvelables ont

5 www.greenunivers.com/2016/07/eurofideme-3-signe-un-closing-record-a-350-me-148267/
6 www.greenunivers.com/2016/03/infravia-capital-sort-de-leolien-143343/

besoin de visibilité et de simplicité pour se développer. Or, le marché français évolue en sens contraire : vers une complexité grandissante et une visibilité illusoire »[7].

Selon cet expert, il devient impossible de prévoir les revenus des centrales, ne serait-ce qu'à moyen terme : « On n'a pas de signal tarifaire clair sur cinq années, alors que les infrastructures d'énergies vertes sont construites pour trente ans ». Emmanuel Legrand n'émet pas de préconisations, plutôt une prévision : la multiplication des risques favorisera la concentration des filières et accélérera l'émergence de grands acteurs.

Heureux les agrégateurs !

Il est une catégorie d'acteurs que la vente directe sur les marchés de gros ne perturbe pas du tout, bien au contraire. Ce sont les agrégateurs. Les pionniers du marché français comptaient sur la filière solaire pour sortir de leur secteur initial, *ie* les petites centrales d'hydroélectricité, et développer leurs affaires. En réalité, cette sortie se fera aussi et peut-être en premier lieu dans l'éolien.

Le *pure player* français Hydronext a signé son tout premier contrat sous complément de rémunération fin février 2017, pour une éolienne exploitée par le producteur breton An Avel Braz. Son concurrent d'origine allemande, Centrales Next, annonce avoir fait de même, sans préciser avec qui et sur quels volumes.

Une vingtaine d'acteurs sur le marché

D'autres contrats sont en cours de signature chez Statkraft, Engie, e6... Ils seraient ainsi plus d'une vingtaine d'acteurs sur le marché, bientôt rejoints par EDF[8]. Ils profiteront également de l'arrivée de parcs en sortie d'obligation d'achat. C'est le cas d'e6, par exemple, qui a contractualisé avec le développeur-exploitant RES une ferme de 13 MW dans les Corbières (Aude). Selon FEE, une centaine de MW seraient dans ce cas de figure cette année.

Ces nouveaux partenaires des producteurs vont bénéficier en partie de la prime de gestion prévue dans le complément de rémunération, soit 2,8 €/ MWh. Mais cette prime ne dit rien des éventuelles pertes sur les marchés, dépendantes du tempérament plus ou moins offensif des *traders*, de la densité du foisonnement et de la qualité des prévisions. Celle-ci étant elle-même liée à l'instrumentation ou non des centrales et à l'expérience du prestataire. En février 2017, l'agrégateur et fournisseur d'électricité verte Hydroption a été placé sous procédure de sauvegarde, après avoir pâti de la volatilité accrue sur les marchés de gros.

Tout au long de l'année 2016, les financeurs de projets ont attiré l'attention des développeurs et des pouvoirs publics sur le nouveau risque que représente la vente directe. Les agrégateurs « qui bénéficient d'une solidité financière exprimée par un rating de type " *investment grade* " profiteront d'un processus de décision facilité » expliquait Stéphane Pasquier, directeur général de Natixis Energéco, en novembre dernier. « Ceux qui n'en bénéficient pas devront faire l'objet d'une étude périodique. Et si celle-ci n'est pas satisfaisante, des mécaniques de protection des revenus (garanties...) devront être étudiées »[9].

7 www.greenunivers.com/2016/11/le-marche-francais-des-enr-une-complexite-grandissante-et-une-visibilite-illusoire-selon-emmanuel-legrand-cdc-152731/
8 www.greenunivers.com/2017/03/dans-le-solaire-francais-edf-en-a-retrouve-lappetit-159296/
9 www.greenunivers.com/2016/11/les-producteurs-ne-controleront-pas-la-politique-de-risque-des-agregateurs-stephane-pasquier-natixis-energeco-153811/

L'autorisation unique en vigueur

Depuis le 1er mars 2017, le développement éolien bénéficie de l'autorisation environnementale unique. Elle se traduit par une instruction en une seule étape et par un interlocuteur unique (le Préfet) pour plusieurs procédures d'autorisation administrative : autorisation d'exploiter ICPE, autorisation de défrichement, dérogation « espèces protégées » et autorisation au titre du Code de l'énergie. Le but est de raccourcir le délai total d'instruction des demandes d'autorisation. Cette disposition limite aussi les risques de contentieux puisqu'elle ne peut faire l'objet que d'un seul recours, dans un délai de deux mois pour le porteur de projet et de quatre pour les tiers. Or, l'éolien affiche un taux de recours de 60 % en moyenne, et qui augmente au fil des ans. Et ce, même si seule une petite fraction des permis n'est jamais délivrée. Justement, le permis de construire est, quant à lui, supprimé. Cette mesure était réclamée de longue date par la filière, car les intérêts protégés par un permis de construire et une autorisation ICPE se recoupent.

Repères

→ **La capacité française en forte hausse :** 54,6 GW ont été installés dans le monde en 2016, dont 52,4 GW pour le terrestre, soit un recul de 16% en un an, selon le Global Wind Energy Council (GWEC)[10]. En revanche, l'année 2016 marque un record pour l'éolien français : les capacités raccordées atteignent 1,56 GW, soit un bond de 45 %, selon le bilan de France Énergie Éolienne (FEE). La France compte désormais 102 parcs et 686 turbines, pour une puissance de 12 GW.

→ **Avec 434,4 MW mis en production en 2016, les Hauts-de-France** restent de loin la région la plus dynamique. Ils précèdent le Grand Est (333,7 MW) et la Bourgogne-Franche-Comté (142,85 MW).

→ **La Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) prévoit 15 GW installés en 2018.** En maintenant le rythme de 2016, l'objectif est atteignable. Néanmoins, pour atteindre le haut de la fourchette envisagé par la PPE pour 2023, il faudrait raccorder dès cette année 2 GW de nouvelle capacité.

→ **Vestas reste leader des turbiniers en 2016 dans l'Hexagone** et accroît même sa part de marché (35,9 % contre 30 % en 2015). Le Danois devance Enercon (30,6 %) et Senvion (13,4 %). Il est également numéro 1 en cumulé, avec 26 % des turbines en service. Le français Poma, nouveau venu sur le marché, a remporté un contrat portant sur la fabrication de 11 éoliennes pour l'exploitant tricolore Kallista Energy. D'une puissance de 1,65 MW chacune, les turbines mesurent 90 mètres de hauteur avec un mât de 50 mètres et un rotor de 80 mètres.

→ **Manque de vent :** la ressource éolienne en 2016 est la plus basse constatée depuis vingt ans, selon l'analyse du cabinet d'études Eoltech. Le phénomène touche surtout les régions qui se situent au nord de la Loire, les autres s'en étant mieux sorties. Le taux de charge moyen en France s'établit à 23,3 % en 2016, contre 25,1 % en 2015.

→ **Engie premier exploitant :** le groupe a conforté sa place de leader français de l'éolien terrestre avec une capacité installée de plus de 1,5 GW. Ceci grâce au rachat de l'intégralité de Maïa Eolis, filiale spécialisée dans l'éolien terrestre dont il possédait 49 % du capital depuis sa création en 2006. La société détenait 21 parcs éoliens en exploitation (246 MW), ainsi que 250 MW en construction ou ayant obtenu des permis de construire et un potentiel de développement de 400 MW.

→ **Le Repowering arrive :** les propriétaires de parcs éoliens français vont peu à peu expérimenter le *repowering*, c'est-à-dire le renouvellement ou l'amélioration des centrales existantes. Selon une estimation de BayWa R.e., plus de 1 700 MW installés ont dépassé les dix ans d'âge en France et 137 MW entrent dans la phase de planification des travaux.

10 *Global Wind statistics 2016*, GWEC, février 2017.

ENGIE

ENGIE Fab

Le hub de l'**innovation**

Innovations

Appels à projets

Collaborations

Startups

Compétences

Technologies

www.engiefab.com

@ENGIEFab

ENGIEFab

RELANCE DANS L'ÉOLIEN EN MER POSÉ, REVANCHE DANS LE FLOTTANT ?

Entre 2011 et 2014, l'État Français a alloué 3 GW de projets éoliens en mer posés, espérant amorcer une filière d'excellence tricolore. Succès mitigé. La relance, fin 2016, des appels d'offres est régie par une nouvelle procédure avec plus de concurrence et moins d'ambitions industrielles. Dans l'éolien flottant, en revanche, l'État accompagne la structuration d'une supply chain tricolore en pointe sur le marché mondial.

CHANGEMENT DE VISION DANS L'ÉOLIEN OFFSHORE POSÉ

Attendu de longue date, le lancement du troisième round d'appel d'offres éolien en mer est finalement arrivé en décembre 2016 avec la publication du document de consultation préparant l'attribution d'une zone au large de Dunkerque (Nord). Un document du même type doit suivre prochainement pour une deuxième zone au large de l'île d'Oléron (Charente-Maritime). Et une troisième sera peut-être ajoutée puisque la ministre de l'Environnement, Ségolène Royal, a déclaré en février 2017 à propos d'un projet au large de Boulogne-Berck (Pas-de-Calais) : « C'est un très beau projet qui doit voir le jour. Je vais prendre les décisions en ce sens »...[1]

La continuité de ce troisième round avec les deux précédents, qui ont permis l'attribution de 3 GW via six projets sélectionnés, n'est qu'apparente. En effet, les premiers visaient à établir sur le territoire une filière industrielle française. Les tarifs d'achat, volontairement généreux, étaient assortis d'exigences fortes en termes de contenu industriel local pour les lauréats et leurs fournisseurs. Les deux turbiniers chefs de file de cette filière – Alstom et Areva – se sont ainsi engagés à implanter plusieurs usines à Saint-Nazaire, Cherbourg et au Havre pour construire leurs machines. Entre-temps, la branche énergie d'Alstom a été

1 *www.greenunivers.com/2017/02/eolien-offshore-round-3ter-a-berck-sur-mer-158274/*

rachetée par l'américain General Electric (GE) en 2014 et Areva s'est définitivement retiré de l'éolien en mer en 2016, cédant les parts qu'il avait dans la co-entreprise Adwen à son partenaire Gamesa, lui-même racheté par Siemens. Même si les repreneurs étrangers héritent de ces engagements industriels, les espoirs du gouvernement ont été largement déçus.

NOUVELLE PROCÉDURE

Le troisième round en préparation est différent à la fois dans la forme et dans l'objectif. L'appel d'offres a laissé place au dialogue concurrentiel, qui consiste à présélectionner des porteurs de projets uniquement en fonction de leurs capacités techniques et financières, puis à co-construire avec eux un cahier des charges sur la base d'études géotechniques préalablement menées par l'État. Ce processus, largement inspiré des pratiques des Pays-Bas, vise à réduire les risques industriels, les délais et donc les prix.

Contrairement aux rounds précédents, la phase de présélection des candidats pour la zone de Dunkerque laisse supposer une concurrence beaucoup plus nourrie avec l'implication de plusieurs candidats étrangers. Plus efficient en termes de prix, ce mécanisme relance également une dynamique dans le cadre de la programmation pluriannuelle de l'énergie, selon laquelle 6 GW de projets éoliens offshore devront avoir été alloués en 2023, en plus des 3 GW installés d'ici là.

BON DÉPART DANS LE FLOTTANT

L'avenir dira si la jeune filière en cours de structuration dans l'éolien flottant survivra à la concurrence mondiale, qui s'intensifie rapidement. Mais sur ce segment, l'État français s'est mobilisé assez tôt pour accompagner ses futurs champions, dont certains s'envolent déjà vers l'export. C'est le cas notamment du concepteur de flotteurs Ideol, engagé

aux côtés de partenaires locaux en Asie (Japon, Taïwan), en Grande-Bretagne et en Irlande, mais aussi du développeur Eolfi, installé à Taïwan pour y initier des projets commerciaux.

L'organisation, dès l'été 2015, d'un appel à projets ambitieux a permis l'esquisse d'une supply chain tricolore. Ceci est particulièrement tangible autour des technologies de flotteurs, avec l'implication de grands acteurs de l'ingénierie parapétrolière et de la construction. Les quatre projets sélectionnés, de 24 MW chacun, sont attendus pour 2020, mais plusieurs acteurs se projettent déjà beaucoup plus loin.

QUATRE PROJETS VALIDÉS

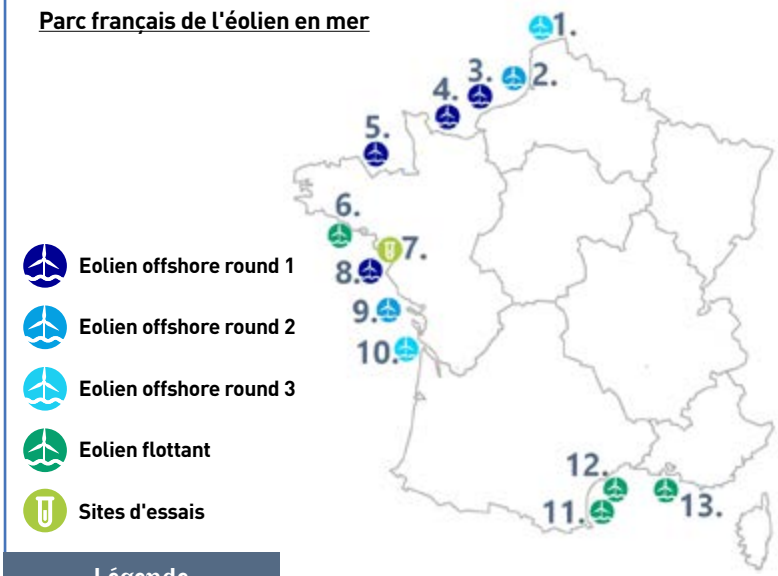
Quadran, lauréat en Méditerranée au large de Gruissan (Aude) avec son projet EolMed, prévoit ainsi à terme d'y installer un parc commercial de 500 MW. Pour l'heure, le développeur EnR fait équipe avec Ideol et Bouygues pour son premier parc pilote. Le projet validé par l'Ademe comprend quatre flotteurs semi-submersibles Damping Pool en béton, conçus par Ideol et fabriqués par Bouygues TP, ainsi que quatre turbines Senvion de 6,15 MW. L'investissement global est estimé à 212,3 millions d'euros.

Au large de Leucate (Aude), le projet « Les éoliennes flottantes du golfe du Lion » (EFGL), porté par Engie/EDPR et la Caisse des dépôts, a été sélectionné. Le consortium a séduit avec sa solution intégrée de flotteur semi-submersible pour les turbines Haliade GE 150 de 6 MW. Les quatre éoliennes seront fabriquées dans les usines General Electric (GE) de Saint-Nazaire (Loire-Atlantique) et Cherbourg (Manche). Les tri-flotteurs semi-submersibles métalliques, développés par la société américaine Principle Power, seront construits par Eiffage Métal à Fos-sur-Mer (Bouches-du-Rhône). En cas de développement fort de l'éolien flottant, Eiffage prévoit d'ailleurs un plan de reconversion de son usine, aujourd'hui spécialisée dans les plateformes de forage pour l'industrie pétrolière offshore. Le coût du projet s'élève à 179,5 millions d'euros.

Le projet Provence Grand Large (PGL), porté par EDF Energies Nouvelles, a été retenu pour la zone de Faraman au large de Marseille (Bouches-du-Rhône). Il comptera trois éoliennes Siemens de 8 MW. Les flotteurs, de type « Tension Leg Platform » ont été développés par l'IFPEN et seront construits par SBM offshore, à Monaco. L'investissement global se monte à 210,5 millions d'euros.

Enfin, la zone de Groix (Morbihan) accueillera le projet porté par Eolfi/CGN avec le système intégré d'éolienne flottante semi-submersible co-développé par DCNS et Alstom/GE depuis 2014. DCNS s'est associée à Vinci pour l'installation en mer et la connexion des flotteurs. L'investissement total est estimé à 199,3 millions d'euros. Fort de cette avancée, DCNS a lancé en janvier 2017 sa filiale DCNS Energies dédiée à l'éolien en mer et aux énergies marines (lire le dossier sur les énergies marines).

Parc français de l'éolien en mer



Légende

1. Dunkerque
Lancement du dialogue concurrentiel (12/2016).
2. Le Tréport
Engie, EDPR, Neoen, Adwen 496 MW, mise en service en 2023.
3. Fécamp
EDF EN, Enbridge, WDP Offshore 498 MW, mise en service en 2021.
4.Courseulles-sur-Mer
EDF EN, Enbridge, WPD Offshore, 450 MW, mise en service en 2021.
5. Saint-Brieuc
Iberdrola, RES, CDC, Adwen, 496 MW, mise en service en 2021.
6. Groix
Eolfi, CGN EE, 24 MW, mise en service en 2020.
7. Le Croisic
Site d'essais SEM-REV, Floatgen, 2017.
8. Saint-Nazaire
EDF EN, Enbridge, WPD Offshore, 480 MW, mise en service en 2021.
9. Ile d'Yeu et Noirmoutier
Engie, EDPR, CDC, Adwen, 496 MW, mise en service en 2023.
10. Oléron
Ouverture du dialogue concurrentiel (2017)
11. Leucate
Engie, CDC, EDPR, 24 MW, mise en service en 2020.
12. Gruissan
Quadran, Ideol, 24 MW, mise en service en 2020.
13. Faraman
EDF EN, 24 MW, mise en service en 2020.

Repères

→ **Après la reprise d'une partie d'Alstom en 2014, GE** a officialisé en octobre 2016 le rachat du danois LM Wind, son principal fournisseur de pales. Il a confirmé peu après le lancement du chantier de construction d'une usine de pales à Cherbourg. Les travaux commenceront dès mars, pour une livraison des premiers bâtiments en novembre 2017, moyennant un investissement de 45 millions d'euros.

→ **Le consortium Éolien Maritime France (EMF),** lauréat en 2012, des parcs de Saint-Nazaire (480 MW), Fécamp (498 MW) et Courseulles-sur-Mer (450 MW), a été recomposé suite au retrait du danois Dong Energy. EMF est désormais codétenu à 50 % par EDF EN et le canadien Enbridge. Par ailleurs, en raison de recours déposés contre ces trois projets, EDF EN a confirmé que leur mise en service, initialement prévue pour 2020, serait retardée d'un ou deux ans.

→ **Le développeur et producteur d'énergies vertes Neoen** a cédé les 51 % qu'il détenait dans la coentreprise Neoen Marine à son partenaire, la Caisse des dépôts. Rebaptisée Eolien en Mer Participations, l'entreprise est impliquée dans les projets du Tréport (500 MW) et de Noirmoutier (500 MW), dont le développement a été confié en 2014 au consortium emmené par Engie.

COURANTS PORTEURS POUR L'HYDROLIEN

En 2016, l'Etat a continué à soutenir la jeune filière des énergies marines renouvelables (EMR). Celle-ci est encore pleine de promesses... mais aussi d'incertitudes. L'hydrolien arrive dans une phase clé de sa structuration avec la confirmation – ou non – des ambitions industrielles pour les potentiels champions.

C'est entendu, la France a toutes les raisons de parier sur les EMR : son espace maritime de plus de 11 millions de km² (2e domaine maritime au monde, après les États-Unis) comporte des gisements multiples avec, entre autres, un important potentiel hydrolien marin estimé entre 2 et 3 GW. Riche en compétences scientifiques et industrielles développées par des grands noms de l'énergie, du naval ou pétrolier, le pays compte par ailleurs plusieurs pure players prêts à en découdre sur le marché international.

La filière se structure peu à peu, en particulier dans l'hydrolien marin et fluvial. Pour autant, elle est loin d'être mature et seul un important soutien public permet à la filière de se maintenir. Ce soutien s'est traduit en 2016 par l'appui renouvelé de l'Ademe aux projets de démonstrateurs/pilotes et par la prise de participation de Bpifrance dans plusieurs pépites du secteur.

DCNS CONFIRME SES AMBITIONS

Le groupe DCNS a ainsi reçu une aide de taille lors de la création, début 2017, d'une filiale spécifiquement dédiée à ses activités EMR : DCNS Énergies, détenue à 55 % par sa maison-mère et 36 % par le fonds SPI « Société de Projets Industriels » géré par Bpifrance, aux côtés de Technip (5 %) et BNP Paribas Développement (4 %). Les quatre actionnaires ont doté l'entreprise de 100 millions d'euros de fonds propres. DCNS indique avoir déjà investi quelque 250 millions d'euros dans les EMR depuis 2008 (rachat du fabricant irlandais de turbines OpenHydro inclus) et compte passer à l'échelle industrielle, d'abord dans l'hydrolien et l'éolien flottant puis, à plus long terme, dans l'énergie thermique des mers.

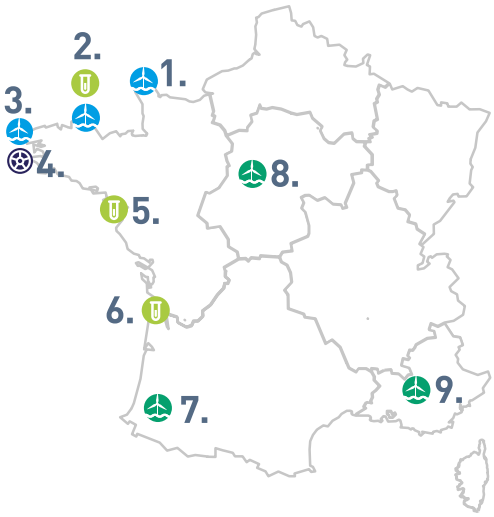
À partir de 2018, le groupe fabriquera ses hydroliennes au port maritime de Cherbourg (Manche), dans une usine louée à l'autorité portuaire, Ports Normands associés (PNA). Y seront notamment assemblées les sept turbines de 2 MW destinées au projet Normandie Hydro, mené avec EDF EN, et lauréat fin 2014 de l'Appel à Manifestations d'Intérêt (AMI) « Fermes pilotes hydroliennes » de l'Ademe. DCNS Énergies revendique un portefeuille de projets en développement de 1 GW et quatre turbines déjà installées ou sur le point de l'être en France (sur le site d'essais de Paimpol-Bréhat) et au Canada (Baie de Fundy).

SABELLA « ARRIVE À MATURITÉ »

En 2016, un pionnier de l'hydrolien tricolore, le breton Sabella (fondé en 2008) a vu ses efforts récompensés avec une augmentation de capital de 8 millions d'euros menée par le fonds Ecotechnologies, géré par Bpifrance Investissement. « La société est arrivée à maturité, elle a réussi une première campagne d'essais dans la baie du Fromveur, c'est le moment pour nous d'entrer au capital pour l'aider à accélérer », avait confié Gilles Schang, directeur adjoint du pôle Ecotechnologies de Bpifrance Investissement, en novembre 2016 à GreenUnivers[1].

1 www.greenunivers.com/2016/11/lhydrolienne-de-sabella-seduit-de-nouveaux-investisseurs-153729/

Carte de France des énergies marines



1. Raz Blanchard

- Ferme pilote 14 MW (Normandie Hydro / EDF Energies / DCNS)

2. Paimpol Bréhat

- Démonstrateur hydrolien – 1 MW (Hydroquest / CMN)
- Prototype 0,5 MW (EDF / DCNS)
- 2 prototypes 0,5 MW (EDF / DCNS)

3. Ouessant

- Prototype Sabella D 10 – 1 MW
- Projet Akua / Sabella : deux hydroliennes D 12

4. Baie d'Audierne

- Démonstrateur 1,5 MW – phase exploratoire (Fortum / AW-Energy / DCNS)

5. Le Croisic

- Prototype MLiner (GEPS Techno)

6. Estuaire de Gironde

- Prototype d'hydrolienne H3 – 5-20 kW (Hydrotube Energie)

7. Adour (fleuve)

- Prototype Urbaïla 18 kW (Bertin Technologies)

8. Orléans

- - Prototype Hydrofluv 40 MW (Hydroquest)

9. Rhône

- 39 hydroquest River 40-80 kW, 2 MW (Hydroquest / CNR)

Source : GreenUnivers

Martinique

Bellefontaine :

- Prototype Némo 16 MW, à l'horizon 2018 (DCNS / Akuo)

La Réunion

Saint Pierre :

- Prototype houlomoteur CETO 2MW, immergé en 2013 (EDF EN / DCNS)
- Prototype 15 kW, à terre depuis 2012 (DCNS / IUT de la Réunion)

Légende

Hydrolien marin

Ferme Pilote Raz Blanchard : 14 MW, mise en service en 2018 (Normandie Hydro / EDF EN / DCNS)
Site d'Essais Paimpol-Bréhat : 1 prototype de 0,5 MW testé en 2013 + 2 prototypes de 0,5 MW immergés en 2016, mise en service fin 2017 (EDF / DCNS)
Paimpol-Bréhat : Démonstrateur de 1 MW immergé en 2017 (HydroQuest / CMN)
Ouessant : Prototype D10 de 1 MW immergé en 2015-2016 (Sabella) + deux hydroliennes D12 en projet (Projet Akuo / Sabella)

Hydrolien fluvial

Site d'essais estuaire de la Gironde : prototype d'hydrolienne H3 (5-20 kW), testé à l'été 2016 (Hydrotube Energie)
Orléans : Prototype Hydrofluv (40kW), testé en novembre 2014 (HydroQuest)
Adour : Prototype Urabaïla (18 kW), testé à l'été 2016 (Bertin Technologies)
Rhône : 39 Hydroqyest River (40-80 kW), 2 MW, mise en service en 2018 (HydroQuest / CNM)

Energie houloumotrice :

Bretagne : Baie d'Audierne : 1 démonstrateur de 1,5 MW, phase exploratoire (Fortum / AW-Energy / DCNS)
Site d'essais Croisic : Prototype MLiner en 2017 (GEPS Techno)
La Réunion : Prototype houlomoteur CETO 2MW, immergé en 2013 (EDF EN / DCNS)

Energie thermique des mers :

La Réunion : Prototype 15 kW, à terre depuis 2012 (DCNS / IUT de la Réunion)
Martinique : Prototype Némo 16 MW, à l'horizon 2018 (DCNS / Akuo)

Sites d'essais

En France, Sabella mène un projet de ferme pilote dans le passage du Fromveur avec son nouvel allié, le développeur et exploitant multi-énergies Akuo Energy. Le projet n'a pas été retenu lors de l'AMI « Fermes pilotes » de l'Ademe, mais la puissance publique a promis un « repêchage » espéré par Sabella pour les premiers mois de 2017.

À l'international, Sabella a signé un premier accord en Indonésie[2] en 2015 qui doit déboucher sur l'installation d'un parc de 5 hydroliennes D15 de 1 MW unitaire en 2017. Elle est également engagée aux Philippines aux côtés de la compagnie pétrolière publique, PNOC, pour l'installation de 3 à 5 hydroliennes près de l'île de Capul, dans le détroit de San Bernardino.

ENTRE RENONCEMENTS ET NOUVEAUX ENTRANTS

Le secteur hydrolien est également marqué par des abandons. Les allemands Voith et Siemens ont jeté l'éponge respectivement en 2014 et 2015 ; l'américain GE leur a emboîté le pas en 2016, jugeant la technologie trop peu mature.

2 www.greenunivers.com/2015/02/les-hydroliennes-de-sabella-bientot-en-indonesie-123316/

Le conglomérat américain avait hérité cette activité lors du rachat d'une partie d'Alstom. Le projet Nephtyd remporté aux côtés d'Engie à l'AMI est, de ce fait, abandonné.

Par ailleurs, la start-up cherbourgeoise Tidalys, à l'origine d'une technologie flottante de forte puissance (jusqu'à 4,5 MW) a disparu à la fin de l'année 2016, faute de financements. Plusieurs fois candidate aux AMI de l'Ademe, elle n'est pas parvenue à valider le développement d'un prototype à échelle 1.

Même au sein du groupe EDF, impliqué via le projet Normandie Hydro, la prudence est de mise : « Nous croyons bien à l'hydrolien, même s'il convient bien entendu d'attendre les résultats des premiers projets démonstrateurs. Cette technologie est à un stade plus expérimental que l'éolien offshore [...]. La filière ne me semble pas prête », a expliqué Antoine Cahuzac, directeur général de EDF EN, à GreenUnivers en mars 2017[3].

À l'inverse, la start-up boulonnaise Eel Energy, qui développe une hydrolienne à membrane inspirée de la nage de l'anguille, a obtenu une subvention de 3,7 millions d'euros de la part de Bpifrance. Issu du Programme des Investissements d'avenir (PIA), l'argent servira à développer et construire un prototype à l'échelle 1. Sa machine sera fabriquée par Hutchinson, la filiale de Total spécialisée dans le caoutchouc, puis installée en 2019 à l'European marine energy center (Emec), en Ecosse.

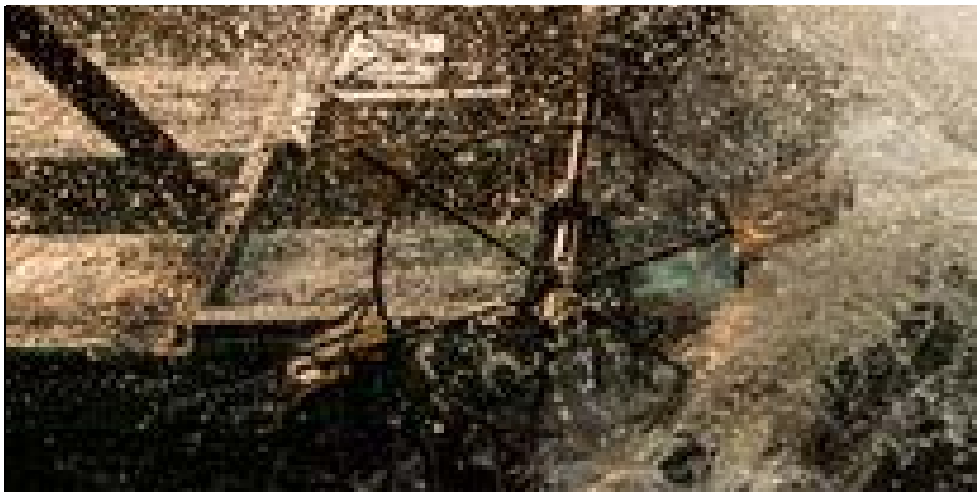
De même, la société grenobloise HydroQuest, initialement active dans l'hydrolien fluvial, a pu compter sur le soutien de l'Ademe pour prendre la mer. Son projet de démonstrateur marin de 1 MW, lauréat de l'AMI « Énergies renouvelables en mer et fermes pilotes hydroliennes fluviales » est ainsi attendu pour le second semestre 2017 sur le site d'essais breton de Paimpol-Bréhat[4].

QUEL MARCHÉ POUR L'HYDROLIEN FLUVIAL ?

HydroQuest est l'entreprise française la plus avancée dans l'hydrolien fluvial où elle a concrétisé la commercialisation de sa machine en 2015. En 2016, elle a validé un important projet d'hydrolien fluvial avec le groupe CNR portant sur l'installation dans le Rhône de 39 hydroliennes de 40 et 80 kW unitaires pour une puissance installée totale de 2 MW. L'investissement, de 12 millions d'euros, est supporté à 50 % par l'Ademe. C'est son partenaire et actionnaire Constructions mécaniques de Normandie (CMN), qui assurera la fabrication des machines.

Plusieurs autres PME déploient des technologies d'hydrolienne fluviale, essentiellement dédiées aux zones non interconnectées/isolées (ZNI). C'est le cas d'EcoCinetic (fondée en 2011) qui a vendu une dizaine de machines à Électriciens sans frontières, au Congo. Même créneau pour Guinard Energies (fondée en 2008), qui propose une gamme d'hydroliennes ancrées ou flottantes pour les ZNI. Elle souhaite tester sa technologie, baptisée MegaWattBlue, dans la Ria d'Etel (Bretagne Sud). La technologie d'hydrolienne flottante développée par Hydrotube Energie, société grenobloise créée en 2008, est quant à elle destinée à l'Afrique. L'entreprise a qualifié son projet HyFloEFlu pour le développement d'un nouveau concept d'hydrolienne fluviale flottante à l'appel à projets « instituts pour la transition énergétique » qui a alloué 4 millions d'euros à 10 projets en décembre 2015.

Mais sur ce marché aussi, la situation est encore fragile : après avoir développé, en deux ans seulement, un prototype d'hydrolienne flottante baptisé Urabaïla, la société Bertin Technologies a indiqué récemment qu'elle conditionnait désormais la poursuite de son développement à l'obtention de signaux de marché plus incitatifs. L'entreprise continue néanmoins de caractériser le gisement à l'échelle nationale et internationale.



3 www.greenunivers.com/2017/03/nous-faisons-du-photovoltaique-un-axe-prioritaire-de-developpement-antoine-cahuzac-edf-en-158601/
4 www.greenunivers.com/2015/08/lademe-lance-un-appel-a-projets-emr-et-hydrolien-fluvial-130195/

Repères

→ **La ministre de l'Environnement, Ségolène Royal**, a annoncé mi-mai 2016, deux appels d'offres commerciaux pour l'éolien flottant et l'hydrolien mais ni le cahier des charges, ni le zonage et encore moins le calendrier prévisionnel ne sont connus. Le processus de dialogue concurrentiel serait privilégié.

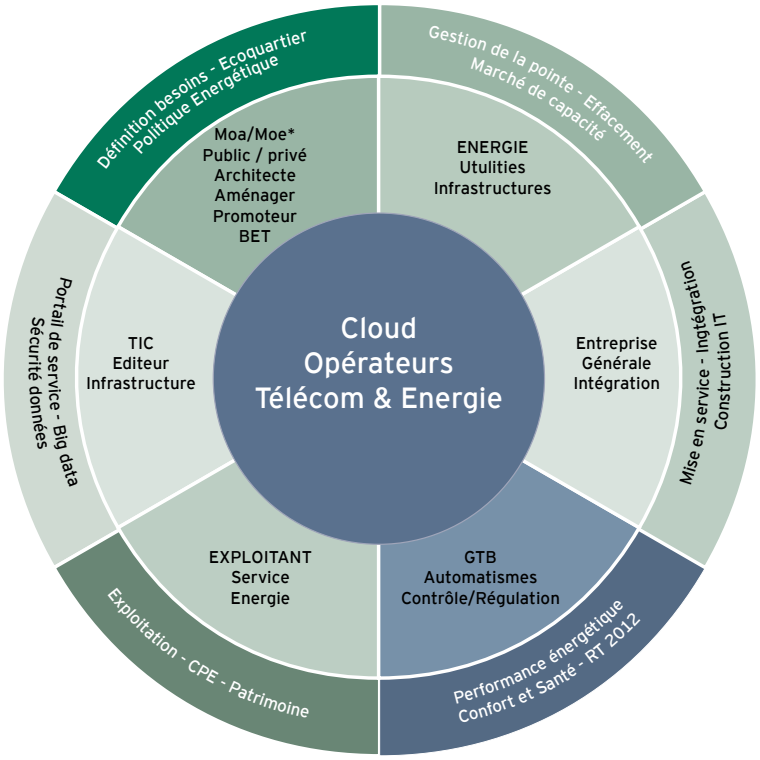
→ **L'usine marémotrice de la Rance** (240 MW) fait l'objet d'un plan de modernisation et de rénovation complet, 50 ans après son entrée en service. EDF, concessionnaire de l'installation, prévoit un investissement de 100 millions d'euros sur une décennie pour rénover une partie des 24 groupes de production d'une capacité de 10 MW chacun.

→ **La PME nazairienne GEPS Techno,** à l'origine de solutions houlomotrices embarquées sur des navires/plateformes, a accueilli le groupe STX à son capital, enclenchant au passage un soutien financier de Bpifrance. Parallèlement, la société progresse sur son produit phare, le MLiner : une plateforme flottante de 50-60 MW, combinant les énergies éolienne, hydrolienne, houlomotrice et solaire. Les premiers essais en mer sont prévus en 2017 sur le site du Sem-Rev.

→ **La région Bretagne**, très impliquée dans le développement de projet EMR, prépare le lancement d'un fonds d'investissement dédié. L'enveloppe prévue pour ce fonds a été arrêtée à 24 millions d'euros, une somme abondée à 50 % par le Feder (Fonds européen de développement économique régional). Elle devrait aussi bénéficier d'un apport de la région et d'acteurs du monde bancaire et de l'énergie. Un recours au financement participatif est également envisagé. Le fonds sera confié à un gestionnaire spécialisé.

LE NUMÉRIQUE ENTRE EN FORCE DANS LES RÉSEAUX ÉLECTRIQUES

Après le coup d'accélérateur donné par la loi sur la transition énergétique aux smart grids, les initiatives se sont multipliées dans le secteur des smart cities et des smart buildings avec la montée en puissance des objets connectés. Une fois encore, grands groupes et start-up mènent ce marché en pleine effervescence.



Source : *Smart Buildings Alliance*

L'intelligence numérique poursuit son installation dans les réseaux énergétiques.

En France, « l'année 2016 a vu se clore un certain nombre de projets pilotes », notamment GreenLys, Nice Grid, IssyGrid et Millener, ce dernier dans les zones non interconnectées signale Laurent Schmitt, secrétaire général d'Entso-e, l'association des gestionnaires de réseau d'électricité européens. « Ces projets, qui constituaient une phase très technologique, ont permis de fixer les limites réglementaires. Grâce à ces résultats, une nouvelle phase a été lancée, par exemple avec des projets comme InterFlex, Flexgrid et Smile. Ils marquent une volonté politique de passage à l'échelle supérieure. » L'ex-responsable smart grid d'Alstom souligne aussi que « l'étape suivante est entamée avec le paquet européen énergie pour tous. *Le Winter package*[1] donne maintenant un cadre et une direction clairs pour le système énergétique de demain, dans lequel réseaux intelligent et numérique sont complétement embarqués ».

Grâce à la phase de démonstration, une architecture de référence a été mise en place.

Pour autant, elle ne s'arrête pas aux réseaux de transport et de distribution mais descend, via les smart cities, smart buildings et smart home, jusqu'au consommateur/prosumer[2]. « L'architecture doit être IT – interopérable –, et prendre en compte le prosumer. On retrouve les notions de numérique et de smart avec une volonté d'aboutir à un ensemble cohérent », insiste Laurent Schmitt. La difficulté est de trouver un équilibre temporel entre les deux mondes, les acteurs IT, avec un temps court, et les acteurs historiques des réseaux, avec un temps beaucoup plus long.

1 Projet de révision des directives européennes présenté en novembre 2016 par la Commission européenne : www.greenunivers.com/2016/11/nouvelles-directives-europeennes-les-points-qui-font-debat-153411/

2 *Prosumer* : qui consomme et produit.

AU-DELÀ DES COMPTEURS INTELLIGENTS ET BIEN PLUS

Le compteur communicant d'Enedis, Linky, a franchi, en février 2017, la barre des 3 millions d'unités installées. Son homologue gazier Gazpar a, quant à lui, passé la phase pilote en 2016, pour entamer son déploiement dès 2017. Ces équipements sont d'abord des « capteurs » d'objets connectés qui vont permettre aux réseaux d'électricité et de gaz de connaître les consommations (et les injections) en temps réel chez les consommateurs. Des objets connectés qui ont été largement mis en avant en 2016, avec la sortie de la « box » domestique des deux grands groupes énergétiques Engie et EDF. Un retour de la domotique prend forme avec une myriade de start ups qui se positionnent sur ce marché (lire encadré). Cette numérisation croissante s'est accompagnée de la montée en puissance des smart buildings, pour l'ensemble des acteurs de la filière bâtiment... Mais aussi une incroyable poussée des données, les big datas.

L'AVÈNEMENT DES SMART BUILDINGS

Les progrès des technologies de l'information sur les réseaux énergétiques rendent désormais apparents les coûts de l'énergie pour les industriels mais aussi pour les gestionnaires d'énergie dans l'immobilier. Ils autorisent ainsi une action directe sur les consommations. Via l'Internet des objets (IoT, en version anglaise), la production peut s'adapter à la consommation, celle-ci pouvant être optimisée. Une piste indispensable puisque dans le paquet « une énergie propre pour tous les Européens », l'efficacité énergétique dans le bâtiment occupe une position prioritaire.

La Smart buildings alliance for smart cities (SBA), créée en 2012, vise à organiser les conditions du développement d'une filière industrielle et économique transversale du smart building afin de proposer un ensemble intégré de solutions aux maîtres d'ouvrage publics ou privés. Il s'agit notamment de répondre à une condition nécessaire pour améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments : l'interopérabilité des solutions. Comme le souligne la SBA dans son « manifeste », « les solutions proposées par cet ensemble d'acteurs du secteur des smart buildings se situent au-delà de la GTB (Gestion technique du bâtiment) traditionnelle pour être interopérables, les équipements et systèmes des infrastructures devront appliquer des normes et standards communs ».

Le secteur doit, en effet, opérer une véritable révolution. Les fabricants d'équipements smart, comme Siemens, Schneider Electric, Johnson Controls, Sauter, Honeywell, Delta Dore ou ABB sont depuis des années capables de fournir des solutions de GTB intégrée, souvent implantées lors de la mise en œuvre du lot électricité des bâtiments. Néanmoins, ces équipements doivent désormais pouvoir communiquer entre eux, avec des protocoles propriétaires ou standards.

EXPLOSION DES DONNÉES

L'intégration des capteurs et objets communicants dans le bâtiment, et au-delà, dans le réseau énergétique, entraîne une explosion du nombre des données disponibles sur la chaîne de valeur des réseaux mais aussi sur les lieux de consommation. A charge, ensuite, à xx d'améliorer et optimiser, la chaîne de valeur du système énergétique, grâce à la gestion de ces données mais aussi de développer des offres, services et produits pour profiter du flux de données.

Siemens a ainsi mis en œuvre sa plateforme EnergyIP, qui permet de prendre en charge des millions de données issues de capteurs disséminés dans une entreprise, un immeuble, voire au-delà, qu'il s'agisse de réseaux d'électricité, de gaz et même d'eau. Cette plateforme informatique joue également un rôle efficace dans le suivi de réponses automatisées.

Schneider Electric et Panasonic Corporation ont, de leur côté, lancé conjointement en 2016 une nouvelle interface de communication sans fil, sous protocole ZigBee®. Sa finalité ? Associer les systèmes de gestion du bâtiment et les thermostats intelligents de Schneider Electric avec les systèmes CVC (chauffage, ventilation et climatisation) à débit réfrigérant variable (DRV) de Panasonic. Ceci permet aux propriétaires et exploitants de bâtiments, quelle que soit leur localisation et à tout moment, d'accéder à leurs équipements de CVC, d'éclairage, de sûreté et de distribution électrique grâce à une simple interface tout en proposant des actions concrètes pour réduire leur facture d'énergie.

RETOURS D'EXPÉRIENCES

Schneider Electric est aussi l'un des partenaires du premier site pilote en France d'optimisation énergétique à l'échelle d'un quartier, IssyGrid, initié par la ville d'Issy-les Moulineaux (Hauts-de-Seine) et Bouygues Immobilier. IssyGrid a communiqué l'an dernier pour la première fois ses données énergétiques sur le quartier en temps réel. Tous les acteurs (habitants, étudiants, usagers, entreprises et équipements publics) couverts par le dispositif peuvent ainsi depuis 2016 interagir pour contribuer à l'optimisation énergétique du quartier. IssyGrid réunit les multiples compétences stratégiques et techniques du smart grid : Bouygues Énergies et Services, Bouygues Telecom, EDF, Enedis (ex-ERDF), GE Grid Solutions, Microsoft, Schneider Electric, Sopra Steria et Total.

Plateforme expérimentale, elle permet de préparer l'arrivée de nouveaux smart grids de quartier, par exemple à Nanterre (quartier Cœur Université) et à Marseille (quartier XXL sur la Zac Euroméditerranée), selon l'opérateur. Bouygues Énergies & Services propose, par ailleurs, depuis novembre 2016, à ses clients de l'industrie et du tertiaire une nouvelle offre de performance énergétique en partenariat avec Atlante Gestion, société de gestion de portefeuille indépendante. Il s'agit d'une prestation de services globale autour de la performance énergétique, intégrant l'audit complet des installations, le financement du projet et la réalisation des travaux associés.

La montée en charge des données et la multiplication des moyens d'y accéder imposent également le déploiement d'outils / de technologies destinés à protéger la sécurité de ces données. Ce sujet a pris de l'ampleur en 2016. Enedis, qui assure la collecte des données électriques des compteurs intelligents, et GRDF son homologue sur les compteurs gaz, travaillent avec l'Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information (ANSSI) . De nombreux textes juridiques protègent d'ores et déjà les données à caractère personnel (DCP). Au niveau européen, un projet de règlement data protection a été présenté en 2015 et un projet de directive secret des affaires est arrivé sur la table bruxelloise en 2016. Parallèlement, en France, la loi de transition énergétique de 2015 et le projet de loi pour une République numérique de 2016 font la part belle à l'open data, afin d'ouvrir la réutilisation des données tant par les acteurs traditionnels que par de nouveaux acteurs.

De nouveaux objets et services connectés

Sans attendre la mise en place intégrale des compteurs/capteurs, les acteurs du secteur énergétique ont d'ores et déjà lancé des systèmes de collecte de données et de pilotage des appareils. Via son thermostat Netatmo, Engie propose un contrôle des consommations d'énergie, autorisant le pilotage du système de chauffage par une application sur un terminal mobile smartphone et/ou tablette dédiée, quel que soit l'endroit où se situe le consommateur. Le client peut suivre sa demande directement depuis l'application dédiée et est averti en cas d'anomalie sur le fonctionnement du chauffage.

EDF a, de son côté, lancé en 2016 sa « box » Sowee. Station connectée sous forme de télécommande géante, elle se connecte au réseau wifi du domicile ainsi qu'aux compteurs gaz et électricité grâce à des capteurs. Multifonctionnelle, cette offre permet de gérer sa consommation d'énergie, de déterminer ses taux de CO_2 et d'humidité intérieurs, de piloter certaines ampoules connectées comme d'être informé de la météo et du trafic routier. Un outil qui se veut évolutif.

Mieux piloter les consommations d'énergie

Quant aux PME, Qivivo, Ween ou Homni avancent par exemple des solutions de gestion du chauffage et de la consommation. Deepki propose une application logicielle de pilotage énergétique pour le marché de l'immobilier, à partir des données existantes des clients. La solution logicielle Deepki Ready déduit les meilleures actions d'économies d'énergie possibles en collectant et intégrant les données de consommation existantes des clients (dont factures, courbes de charge, temps réel), quels que soient les formats et sources de données.

D'autres visent aussi clairement la mise en relation, via les datas. Ainsi, Intent Technologies, start-up de 30 personnes, connecte les acteurs de la ville et du bâtiment intelligent pour accélérer leur transformation numérique. Objectif : faciliter le partage de données et de services entre les acteurs d'un patrimoine immobilier. La PME nantaise EP (ex-Énergie Perspective) de 50 personnes, favorise quant à elle la connaissance de l'habitat des particuliers (profil énergétique) et en améliore les performances (recommandations d'actions personnalisées) grâce à sa plateforme Izigloo, qui permet aussi une mise en relation avec des professionnels de l'habitat. Sans oublier des solutions encore plus spécifiques, comme celle de MyLight Systems, dédiée à la gestion de l'énergie des bâtiments en autoconsommation solaire, l'un des sujets du moment (lire notre dossier autoconsommation solaire).

Repères

- **Le nombre d'objets connectés** (IoT) devrait atteindre les 50 milliards d'ici à 2020, dont près de 20 % dans les smart buildings, soit un marché de quelque 75 milliards de dollars dans l'efficacité énergétique en général, selon les consultants britanniques de Memoori Business Intelligence.
- **Le marché du smart building** (du résidentiel aux commerces) devrait dépasser les 35 milliards de dollars en 2020, avec une progression entre 2015 et 2020 de 30 % par an, d'après le consultant américain, Zion Research. L'Europe et les États-Unis sont en premières lignes se partageant chacun plus d'un tiers du marché.
- **Le secteur résidentiel-tertiaire** compte pour plus de 40 % du total de la consommation finale d'énergie, contre 30 % environ pour les transports et un peu plus de 20 % pour l'industrie. C'est le second émetteur de CO2 en France avec un quart des émissions.
- **38 % des propriétaires** souhaitent améliorer le niveau de confort de leur logement et 33 % ont l'intention d'investir pour cela, selon une enquête réalisée en 2013 par Promotelec pour le Crédoc[3]. Leurs priorités sont l'optimisation de la consommation d'énergie (20 % des propriétaires), l'amélioration du confort thermique (18 %) et du cadre extérieur (13 %) suivi du renforcement de la sécurité (12 %).
- **Les gains réalisés avec le comptage**, l'efficacité énergétique ou la GTB varient en fonction des postes. L'association KNX France, qui regroupe de nombreux acteurs smart, évalue par exemple les gains sur le chauffage entre 7 % et 17 % et ceux sur l'éclairage entre 25 % et 58 %.
- **Alors que la maintenance pèse à hauteur de 65 % dans le coût d'un bâtiment traditionnel,** celle-ci est réduite de 30 % dans un smart building, selon la SBA[4].

3 Centre de recherche pour l'étude et l'observation des conditions de vie.
4 SBA association : Smart buildings alliance for smart cities.

DANS L'INDUSTRIE, LA CHASSE AUX ÉCONOMIES D'ÉNERGIE COMMENCE À PEINE

L'efficacité énergétique dans l'industrie représente un gisement d'économies très important encore peu exploité dans un contexte où le prix de l'énergie reste bas. De premiers signaux positifs apparaissent du côté des acteurs alors que les investisseurs privés arrivent sur le marché.

L'annonce d'un divorce est rarement une bonne nouvelle. Sauf quand le couple est composé de la consommation d'énergie et du Produit intérieur brut (PIB). Selon les derniers chiffres du Commissariat général au développement durable (CGDD), leur séparation est bel et bien... consommée : « L'intensité énergétique finale (consommation finale à usage énergétique/PIB) a diminué de 1,3 % en 2015, après correction des variations climatiques[1]». Et c'est dans le secteur industriel, construction comprise, que le découplage entre croissance et consommation est le plus marqué. L'intensité énergétique y a baissé de 3,1 % en 2015. Les deux membres du couple s'éloignent d'ailleurs de plus en plus vite au fil des ans, cet indicateur diminuant en effet à un rythme moyen de 2,1 % depuis 2002.

AU PLUS BAS DEPUIS... 1970

Résultat : la consommation finale d'énergie dans l'industrie française bat un record à la baisse sur l'année 2015, soit -2,3 %. Elle s'élève à 28,4 Mtep, sur un total de 149 Mtep tous secteurs confondus (agriculture, transports et surtout bâtiment). C'est le plus bas niveau atteint par le secteur industriel tricolore depuis l'origine des statistiques du gouvernement, en 1970... Pour rappel, l'industrie émettait 47,6 Mtep en 1973, soit près de deux fois l'émission actuelle.

Bien entendu, la désindustrialisation est passée par là. Mais cette explication « décliniste » ne suffit plus. Car selon le CGDD, « l'année 2015 marque la première année de hausse de la production manufacturière depuis 2011 ». La production industrielle en volume se redresse en effet nettement : +1,7 % (après -0,3 % en 2014).

1 *Bilan énergétique de la France pour 2015,* Commissariat général au développement durable, Service de l'observation et des statistiques, novembre 2016.

C'est particulièrement vrai pour la chimie. Le secteur affiche 2 % de croissance et concentre 22 % de la consommation énergétique totale de toute l'industrie française. « L'industrie chimique en France a diminué de 20 % sa consommation d'énergie et de plus de 50 % ses émissions de GES depuis 1990[2]», rappelait l'Union des industries chimiques (UIC) dans son bilan 2016. Dans la sidérurgie, le découplage est également net : la consommation d'énergie finale a baissé de 6,7 % sur une seule année, alors que la production du secteur marquait un repli de seulement 2,5 %.

L'orientation est donc favorable, mais elle doit être mise en perspective. En effet, le gisement d'économies d'énergie demeure colossal. Selon le guide technique publié sur le sujet par l'Ademe en 2015, « lors du fonctionnement d'un four, seulement 20 à 40 % de l'énergie du combustible utilisé constitue de la chaleur utile, soit 60 à 80 % de chaleur fatale potentiellement récupérable[3]». Or, les fours et séchoirs industriels consomment près de 190 TWh par an, soit 70 % de la consommation totale en combustibles dans l'industrie, hors raffinage pétrolier.

CHALEUR FATALE : UN POTENTIEL DE 51 TWH

Pour mieux caractériser le gisement réel, l'Ademe et le Centre d'études et de recherches économiques sur l'énergie (Ceren) ont réalisé en 2015 une étude auprès de 7 000 sites industriels (chimie, agroalimentaire, métaux, sidérurgie, verre, ciment mais aussi raffinage) en se focalisant sur des températures de chaleur fatale supérieures à 100 C°. Sur les 315 TWh pris en compte, 16 % sont rejetés (51 TWh) donc perdus. Les quatre secteurs les plus concernés ? La chimie-plastique, les matériaux non métalliques (verre, ciment), l'agro-alimentaire et les métaux.

Pour ces industries, trois stratégies sont possibles et d'ailleurs complémentaires :

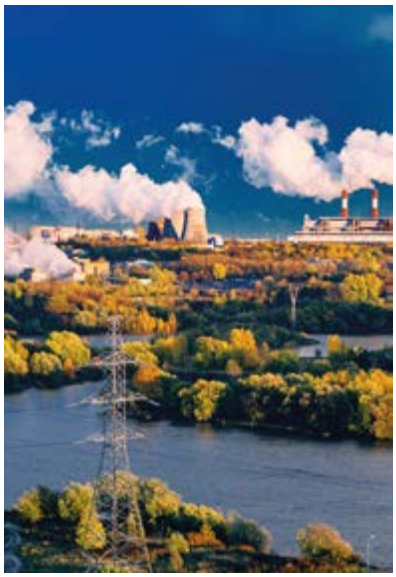
1. Réduire en amont la consommation en améliorant les équipements ;
2. Valoriser en interne la chaleur fatale récupérée (par exemple pour préchauffer un four) ou l'électricité générée en autoconsommation ;
3. Commercialiser cette énergie à l'extérieur, via un réseau de chaleur local, auprès d'un autre industriel ou encore d'un acheteur d'électricité.

LE POTENTIEL DES RÉSEAUX DE CHALEUR

La première stratégie motive de nombreux travaux de recherche aujourd'hui. Un exemple : celui de la start-up francilienne Nexdot, qui travaille sur une nouvelle génération de matériaux, des quantum dots (nanostructures de semi-conducteurs), et qui a levé 3,5 millions d'euros en septembre 2016. Nexdot est à l'origine de quantum dots de forme plane qui ont pour particularité d'être contrôlés en épaisseur à l'atome près. Ces nanoplaquettes permettent d'envisager des produits moins énergivores. Ainsi, des écrans quantum dots pour téléviseurs ou ordinateurs économiseraient 20 % d'électricité par rapport aux technologies traditionnelles.

Quant à la valorisation en externe des gisements d'énergie, l'étude de l'Ademe et du Ceren estime que le débouché le plus évident est, pour l'heure, celui des réseaux de chaleur. En croisant les sites industriels avec les réseaux les plus proches, l'Ademe et le Ceren ont détecté un potentiel récupérable de 10,2 TWh (la consommation de 900 000 logements), soit 20 % de la totalité de la chaleur fatale de l'industrie.

La seconde voie de valorisation à l'extérieur est celle de la production d'électricité. Sur un échantillon de 250 sites industriels et pour une chaleur de récupération de 150 C° minimum, les travaux de l'Ademe et du Ceren révèlent un gisement de 140 MW de puissance installée et une production potentielle de 1,1 TWh. Une ressource qui constitue un terrain de jeu des machines ORC *(Organic Rankine Cycle)*, développées notamment par les français Aqylon, Enogia et Enertime. Mais selon l'Ademe, ce segment bute sur le coût des investissements (par rapport au gain attendu grâce à l'autoconsommation d'électricité) et sur le manque de mécanismes vraiment incitatifs.



2 Rapport annuel et de développement durable 2015, UIC, 27 mai 2016.
2 *La chaleur fatale industrielle,* Guide technique, Ademe, mars 2015.

OÙ SONT LES FREINS ?

L'écart entre gisement disponible et rythme des améliorations est suffisamment étonnant pour que des travaux soient menés sur le sujet. Le cabinet Enea Consulting a enquêté auprès de 26 industriels et opérateurs d'efficacité énergétique[4] et détaillé les obstacles majeurs :

- le faible coût de l'énergie bien entendu,
- les exigences des industriels de retour sur investissements très courts,
- le risque technologique,
- le faible degré d'engagement de performance de la part des prestataires.

L'exemple des réseaux de chaleur est, à cet égard, parlant. « Les dispositifs de soutien ne suffisent plus à accélérer le développement des réseaux de chaleur au regard du contre-choc pétrolier que nous vivons actuellement », alertait en juillet 2016 Thierry Franck de Preaumont, président du Syndicat national de chauffage urbain (SNCU). La chute depuis 2014 du prix du gaz fragilise, en effet, l'équilibre de projets toujours lourds en investissements et travaux. Le phénomène encourage une réflexion approfondie des acteurs des réseaux de chaleur et, en premier lieu, les collectivités locales dont les budgets sont déjà tendus. Celles-ci sont ainsi appelées à compenser, par des subventions, le manque à gagner des exploitants comme Dalkia, Cofely, Idex ou Coriance sur les futurs projets.

UN AUDIT À RETARDEMENT

Le contexte défavorable explique sans doute le peu d'empressement dont ont fait preuve les industriels à réaliser

l'audit, pourtant obligatoire, de leurs performances énergétiques. Le dispositif vise les entreprises de plus de 250 salariés ou de plus de 50 millions d'euros de chiffre d'affaires et 43 millions d'euros de bilan et s'accompagne d'une étude d'opportunité pour d'éventuels systèmes de récupération de chaleur. En décembre 2015, le retard était tel que le ministère de l'Environnement a accordé un délai jusqu'en juin 2016. Bonne nouvelle, le retard a manifestement été comblé. Selon Sylvain Lagarde, cofondateur de l'opérateur d'efficacité énergétique Eqinov, « la plupart des entreprises concernées, sans doute entre 5 000 et 6000 sociétés, semblent avoir réalisé leur audit. Pour elles, l'enjeu est désormais de passer aux actions concrètes ». Eqinov prévoit un effet positif des audits sur son propre volume d'affaires, à condition que des pistes précises soient présentées aux industriels.

Cela dit, le retard à l'allumage dans les audits n'a pas été sans conséquences chez certains prestataires. Okavango, cabinet de conseil en performance énergétique pour l'industrie, a été placé en redressement judiciaire, avant d'être racheté par GreenFlex. « Okavango s'est lancé dans la réalisation d'audits réglementaires en pensant qu'il serait facile de convaincre les clients d'aller plus loin. Or, si quelques-uns embrayent effectivement sur un programme de réduction de leur consommation d'énergie, beaucoup ne font l'audit que par obligation », expliquait Frédéric Rodriguez, fondateur de GreenFlex, lors du rachat de cette société en janvier 2017[5].

LE BIG DATA FAIT SON ENTRÉE

Pour sa part et moins de deux ans après son rachat, Effy (ex-CertiNergy Groupe) a revendu sa filiale UP (Utilities Performance) à ses dirigeants. Cette société réalise 10 millions d'euros de chiffre d'affaires en audits, études et ingénierie énergétiques. Détail intéressant : Effy conserve une partie des actifs de UP, en l'occurrence les activités de mesure et d'analyse de données énergétiques, ainsi que les technologies d'optimisation et de régulation intelligente. « La mesure des données énergétiques puis leur traitement et leur analyse via des

4 *Financement de projets industriels productifs sobres énergétiquement, état des lieux et premières idées pour le futur,* Ademe et Enea Consulting, en partenariat avec Axens, GRDF et GRTgaz, novembre 2016.

5 www.greenunivers.com/2017/01/okavango-rachete-par-greenflex-156374/

solutions de big data sont capitales pour élaborer des solutions de réduction de la consommation énergétique sur mesure pour les industriels et collectivités », affirmait Frédéric Utzmann, cofondateur et président d'Effy, lors de l'annonce de la cession en septembre 2016[6].

De fait, le secteur du big data envoie des signaux positifs à l'efficacité énergétique industrielle. La start-up rennaise Energiency vient ainsi de lever 2,7 millions d'euros et a fait entrer à son capital le fonds Isai. Cette société de 14 collaborateurs, créée en 2013, propose au secteur manufacturier un logiciel SaaS d'analyse des données de consommation et de prévision de leur évolution, basé sur des algorithmes. Energiency annonce un chiffre d'affaires en hausse de... 500 % en 2016 et prévoit que l'expansion rapide de l'industrie connectée va accélérer le développement de l'efficacité énergétique et susciter une forte compétition sur son marché.

LE TIERS FINANCEMENT ENCORE BALBUTIANT

L'étude de l'Ademe et du Ceren insiste, par ailleurs, sur l'importance du tiers financement pour débloquer les projets. La solution a du mal à percer pour l'instant dans l'Hexagone, à la différence d'autres pays tels que l'Allemagne. Engie Deutschland, qui a réalisé une centaine de projets d'efficacité énergétique sur les vingt dernières années, a passé un accord en septembre 2016 avec le fonds dédié à l'efficacité énergétique de l'investisseur suisse Susi Partners, lequel joue le rôle de tiers-financeur dans un projet de rénovation énergétique industrielle. Le contrat entre Engie et le client prévoit classiquement un partage des économies entre l'énergéticien et l'industriel et une compensation pour ce dernier si les gains annoncés ne sont pas atteints. *Le Susi energy efficiency fund* (Seef) finance des travaux qui doivent générer 2 500 MWh d'économies d'énergie chaque année.

Le tiers financement de l'efficacité énergétique industrielle pourrait sans doute utilement s'inspirer des réussites que cette solution rencontre dans la grande distribution, un secteur confronté lui aussi à de fortes consommations d'énergie. La filiale d'*energy management* du groupe Casino, GreenYellow, travaille sur ce créneau depuis quatre ans et s'y plaît beaucoup, n'hésitant pas à financer 100 % des travaux. L'entreprise gère 1 500 contrats de performance énergétique (CPE) pour le groupe Casino mais aussi pour d'autres acteurs de la distribution (Système U, Intermarché, Castorama...) et d'autres secteurs tels que la logistique, l'agroalimentaire, les hôpitaux, etc.

Le modèle de la filiale repose sur deux promesses :

1. Ne jamais toucher aux bâtiments et notamment à l'isolation (démarche dite passive, lourde en investissements), mais intervenir uniquement sur les équipements, en particulier sur la réfrigération et l'éclairage (démarche dite active). Cet *energy manager* est ainsi devenu un champion de la pose de portes à double vitrage dans les rayons froids des supermarchés ;

2. Concevoir elle-même le plan d'amélioration et le gérer au plus près.

DES AIDES CIBLÉES

Depuis 2015, les subventions du Fonds Chaleur géré par l'Ademe sont bien réelles dans le secteur. Ce dispositif actuellement doté de 200 millions d'euros soutient depuis deux ans les investissements dans la valorisation de chaleur fatale. Un doublement progressif est prévu par la Loi de transition énergétique pour atteindre 420 millions d'euros, mais la dotation se faire attendre. 19 industriels en ont déjà bénéficié dès la première année, de même que 18 incinérateurs. Le Fonds Chaleur peut financer jusqu'à 50 % du coût des études (avec un bonus de 10 à 20 % pour les PME), jusqu'à 30 % des investissements pour le captage et la valorisation de la chaleur et peut atteindre 60 % des investissements dans le réseau de distribution.

D'autres signaux laissent penser que les choses commencent à bouger dans l'efficacité énergétique industrielle.

Le papetier Norske Skog montre la voie

L'étude d'Enea suggère aussi, entre autres, de favoriser la coopération entre industriels autour de projets communs. Un exemple ? Les initiatives à répétition du papetier norvégien Norske Skog, installé à Golbey (Vosges). Cet industriel s'est rapproché de la société voisine Pavatex, fabricant de matériaux isolants en laine de bois (racheté par l'industriel Soprema en mai 2016), les deux entreprises partageant aujourd'hui la chaudière de presque 100 MW du papetier. Norske Skog va aussi construire une unité de production de biogaz à partir des déchets de l'usine. Une partie de la production réduira les besoins en énergie du site et le surplus sera vendu.

6 www.greenunivers.com/2016/09/effy-poursuit-son-recentrage-et-cede-le-bureau-detudes-up-150860/

Dans les Hauts-de-France, la société d'investissement du projet 3e révolution industrielle, Cap 3RI, dotée de 40 millions d'euros, va explorer la récupération de chaleur fatale pour ses futurs *deals*. « Les cartonniers, les verreries, les industriels en général disposent d'importantes quantités de chaleur. Nous essayons d'en formuler la valeur exacte et de trouver des opérateurs et des clients », annonce Guillaume Thomé, chargé d'investissement senior de Cap 3RI. Ce dernier discute notamment avec les opérateurs Kyotherm et Enertime.

VERS UN FONDS DE GARANTIE ?

Pour aller plus loin et débloquer pour de bon la situation, l'étude de l'Ademe et du Ceren propose deux pistes considérées comme essentielles : d'une part, « la création d'un fonds de garantie, suffisamment doté, avec présence de l'État, d'organisations professionnelles, de sociétés d'assurance » et, d'autre part, « des groupements ou sociétés de projet, dans lesquels les acteurs publics seraient au capital, de sorte à accélérer l'innovation ». Le fonds de garantie pourrait s'inspirer du fonds assurantiel Geodeep dans la géothermie. Cette idée fait l'objet de travaux d'étude du cabinet Ferest ING, pour le compte de l'Ademe et du pôle d'excellence Energie 2020 dans les Hauts-de-France.

LES INVESTISSEURS PRIVÉS FONT LEUR ENTRÉE

Sans attendre cet hypothétique filet de sécurité, des initiatives se font jour du côté de l'investissement privé, avec des ambitions fortes et inédites. En témoigne la toute récente arrivée de Meridiam (5 Mds€ sous gestion), leader français des fonds infrastructures *greenfield*. Le fonds Meridiam Transition, doté de 455 millions d'euros, vise certes en priorité la rénovation thermique des bâtiments publics mais également les incinérateurs, les réseaux de chaleur et la récupération d'énergie fatale, entre autres. Pour l'heure, un projet de 15 millions d'euros a été signé à Sarreguemines (Moselle) avec Veolia, pour l'extension de son réseau de chaleur.

Les perspectives qu'offre l'efficacité énergétique dans les PME attirent aussi des développeurs et producteurs d'énergies renouvelables. Quadran a annoncé, en janvier 2017, le rachat d'une start-up du secteur basée à Montpellier, Smalt Energie, spécialiste de l'audit énergétique et du tiers financement qui travaille pour le secteur tertiaire (commerces, hôtels, restaurants...), les PME de l'industrie mais aussi les artisans.

Des signaux positifs sont également émis par les opérateurs, qui ont longuement patienté avant de voir leurs carnets de commandes se remplir. Le spécialiste des ORC, Enertime, a conquis de nouveaux clients en 2016 – 4 millions d'euros de chiffre d'affaires contre 0,5 l'année précédente – tout en réussissant son introduction en Bourse en juin 2016, malgré un marché agité par le Brexit. Une analyse de la société de gestion Portzamparc prévoyait alors 10 millions d'euros de chiffre d'affaires en 2017 et les premières indications vont dans ce sens, selon Gilles David, PDG de la société : « le marché est en croissance, même si l'on ignore combien d'ORC sont installés dans le monde. Il est en tout cas porteur en France, en particulier sur les incinérateurs. Et va l'être encore plus dans les deux ans qui viennent, avec les effets des appels d'offres biomasse avec cogénération ». Quant à son homologue Aqylon, présent sur des machines de plus faible puissance, il a réussi une levée de fonds de 5 millions d'euros en décembre 2016. La valorisation des économies d'énergie dans l'industrie inspire manifestement un certain optimisme aux investisseurs. C'est une vraie nouveauté, qui demande à être confirmée en 2017.

	Charbon		Pétrole		Gaz		Electricité		ENRt et déchets	Total
	Houille Lignite-PR	Coke Agglomérés	Brut	Raffiné	Naturel	Industriels	Production brute	Consommation		
Consommation totale d'énergie primaire	8,41		77,18		36,49		116,58		18,08	256,73
Dont corrections climatiques	0,03		0,59		1,62		0,39		0,68	3,30

Source : SOeS

Indice de rigueur climatique : 0,898
PR : produits de récupération
ENRt : énergies renouvelables thermiques (bois, déchets de bois, solaire thermique,...) et pompes à chaleur

Les data centers au cœur des efforts

Secteur énergivore s'il en est (6 TWh consommés en France en 2015), les data centers vont bénéficier de certificats d'économies d'énergie (CEE) à partir de nouvelles fiches standard portant sur deux opérations clés : le *free cooling* à eau et à air et la séparation des zones chaudes et froides dans les entrepôts. Une étude menée l'année dernière par l'opérateur d'efficacité énergétique Enr'Cert en partenariat avec l'ATEE et l'Ademe[7], sur un échantillon de 87 entrepôts, révèle que l'énergie représente 49 % des charges des *data centers*. Dans un entrepôt, le ratio optimal entre la consommation énergétique totale et la consommation spécifique des serveurs serait égal à 1. Or, le ratio moyen est de 1,8 et 12,5% des sites ont un ratio égal ou supérieur à 2,5 ! Lors d'une opération réalisée par Enr'Cert pour le compte du Crédit Agricole Immobilier, le bouquet de travaux de plusieurs centaines de milliers d'euros comprenait un gros chantier de *free cooling*. Il a donné lieu à la vente de CEE à hauteur de 30 % du coût global de l'opération, avec un retour sur investissement de moins de trois ans pour une économie de 6,4 GWh par an.

Tournée, pour sa part, vers la valorisation en externe de l'énergie des *data centers*, Stimergy a levé 1,25 million d'euros début 2016, notamment auprès des fonds Demeter 3 Amorçage et PhiTrust Innovation II. La start-up propose aux hôteliers, gestionnaires d'immeubles ou de résidences collectives d'opter pour ses « chaudières numériques ». Ce sont en fait des serveurs informatiques dont la chaleur fatale, récupérée à plus de 90 %, permet de couvrir entre 40 et 60 % des besoins en eau chaude sanitaire.

Repères

→ **La LTE trop ambitieuse ?** La loi de transition énergétique prévoit une baisse de 20 % de la consommation énergétique finale d'ici à 2030 par rapport à 2012. Comme le rappellent les auteurs du Bilan énergétique 2016 du CGDD, « cela correspond à une baisse annuelle moyenne de 1,2 %. Par comparaison, depuis 2012 la consommation énergétique finale a reculé en moyenne de 0,4 % par an ». En conclusion, il va falloir accélérer.

→ **Faire trois fois mieux :** si la consommation d'énergie est clairement orientée à la baisse dans l'industrie (-2,3 % en 2015), tel n'est pas le cas dans le bâtiment résidentiel, où la consommation progresse (+0,9 %) après deux années de repli. Corrigée des variations climatiques, la consommation finale d'énergie totale en France diminue de seulement 0,4 %, poursuivant une tendance entamée en 2012, mais à un rythme moindre que celui des années précédentes. Et c'est là tout le problème, car il faudrait faire trois fois mieux pour atteindre les grands objectifs nationaux.

→ **négaWatt inquiet :** selon le scénario présenté par l'association négaWatt en janvier 2017, « le retard pris dans la montée en puissance de la rénovation énergétique des bâtiments impose de porter progressivement le volume annuel des travaux à 780 000 logements et à 3,5 % environ des surfaces tertiaires si l'on veut avoir la certitude que la quasi-totalité du parc construit avant 2000 a pu être traitée avant 2050 »[8]. La LTE fixe un objectif de 500 000 rénovations par an à partir de 2017.

→ **Un décret qui se fait attendre :** le parc tertiaire public et privé français est soumis à une obligation de travaux d'amélioration de la performance énergétique depuis le 1er janvier 2012, en application de la loi Grenelle 2. Mais le décret d'application est toujours en attente. La loi sur la transition énergétique a prolongé cette obligation jusqu'en 2050, date à laquelle les consommations d'énergie finale seront censées avoir chuté de 60 %. Encore faudrait-il que le décret soit pris.

7 *L'efficacité énergétique dans les data centers* - Etude gisement du parc français, ENR'Cert et ATEE, novembre 2016.
8 Scénario négaWatt 2017-2050, association négaWatt, janvier 2017, page 17.

LE VÉHICULE ÉLECTRIQUE ACCÉLÈRE

Malgré des débuts timides les véhicules électriques (VE) montent en puissance en France avec 27 307 immatriculations (+26 %) en 2016. Cette filière émergente est propice à la mise en œuvre de *business models* innovants. Si le soutien public reste encore nécessaire à court terme, une convergence des coûts entre véhicule thermique et électrique pourrait intervenir dès la décennie 2020.

2016, ANNÉE RECORD

La filière de l'électromobilité a connu une belle année 2016. La France a immatriculé 27 307 véhicules électriques (100 % ou hybrides), soit une hausse de 26 % par rapport à l'année précédente, selon le bilan de l'Association nationale pour le développement de la mobilité électrique (Avere) et du Gireve[1]. Les véhicules électriques particuliers (VP) ont dépassé la barre symbolique des 20 000 immatriculations (21 751 précisément). Ce marché a été boosté l'année dernière par la sortie de la Renault Zoé, très attendue pour ses 300 km d'autonomie réelle. 1 646 véhicules de ce modèle ont ainsi été immatriculés en janvier, soit 73 % des immatriculations de véhicules électriques du mois. Malgré tout, le VP électrique ne pèse que 1,08 % des ventes de véhicules particuliers neufs.

Les véhicules électriques utilitaires (VU) ont enregistré 5 556 immatriculations en 2016, soit une hausse 12,9 % par rapport à l'année précédente. Le secteur est toujours dominé par la Renault Kangoo ZE, cumulant 43 % des ventes malgré une montée en puissance de la concurrence (Ligier Pulse, Peugeot Partner). Comme pour le VP, l'électrique représentait seulement 1,35 % des ventes de véhicules utilitaires neufs en France en 2016.

Enfin, 6 467 véhicules hybrides rechargeables ont été immatriculés, soit un bond de 28 %. Cette croissance s'explique principalement par la diversification de l'offre avec l'arrivée de 7 nouveaux modèles sur le marché. Elle a toutefois été limitée par la diminution du bonus écologique de 4 000 € à 1 000 €, qui a renchéri le prix d'achat des hybrides rechargeables.

1 *Marché automobile : véhicules électriques et infrastructures de recharge* - Baromètre 2016 Avere France – Gireve.

Evolution des immatriculations des VE en France

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Voitures particulières électriques	184	2630	5663	8779	10560	17268	21751
Utilitaires électriques	796	1683	3651	5175	4485	4919	5556

Source : Avere

LA FRANCE DEVIENT LE LEADER EUROPÉEN

Avec 27 307 immatriculations, la France a devancé la Norvège (24 221 immatriculations) en 2016, et a immatriculé plus d'un VE sur quatre vendu sur le Vieux Continent, ce qui place en tête au niveau européen. Suivent l'Allemagne et le Royaume-Uni avec, respectivement, 13 621 et 11 194 immatriculations. Ces quatre pays sont les locomotives du marché européen, puisqu'ils représentent plus de 75 % des ventes en 2016.

En cumulé, la France compte 93 000 VE sur les 340 000 en circulation en Europe, soit plus du quart du parc européen. Des chiffres modestes par rapport au marché chinois qui totalisait à lui seul quelque 730 000 véhicules hybrides rechargeables et électriques en janvier 2017.

LES INDUSTRIELS ACCÉLÈRENT LE PAS

Blue Solutions la filiale du groupe Bolloré dédiée aux véhicules électriques et au stockage, a inauguré en janvier 2016 une usine dédiée au montage de ses Bluebus, à Ergué-Gabéric (Finistère). La construction de ce site ainsi que les travaux de recherche et développement pour la conception des bus représentent un investissement total de 40 millions d'euros sur 2015-2016. L'usine emploie actuellement 50 salariés, un chiffre qui devrait s'élever à terme à 150 lorsqu'elle atteindra sa pleine capacité de production, soit 200 Bluebus par an. Au sein de ce complexe sont également produites les batteries LMP (Lithium Métal Polymère) qui équipent les véhicules électriques d'une capacité de 300 MWh. Mais aussi des tramway 100 % électrique sans rail ni caténaire. dont la production devraient être portée à 200 tramways d'ici à fin 2017,

Carlos Tavares, PDG de PSA Peugeot-Citroën, a annoncé début 2017 que 80 % des véhicules de son groupe, utilitaires compris, seront dotés d'une motorisation 100 % électrique ou hybride rechargeable d'ici à 2023. Un premier VE est attendu dès 2019. Pour le 100 % électrique, les futurs modèles reposeront sur une plateforme baptisée eCMP réalisée avec Dongfeng, le partenaire chinois du Français. Marque premium du groupe, DS devrait être la première à bénéficier de ces nouvelles technologies.

Renault, l'un des pionniers sur le marché de l'électrique, a quant à lui déjà plusieurs modèles à son actif, et se développe sur de nouveaux segments. Le constructeur a racheté, en février 2017, PVI (Power Vehicle Innovation) spécialisée dans la conversion de véhicules industriels au gaz naturel ou à l'électrique, dont il était partenaire depuis plusieurs années.

LES JEUNES POUSSES ÉGALEMENT DANS LA COURSE

Si plusieurs start-up créées il y a une dizaine d'années, comme Lumeneo ou SynergEthic, ont fait faillite, d'autres plus récentes se développent, notamment sur le segment des véhicules électriques autonomes. C'est le cas de Navya, fondée en 2014 en reprenant les actifs d'Induct : elle a levé 30 millions d'euros en 2016 pour sa navette électrique connectée, très remarquée lors du CES de Las Vegas, en janvier dernier. Les groupes français Valeo et Keolis ainsi que la société qatari Group8 ont fait leur entrée au capital de Navya, aux côtés des fonds Gravitation de Charles Beigbeder et CapDecisif Management, qui avaient rejoint fin 2015 l'actionnaire historique Robolution Capital.

La start-up toulousaine EasyMile, à l'origine de navettes électriques autonomes, a pour sa part bénéficié d'un investissement de 14 millions d'euros d'Alstom. Née en 2014, la société compte déjà une soixantaine de salariés concentrés sur le développement d'EZ10, une navette pouvant transporter jusqu'à 12 passagers sur des trajets limités, dits « du dernier kilomètre ».

Maif Avenir, le fonds d'innovation de la mutuelle, a lui misé 3 millions d'euros sur le concept original de Sea Bubble, et ses petits véhicules électriques qui se déplacent à 70 cm au-dessus de l'eau.

SOUTIEN PUBLIC

Le durcissement du système de bonus/malus automobile a été confirmé par le projet de loi de finances 2017. Le seuil à partir duquel le malus est appliqué passe de 131 à 127 grammes de CO2/km et les véhicules les plus émetteurs (plus de 191 gCO2/km) se verront appliquer une taxe de 10 000 euros (contre 8 000 € auparavant). La création d'un bonus de 1 000 euros pour l'achat d'un deux roues électriques a été validé et la prime de 10 000 euros pour l'acquisition d'un véhicule électrique avec mise au rebut d'un véhicule diesel de plus de dix ans prolongée. Le gouvernement a également étendu la zone d'application des certificats « Crit'Air », déjà obligatoires à Paris et Grenoble, sur fond de lutte contre la pollution de l'air et de déclin du diesel.

DÉPLOIEMENT DES BORNES DE RECHARGE

Les infrastructures de charge sont capitales pour le développement des VE. Là encore, plusieurs dispositifs de soutien existent. Le crédit d'impôt transition énergétique (Cite) pour les particuliers s'élève à 30 % du prix d'achat. Par ailleurs, ces investissements sont désormais éligibles aux certificats d'économies d'énergie (CEE), autorisant les particuliers, bailleurs sociaux, syndics ou entreprises à se faire rembourser jusqu'à 50 % du coût d'installation de la borne de recharge. Le Programme d'investissements d'avenir va financer, pour sa part, 17 000 points de charge pour 51 millions d'euros, selon le ministère de l'Écologie. Un projet d'installation de 3 000 points de charge supplémentaires représentant 11 millions d'euros d'aides est également en cours d'instruction par l'Ademe.

Début 2017, la France comptait 122 000 stations de recharge pour véhicules électriques – dont 16 000 bornes accessibles au public, selon Enedis (ex-ErDF). Soit une hausse spectaculaire de 50 % sur un an. Cette expansion a été impulsée par le gouvernement dont les ambitions ne s'arrêtent pas là. Ségolène Royal, ministre de l'Environnement, a ainsi annoncé en octobre 2016 lors du Salon de l'automobile un objectif de 1 million de bornes de recharge sur le territoire en 2020, dont 900 000 chez les particuliers. À plus long terme, les cibles inscrites dans la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) indiquent 7 millions à l'horizon 2030. Les entreprises disposent, à l'heure actuelle, de a moitié des bornes installées dans le pays.

Les collectivités territoriales jouent un rôle important puisqu'elles ont financé l'installation d'un tiers des bornes de recharge publiques de l'Hexagone. Le groupe de génie électrique, Spie, a par exemple remporté un contrat pour le déploiement et l'exploitation de 882 bornes pour 5 syndicats départementaux d'énergie en Ardèche, en Haute-Savoie, en Isère, dans la Drôme et dans les Hautes-Alpes.

DES OPÉRATEURS NATIONAUX

Outre les collectivités territoriales, trois compagnies ont été agréées opérateurs nationaux : Bolloré, la Compagnie nationale du Rhône (CNR), et plus récemment Sodetrel (filiale d'EDF). Ce statut leur permet d'être exonérées de la redevance pour occupation ou utilisation du domaine public. Plus de 20 000 points de recharge publics supplémentaires devraient être installés en 2017, selon l'Avere.

ASodetrel a déjà déployé un réseau de 3 000 points de recharge dont 200 bornes rapides dans le cadre de son projet autoroutier Corri-Door. La CNR a également mis en place un couloir électrique dans la vallée du Rhône avec 50 unités réparties sur la route entre le lac Léman et la Méditerranée. En revanche, les engagements pris en 2015 par le groupe Bolloré d'installer 16 000 bornes de recharge en quatre ans ne se sont pas concrétisés. Le groupe évoque un problème de *business model* face aux projets publics bénéficiant de subventions, de l'Ademe notamment. Il invite les pouvoirs publics à une réflexion sur la pertinence d'un maillage public dense alors que l'autonomie des véhicules continue à croître. Une prudence qui peut s'expliquer aussi par la concurrence montante de bornes ultra-rapides développées par des concurrents automobiles intégrés, comme Tesla. BMW, Daimler, Ford et Volkswagen se sont associés fin 2016, pour créer une co-entreprise dont l'objectif sera d'implanter un réseau de bornes de recharge ultra-rapide en Europe. Le quatuor ambitieux vise la mise à disposition court terme de 400 bornes pouvant délivrer une recharge unitaire de 350 kW sur les axes autoroutiers.

QUEL BUSINESS MODEL ?

Les coûts élevés de construction mais faibles de maintenance du véhicule électrique modifient en profondeur la chaîne de valeur de l'industrie automobile. Celle-ci se caractérisait par de fortes incitations à l'achat (publicités, remises, équipements) permettant de générer par la suite un revenu de maintenance. Ces derniers devenant minimes, les constructeurs de véhicules électriques hésitent pour l'instant entre des modèles économiques qui reposent soit sur la création d'une autre rente, soit sur un prix de vente élevé.

L'aventure Tesla est, en l'espèce, assez représentative des évolutions que pourrait connaître le marché. Alors que de nombreux constructeurs s'interrogent sur la pertinence de se lancer dans la production de batteries, la chimie n'étant pas dans leur cœur de métier, la compagnie américaine en a fait une pierre angulaire pour la réussite de ses VE. Sa méga-usine du Nevada doit entrer en fonctionnement en 2017, avec l'ambition de fabriquer 35 GW de batteries lithium-ion d'ici à 2020. L'industriel de Palo Alto s'intéresse à l'Europe et a racheté, fin 2016, le groupe d'ingénierie allemand Grohmann, spécialisé dans les systèmes automatisés de fabrication. Le PDG de Tesla Elon Musk a, par ailleurs, laissé entendre que l'Alsace pourrait être choisie pour construire son usine européenne de batteries.

Tesla a également pris le contre-pied du secteur en vendant directement aux clients ses coûteux modèles, sans passer par des campagnes publicitaires ni le vaste réseau de concessionnaires, jusqu'ici principal intermédiaire des constructeurs. Par ailleurs, Elon Musk encaisse les arrhes de ses clients plusieurs mois, voire années à l'avance. Sur le Model 3, dernier de la marque, les 325 000 précommandes de 2016 ont permis à la compagnie d'engranger la modique somme de 325 millions de dollars, constituant une forme de prêt sans intérêt. Malgré ces innovations et l'emballement médiatique autour du charismatique dirigeant de la Silicon Valley, Tesla, avec 773 millions de dollars de pertes en 2016, n'est toujours pas rentable. Qu'importe, Elon Musk continue sa route. Il a ainsi livré une nouvelle facette de son projet en fusionnant SolarCity et Tesla, pour aboutir à un package unique : voiture électrique, panneaux solaires et batteries. Une vision innovante dont la pertinence devra être validée.

VERS UNE CONVERGENCE DES COÛTS ?

La dynamique d'électrification des transports, lancée notamment grâce au soutien public, devrait s'accentuer à mesure que les cours du pétrole remontent, que les réglementations en termes d'émissions de CO2 se durcissent, mais surtout que les prix d'acquisition diminuent. Sur ce point, une étude du Bureau européen des associations de consommateurs estime que la convergence des coûts entre véhicules électriques et thermiques pourrait intervenir plus tôt que prévu. En s'appuyant sur le *Total Cost of Ownership* (TCO) – le coût d'un véhicule sur l'ensemble de son cycle de vie, de la production à la mise à la casse –, l'étude montre que le TCO moyen d'un véhicule électrique après quatre ans d'usage pourrait égaler celui d'une voiture essence. Au-delà de 4 ans d'usage, Il pourrait même devenir, inférieur à celui d'une voiture à essence mise en circulation en 2015. Le TCO de tous les véhicules devrait converger entre 2020 et 2030.

Repères

- **Un marché en essor :** 27 307 immatriculations (+26 %) de VE en 2016, 93 000 VE roulent en France. Le pays est leader européen, 3ème au niveau mondial
- **Objectifs :** 1 million de bornes de recharge installées en 2020, 7 millions en 2030, selon la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE)
- **1 646 voitures Renault Zoé** immatriculées sur le seul mois de janvier 2017
- **10 000 € :** montant de la prime de l'État pour l'achat d'un VE

Les deux-roues ont aussi le vent en poupe

Le marché des deux-roues électriques est en pleine progression avec 5 451 motos et scooters électriques immatriculés en 2016 dans l'Hexagone[2], soit 2,7 fois plus qu'en 2015. Cette dynamique devrait s'accélérer en 2017 avec la mise en place d'un bonus écologique de 1 000 € et la sortie de nouveaux modèles.

En 2016, la start-up Cityscoot a élaboré le premier service de location de deux-roues électriques de la capitale. Le système se veut extrêmement simple d'utilisation avec une application mobile pour géolocaliser les scooters libres d'accès et fournir un code pour démarrer le véhicule. Finies les bornes de recharge et les cartes de déverrouillage. Fondée en 2014, cette jeune pousse a annoncé l'entrée de la Caisse des dépôts et consignations à hauteur de 10,2 % de son capital, à l'occasion d'une levée de fonds de 15 millions d'euros en juillet 2016. Elle prépare déjà un autre tour pour 2017.

2 *Marché automobile : véhicules électriques et infrastructures de recharge -* Baromètre 2016 Avere France –Gireve

Enedis prépare la recharge intelligente

Le gestionnaire du réseau anticipe la montée en puissance des véhicules électriques en testant la recharge intelligente. « L'usage des véhicules électriques n'a rien à voir avec celui des véhicules thermiques : des appels de puissance importants peuvent survenir à tout moment de la journée, expliquait Laurent Ferrari, directeur clients et territoires du gestionnaire de réseau, lors d'une présentation en novembre 2016[3]. Ces usages nouveaux, aléatoires, nécessiteront des investissements importants et surtout une recharge intelligente pour pouvoir faire le plein quand le coût est moindre et la demande faible ». L'idée étant d'inciter à un lissage de la charge, par exemple la nuit au domicile ou encore sur le lieu de travail dans la journée pour éviter des appels de puissance subits. Cette incitation sera facilitée par l'intelligence embarquée dans les véhicules.
Enedis teste des solutions dans le cadre de différents projets comme Interflex, qui va donner lieu à l'installation d'un démonstrateur à Nice pour tester les systèmes de stockage et la flexibilité du réseau au niveau local. Le groupe coordonne par ailleurs le programme francilien BienVenu sur la recharge intelligente dans l'habitat collectif. Il vise notamment à tester le concept de grappes de recharge : un algorithme optimise la recharge des différentes bornes d'une grappe de façon à protéger le réseau d'un soutirage excessif, mais aussi à limiter les appels de puissance très coûteux.

Le gestionnaire du réseau électrique regarde aussi du côté du *vehicule to grid,* avec l'utilisation des batteries des voitures pour stocker les surplus d'électricité et les réinjecter sur le réseau au moment des pics de consommation. « A un horizon de quinze ans, cela rendra l'automobiliste/consommateur d'électricité également producteur », anticipe Laurent Ferrari.

3 *www.greenunivers.com/2017/02/enedis-se-prepare-a-la-montee-en-puissance-des-vehicules-electriques-157102/*

WATSON FARLEY
&
WILLIAMS

INNOVATION TECHNOLOGIQUE ET INNOVATION JURIDIQUE AU SOUTIEN DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

Si elle organise la progressive intégration des énergies renouvelables dans le marché de l'électricité, la loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte ouvre plus généralement les perspectives d'une innovation à la fois technologique et juridique dans le secteur de l'énergie. L'analyse juridique s'enrichit en la matière de nouvelles problématiques souvent induites par des avancées technologiques. Elle requiert en outre une lecture de plus en plus fine et transversale, en raison notamment des récentes réformes du droit des obligations et de la commande publique.

L'évolution du tarif d'achat vers le complément de rémunération apparaît à cet égard comme l'élément le plus marquant. Le schéma de rémunération des projets et les risques associés sont revus en profondeur. Nous travaillons ainsi depuis deux ans sur des modèles de contrat d'agrégation, la rédaction et la structuration des clauses désormais essentielles à la valorisation de l'électricité et des capacités et, en miroir, les mécanismes susceptibles d'être intégrés au sein des conventions de crédits dans un souci de « bancabilité » des projets. Nous pouvons d'ores et déjà anticiper qu'à un certain moment le développement du stockage de l'électricité pourra faire évoluer certains de ces aspects liés au traitement des prix négatifs sur le marché de l'électricité.

Bien d'autres sujets contribuent à l'innovation juridique dans ce secteur. Par exemple, la loi du 17 août 2015 a permis d'accélérer de manière significative l'évolution du cadre juridique relatif à l'autoconsommation[1] et les éléments de prospection demeurent encore nombreux. Il suffit de songer à un développement plus « industriel » de l'autoconsommation, tendance qui ressort des résultats de la seconde tranche d'appel d'offres autoconsommation[2]. Il reste néanmoins des sujets à clarifier et approfondir si l'on souhaite aller vers des projets de taille plus significative comme pourrait l'y inciter la récente ordonnance relative aux réseaux fermés de distribution[3]. Citons enfin la question de la commercialisation des garanties d'origine et des nouveaux schémas contractuels de vente associés[4]. Ce ne sont là que quelques exemples mais qui illustrent bien les évolutions et la réflexion en cours sur le thème plus général de la valorisation de l'électricité verte.

Parmi les autres sujets propices à l'innovation juridique, celui de l'efficacité énergétique occupe une place majeure. Nous sommes à cet égard de plus en plus sollicités sur des questions structurantes telles que la mise en place de contrats-cadres et de mécanismes de financement spécifiques. Si l'on ajoute à cela la question du renouvellement des concessions hydroélectriques[5] ou encore celle du développement des réseaux d'interconnexion[6], à n'en pas douter l'année 2017 sera particulièrement stimulante en innovation juridique pour les conseils qui accompagnent les acteurs de la transition énergétique.

Laurent Battoue, Avocat au Barreau de Paris,
Associé, Watson Farley & Williams LLP

Notes

[1] Loi n°2017-227 du 24 février 2017 ratifiant l'ordonnance n°2016-1019 du 27 juillet 2016 relative à l'autoconsommation d'électricité.

[2] Il apparaît que les sites industriels représentent environ la moitié des projets retenus dans la seconde tranche d'appel offres ouvert aux installations de puissance installée comprise entre 100 et 500 KWc.

[3] Ordonnance n°2016-1725 du 15 décembre 2016.

[4] Pour rappel, les installations d'énergies renouvelables bénéficiant d'un contrat d'achat ou d'un contrat de complément de rémunération ne sont pas autorisées à valoriser leurs garanties d'origine (loi n°2017-227 du 24 février 2017 ratifiant également l'ordonnance n°2016-1059 du 3 août 2016 relative à la production d'électricité à partir d'énergies renouvelables).

[5] Voir notre article « Fin ou renouvellement des concessions hydroélectriques ? Questions autour d'un dilemme », Laurent Battoue et Arnaud Troizier, Contrats Publics, n°168, septembre 2016, pp. 27-31.

[6] Dans le cadre de la récente validation de plusieurs régimes d'aides d'Etat par la Commission européenne (communiqué de presse en date du 12 décembre 2016), l'Etat français s'est engagé à investir environ 49 millions d'euros dans les projets d'interconnexion.

+30 années d'expérience | +500 avocats 14 bureaux à l'international | www.wfw.com +33 (0)1 56 88 21 21

ATHÈNES BANGKOK DUBAÏ FRANCFORT HAMBOURG HONG KONG LONDRES MADRID MILAN MUNICH NEW YORK PARIS ROME SINGAPOUR

© Watson Farley & Williams 2017. Toute référence à 'Watson Farley & Williams' et au 'cabinet' dans cette publication signifie Watson Farley & Williams LLP et/ou ses structures affiliées. Cette publication relève de la publicité professionnelle des avocats.

HYDROGÈNE, LE PETIT SECTEUR QUI MONTE

Le stockage de l'hydrogène attire de plus en plus les industriels comme les investisseurs. Les premières solutions se sont d'abord développées dans le secteur de la mobilité électrique, avec la constitution d'un mix batterie/pile à combustible. Elles ont ensuite été reprises dans le secteur du bâtiment, l'usage de ces technologies offrant des perspectives prometteuses tout en apportant beaucoup de flexibilité.

L'un des plus gros avantages des piles à combustible hydrogène (PAC) ? Leur adaptabilité.

Sous forme de cartouches rechargeables, ces PAC apportent un gain d'autonomie aux véhicules électriques. Dans l'immobilier et l'industrie, des piles de plus grosse capacité peuvent stocker l'énergie avant de la reconvertir en gaz de ville, en électricité ou en énergie pour les véhicules. Autant de possibilités d'utilisations qui s'inscrivent dans le développement d'un mix énergétique favorable aux productions intermittentes. Thierry Lepercq, directeur général adjoint d'Engie, en charge de l'innovation, affirme d'ailleurs sans hésiter[1]: « L'hydrogène est le chaînon manquant d'un système énergétique décarboné et digitalisé ». Les investisseurs sont aussi de plus en plus nombreux à s'intéresser à cette technologie comme en attestent les levées de fonds bouclées ces derniers mois par des start-up du secteur : Atawey, Ergosup, Powidian, Electro Power Systems...

Cet optimisme n'est pourtant pas partagé par tous. Elon Musk, le président de Tesla, fer de lance des batteries lithium-ion concurrentes des PAC, a même qualifié cette solution de « particulièrement idiote ». Cette remarque porte principalement sur le bilan énergétique des piles et leur importante déperdition. Concrètement, pour chaque watt en sortie de pile, il est nécessaire d'en produire cinq. Une batterie n'en requiert qu'1,2. Un argument balayé par Pascal Mauberger, président de l'Association française pour l'hydrogène et les PAC (Afhypac) et président du directoire de McPhy : « c'est une réflexion d'ingénieur. Ce qui compte, c'est les perspectives économiques ».

1 www.greenunivers.com/2016/09/en-entrant-chez-symbio-fcell-engie-confirme-ses-ambitions-dans-lhydrogene-150464/

VÉLOS, VOITURES, BATEAUX...

Au-delà de ces divergences, l'adaptabilité de l'hydrogène ouvre des pistes intéressantes dans les domaines de la mobilité. Sur terre, sur mer ou dans les airs, quel que soit le transport utilisé, l'hydrogène n'est pas exclusif. Rien n'empêche un véhicule de fonctionner avec cette seule énergie ou de la cumuler avec une autre.

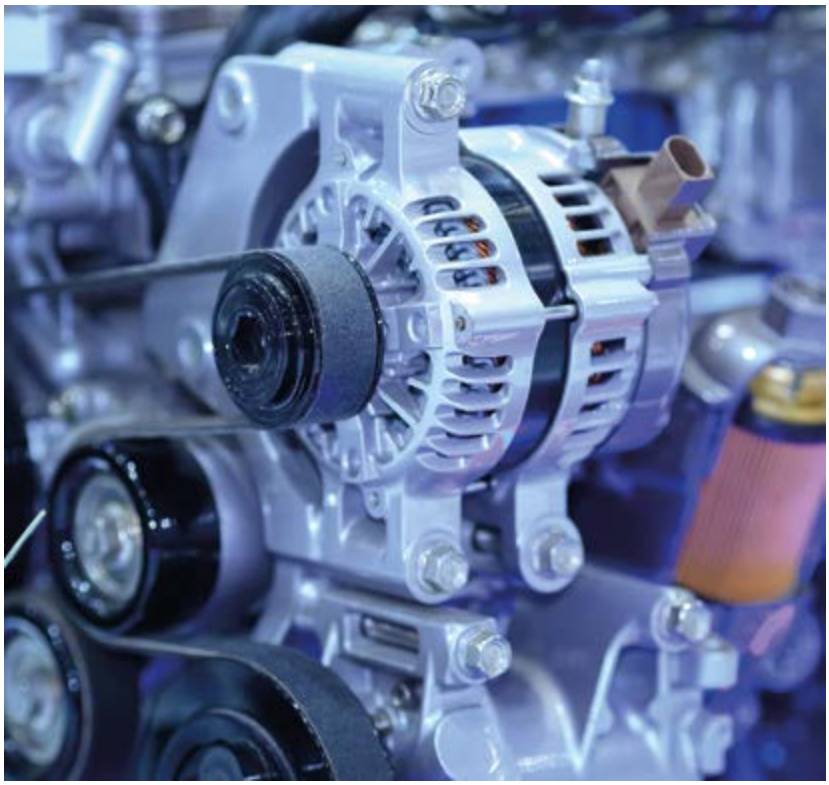
C'est justement l'angle d'attaque de l'entreprise grenobloise Symbio FCell. Au cœur de la technologie qui a séduit Michelin et Engie, actionnaires à hauteur de respectivement 33 % et 20 % du capital, ces piles de 5 à 300 kWh sont capables de délivrer 2,9 kWh par litre d'hydrogène. Pour son partenaire, le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), l'objectif de la récente levée de fonds de l'entreprise est d'arriver à un stade industriel pour baisser le prix des PAC. Plus de 120 véhicules, des Kangoo ZE-H2, sont déjà équipés de piles fabriquées par la jeune société. Ils représentent la quasi-intégralité du parc de voitures à pile à hydrogène français.

D'autres moyens de transports propulsés par hydrogène se sont également développés à l'instar du bateau Green Calanques utilisé à Marseille depuis 2013, ou du train présenté par Alstom en septembre 2016, capable d'atteindre 140 km/h et de parcourir 600 km selon le constructeur. Quelques avions de tourisme à hydrogène ont également effectué des vols d'essai en Allemagne. En France, Airbus s'est associé à Michelin pour équiper un A320 d'un système d'alimentation de secours à pile à hydrogène. Safran, de son côté, s'approche de Cella Energy pour tenter de développer un stockage d'hydrogène solide plus conforme aux normes de sécurité de l'aviation. L'entreprise McPhy Energy, spécialisée dans la production et le stockage d'hydrogène décarboné, travaille également sur cette méthode de stockage de chimisorption d'hydrogène dans un métal.

QUID DU RÉSEAU DE BORNES DE RECHARGE ?

Les collectivités se sont déjà engagées et plusieurs projets sont visibles sur le territoire. Pionnier dans le domaine, le conseil général de la Manche s'est équipé dès mars 2015. Depuis, 12 Kangoo ZE-H2 et 5 Hyundai ix35 FC ont parcouru des milliers de kilomètres sans encombre. Le département envisage désormais l'acquisition d'un modèle à hydrogène pour chaque remplacement de véhicule. Dans son sillage, la région Normandie a décidé d'accorder un soutien pour le déploiement de 15 stations à hydrogène sur la période 2016-2018 (projet EAS-HyMob) et une aide financière à la constitution de flottes de véhicules. Coût total du projet : 8 millions d'euros, financés à parts égales par la région et l'Union Européenne.

De l'autre côté de la France, sur les terres grenobloises de Symbio FCell, une station et 24 utilitaires Kangoo ZE-H2 sont utilisés depuis près de deux ans dans le cadre du projet régional HyWays qui vise à favoriser, promouvoir et valider la pertinence d'un modèle techno-économique. Le projet passera dans sa seconde phase en avril, avec une seconde station à Lyon et une vingtaine de véhicules supplémentaires.



LES TERRITOIRES S'Y METTENT

Dans la lignée de ces premiers tests, plusieurs villes songent sérieusement à s'équiper, notamment Marseille, Montélimar, Pau et Paris. L'autre bonne nouvelle, c'est que près d'une centaine de projets ont été déposés dans le cadre de l'appel à projets portant sur l'hydrogène dans les territoires. Vingt-neuf « territoires hydrogène » ont été sélectionnés à l'issue du process[2] et bénéficieront de financements publics.

Les entreprises, elles aussi, testent ce nouveau vecteur de stockage. Au premier rang d'entre elles, La Poste sensible au sujet depuis 2013. Premier partenaire de Symbio FCell, l'entreprise compte aujourd'hui une vingtaine de véhicules à PAC dont 5 Kangoo ZE-H2 et une camionnette de 4,5 tonnes. « Nous voulons comprendre les usages », explique Frédéric Delaval, directeur écomobilité. « C'est une expérimentation car, pour l'instant, la filière hydrogène n'existe pas à proprement parler. Le modèle n'est pas viable puisque le prix de l'électricité française est bas. Cela ne pose pas de problème lors d'une phase de test, mais veut dire que l'on recherche encore le seuil de rentabilité économique, qui pourrait peut-être passer par l'autoproduction. En fait, ce que nous voulons, c'est être prêt dans cinq, dix, quinze ans, lorsque la filière sera mature. »

Ce constat n'empêche pas d'autres initiatives de voir le jour. Dans l'Aveyron, la société Braley s'est associée avec Areva H2Gen, EDF et l'Institut européen de recherche sur l'énergie Eiffer, pour alimenter 80 véhicules par jour. Particularité de ce projet à 3,5 millions d'euros et financé à hauteur de 1,6 million par l'Europe : la synthèse de l'hydrogène se fait par une méthode d'électrolyse développée par Areva. Ce mode de production, mis en avant par la filière comme étant la solution aux surplus d'électricité issue d'énergies renouvelables, ne représente pour l'instant que 5 % de la production mondiale d'hydrogène.

UN PROBLÈME DE COMPÉTITIVITÉ

Reste que ces expériences sont coûteuses. Une station représente un investissement de plus de 1 million d'euros. Un Kangoo ZE-H2 coûte 30 500 euros, aides nationales et européennes déduites et n bus de 12 mètres, au moins 650 000 euros. Le problème n'est pas occulté par l'Afhypac et les professionnels du secteur, mais ils préfèrent insister sur les progrès à venir et la chute des prix récente d'autres technologies comme le photovoltaïque. L'industrialisation est la clé de la baisse des coûts. Mais il reste également une problématique sur la synthèse de l'hydrogène à laquelle Frédéric Delaval, de La Poste, ajoute le manque de formation à la maintenance des parcs.

DÉBUTS TIMIDES DANS LE BÂTIMENT

De concert avec le développement des territoires ayant misé sur la mobilité à hydrogène, des initiatives locales émergent également, certes plus timidement, pour utiliser des piles de plus grande taille afin de stocker l'énergie sur place. À Marange-Silvange (Moselle), le constructeur de maisons individuelles Maisons d'en France Lorraine-Nord a installé, fin 2015, une chaudière à gaz couplée à une PAC dans une maison pilote aux normes de la réglementation thermique 2012 (RT 2012). Une partie du méthane n'est pas brûlée mais craquée pour fabriquer de l'hydrogène, lequel réagit avec l'oxygène dans la PAC pour produire du courant. Autre exemple plus récent : l'immeuble neuf Delta Green à Saint-Herblain près de Nantes[3], qui occupe 4 608 m2. Ce dernier compte 190 kW de panneaux photovoltaïques installés par le développeur-producteur EnR Armorgreen, mais seuls 90 kW suffiront à sa consommation. Le bâtiment va donc injecter une partie de l'électricité produite dans une pile à combustible fournie par la start-up Powidian.

2 www.greenunivers.com/2016/11/29-laureats-pour-laap-territoires-hydrogene-152550/
3 www.greenunivers.com/2017/02/a-nantes-un-immeuble-en-autoconsommation-totale-avec-stockage-hydrogene-

Démonstrateurs pour le « Power to gaz »

Le stockage à hydrogène n'est pas cantonné à l'électricité. Il est tout à fait possible d'envoyer les surplus dans les réseaux de gaz. Celui-ci peut en contenir jusqu'à 6 %, ce qui est très intéressant car ce réseau est plus souple que celui de l'électricité et que 20 % du transit reste vacant. Toutefois, la rentabilité n'est pas encore au rendez-vous : l'utilisation d'électricité pour hydrolyser de l'eau en dihydrogène nécéssite une dépense importante d'énergie pour en garder peu. De plus, la combustion du dihydrogène n'est pas aussi énergétique que celle du méthane. Au final, un wattheure d'hydrogène coûte au moins quatre fois plus cher qu'un wattheure de gaz de ville, selon l'Afhypac. Mais pour l'heure cela importe peu aux investisseurs dont le but est de récupérer de l'énergie en surplus, produite lorsque la consommation est faible. Trois projets représentent cette filière « Power to Gas » en France : le démonstrateur Gryhd à Dunkerque (Nord), Jupiter 1000 à Fos-sur-Mer (Bouches-du-Rhône) et la plateforme Myrte, en Corse.

Repères

→ **800 000 véhicules et 600 stations de charge :** c'est l'objectif 2030 du consortium Mobilité Hydrogène France, qui regroupe les acteurs privés et publics de la filière.

→ **38 millions de véhicules équipés** de PAC représenteraient une augmentation de consommation électrique de 45 %, selon l'Afhypac.

→ **Un « Conseil de l'hydrogène » a été créé par** 13 multinationales de l'énergie, de l'industrie et du transport (Engie, Air Liquide, Daimler, Linde, Toyota, Honda...) lors du dernier forum de Davos. Son objectif ? Accélérer l'utilisation de l'hydrogène comme nouveau vecteur d'énergie, notamment en pesant sur l'élaboration du cadre juridique. Ces groupes estiment leurs investissements à 1,4 milliard d'euros par an dans la filière et veulent intensifier leurs engagements.

QUATRIEME PARTIE

Régions

LES TERRITOIRES FONT FLEURIR LES ÉNERGIES RENOUVELABLES

Dans toute la France, des collectivités locales s'engagent dans le développement des énergies renouvelables. Les sociétés d'économie mixte (SEM) sont plébiscitées pour lancer des projets d'installation de nouvelles capacités de production énergétique.

Endossant un nouveau rôle de producteur d'énergie, de nombreuses collectivités locales ont opté pour la création de sociétés d'économie mixte (SEM) afin de développer les énergies renouvelables sur leur territoire. Pionnier, le Syndicat des énergies de la Vienne a créé en 2001 la SEM Sergies, dont il est actionnaire à hauteur de 85 %. Cette SEM a donné naissance au plus grand parc éolien de l'ex-région Poitou-Charentes (devenue Nouvelle-Aquitaine). On compte aujourd'hui, parmi les adhérents de la Fédération nationale des collectivités concédantes et régies (FNCCR), une vingtaine de SEM. « Ce modèle qui émerge depuis deux/trois ans est encore en développement, explique Jean-Marc Proust, porte-parole de la FNCCR. L'un des enjeux de l'actionnariat des SEM est de favoriser la connaissance du terrain et l'acceptabilité des projets. »

ACTIONNARIAT LOCAL ET IMPLIQUÉ

Les SEM répondent à un besoin de réappropriation locale de l'énergie. Les collectivités y ont une part majoritaire et s'allient avec des établissements financiers, comme la Caisse des dépôts et consignations et les filiales locales de banques nationales. Pour les élus, les SEM permettent de conserver la maîtrise des projets tout en profitant de la flexibilité d'une société de droit privé.

La composition de l'actionnariat peut aussi refléter la volonté de partager des expériences : il n'est pas rare qu'une SEM entre au capital d'une autre pour une mise en commun de leurs connaissances. Par ailleurs, le fort enjeu territorial du développement des énergies renouvelables les pousse aussi à impliquer les citoyens en leur proposant, le plus souvent par le biais de spécialistes du *crowdfunding* comme Lumo ou Lendosphere, d'investir leur épargne dans des projets locaux. Plus de 11 millions d'euros ont ainsi été collectés depuis la création de ces plateformes de financement participatif spécialisées, indique le baromètre 2016 des énergies renouvelables électriques en France d'Observ'ER, l'observatoire des énergies renouvelables.

CRE4 : UN BONUS POUR LES SEM

Ce modèle a convaincu les pouvoirs publics : l'appel d'offres solaire CRE4, dont les résultats ont été publiés le 9 mars, comportait ainsi un bonus de 3€/MWh pour certains projets dont ceux portés par des SEM. De quoi les renforcer dans leur démarche de développement de projets photovoltaïques et leur assurer une rentabilité suffisante pour compenser la complexité des projets participatifs.

Encouragé via cet appel d'offres et moins lourd à porter que l'éolien, le photovoltaïque semble s'imposer comme le secteur privilégié par les SEM. Les installations au sol ont déjà connu un bel essor : la SEM Vendée Energie a ainsi remporté début 2016 un appel d'offres pour la construction de quatre centrales solaires devant produire 22,7 GWh par an, soit une hausse de 15,5 % de la puissance photovoltaïque du département de la Vendée.

Les SEM donnent aussi l'exemple avec l'installation de panneaux photovoltaïques sur les toits des bâtiments publics. La SEM Anjou Energies Renouvelables a ainsi financé l'installation de 30 centrales photovoltaïques entre 2010 et 2015 sur les toits des collèges du Maine-et-Loire, mais aussi sur des installations sportives, des centres culturels, des mairies...

Bien représentées dans l'éolien, ces sociétés s'y imposent même comme des pionnières, à l'instar de de Sergies à qui l'on doit le premier parc éolien de la Vienne. Investir dans ce secteur n'est toutefois pas de tout repos : chaque projet « donne naissance à une nouvelle association d'opposants », note Jean-Marc Proust. C'est précisément là que les SEM ont un atout, poursuit le représentant de la FNCCR : « Lorsque ces dernières portent les projets, il y a moins de contestation. Ce sont des élus locaux qui les représentent et chaque projet prévoit un retour sur investissement pour le territoire, ce qui en facilite l'acceptabilité ».

NOUVEAUX SECTEURS EN VUE

Géothermie, énergies marines, stockage... Les SEM ne se contentent pas d'arpenter les sentiers battus. Ainsi, SIPEnR, créée en 2014 par le Syndicat intercommunal de la périphérie de Paris pour les énergies et les réseaux de communication (Sipperec), s'est fait une spécialité de la géothermie : elle a mené quatre projets de forage géothermique et distribue plus de 400 GWh de chaleur par an.

Dans la Manche, la SEM West Energies, née en 2015, a décidé de s'attaquer au stockage d'électricité sous forme d'hydrogène. Dans un département où la production électrique pourrait bientôt atteindre 10 GW, soit bien plus que la consommation locale, la création de 2 à 3 unités de production d'hydrogène décarboné fera de West Energies un « démonstrateur territorial de l'économie de l'hydrogène ».

UN MODÈLE EN EXPANSION

Bien implantées localement, les SEM pourraient s'ancrer d'avantage dans les territoires avec l'essor du financement participatif. Dans la Nièvre, la première SEM citoyenne a vu le jour en 2012 : au capital de Nièvre Energies, on retrouve les collectivités locales à 85 % mais aussi la participation citoyenne à hauteur de 15 %.

Les SEM pourraient également aller vers l'ultra-local, à l'instar de la SEM Liger qui mène le projet de territoire décarboné à Locminé, dans le Morbihan : elle finance la création d'un centre d'énergie renouvelable unique en France associant la biomasse bois et la méthanisation pour produire électricité, chaleur et biocarburant.

Les SEM pourraient-elles être un jour victimes de leur succès ? « Elles travaillent ensemble plutôt que de se faire concurrence, rassure Jean-Marc Proust, de la FNCCR. Quand une SEM veut s'investir dans un projet hors de son territoire, elle s'allie avec un acteur local ». Quant à savoir si elles pourraient un jour voir leurs moyens limités, là aussi la FNCCR est confiante : « Tous les projets sont menés avec prudence, les financeurs ont des objectifs de retour sur investissement calibrés prudemment, il n'y a pas de risque de projet hors norme. Les acteurs financiers qui soutiennent les SEM sont loin d'être des traders fous ! » indique Jean-Marc Proust.

LES RÉGIONS METTENT LA MAIN À LA POCHE

Pour accélérer le développement des énergies renouvelables sur leur territoire, les régions sont de plus en plus nombreuses à se doter de fonds d'investissement dédiés. « L'intervention régionale ne peut se limiter aux traditionnelles subventions, car celles-ci ne rapportent rien, explique Benoit Lemaignan, directeur Projets et investissements de Oser, une société de capital-risque créée dès 2014 par l'ancienne région Rhône-Alpes. Les fonds régionaux permettent aussi de contrer l'arrivée d'investisseurs internationaux qui viennent chercher une rente plutôt qu'un investissement local. »

Ces fonds public-privé sont un lien précieux entre les collectivités et les industriels ou les financiers. « Nous jouons le rôle de tiers de confiance, poursuit Benoit Lemaignan. Nous pouvons aider un industriel à parler le même langage qu'une collectivité et aider une collectivité à choisir des partenaires privés. »

Avec déjà 12 projets financés et près de 80 en gestation, le fonds Oser, dont 53 % du capital ont été apportés par la région Auvergne-Rhône-Alpes, prend des participations en capital dans les sociétés de projets et dit travailler « dans une logique d'investisseur avisé : nous venons certes chercher un rendement financier, mais tenons aussi à avoir un certain impact sur le cours des choses », précise son directeur Projets.

NOUVEAUX ACTEURS

En Nouvelle-Aquitaine, le fonds Terra Energies, créé en avril 2016, dispose de 8,2 millions d'euros à investir sur quatre/cinq ans, ce qui devrait permettre 120 millions d'euros d'investissement sur quatre ans. « Nos exigences en termes de taux de rentabilité interne – entre 6 et 8 % –, sont plus faibles que celles des autres fonds, ce qui peut parfois faire la différence. Nous pouvons aller sur des petits projets où les fonds d'investissement n'iraient pas », explique sa directrice, Virginie Quideau. La région est actionnaire de Terra Energies à hauteur de 49 % et la Caisse des dépôts à 25 %. À leurs côtés, nous trouvons des filiales locales de banques (Banque Populaire, Crédit Coopératif, Crédit Agricole, Caisse d'Epargne) mais aussi EDF, Quadran, la SEM Sergies… Par ailleurs, le fonds envisage de faire appel au financement participatif pour certains projets. Il a ainsi participé au financement d'un premier projet début 2017, GazTeam Energie, destiné à produire du biométhane, dans les Deux-Sèvres.

Plusieurs autres régions travaillent actuellement à la création de sociétés d'investissement, comme la Bretagne qui a annoncé un fonds dédié aux énergies marines pour 2017[1] ou encore la région Pays de la Loire qui travaille à la création d'un fonds énergies renouvelables.

Déploiement de bornes de recharge pour favoriser la mobilité : l'exemple des Hauts-de-France

Les collectivités ne se contentent pas de développer des capacités de production d'énergies renouvelables. Elles misent aussi sur le développement des nouveaux usages de l'énergie, notamment dans le domaine de la mobilité. C'est ainsi que la région Hauts-de-France va financer l'installation de plus de 2 000 bornes de recharge pour les véhicules électriques. Fin 2016, elle comptait déjà quelque 360 bornes, mais la région met un coup d'accélérateur cette année : 873 bornes devraient être installées d'ici à la fin 2017 et plus de 2 000 à l'horizon 2020 afin que « personne ne se trouve à plus de 30 kilomètres d'une station de rechargement ». Chaque borne coûte plus de 10 000 euros, ce qui représente un investissement important pour la région : elle finance 30 % de ce coût, le reste étant pris en charge par l'État (à hauteur de 50 %) et les autres collectivités locales (pour les 20 % restants). La première vague d'investissement est estimée à 12,6 millions d'euros au total. Les bornes serviront à recharger les voitures mais aussi les vélos, et viendront en complément des installations privées qui devraient représenter la majorité des recharges, estiment les élus. Pour les usagers des bornes, le coût de la recharge sera compris entre 4,50 € et 5,50 € les vingt minutes de recharge, chiffre la région. Un prix accessible qui marque ainsi la volonté des Hauts-de-France d'encourager ses habitants à passer à l'électrique.

1 www.greenunivers.com/2016/04/la-bretagne-annonce-un-fonds-dinvestissement-dedie-aux-emr-144075/

Les
ÉCO-ENTREPRISES
de France

DES ACTIONS CONCRÈTES AU SERVICE DE LA FILIÈRE ET DES ÉCO-ENTREPRISES

BUSINESS INNOVATION FINANCEMENT INTERNATIONAL

Depuis plus de 15 ans, l'association PEXE et ses membres (fédérations professionnelles, pôles de compétitivité, clusters) oeuvrent à la structuration et au développement de la filière des éco-entreprises de France.

Des évènements efficaces, des actions concrètes au service de la filière et des services pour les clusters verts.

FORUM NATIONAL DES ECO-ENTREPRISES

Le rendez-vous annuel de la communauté des cleantech : la convention d'affaires, ses vitrines de l'innovation et ses conférences

Les Vitrines ÉCOTECH INNOVATION

Pour faire connaitre les innovations des PME/start-up aux grands-comptes et recueillir leur vision marché

Les Rencontres ÉCOTECH INNOVATION

Pour une mise en relation efficace PME / start-up et laboratoires de recherche

Les Rencontres ÉCOTECH FINANCES

Pour une mise en relation efficace PME/start-up et investisseurs

ANNUAIRE ÉCOTECH

Une information qualifiée pour un contact direct avec les acteurs d'un secteur (métrologie environnementale, financement, plateformes de crowdfunding...)

Portail NUMÉRIQUE DE LA FILIÈRE

Toute l'actualité de la filière des éco-entreprises : ressources, évènements, appels à projets, cartographies, Informations

Les Fiches Pratiques ÉCOTECH

Des fiches pratiques pour le développement des start-up/PME des cleantech

+ 5000 ENTREPRISES REPRÉSENTÉES

35 CLUSTERS

DES PARTENARIATS STRUCTURANTS

www.ecoentreprises-france.fr

LES CLUSTERS TIRENT LES FILIÈRES VERTES

Les pôles de compétitivité et clusters écotech assurent la corrélation entre transition énergétique et écologique et développement des filières vertes. L'analyse de l'observatoire des clusters verts du Pexe, l'association des réseaux d'éco-entreprises de France.

La majorité des quelques 11 000 éco-entreprises et 1 700 laboratoires et acteurs de l'innovation sont impliqués dans des structures collaboratives, faisant des clusters et des pôles de compétitivité des acteurs majeurs du développement des filières éco-industrielles. Leur positionnement évolue pour faire en sorte que les investissements réalisés dans la mutation de l'appareil productif, des filières économiques et dans l'aménagement durable du territoire servent de levier à la croissance et aux emplois verts.

La mise en œuvre conjuguée de la loi sur la transition énergétique et pour la croissance verte et de la loi NOTRe[1] dessine un nouvel équilibre entre les centres d'impulsion des politiques d'innovation et de développement industriel. La montée en puissance des régions constitue le phénomène le plus notable, conférant un rôle stratégique aux clusters.

Les régions, qui ont dû développer de nouvelles compétences, ont trouvé dans les clusters des interlocuteurs de premier plan. Ce phénomène est renforcé par le fait que les politiques de développement économique au niveau territorial se caractérisent de plus en plus comme des politiques de création d'un écosystème de croissance. Ce qui nécessite de s'appuyer sur des réseaux d'acteurs capables de stimuler l'offre et d'accompagner les évolutions de la demande.

Dans ce contexte de mutation des modes d'interventions de la puissance publique, les clusters donnent de la lisibilité aux stratégies publiques et privées et agissent comme catalyseurs des réussites territoriales, technologiques et industrielles.

Des travaux menés par l'Observatoire des clusters verts du Pexe depuis l'amorçage de cette nouvelle vague de décentralisation, quatre constats émergent :

→ Une implication forte des réseaux d'éco-entreprises dans la définition des objectifs régionaux (SRDEII, CSFR...). Les réseaux assurent un relais des besoins du tissu productif et de la recherche partenariale.

→ Un rôle important de mise en œuvre opérationnelle des objectifs stratégiques territoriaux. Il est de plus en plus fréquent de voir les pôles et clusters désignés comme opérateurs pour le déploiement des politiques d'innovation et de développement économique pour le compte des collectivités.

→ Le modèle collaboratif des clusters s'impose et s'avère particulièrement adapté à la pratique de concertation qui prévaut largement au niveau territorial.

→ L'ancrage territorial, de plus en plus revendiqué par les clusters et pôles, est utilisé comme levier pour se projeter au niveau national et international, permettant de valoriser une expertise territoriale autant que technique (bassins miniers, territoires isolés, littoral...)

CD2E : LE PIONNIER DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ET ÉCOLOGIQUE TERRITORIALE

■ **« Il s'agit aujourd'hui de permettre aux filières des éco-activités de changer d'échelle »,** ***Clémence Dubois, responsable communication du CD2E.***

Implantation du réseau

Hauts de France

Avec 600 éco-entreprises, 350 acteurs de l'écoconstruction et 70 laboratoires, le CD2E intervient depuis quinze ans dans l'éco-transition.

■ **« Notre rôle, c'est à la fois d'être des accélérateurs du développement des éco-activités, mais aussi plus largement des accélérateurs de la troisième révolution industrielle en Hauts-de-France avec l'objectif de déployer la transition vers de nouveaux modèles économiques sur l'ensemble des filières »,** ***précise Clémence Dubois.***

La méthode du CD2E est de conduire le changement par l'animation et l'expérimentation à taille réelle. Il s'agit de tester, démontrer et former. Le cluster développe des actions de coordination d'acteurs et de filières, des outils démonstrateurs et des méthodes de référencement qui permettent aux professionnels d'accéder à de nombreuses ressources, expérimentations ou réseaux qui favorisent leurs innovations.

Exemples de réalisations :

→ Le théâtre de l'éco-construction pour former les professionnels aux écomatériaux et innovations en matière d'éco-rénovation,

→ La plateforme LumiWatt, espace technologique destiné à tester et expérimenter les énergies renouvelables, le stockage et l'autoconsommation.

PÔLE MER MÉDITERRANÉE : LA SILICON VALLEY DE LA CROISSANCE BLEUE

■ **« Nous accompagnons le développement des filières vertes émergentes »,** ***Guy Herrouin, conseiller scientifique du Pôle Mer Méditerranée.***

Implantation du réseau

Corse Languedoc-Roussillon PACA

Avec 410 membres représentant l'ensemble de l'écosystème de la croissance bleue, le Pôle Mer Méditerranée compte plus de 250 projets financés depuis sa création en 2005 pour près de 300 millions d'euros et 16 projets structurants (plateformes mutualisées d'innovation, ITE, IRT...) pour plus de 713 millions d'euros.

Dans les régions PACA et Occitanie, le Pôle Mer a participé à l'élaboration des stratégies régionales (3S, SRDEII) en faisant inscrire ces filières dans les priorités. Parmi celles-ci, les énergies marines renouvelables avec en particulier l'éolien flottant, les bioressources avec la production et la transformation de la biomasse algale, les ports durables avec l'économie circulaire ou encore les aménagements durables du littoral, notamment le génie écologique côtier.

Exemples de réalisations :

→ Création de l'association professionnelle France MicroAlgues,

→ Contribution à l'émergence de la filière du Génie écologique côtier en Méditerranée,

AQUITAINE CROISSANCE VERTE : DÉVELOPPER L'OFFRE ÉCOTECHNOLOGIQUE RÉGIONALE

■ **« Notre ambition est de générer de l'activité économique et de l'emploi sur le territoire et que la Nouvelle Aquitaine puisse compter sur ses PME éco-innovantes pour mener à bien sa transition énergétique »,** ***Sophie Garin, animatrice d'Aquitaine Croissance Verte.***

Implantation du réseau

Nouvelle Aquitaine

Aquitaine Croissance Verte crée du lien entre les adhérents issus de différents secteurs de l'économie verte favorisant ainsi les synergies et les collaborations (Business, R&D...). 100 % des membres ayant plus de trois ans d'ancienneté se sont engagés dans des projets collaboratifs dont 71 % ont généré du chiffre d'affaires supplémentaire.

Aquitaine Croissance Verte se positionne comme un assemblier d'une offre transversale de produits et services verts innovants et régionaux. Une forte impulsion sur les marchés de la croissance bleue va structurer le développement du cluster sur les prochaines années.

Exemples de réalisations :

→ Le cluster pilote le projet Récita - Réseaux des acteurs de l'économie circulaire, plateforme collaborative pour identifier les acteurs, les ressources, les initiatives et favoriser leur mise en réseau sur le territoire, afin de créer un écosystème régional de l'économie circulaire,

→ Offre intégrée pour la filière vitivinicole : symbole de l'ADN du cluster et de son ancrage territorial, six de ses membres présentent une offre complémentaire à destination des professionnels de la vitiviniculture, pour la construction et la rénovation de chais durables.

AXELERA : LA RÉFÉRENCE EUROPÉENNE DE LA CHIMIE VERTE

■ **« Le pôle contribue directement à l'attractivité et au développement économique et international du territoire rhônalpin »,** ***Jean-Manuel Mas, directeur général d'Axelera.***

Le pôle de compétitivité Chimie – environnement a fêté ses 10 ans en 2015. Chef de file national dans ses spécialités, il est devenu avec ses 350 membres un acteur clé du développement de la filière et de la stimulation de l'innovation. En catalysant près de 800 millions d'euros sur des projets collaboratifs (avec 286 projets de R&D labellisés), il participe à faire de la région un des centres de la chimie verte.

■ **« Son rôle est de créer de la valeur chez ses adhérents en les accompagnant à l'innovation, au business, à l'international, au financement privé ou encore sur l'évolution de leurs compétences, et en les rendant ainsi plus compétitifs »,** ***précise le directeur général.***

Exemples de réalisations :

→ Plateforme d'innovation collaborative Axel'One dédiée aux procédés et matériaux innovants,

→ Projet Sysprod d'investissement d'outils de découverte et de changement d'échelle dans le domaine de la catalyse et des matériaux polymères.

DURAPOLE : LE RÉSEAU DES ÉCO-ENTREPRISES INNOVANTES FRANCILIENNES

■ **« Vendre et innover ensemble »**

Implantation du réseau

Ile-de-France

Composé exclusivement d'éco-PME innovantes et de start-up, Durapole rassemble 40 sociétés des cleantech dans les domaines notamment de l'efficacité énergétique, de la métrologie, des énergies renouvelables et du big data environnemental. Club de dirigeants, lieu d'entraide, d'échanges et d'innovation pour les PME, le cluster a axé son rôle sur le développement de synergies entre ses membres et la création d'offres groupées.

En 2016, Durapole a soutenu 439 emplois chez ses adhérents et 502 dans les autres entreprises franciliennes. Il agit pour que les besoins propres aux PME et aux start-up soient intégrés dans la définition des politiques régionales et fait vivre un réseau partenarial avec les acteurs franciliens, comme le cluster EMS ou le réseau des éco-acteurs 94.

Exemple de réalisation :

→ La Fédération interprofessionnelle des métiers de l'environnement atmosphérique a décidé d'amorcer sa régionalisation en s'appuyant sur Durapole afin de combiner expertise sectorielle et expertise territoriale, comme de répondre aux besoins de compétences de proximité sur le territoire.

PÔLE EAU, LA FRANCE WATER TEAM

■ **« Nous pensons que les marges de développement sont dorénavant à l'international »,** ***Jean-Loïc Carré, directeur du pôle.***

Implantation du réseau

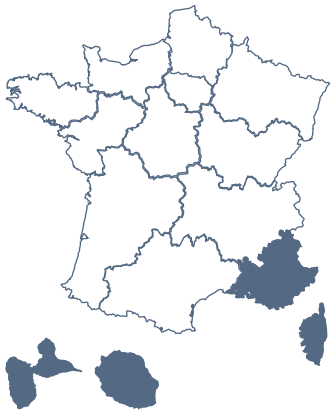
Occitanie PACA

Avec 144 membres, le pôle est engagé au niveau régional pour accompagner les entreprises dans leur croissance, stimuler l'innovation et organiser des évènements structurants. Il construit également une stratégie de conquête de marchés à l'international.

Dans cette logique, le pôle s'investit beaucoup dans l'interclustering, au niveau interrégional. Sous son impulsion, les clusters EA Éco-entreprises, Swelia, WSM (Water Sensors and Membranes) et, depuis 2017, les pôles Dream et Hydreos se sont réunis au sein de l'initiative France Water Team, marque de représentation de leurs savoir-faire à l'international, afin de coordonner leurs actions. Ces clusters assurent un relais d'animation sur plusieurs régions. Ils s'appuient sur les activités développées à l'international par leurs membres, notamment en Afrique et en Amérique du Sud, ainsi que dans certains pays du Moyen et de l'Extrême-Orient.

Les marchés nationaux et européens étant largement matures, la structuration territoriale de la filière au service de l'export apparaît déterminante pour le développement des PME. Le pôle met en place différents outils de promotion et de consolidation de la filière, y compris au niveau financier, pour les accompagner sur ces nouveaux marchés.

Implantation du réseau



PACA - Corse - Guadeloupe - La Réunion

CAPENERGIES : DÉMONSTRATION GRANDEUR NATURE

Fort de 545 membres, 315 projets financés pour 563,4 millions d'euros depuis 2006, le pôle intervient dans les domaines de l'innovation dans l'énergie et les nouveaux modèles de consommation énergétique.

Implanté en PACA, à La Réunion et en Guadeloupe, son rôle dans le développement régional se traduit par une expertise technique auprès des décisionnaires, puis par sa participation à la construction des schémas directeurs des territoires et d'appui technique de leur mise en œuvre. Le pôle décline son offre en services d'accompagnement pour les entreprises et en services dédiés spécifiquement aux collectivités.

Exemple de réalisation :

→ Capenergies est la cheville ouvrière du projet FlexGrid, une initiative pour développer les réseaux électriques intelligents à grande échelle. Elle comprend 27 projets de territoires pour un investissement total de 240 millions d'euros. Les travaux de R&D seront tournés vers la production, la flexibilité de consommation et les possibilités de stockage. FlexGrid s'inscrit dans la continuité de différentes expérimentations menées en PACA, comme Nice Grid, et vise à faire émerger, sur toute la chaîne de valeur, des entreprises à même de développer une filière compétitive.

BUSINESSFRANCE

ACCÉLEREZ VOTRE DÉVELOPPEMENT INTERNATIONAL AVEC BUSINESS FRANCE

Entreprises des cleantech, nous vous accompagnons pour :

IDENTIFIER
vos marchés cibles pour définir votre plan d'action

PROSPECTER
ciblage et approche de vos futurs partenaires ou clients

CONCRETISER
votre projet : contrat, implantation, V.I.E

1500
collaborateurs

93
implantations

10 000
entreprises accompagnées en 2015

Contactez-nous

energie-environnement@businessfrance.fr
export.businessfrance.fr

Suivez-nous sur les réseaux sociaux :
@BF_GreenExport
@BF_Energie

Business France Environnement
Business France Energie
Business France Hydrocarbures-Chimie-Mines

Business France est l'agence nationale au service de l'internationalisation de l'économie française. Elle promeut l'attractivité et l'image économique de la France, de ses entreprises et de ses territoires.
Siège : 77 boulevard Saint Jacques - Paris 14 - Tél : 01 40 73 30 00

CARTOGRAPHIE DES START-UP DANS LES TERRITOIRES

Île-de-France, Auvergne-Rhône-Alpes et Occitanie sont les trois régions qui comptent le plus grand nombre de jeunes pousses.

Où éclosent les sociétés innovantes de la transition énergétique ?

Trois régions concentrent 64 % des jeunes entreprises actives de moins de huit ans : Île-de-France (32 %), Auvergne-Rhône-Alpes (22 %) et Occitanie (10 %), selon la dernière étude de l'Observatoire des start-up des cleantech de GreenUnivers[1]. Viennent ensuite Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA) et la Nouvelle-Aquitaine.

Depuis son lancement en 2011, l'Observatoire a recensé plus de 900 start-up dans les secteurs de la transition énergétique. Aujourd'hui, il compte 730 sociétés en activité, dont près de 60% appartenant à trois secteurs : énergies renouvelables, efficacité énergétique et écomobilité.

L'écomobilité (mobilité électrique, covoiturage, autopartage...) domine dans la première région, l'Île-de-France. Mais le secteur qui est systématiquement dans le top 3 de tous les territoires, c'est l'efficacité énergétique.

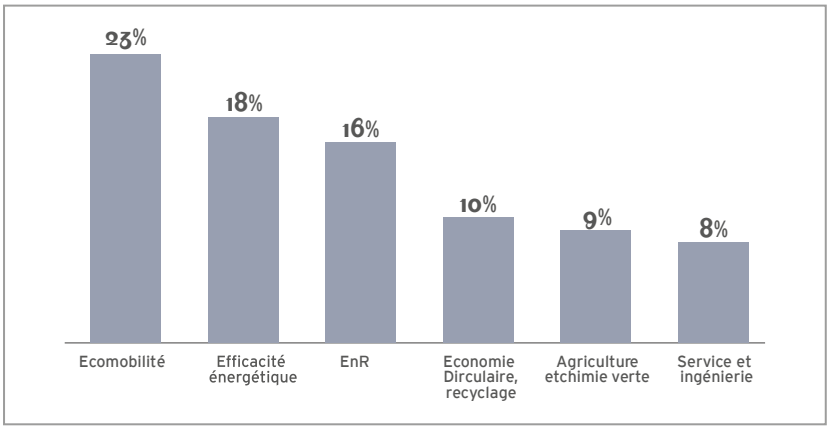
Les secteurs émergents, tels que l'agritech, la chimie verte et l'économie circulaire, représentent désormais 16% des start-up créées depuis 2008, toutes régions confondues.

L'importance des secteurs tient beaucoup à la présence des clusters et autres pôles de compétitivité dans les territoires (lire le dossier sur les clusters). Les filières énergies renouvelables en PACA et en Occitanie profitent respectivement de la présence des pôles Capenergies et Derbi. La filière des transports quant à elle, s'appuie sur le pôle Mov'eo en Île-de-France alors que le secteur de l'eau bénéficie, dans le Grand Est, de l'initiative France Water Team.

1 www.greenunivers.com/2016/04/la-bretagne-annonce-un-fonds-dinvestissement-dedie-aux-emr-144075/

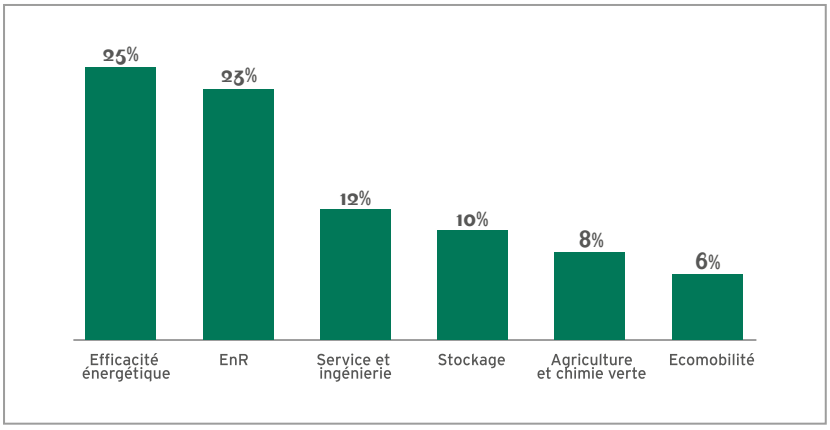
FOCUS SUR LES SECTEURS LES PLUS REPRÉSENTÉS DANS LES 5 RÉGIONS COMPTANT LE PLUS GRAND NOMBRE DE START-UP

Île-de-France : 235 start-up



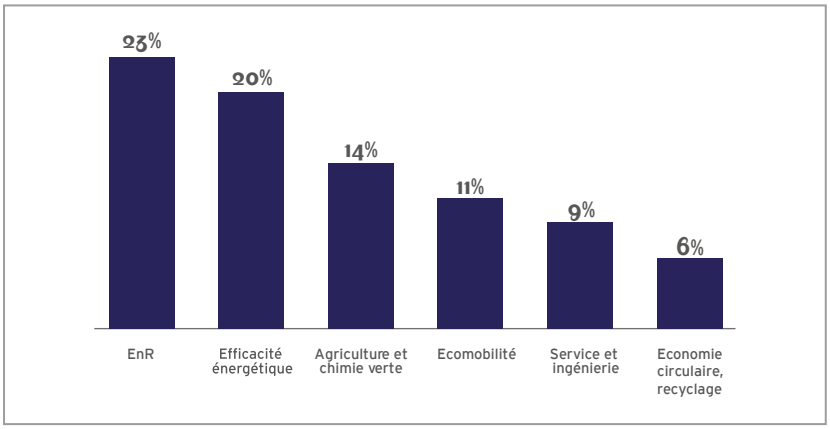
Source : *GreenUnivers, Observatoire des start-up*

Auvergne-Rhône-Alpes : 155 start-up



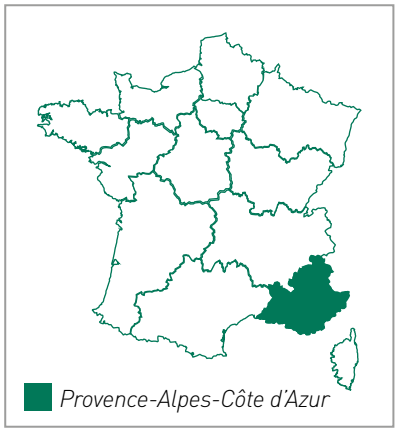
Source : *GreenUnivers, Observatoire des start-up*

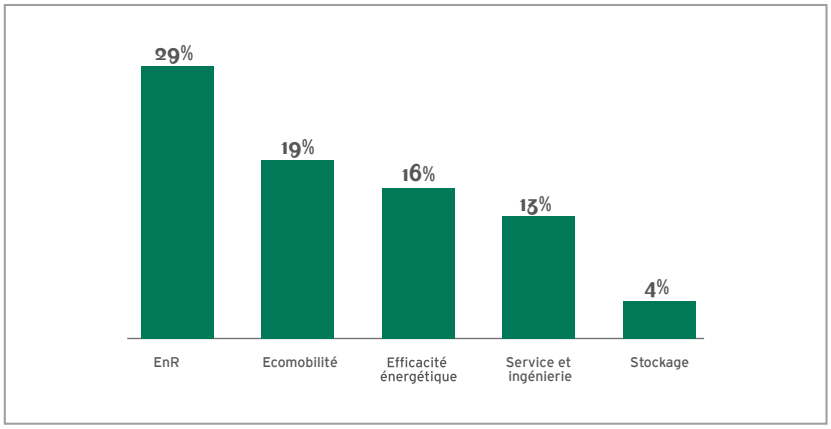
Occitanie : 81 start-up



Source : *GreenUnivers, Observatoire des start-up*

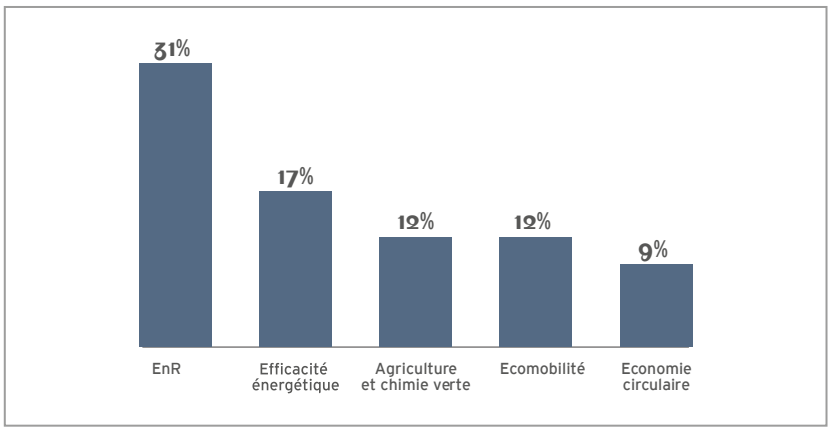
Provence-Alpes-Côte d'Azur : 68 start-up





Source : *GreenUnivers, Observatoire des start-up*

Nouvelle-Aquitaine : 42 start-up



Source : *GreenUnivers, Observatoire des start-up*

Fondé en 2008, GreenUnivers est le média leader de l'information économique et financière sur les cleantech en France. Sa rédaction spécialisée publie chaque jour des articles et analyses sur les entreprises et marchés des différents secteurs : énergies renouvelables, efficacité énergétique, écomobilité, économie circulaire... GreenUnivers réalise deux études annuelles : « Observatoire des start-up des cleantech » et « Panorama des cleantech en France ». Il publie aussi le Baromètre des levées de fonds pour le Club Cleantech Afic, en partenariat avec EY, et organise des conférences pour les professionnels.

AUDIT | CONSEIL | FISCALITÉ & DROIT | TRANSACTIONS

EY est un des leaders mondiaux de l'audit, du conseil, de la fiscalité et du droit, des transactions. Partout dans le monde, notre expertise et la qualité de nos services contribuent à créer les conditions de la confiance dans l'économie et les marchés financiers. Nous faisons grandir les talents afin qu'ensemble, ils accompagnent les organisations vers une croissance pérenne. C'est ainsi que nous jouons un rôle actif dans la construction d'un monde plus juste et plus équilibré pour nos équipes, nos clients et la société dans son ensemble.

EY désigne l'organisation mondiale et peut faire référence à l'un ou plusieurs des membres d'Ernst & Young Global Limited, dont chacun est une entité juridique distincte. Ernst & Young Global Limited, société britannique à responsabilité limitée par garantie, ne fournit pas de prestations aux clients. Retrouvez plus d'informations sur notre organisation sur www.ey.com.

EY Sustainable Performance & Transformation

Constituée en 1994, l'équipe Sustainable Performance & Transformation d'EY en France est forte de plus de 90 consultants entièrement dédiés, disposant de formations en ingénierie technique, économie, finance, marketing, droit, communication et d'expériences préalables en entreprises, institutions publiques et ONG.
Spécialisées par secteur d'activité, nos équipes accompagnent les entreprises et les structures publiques, lors de missions ponctuelles ou de long terme.
De toutes tailles et de tous secteurs, plus de 500 clients nous font confiance.

© 2017 Ernst & Young et Associés. Tous droits réservés.
Studio graphique France — 1703SG210

Document imprimé conformément à l'engagement d'EY de réduire son empreinte sur l'environnement.

Cette publication a valeur d'information générale et ne saurait se substituer à un conseil professionnel en matière comptable, fiscale ou autre.

Pour toute question spécifique, vous devez vous adresser à vos conseillers.

ey.com/fr

Contacts

Patricia Laurent
GreenUnivers
Tél. : 09 51 59 42 89
Mail : patricia.laurent@greenunivers.com

Alexis Gazzo
Associé EY Sustainable Performance & Transformation
Tél. : 01 46 93 63 98
Mail : alexis.gazzo@fr.ey.com

Avec le partenariat de :