

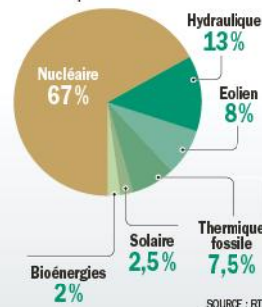


ENERGIES RENOUVELABLES À QUEL PRIX ?

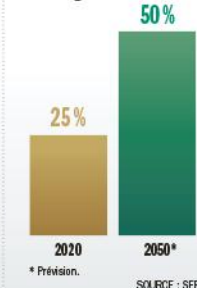
Paysages enlaidis, coûts exorbitants... L'éolien et le solaire sont accusés de tous les maux. N'en déplaie à leurs détracteurs, les alternatives vertes sont en première ligne pour le monde décarboné de demain. Sans faire oublier le nucléaire.

L'électricité monte en puissance, la facture des énergies vertes s'allège

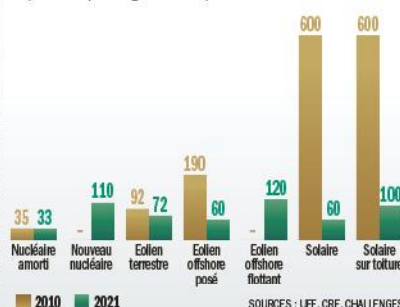
► Répartition de la production électrique en France en 2020



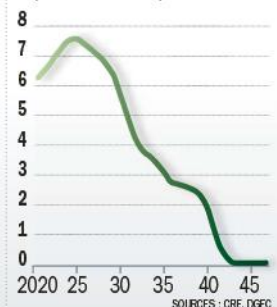
► Part de l'électricité dans la consommation globale d'énergie en France



► Prix de revient des énergies (en euros par mégawattheure)



► Coût annuel des renouvelables (en milliards d'euros)



Centrale nucléaire de Tricastin (Drôme) et parc éolien de la Compagnie nationale du Rhône.

C. Molteni/Hemis.fr

ces petites unités nucléaires appelées SMR (*small modular reactors*) pourront être plus facilement standardisées. Prévue pour 2035, elles suppléeront l'intermittence des renouvelables et remplaceront les centrales thermiques polluantes. Les SMR intéresseront en premier lieu les pays charbonniers qui doivent décarboner leur électricité. « Cette annonce doit se lire dans le contexte géopolitique actuel, celui de la flambée des prix du gaz et de la nécessité de maîtriser sa sécurité d'approvisionnement », décrypte Dominique Louis, président du groupe d'ingénierie Assystem. Elle permet aussi à l'exécutif d'envoyer un message aux aficionados du nucléaire qui attendent le feu vert sur les futurs EPR destinés à remplacer les centrales en fin de vie.

Calendrier bousculé

Les annonces devaient initialement être concomitantes à la mise sur le réseau de l'EPR de Flamanville fin 2023. Mais les retards de la centrale normande et la montée des thèmes souverains – en particulier l'indépendance énergétique – pourraient pousser Emmanuel Macron à se dévoiler plus rapidement. Bousculer le calendrier permettrait au président, à quelques mois de la présidentielle, de couper l'herbe sous le pied des pro-nucléaires Xavier Bertrand, Marine Le Pen et Eric Zemmour. Sur l'atome, l'ancien banquier de Rothschild a toujours fait preuve de pragmatisme. Il a repris à son

Parmi les atouts en faveur des énergies vertes, leur prix. Il ne cesse de chuter (-70% en dix ans pour l'éolien, selon une étude de Lazard, -90% pour le solaire). Le prix du nouveau nucléaire, lui, suit une trajectoire inverse, en raison notamment des normes post-Fukushima.

compte l'engagement de François Hollande de faire passer la part du nucléaire dans le mix électrique de 72% à 50% en repoussant l'échéance de 2025 à 2035. Engagement qu'il a fait endosser à l'icône Nicolas Hulot. Pour complaire aux écologistes, il a fait fermer la centrale de Fessenheim qui pouvait encore fonctionner. D'ici quinze ans, il prévoit d'arrêter douze autres réacteurs.

Macron fossoyeur de l'atome ? Mobilisé en 2015 en tant que ministre de l'Économie par le sauvetage d'Areva et le renflouement d'EDF, il a pu paraître hésitant sur ce secteur. La vérité est plus prosaïque. Dans l'énergie comme ailleurs, le successeur de François Hollande manie le « en même temps » en promouvant à la fois les renouvelables – le 12 octobre, il a annoncé un plan de 2 milliards d'euros en faveur du photovoltaïque et de l'éolien flottant – et l'atome.

En décembre dernier à l'occasion d'une visite à l'usine Framatome du Creusot (Saône-et-Loire), il assurait que « la filière nucléaire doit demeurer un pilier du mix énergétique français pour les décennies à venir ». Présente à ses côtés, la ministre de l'Écologie Barbara Pompili, opposée au nucléaire, ronçait son frein. L'atome n'est pas sans défauts. La perspective d'un accident obligeant les habitants à quitter leur domicile comme ce fut le cas à Fukushima fait peur. Le sujet des déchets toxiques pendant plusieurs milliers d'années ►►►

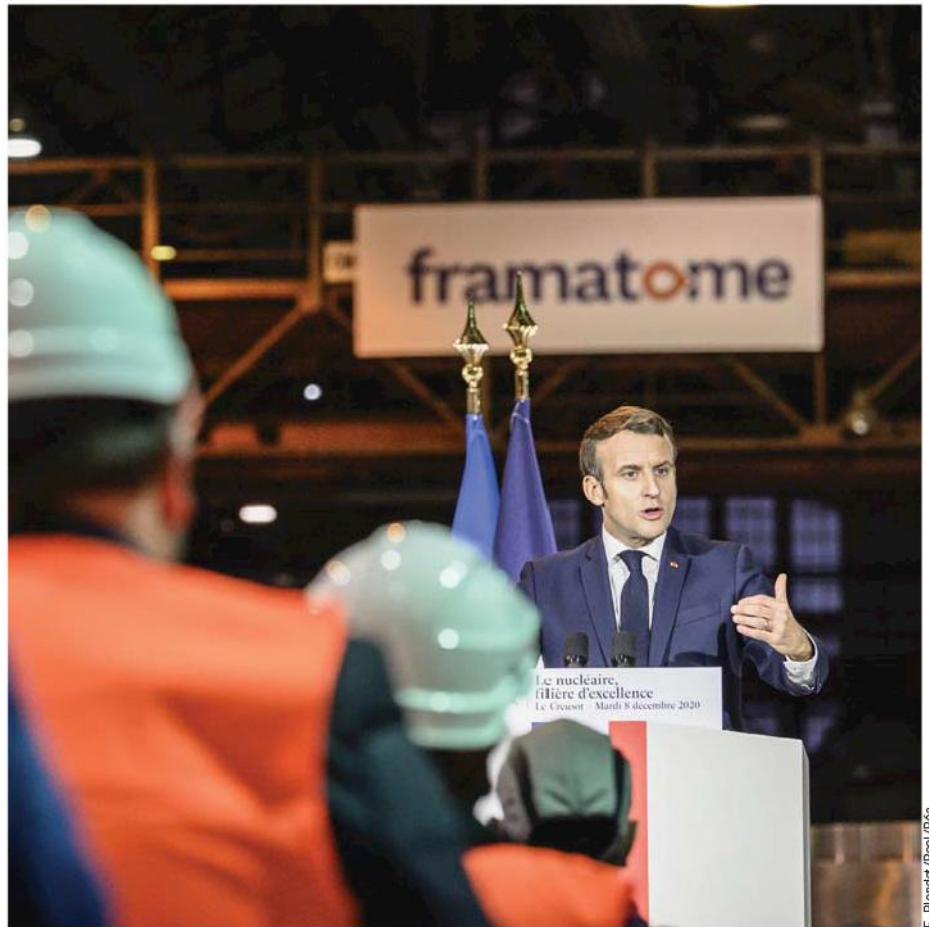
Vingt ans. Depuis la décision d'investir dans les EPR, cela faisait vingt ans que la France n'avait pas initié une nouvelle gamme de réacteurs nucléaires. Mardi 12 octobre, dans la cadre du programme « France 2030 » pour les technologies d'avenir (*lire aussi page 34*), Emmanuel Macron a annoncé un plan d'1 milliard d'euros pour lancer des mini-centrales. Environ dix fois moins puissantes que les EPR,

►►► n'est pas non plus là pour rassurer. On le voit à Bure (Meuse) où le projet de construction d'un centre de stockage des déchets radioactifs en couche géologique profonde alimente les polémiques.

Le nucléaire n'est pas la seule énergie à faire face à un problème d'acceptabilité. Les renouvelables subissent également une forte opposition. Au départ, la fronde se concentrait sur les éoliennes terrestres qui se sont massivement développées dans certains territoires comme les Hauts-de-France ou la région Grand Est (voir carte page 68). Xavier Bertrand et Marine Le Pen ont fait du combat anti-éolien leur cheval de bataille. En janvier 2020, Emmanuel Macron lui-même reconnaissait que de plus en plus de gens ne veulent plus voir d'éolien près de chez eux. Les promoteurs des moulins à vent espéraient rencontrer une meilleure adhésion en implantant les turbines dans la mer. Raté.

Fronde anti-éoliennes

Le futur parc de Saint-Brieuc qui doit ériger 62 mâts à une dizaine de kilomètres des côtes suscite la colère des pêcheurs. De la plage, les éoliennes ont la taille d'allumettes mais rien n'y fait. L'opérateur, une filiale du géant espagnol Iberdrola, peine à creuser dans les fonds marins. Fin août, le comité des pêches des Côtes-d'Armor déposait plainte contre le projet pour pollution et atteintes à l'environnement et saisissait le tribunal administratif de Rennes de deux recours. Lors de sa visite du chantier cet été, Valérie Pécresse fustigeait l'amateurisme du porteur de projet. « *La dureté du sol n'a pas été prise en compte, chose inexcusable venant de grands groupes mondiaux.* » Depuis, la fronde s'est étendue à d'autres sites. Fin septembre, au Havre et à Cherbourg, ils étaient plusieurs centaines de pêcheurs à dire « *non aux éoliennes qui détruisent la mer* ». Même le photovoltaïque ne fait plus l'unanimité. Exemple avec le futur parc Horizeo, situé à 20 kilomètres au sud de Bordeaux et prévu pour 2026. Ses opposants dénoncent un projet qui va conduire à la déforestation de 1 000 hectares de pins. Sur le site Change.org, ils sont près de



Emmanuel Macron, sur le site Framatome du Creusot (Saône-et-Loire), le 8 décembre 2020. « La filière nucléaire doit demeurer un pilier du mix énergétique français pour les décennies à venir », a assuré le président de la République. Le 12 octobre, il a annoncé un plan d'1 milliard d'euros pour lancer des mini-centrales SMR.

20 000 à avoir paraphé la pétition en ligne « Non à Horizeo ! ». Et, surprise, parmi les signataires, on trouve même un pur écolo, le maire EELV de Bordeaux, Pierre Hurmic.

Addition salée pour l'Etat

Sus aux renouvelables ! Les énergies vertes sont devenues les cibles privilégiées des réseaux sociaux. Enlaidissement des paysages, pollution des sols, atteinte à la biodiversité... elles sont accusées de tous les maux. Le sujet est d'autant plus sensible aujourd'hui que les prix de l'électricité et du gaz explosent. Mais attention aux raccourcis, les renouvelables n'y sont pour rien. Car, depuis cinq ans, leur coût n'est plus assumé par le consommateur d'électricité mais par le contribuable. Énergies nouvelles, l'éolien et le solaire se sont développés grâce à des subventions étatiques appelées tarifs garantis. Au départ, les prix étaient élevés. Jusqu'à 600 euros le mégawattheure pour le photovoltaïque à comparer à 33 euros pour

le nucléaire historique (voir graphique page 65). Aujourd'hui, les nouveaux parcs bénéficient de tarifs moins avantageux (certains sont attribués à l'issue d'appels d'offres). Pour autant, la facture – 6 milliards d'euros par an pour l'ensemble des renouvelables selon les chiffres de la Commission de régulation de l'énergie (CRE) et plus de 7 milliards annuels pour la période 2023-2027 – continue à être salée car les premiers contrats courent toujours. « *L'ensemble des engagements pour les contrats signés jusqu'en 2020 tourne entre 153 et 172 milliards d'euros, selon les hypothèses de prix de marché, précise la CRE. Et entre 46 et 61 milliards pour ceux signés dans le cadre de la programmation pluriannuelle de l'énergie de 2028.* » A ces montants, il faut ajouter plusieurs dizaines de milliards de dépenses dans les réseaux de RTE et d'Enedis pour accueillir les nouveaux moyens de production, notamment les futurs parcs éoliens offshore. Le total dépasse ►►►

LES INCONTOURNABLES



TELEMENT BOMPARD

Coupes soignées, style intemporel, détails élégants sans ostentation, colorama foisonnant contribuent à créer un cachemire Eric Bompard. Une seconde peau qui offre le confort incomparable de l'être-soi, qui donne une certaine assurance naturelle et qui permet de s'affirmer avec goût. S'habiller pour révéler sa personnalité, une façon d'être et de transmettre.

www.eric-bompard.com



CHAMPAGNE BOLLINGER

B13, la singularité du millésime 2013 par Champagne Bollinger.

Reflet d'une année singulière, marquée par la fraîcheur et une vendange tardive, B13 incarne les valeurs œnologiques et environnementales de la Maison. Un millésime 100% pinot noir, une édition limitée dans un coffret éco-conçu.

www.champagne-bollinger.com

BREITLING

Breitling s'engage auprès de l'association française Premiers de Cordée pour aider les enfants

Particulièrement sensible aux valeurs positives véhiculées par le sport, la manufacture horlogère Breitling est fière d'annoncer son partenariat avec cette association française dont elle partage la philosophie et le combat. Pour officialiser ce partenariat, Breitling lance une Superocean aux couleurs de l'association éditée à 250 pièces. On retrouvera le même bleu turquoise sur les chiffres du réhaut de la montre et la mascotte - un jeune sportif nommé Axel - logo de Premiers de Cordée, sur le fond de la boîte. En plus d'un soutien financier généré par la vente de cette montre, Breitling a organisé un grand dîner de charité le vendredi 8 octobre à La Samaritaine pendant lequel c'est tenue une vente aux enchères. La totalité des recettes a été reversée à l'association Premiers de Cordée.

www.breitling.com/fr



FAMILEAT

FamilEat, c'est la startup familiale créée par Mélanie et Pierre Barnier qui facilite le quotidien des familles en proposant la livraison partout en France et chaque semaine, de bons petits plats cuisinés comme à la maison ! Les recettes créées en collaboration avec le chef Bertrand Guéron sont préparées à la demande et les plats sont livrés à partir de 48h après leur fabrication dans un emballage responsable. Soucieux de l'environnement, FamilEat met un point d'honneur dans la sélection de ses produits et privilégie les circuits courts en optant pour des légumes et des viandes d'origine française.

www.famileat.fr



PETER HAHN

Offrez-vous un fascinant retour aux sources et laissez-vous inspirer par cette nouvelle collection A/H 2021 ! C'est le grand retour des couleurs de l'automne : du brun chocolat au blanc crémeux en passant par les tons aqua nuancés et l'orange épicé, ils sont faciles à combiner et donnent du piquant à tous les looks. Fidèle à ses engagements, Peter Hahn propose de plus en plus de matières durables, respectueuses de votre bien-être et de l'environnement.

Toutes les nouveautés sont à découvrir sur www.peterhahn.fr

DUO EXQUIS

La nouvelle bague Mauboussin « Duo d'Amour » est une rencontre entre l'élégance du saphir et la pureté du diamant. Elle sera le parfait cadeau pour une occasion particulière ou tout simplement pour faire ou se faire plaisir !

Bague « Duo d'Amour », or 18 carats, saphir et diamant. Prix: 1195€
Renseignements : 0805 80 1827 (appel gratuit) - www.mauboussin.fr



Sept implantations vertes controversées ou rejetées



►►► donc les 200 milliards d'euros. Une somme astronomique? Oui et non. Il y a dix ans, la Cour des comptes avait chiffré l'investissement global du nucléaire depuis ses débuts à 227,8 milliards d'euros. Depuis, la facture s'est encore alourdie, avec la prolongation de dix à vingt ans de certains réacteurs (50 milliards), le dérapage de l'EPR de Flamanville (19 milliards) et les 6 EPR qu'EDF pourrait lancer à partir de 2030 (46 milliards). Mais l'atome représente 67% de la production électrique française contre seulement 7,9% pour l'éolien et 2,5% pour le solaire.

Aujourd'hui, la lutte contre le réchauffement climatique étant la priorité, il faut décarboner. Les énergies renouvelables sont en plein boom. La capacité du photovoltaïque doit quadrupler au cours des sept prochaines années, celle de l'éolien terrestre doubler, celle de l'éolien offshore passer de zéro à 10 gigawatts, l'équivalent en puissance de 6 EPR. A horizon 2035, la part du nucléaire dans le mix électrique sera descendue à 50%. EDF milite pour que ce pourcentage soit un niveau plancher. Rien n'est décidé pour l'instant. En attendant, les opposants aux énergies vertes

donnent de la voix. Ils pointent que le remplacement du nucléaire, énergie décarbonée, par de l'éolien et du photovoltaïque ne résout en rien la question du réchauffement climatique.

« De l'argent par les fenêtres »
« Réaliser la transition énergétique en investissant dans les renouvelables, c'est jeter de l'argent par les fenêtres, dit Julien Aubert, député LR du Vaucluse. Notre électricité est déjà décarbonée [à 93%]. Notre problème c'est la dépendance aux hydrocarbures. Plutôt que de changer le mix électrique, il aurait fallu

Photos : M. Pottier/Sipa - Q. Bonnaud/PhotoRFR MaxPPP

miser davantage dans l'électrification des secteurs qui émettent le plus de CO₂ [transport, logement]. »

L'investissement dans les renouvelables répondait à une autre logique. Diversifier les sources d'approvisionnement et créer une filière d'avenir. Résultat ? Un gros raté. Le marché des panneaux solaires a été capté par la Chine qui a pratiqué un dumping agressif. Celui de l'éolien terrestre par des firmes étrangères comme l'allemande Siemens et la danoise Vestas. A cela s'ajoutent les désagréments propres aux renouvelables. Prioritaires sur le réseau, l'éolien et le solaire sont accusés de désorganiser le système électrique. Lorsqu'ils tournent à plein régime, les autres énergies doivent réduire leur production et parfois même s'arrêter. Le nucléaire y parvient bon an mal an. Les centrales thermiques plus difficilement. Souvent, elles préfèrent continuer à produire. Trop d'électrons se retrouvent alors sur le marché. Un phénomène qui génère des prix de l'électricité négatifs.

Intermittence en question

L'autre problème des renouvelables est leur intermittence. Le rendement de l'éolien terrestre s'élève à 25%, celui du photovoltaïque à 12,5%. Leurs détracteurs pointent le risque de black-out. Pour l'éviter, disent-ils, il faudrait installer une centrale thermique derrière chaque parc éolien ou solaire. « *Caricature grossière* », rétorquent les promoteurs des énergies vertes. « *L'intermittence de l'éolien et du solaire peut être comblée en jouant sur la flexibilité des moyens de production via notamment les interconnexions électriques et le stockage (hydraulique, biogaz, hydrogène décarboné, batteries)* », dit un acteur du secteur. Un avis partagé par RTE. Dans une étude publiée en début d'année, le gestionnaire de réseau échaudait l'hypothèse d'un mix 100% renouvelables en 2050. Un scénario possible quoique compliqué à réaliser.

Pour l'heure, le meilleur allié des renouvelables est Bruxelles. Réduction des émissions de CO₂ de 55% d'ici à 2030 et neutralité carbone en 2050, l'Union européenne s'est fixé une feuille de route ambitieuse. Pour y parvenir, il faudra électrifier

Le très mauvais calcul de l'Etat

Renouvelables... Univers impitoyable ou empreint d'une grande naïveté. En 2011, l'Etat s'était engagé à racheter l'électricité des premières éoliennes en mer à près de 200 euros le mégawattheure, un tarif six fois supérieur à celui du marché. Si les six parcs avaient été construits au prix initial, ils auraient coûté, selon les calculs de la Commission de régulation de l'énergie, 40 milliards d'euros. Mais sept ans après l'appel d'offres, alors que les travaux n'ont pas débuté, les pouvoirs publics décident de siffler la fin de la partie. Afin d'éviter « *une dépense publique excessive pour les Français* », ils engagent une renégociation et finissent par tordre le bras aux porteurs de projets (EDF, Engie, Iberdrola). Le tarif garanti est ramené à environ 140 euros le MWh. Fin 2020, bis repetita mais cette fois dans le photovoltaïque.

Le gouvernement décide via un amendement de revoir les tarifs trop généreux accordés



R. Meignaux/Sipa

Barbara Pompili. La ministre de la Transition écologique table sur 4 milliards d'économies en révisant les tarifs accordés aux parcs solaires.

aux parcs solaires entre 2006 et 2010. La révision concerne « *les plus gros contrats* » qui bénéficient d'une « *rentabilité hors de proportion* », indique Barbara Pompili. En renégociant, la ministre de la Transition écologique table sur une économie de 4 milliards d'euros sur dix ans quand les derniers contrats arriveront à

échéance. Aujourd'hui, les décrets sont sortis et attendent d'être approuvés par le Conseil d'Etat. Les professionnels du secteur sont furax. Ils s'élèvent contre la prétendue rente solaire. « *Dans le photovoltaïque, une fois l'investissement réalisé, il reste 85% de dettes à rembourser* », dit David Préat, associé au cabinet Clifford Chance. La révision des tarifs menace directement certaines entreprises du secteur. C'est le cas de Tnergie, une PME de 120 salariés près d'Aix-en-Provence, dont la moitié des centrales solaires sont impactées par l'amendement gouvernemental. « *L'Etat a donné sa parole sur les tarifs*, assure Sophie Pignon, avocate au cabinet Taylor Wessing. *Revenir dessus pose un problème de confiance et de stabilité juridique.* » ■

davantage les usages. Les logements, l'industrie, les transports avec la voiture électrique. « *L'électricité représente un quart de la consommation énergétique en France*, indique Alexandre Roesch, délégué général du Syndicat des énergies renouvelables. *En 2050, ce sera 50%.* » Un changement de cap radical. Pour le réaliser, les renouvelables ont un atout, leur implantation relativement rapide : environ cinq ans pour les parcs éoliens et photovoltaïques, contre plus de dix ans pour une centrale nucléaire.

Seconde chance pour l'atome

L'autre argument est financier. Le prix des renouvelables ne cesse de chuter (-70% en dix ans pour l'éolien, selon une étude de Lazard, -90% pour le solaire). L'an dernier, le parc offshore de Dunkerque a été attribué à seulement 44 euros le MWh. Dans le même temps, le prix

du nouveau nucléaire évolue à l'inverse. Il faut compter 120 euros le MWh pour l'EPR de Flamanville en raison des normes post-Fukushima. Mais Flamanville est une tête de série. EDF espère ramener le coût des futurs EPR à 70 euros le MWh. Attention à ne pas enterrer trop vite l'atome. La lutte contre le réchauffement climatique peut lui offrir une seconde chance. Un rapport récent de l'Agence internationale de l'énergie soulignait que « *la prolongation de la durée de vie des centrales nucléaires est l'un des moyens les plus rentables de fournir des sources d'électricité à faible émission de carbone jusqu'en 2040* ». Aujourd'hui, Emmanuel Macron parie sur les petites unités nucléaires. Avant peut-être d'annoncer au cours des prochains mois de nouveaux EPR. Dans le monde décarboné de demain, les énergies renouvelables seront en première ligne. Elles ne seront pas les seules. **Nicolas Stiel** ▶

Patrick Pouyanné, le PDG de TotalEnergies, revient sur la crise énergétique et sur le changement de cap du pétrolier français. Tirant les conséquences du dérèglement climatique, le géant de la Défense veut devenir un groupe multi-énergies. Éolien terrestre, éolien offshore, photovoltaïque, il investit 3 milliards d'euros par an dans les énergies vertes, soit un quart de ses investissements. « *Nous serons dans le Top-5 mondial des renouvelables en 2030* », avance Patrick Pouyanné.

Challenges. Quel regard portez-vous sur la flambée actuelle des prix de l'électricité et du gaz ?

Patrick Pouyanné. Cette flambée est liée à la conjoncture de reprise post-Covid avec la hausse des cours des matières premières, à l'interconnexion des systèmes énergétiques et à la globalisation. Le système mondial n'est pas outillé pour absorber des croissances de l'ordre de 6%. Les prix du gaz ont été tirés par la forte demande des marchés asiatiques : la classe moyenne chinoise aspire à un meilleur niveau de vie et s'équipe de plus en plus de climatiseurs. Les importations chinoises de gaz naturel liquéfié ont augmenté de 35% au premier semestre. Dans l'industrie, la demande explose car les entreprises remplacent le charbon par le gaz qui émet deux fois moins de CO₂. Et, en Europe, la taxe CO₂ est passée en moins d'un an de 20 à 65 euros. Tous ces phénomènes ont créé une réaction en chaîne et une hausse des prix de l'énergie.

Il y a aussi les aléas conjoncturels...

En février dernier, il a gelé pendant un mois au Texas. Les exportations de gaz ont alors chuté. Dans le même temps, la production gazière diminue en Europe. Le gisement de Groningue aux Pays-Bas doit s'arrêter l'an prochain et les stocks européens sont au plus bas. Comme les renouvelables dépendent de la météo, un phénomène que l'on ne contrôle pas, leur boom crée une certaine instabilité sur les systèmes électriques. Et en Europe ces derniers mois, les éoliennes, faute de vent, ont peu tourné. Les renouvelables c'est formidable. Mais il est nécessaire de disposer en back-up de systèmes énergétiques pilotables comme les centrales à gaz.

PATRICK POUYANNÉ,
PDG DE TOTALÉNERGIES.

“On ne peut pas développer l'éolien et le solaire contre les gens”

Le PDG du groupe explique sa stratégie dans les renouvelables, qui mobilisent un quart de ses investissements annuels.

Les projets renouvelables se multiplient à travers le monde. Avec les récentes directives climatiques de Bruxelles, ils vont encore se développer. Craignez-vous une bulle ? Elle est déjà là. Le monde financier a pour objectif de décarboner son portefeuille, mais aujourd'hui il y a peu d'actifs renouvelables disponibles. Donc la valeur de ces actifs monte au ciel avec des multiples incroyables alors que la plupart de ces entreprises sont en situation de cash-flow négatif. En Europe, le principal problème c'est la rareté de l'espace : une centrale solaire, c'est 25 km² pour alimenter un nombre de foyers limités, à la différence d'une centrale nucléaire plus dense et plus productive. Se pose aussi l'acceptabilité des projets éoliens et solaires. Les Etats doivent s'emparer du sujet, animer le débat et prendre en charge la planification des renouvelables. On ne peut pas développer l'éolien et le solaire contre les gens.

Total veut devenir une compagnie multi-énergies. D'où le changement

de nom du groupe il y a quatre mois en TotalEnergies. Quel est l'élément déclencheur de cette transformation ? C'est l'analyse de l'évolution de nos marchés, le changement climatique et la nécessité de décarboner l'énergie. Le pétrole va décliner. Aujourd'hui, le phénomène le plus spectaculaire c'est l'essor de la voiture électrique. Si tous les véhicules thermiques de la planète se convertissaient à l'électrique, la consommation mondiale de pétrole diminuerait d'un quart.

Les renouvelables dégagent moins de cash-flow que les hydrocarbures...

Dans ce secteur, nous sommes en phase d'investissement. Mais dès 2025, notre business renouvelable et électricité devrait générer 2 milliards de cash-flow. Nous serons à l'équilibre cash avant 2030. Rien de surprenant à cela. L'énergie, ce sont des cycles longs. Dans le pétrole ou le gaz, il nous faut dix ans voire plus pour rentabiliser des investissements dans un nouveau pays. Pour les renouvelables, nous visons 10% de rentabilité sur capital. Un taux



Marc Bertrand/Challenges

inférieur à celui du pétrole. Mais le risque y est moindre car dans l'éolien et le solaire nous bénéficions de contrats avec des revenus garantis.

Comment le corps social de l'entreprise a accueilli le changement de cap ?

Collectivement ça s'est bien passé. Il y a bien sûr des interrogations sur l'avenir de certains métiers, celui des explorateurs, des géologues ou des ingénieurs réservoir. Demain, on aura toujours besoin d'eux. Leurs compétences seront davantage tournées vers la recherche de puits géologiques de carbone ou la modélisation des vents. Dans les hydrocarbures, il faut acquérir des permis souterrains. Dans les renouvelables du foncier. Au sein de notre filiale française, on a recruté 400 personnes pour trouver des terrains. Nous recrutons en ce moment 50 explorateurs renouvelables dans 50 pays clés. En Afrique, on a une carte à jouer car les marchés de l'électricité ne sont pas structurés ce qui a freiné le développement des renouvelables. Or nous, grâce au

pétrole et au gaz, nous sommes déjà sur place. Notre présence nous donne un avantage compétitif.

Voyez-vous des synergies entre les métiers des hydrocarbures et ceux des renouvelables ?

Le business de l'éolien offshore n'est pas très éloigné de celui des plateformes offshore. Dans les deux cas, les interlocuteurs sont les Etats. L'éolien en mer consiste, un peu comme la prospection pétrolière, à acheter des droits de fonds sous-marins. Au lieu d'acquérir des données sismiques, on acquiert des données sur les régimes de vents. L'éolien offshore est moins aléatoire que les hydrocarbures. Dans le pétrole et le gaz, les études sismiques sont parfois incertaines. On ne trouve pas toujours des hydrocarbures. Alors que le vent, il y en a. Et il se mesure plus facilement.

Pour être en ligne avec les objectifs climatiques, l'Agence internationale de l'énergie (AIE) dit qu'il faut arrêter tout de suite les nouveaux développements pétroliers et gaziers. Vous continuez...

L'AIE dit que pour arriver à la neutralité carbone, la production d'hydrocarbures doit passer de 100 millions de barils/jour aujourd'hui à 24 millions en 2050. Nous sommes d'accord avec cette projection. Notre désaccord porte sur la trajectoire pour y arriver. L'AIE dit qu'on sera à 70 millions de barils en 2030. Ce qui voudrait dire que la demande baisse de 30% en dix ans. Nous avons demandé des explications à l'AIE. Nous ne les avons pas obtenues. Dans nos scénarios, la production mondiale atteindra 90 millions de barils/jour en 2030. Soit une baisse de 1% par an. Cela change tout. Cela veut dire qu'il va falloir continuer à investir car les champs pétroliers et gaziers déclinent d'environ 3% par an.

Et donc produire plus de pétrole ?

Non. Je pense qu'on atteindra un pic de la demande au cours de la décennie et que la production déclinera à partir de 2030. Sur les nouveaux gisements, on se donne deux contraintes. Tout nouveau projet pétrolier doit générer moins d'émissions de CO₂ que la moyenne de tous nos projets. Et les coûts globaux doivent être inférieurs à 20 dollars le baril. Ce qui exclut les explorations profondes en dessous de 3000 mètres d'eau et les développements au Canada et au Venezuela.

Les ONG considèrent votre diversification comme du greenwashing...

Leur position est idéologique. Nous ne les convaincrions pas. Etre contre les énergies fossiles c'est très bien mais TotalEnergies est aussi là pour fournir ses clients. Nous investissons 3 milliards d'euros par an dans les renouvelables, soit un quart de nos investissements. Comme ces 3 milliards sont des fonds propres, cela nous permet de porter des projets renouvelables de l'ordre de 6-7 milliards par an. Avec de tels montants, difficile de dire que c'est du *greenwashing* ! En 2025, nous aurons développé 35 gigawatts de capacités éoliennes et solaires (l'équivalent de plus de 20 EPR) avec l'objectif de monter à 100 GW en 2030. Notre portefeuille renouvelables vaudra alors 50 milliards de dollars. Nous serons dans le Top-5 mondial du secteur. **Propos recueillis**

par Thiébauld Dromard et Nicolas Stiel ▶

La France qui en profite... et celle qui dit non



Site LM Wind de Cherbourg. La filiale de General Electric y fabrique les plus grandes pales au monde. « Notre carnet de commandes est plein jusqu'en 2025, explique Julien Arvor, directeur de l'usine. Tous les deux jours et demi, une pale de 107 mètres de long sort des hangars. »

Dans la Manche, Cherbourg recrute à tour de bras

L'arrivée de toute une filière industrielle dans l'éolien marin transforme le port et propulse la ville dans une situation de quasi plein-emploi.

Le nouveau terre-plein s'étend sur une quarantaine d'hectares protégés des assauts de la mer par une digue de rochers de plusieurs mètres de hauteur. Dans quelques semaines, les éléments des fondations des éoliennes marines de Courseulles-sur-Mer (Calvados) seront stockés ici tandis qu'EDF assemblera le parc éolien de Fécamp (Seine-Maritime) qui voisine-

ra avec le stockage des plus grandes pales d'éolienne marine au monde, longues de 107 mètres. Pour accueillir cette nouvelle filière industrielle d'énergie renouvelable, le port de Cherbourg n'a pas eu d'autre choix que de gagner de l'espace sur la mer à la manière des polders hollandais. C'est d'ailleurs « *le géant néerlandais Jan-de-Nul qui a réalisé ces travaux en draguant près*

de 5 millions de mètres cubes dans la grande rade de Cherbourg », détaille Bertrand Marsset, directeur adjoint des Ports de Normandie. Ce chantier titanesque a duré quinze mois et coûté près de 50 millions d'euros. En bordure, un nouveau quai de 300 mètres a été construit.

Du nucléaire au renouvelable

En ce jeudi 2 septembre, un bateau en provenance de Belgique finit de décharger d'immenses tubes qui serviront à fixer dans les profondeurs les futurs « moteurs à vent » de Saint-Brieuc. Après avoir misé pendant des années sur la filière nucléaire et sur les chantiers navals, l'agglomération de Cherbourg « *a fait le pari, il y a une dizaine d'années, des énergies renouvelables et*

Manche Drones Production

du mix énergétique », défend Benoît Arrivé, le maire de Cherbourg. Un choix qui pourrait se révéler payant alors que la ville est encore sous le choc de la rupture de contrat des sous-marins australiens qui faisaient travailler 500 personnes.

La situation de Cherbourg, à quelques heures de bateau des plus grands champs éoliens marins britanniques, a convaincu LM Wind Power, filiale de General Electric, d'y établir son usine de plus grandes pales au monde. Le hangar s'étend sur des centaines de mètres. « Notre carnet de commandes est plein jusqu'en 2025 et l'usine tourne en trois-huit, s'enorgueillit Julien Arvor, le jeune directeur de ce site flambant neuf. Tous les deux jours et demi, une pale de 107 mètres de long sort des hangars. »

Contrat en Grande-Bretagne

En 2022, LM Wind doit livrer 200 pales qui équiperont le plus grand champ éolien du monde au large des côtes du Yorkshire, en Grande-Bretagne. A terme, ce parc fournira de l'électricité à plus de 5 millions de foyers britanniques. Un record! En revanche, pas de contrat français encore en vue pour cette filiale de GE qui espère quand même récolter une part du gâteau des futurs appels d'offres normands au large de Barfleur ou sur l'éolien flottant en Bretagne sud ou en Méditerranée. LM Wind mise sur ses pales géantes qui offrent un rendement nettement supérieur. « Notre nouvelle technologie permet avec une seule éolienne d'alimenter une ville de 18 000 habitants contre seulement 5 000 habitants pour les futures éoliennes marines de Saint-Nazaire », vante Julien Arvor.

Dans le hangar voisin, des techniciens s'activent et testent la deuxième ligne de production qui doit être opérationnelle à la mi-octobre. Mais celle-ci est à peine livrée que LM Wind envisage déjà un nouvel agrandissement de l'usine : « Nous allons doubler la taille de l'usine courant 2024 car nous savons que l'éolien marin va connaître un formidable essor dans les vingt prochaines années. »

En attendant, il faut recruter. Et c'est sans doute la principale difficulté. « Nous avons embauché

600 salariés, nous serons 800 à la fin de cette année », précise Florence Martinez-Flores, la DRH de l'usine. Un défi dans un bassin d'emploi qui, avec l'industrie nucléaire ou navale, compte à peine 6% de chômeurs (contre 12% en 2012) et pourrait approcher le plein-emploi en 2022. Pour y parvenir, LM Wind met le paquet en proposant une formation complète à des profils non-qualifiés et un salaire juste au-dessus du smic. « Le métier est physique, mais c'est bien payé pour un emploi où nous sommes entièrement formés », confie Xavier Billy, ancien garde du corps, en pleine reconversion. Pour attirer des candidatures extra-régionales, l'entreprise prend à sa charge le loyer d'un des deux logements pendant la période d'essai et rajoute une prime jusqu'à 1 000 euros pour le déménagement en Normandie. Les industries voisines peinent à s'aligner. « LM Wind assèche le marché de l'emploi, j'ai des offres pour Naval Group ou pour le bâtiment qui attendent depuis des mois », confirme Cédric Margot, attaché commercial de l'agence Régional Intérim installée sur le port. Au total, les énergies renouvelables vont créer près de 3 000 emplois.

Population locale en hausse

Cet écosystème profite à tous : entre la location des plateformes et l'augmentation du trafic, le port de Cherbourg va voir ses recettes grimper de 25 à 30%. L'immobilier local en bénéficie aussi. « Depuis un an, les prix ont augmenté de 10 à 12% », explique Sylvain Duchesne, gérant d'une agence Stéphane Plaza en plein centre de Cherbourg. J'avais une centaine de biens en catalogue quand j'ai ouvert l'agence en 2016, j'en ai à peine une trentaine aujourd'hui avec dans mes fichiers 400 clients en recherche active. » Depuis vingt ans, Cherbourg perdait des habitants. Or le dernier recensement révèle une stabilité de la population, autour de 80 000 habitants. « Pour la première fois, nous avons même vu nos effectifs scolaires gagner une quarantaine d'élèves en cette rentrée », se réjouit le maire de la ville qui y voit un indicateur avancé de la croissance globale de la population. La revanche d'une ville moyenne. Thiébauld Dromard

Dans l'Eure-et-Loir, Proust et Péguy sont cernés

A Illiers-Combray, les riverains refusent les éoliennes et les méthaniseurs prévus sur les terres des deux écrivains.



Au hameau des Dauffrais, à Illiers-Combray, 70 foyers s'opposent à l'installation d'un méthaniseur alimenté par les lisiers d'un élevage intensif de porcs. Ils redoutent les odeurs pestilentielles et le ballet incessant des camions.

Emmanuel Macron était en Eure-et-Loir le 15 septembre, accompagné de l'animateur Stéphane Bern, pour lancer les Journées du patrimoine 2021. Alors qu'il prend un bain de foule à Illiers-Combray, le chef de l'Etat est interpellé par un militant : « Monsieur le président, comment pouvez-vous laisser se développer des champs d'éoliennes dans les paysages décrits par Proust? » Sans doute embarrassé, il botte en touche, avec un grand sourire : « C'est une question pour Stéphane Bern, il connaît bien le sujet. Voyez avec lui! »

Devenu un notable local depuis qu'il a acheté le Collège royal et militaire de Thiron-Gardais en 2016, le présentateur connaît bien le sujet. Et apporte volontiers son soutien aux associations de riverains. « Si nous laissons faire, nous serons vite cernés par les pylônes, se désole Eric Houdas, président de l'Association de défense de l'environnement des riverains de la Thironne. Après avoir saturé les autres secteurs du département, les promoteurs sont en train de faire notre siège. »

A 140 kilomètres au sud-ouest de Paris, en plaine de Beauce, les ►►►

►►► lieux immortalisés par Marcel Proust dans *A la recherche du temps perdu* sont le théâtre de crispations inédites, cernés par les éoliennes d'un côté et les méthaniseurs de l'autre. « *Nous avons fait annuler 4 éoliennes, hautes de 150 mètres, dans la commune de Méréglise [que Proust nomme Méséglise dans son œuvre], mais 8 autres risquent encore d'être implantées sur les deux communes voisines car le promoteur a attaqué en justice l'arrêté préfectoral qui interdit le projet.* » Au moins deux autres sites sont prévus dans le canton.

A quelques encablures, à Marchéville, les immenses pales de six éoliennes saturent l'horizon. « *Elles n'auraient jamais dû être autorisées, regardez on aperçoit la cathédrale de Chartres, un monument historique classé au patrimoine mondial de l'Unesco!* », s'indigne Arnaud Ferré du collectif Le Recul des Eoliennes. Ici, avec des parcelles de céréales à perte de vue, le paysage rappelle plutôt les pages de Charles Péguy. « *Heureux les épis mûrs et les blés moissonnés* », écrivait le poète. Après quinze ans de lutte, pétitions, recours en justice, référés... la Cour d'appel de Nantes a débouté les habitants en juillet.

Prix des maisons en baisse

Des recours individuels sont encore possibles, mais la procédure collective est épuisée. Les motifs ne manquent pas : « *Le bruit est très gênant, surtout quand les pales ralentissent. Le soir au coucher du soleil, on a un effet stroboscopique épuisant. On se croirait dans une discothèque! La première habitation est à moins de 500 mètres des pales, l'Académie de médecine recommande 1,2 km. Et l'école primaire de Magny est à seulement 600 mètres.* » Pire! Leurs maisons auraient perdu entre 15 et 20% de leur valeur. Les maires des communes concernées étaient opposés aux éoliennes mais ils n'ont pas eu gain de cause.

Pour le propriétaire du terrain, c'est en revanche une très bonne affaire. Il percevrait 11 700 euros par an et par éolienne pour une surface agricole de 2 000 m² qui ne lui rapportait que 300 euros quand il y cultivait du blé. « *C'est un calcul de court terme,*

car personne ne se préoccupe des 1 500 tonnes de béton mis en terre pour chaque pylône, indique Eric Houdas. *Quant à l'efficacité de cette source d'énergie, elle est très mauvaise et totalement injustifiée dans le cas de la France.* »

Tous contre un méthaniseur

Toujours au pays de Proust et de Péguy, le hameau des Dauffrais (commune d'Illiers-Combray) et ses 70 foyers se révoltent contre une autre source d'énergie renouvelable, un méthaniseur agricole. Les habitants ont installé de grandes bâches le long de la route communale, sur lesquelles on peut lire : « *Non aux odeurs. Non au méthaniseur!* » L'équipement d'une capacité de 70 tonnes devrait déjà être construit. Il sera alimenté par les lisiers d'un élevage intensif de porcs et les déchets végétaux d'une demi-douzaine de fermes. « *J'ai découvert le projet, il y a quelques mois, une affiche nous informait d'une consultation publique* », raconte Jean-Marc Lebreton, l'un des riverains. Pétition, groupe sur Facebook, agitation médiatique... sous la pression populaire, l'emplacement a été éloigné à 450 mètres des premières maisons. Mais les habitants redoutent les odeurs pestilentielles de la fermentation et le ballet des semi-remorques qui va détériorer les routes et empêcher les enfants de faire du vélo devant chez eux. Comme toujours, les opposants sont devenus des experts et pointent les faiblesses du programme. « *Pour traiter 14 tonnes de lisier, il faudra y ajouter 56 tonnes d'intrants végétaux*, affirme Jean-Marc Lebreton. *L'ensemble produira 60 tonnes de boues et digestats à déplacer, stocker et épandre. Pour 70 tonnes entrées, le rendement est très mauvais!* » Près de trente projets de méthaniseurs existent dans le département mais, rien que pour celui-ci, il est prévu sept sites de stockage de 1 000 tonnes chacun, autour du Combray de Proust. « *Nous sommes déterminés car il s'agit de notre cadre de vie et de nos maisons* », soupire le riverain. Après avoir soutenu le projet, les élus locaux se mettent à douter. Ils connaissent l'adage : qui sème le vent récolte la tempête.

Jean-François Arnaud



Maunius/Hemis.fr

Une grève de la faim très médiatisée s'est invitée dans les trois dernières semaines de la campagne électorale. Une poignée de jeunes gens « *représentants de la dernière génération* » ont installé un campement sauvage à Berlin, sur la pelouse entre la chancellerie fédérale et le Reichstag, pour dénoncer « *une planète en danger de mort* ». Si le changement climatique est désormais la première préoccupation des Allemands, bien avant la situation économique ou sanitaire, selon le sondage Eurobaromètre publié cet été, Berlin a pourtant entamé depuis vingt ans un tournant écologique majeur. « *Les énergies éoliennes et solaires ont progressé de manière spectaculaire*, pointent les chercheurs Marie Delair et Thomas Pellerin-Carlin, dans une note de l'Institut Jacques-Delors. *Au point de permettre au pays d'entamer le chemin qui devrait l'amener à sortir du nucléaire en 2022, du charbon avant 2038 et d'atteindre la neutralité climat dès 2045.* »

Pour cette « *Energiewende* » (virage), la plus grosse économie du Vieux Continent a cassé sa tirelire, investissant massivement, devenant le meilleur élève de la classe européenne. Juste avant la pandémie,



D. Hecker/Getty Images

Excavatrice de charbon, en Rhénanie, et parc offshore en Mer du Nord.
La politique suivie par Berlin pourrait permettre au pays « de sortir du nucléaire en 2022, du charbon avant 2038 et d'atteindre la neutralité climat dès 2045 », estime une note de l'Institut Jacques-Delors.

Le mix allemand cherche un second souffle

L'Allemagne a entamé sa transition énergétique il y a vingt ans en cassant sa tirelire. Mais il reste beaucoup à faire pour tourner le dos au charbon.

Ifo, l'institut économique de Munich, avait tenté un chiffrage. « Les coûts supplémentaires systémiques cumulés pour la transition énergétique jusqu'en 2050 se situent entre 500 milliards d'euros et plus de 3 000 milliards d'euros. Cela correspond à une moyenne de 0,4 à 2,5% du PIB annuel. »

De fait, au fil des ans, et à la faveur de coquettes déductions fiscales, les toits des maisons allemandes se sont couverts de panneaux solaires, tandis que le littoral se hérissait de plus de 1 500 éoliennes (une seule en France). Directeur du bureau parisien de la Fondation Heinrich Böll, proche des Verts, Jens Althoff témoigne : « J'ai été frappé par le Schleswig-Holstein, land le plus septentrional, qui produit 180% de

ses besoins en électricité. » Et le ministre de l'Économie Peter Altmaier de se féliciter récemment : « La part des énergies renouvelables dans la consommation d'électricité n'a cessé d'augmenter : elle est passée d'environ 6% en 2000 à environ 46% l'an dernier, ce qui signifie que l'objectif de 35% pour 2020 a été largement dépassé avant l'heure. » Sans doute, parce que ce verdissement volontariste est largement accepté outre-Rhin.

Adhésion de la population

Certes il y a eu des critiques sur l'envol des factures d'électricité des ménages (qui financent une large part de la transition), les gaspillages en tous genres, les faillites spectaculaires des acteurs du solaire, le poids

toujours excessif du charbon, le fait que le vent souffle au nord (sur la Baltique et la mer du Nord) et que les industries sont au sud (en Bavière et dans le Bade-Wurtemberg) du pays. Il a fallu creuser des tranchées électriques titanesques... Il n'empêche, les sondages témoignent d'une large adhésion de la population. Selon une étude Forsa de 2020, 79% des Allemands jugent « important ou très important » le développement de l'énergie éolienne. Et 12% seulement se disent « prêts à manifester » si un projet était prévu dans leur voisinage. « Il y a des protestations sporadiques, confirme l'ex-député européen Daniel Cohn-Bendit, mais rien à voir avec l'ampleur des mécontentements en France. »

Le tournant est-il pour autant suffisant? Pas sûr. « Ce n'est plus un virage qu'il faut, mais une révolution », exhorte l'Institut Jacques-Delors, en écho aux jeunes activistes de Berlin et à la Cour constitutionnelle de Karlsruhe, qui au printemps enjoignait le gouvernement à passer à la vitesse supérieure. Même, l'hebdomadaire économique *Wirtschaftswoche* a tiré le « signal d'alarme », juste avant les législatives. Au premier semestre 2021, faute de vent suffisant, la part des énergies renouvelables a dégringolé dans la production d'électricité. Au profit du charbon.

Sabine Syfuss-Arnaud ►

Des politiques en terrain miné

Pro-renouvelables contre pro-nucléaires. Entre ces deux blocs, une troisième voie prônant le mix énergétique tente de percer en vue de 2022.

« **L'**éolien est un scandale français. Les éoliennes défigurent le paysage et pourrissent la vie des riverains. Depuis des années, je fais des propositions au gouvernement pour mettre fin à ce scandale. La région financera les actions d'une fédération d'associations anti-éolien. » Ce dimanche 14 mars sur France 3, Xavier Bertrand met le feu aux poudres en annonçant qu'il engagera les moyens de sa région pour lutter contre les éoliennes. Le président des Hauts-de-France vient de faire entrer de manière fracassante le débat énergétique dans la campagne présidentielle. Nucléaire contre renouvelables, c'est la nouvelle passion française. Un clivage qui s'invite de façon spectaculaire dans le débat public à sept mois de la présidentielle, sur fond d'inquiétudes climatiques et de retour du souverainisme. « Depuis dix ans que je m'intéresse au sujet, c'est la première fois que je vois ces thèmes surgir aussi tôt dans la campagne », avoue un peu surpris le député LR du Vaucluse Julien Aubert, qui se souvient qu'en 2017 le sujet avait été évacué « en dix secondes » lors du débat d'entre-deux tours.

Comment expliquer cette montée en puissance des sujets énergétiques alors que ce thème est d'ordinaire peu débattu et considéré tout à fait secondaire face au pouvoir d'achat, au chômage ou même à la sécurité ? Il y a d'abord les conséquences de plus en plus visibles du dérèglement climatique. « La France se trouve au point de jonction d'un consensus scientifique et d'une expérience sociale, les Français ayant fait l'expérience au cours des derniers mois d'événements climatiques extrêmes à l'échelle locale », indique le président de la Fondation Jean-Jaurès, Gilles Finchelstein, qui a vu les Français hisser les préoccupations climatiques en troisième position du classement de l'enquête « Fractures françaises » en septembre 2021, 7 points devant l'immigration.

Fin des clivages traditionnels

Autre argument, le parc nucléaire français, qui produit 67% de l'électricité française, est vieillissant et appelle de nouveaux investissements. « Nous nous trouvons à un moment fatidique, indique Maud Bregeon, porte-parole d'En marche! et ingénieure dans le secteur nucléaire. Des

Les pro-nucléaires

Xavier Bertrand LR

Fabien Roussel PCF

Marine Le Pen RN

Nicolas Dupont-Aignan Debout la France

Energie éolienne
Energie solaire
Energie nucléaire

décisions doivent être prises pendant la présidentielle. »

Le paysage politique et médiatique français est devenu en quelques années un champ de bataille entre partisans de l'atome et défenseurs des renouvelables. L'explosion des clivages traditionnels et la fin du consensus mitterrando-gaullien sur le nucléaire ont fait du sujet énergétique un terrain miné, avec des positions antagonistes. D'un côté, les partisans d'un renforcement du parc nucléaire français comme Xavier Bertrand, qui souhaite lancer la construction de six nouveaux EPR. Un bloc extrêmement composite qui va des souverainistes de gauche comme Arnaud Montebourg et Fa-

Montebourg défend l'atome en citant le Giec

C'est un pavé dans la mare écologiste qu'a jeté Arnaud Montebourg en mars dernier sur le plateau de Reporterre. Invité à débattre du nucléaire avec le maire de Grenoble, Eric Piolle, le chanteur du made in France

a assuré que « dans les quatre scénarios du Giec pour lutter contre le réchauffement climatique, tous indiquent l'augmentation du nucléaire dans le mix énergétique ». Une déclaration immédiatement

contestée par les militants écologistes puis fact-checkée, mais qui s'avère... entièrement vraie. Dans son rapport publié en octobre 2018, le groupement d'experts établit quatre scénarios permettant de contenir l'augmentation de la température terrestre sous la barre des +1,5 °C et jusqu'à +2 °C d'ici à 2100. Tous nécessiteraient une hausse

drastique de la production d'énergie nucléaire. Le plus optimiste, qui envisage une baisse (très hypothétique) de la demande énergétique mondiale d'ici à 2050, ne serait atteignable qu'en augmentant de 150% les capacités nucléaires mondiales. En cas de maintien du rythme de développement actuel, il faudrait les augmenter de... 501%. ■

L'énergie, champ de bataille de la présidentielle



Arnaud Montebourg
La Remontada de la France




Eric Zemmour
Les Amis d'Eric Zemmour




Florian Phillipot
Les Patriotes




Michel Barnier
LR




Emmanuel Macron
LREM




Valérie Pécresse
Libres!




Jean-Luc Mélenchon
LR




Jean Lassalle
Résistons!




Anne Hidalgo
PS




Philippe Poutou
NPA




Yannick Jadot
EELV



Notre cartographie recense les positions des quinze principaux candidats déclarés – ou pressentis – à l'élection présidentielle 2022 sur les trois sources d'énergie au cœur du débat politique : le nucléaire, l'éolien et le photovoltaïque. Deux absents néanmoins : le président de l'UPR François Asselineau (0,92% des voix en 2017) et la candidate de Lutte ouvrière Nathalie Arthaud (0,64% des voix en 2017). Le premier renvoie toute décision à un référendum qui « donnera la parole aux Français », la seconde pose comme préalable « la sortie du capitalisme ».

Photos : L. Marin - J. Sager/AFP

bien Roussel à la droite et l'extrême droite, avec Nicolas Dupont-Aignan, Marine Le Pen ou Eric Zemmour. Si les premiers sont ouverts aux énergies renouvelables, tout en accordant la priorité au nucléaire, les seconds se montrent nettement plus critiques à l'égard des « énergies vertes » et farouchement opposés aux éoliennes.

Plus homogène est le pôle des « renouvelables » : il gravite autour de deux figures de la gauche, Jean-Luc Mélenchon (La France insoumise) et Yannick Jadot (EELV), qui préconisent tous deux la sortie du nucléaire au profit des énergies renouvelables. Entre ces deux blocs qui se font face, les partisans d'une « troisième voie », comme Valérie Pécresse, ont plus de mal à exister.

Et la campagne présidentielle est un terrain mouvant, qui oblige à des ajustements. Longtemps partisan du développement des énergies renouvelables, Michel Barnier a recalibré son message pour s'ancrer davantage en faveur du nucléaire. Il fustige désormais l'éolien « qui détruit les paysages ». Anne Hidalgo a fait un pas en direction de l'atome, en conditionnant la sortie du nucléaire

au développement « aussi rapide » que possible des énergies renouvelables. Et plusieurs figures écologistes, comme François de Rugy ou Pascal Canfin ont fait un début d'aggiornamento pro-nucléaire.

Macron « en même temps »

Sur les questions énergétiques, Emmanuel Macron reste très attaché au « en même temps ». Après avoir laissé fermer la centrale de Fessenheim, le président s'apprête à annoncer la construction de petits réacteurs nucléaires SMR dans le cadre de « France 2030 » (lire page 34). Dans ce plan d'investissement, il donne aussi la part belle aux renouvelables avec 2 milliards consacrés à l'éolien flottant et au photovoltaïque. « Il aura au fond deux grandes options, expose Julien Aubert, soit adopter une stratégie "de droite" en annonçant la construction de 6 nouveaux EPR pour couper l'herbe sous le pied de Bertrand, soit rester dans son petit truc écolo pour tenter de rallier Jadot. »

Car derrière les orientations énergétiques, les calculs politiques ne sont jamais bien loin. Si Xavier Bertrand a très tôt préempté le sujet, c'est

qu'il a identifié une fragilité du chef de l'Etat. Et ses critiques virulentes des éoliennes ne sont pas gratuites : « Elles sont devenues le symbole de ce qui est décidé à Paris et que l'on impose aux habitants des territoires ruraux sans les consulter, pointe un cadre de LR. Les éoliennes, c'est un peu le mec du XVI^e arrondissement de Paris qui décide d'en implanter une dans votre jardin sans vous demander votre avis. Et cela rejoint quelque part l'image de mépris qui colle à la Macronie », à l'image de la limitation de vitesse à 80 km/h qui avait embrasé le pays en 2018.

Sensation de ce début de campagne, Eric Zemmour a lui tranché en faveur du 100% nucléaire en actant le retournement de l'opinion intervenu au printemps 2021 (59% des Français se déclarent désormais favorables à l'atome selon une étude Odoxa). Un positionnement stratégique qui a l'avantage de coller parfaitement à son récit. « Avec le nucléaire, il rejoue la nostalgie des années 1960 et du gaullisme, pointe Jean Garrigues, spécialiste de la V^e République. En un mot : le bon vieux temps. »

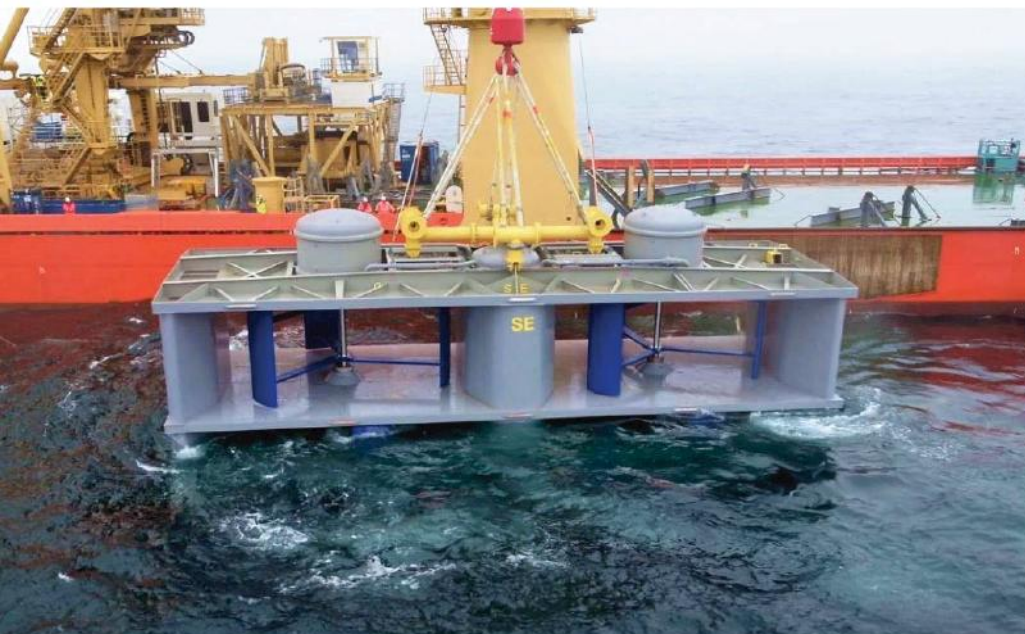
Rémi Clément ▶

Quatre innovations sur un marché d'avenir

La France s'est engagée à atteindre la neutralité carbone en 2050. Le défi pour y parvenir : doper la part des énergies renouvelables dans notre système

électrique et gazier. L'éolien et le solaire, dont le développement technique a certes franchi des barrières majeures, n'y suffiront pas. D'autres filières

émergent sur ce marché d'avenir. De l'hydrolien à la méthanisation, en passant par l'éolien flottant, tour d'horizon de ces laboratoires. ■



consommation de 8000 foyers. « Pour un petit électricien comme nous, ce projet représente surtout une manière de mettre en place la filière », avance Olivier Guiraud, directeur des énergies marines de l'entreprise. « Pour l'instant, le coût de production de cette électricité, de l'ordre de 250 euros du MWh, reste le principal obstacle à son développement commercial, rappelle-t-il, mais le modèle pourrait arriver à maturité en 2030. » A ce jour, il n'existe qu'une seule ferme de ce type, celle d'Orbital Marine Power, au nord de l'Ecosse, qui fournit de l'électricité à 2000 foyers par an. **D. Pe.**

Eolien flottant FLOATGEN PARÉ POUR LE PREMIER APPEL D'OFFRES FRANÇAIS

Hydrolien HYDROQUEST CAPTE LA FORCE DES MAREES

Au large du Cotentin, une équipe d'ingénieurs propose d'exploiter l'énergie des marées pour produire une électricité 100 % made in France. En utilisant la force du courant, la société HydroQuest veut montrer que l'énergie hydraulique a un avenir en mer. « La technologie est prête, se félicite Thomas Jaquier, le président d'HydroQuest, il ne manque plus que les autorisations pour mettre les machines en service. » La société travaille à l'installation pour 2025 d'une ferme pilote à l'extrême pointe de la Hague, en Normandie, dans le raz Blanchard. Un passage connu pour abriter l'un des courants les plus puissants du

continent. « Les turbines ont passé l'étape des tests en Bretagne, assure Thomas Jaquier. Aucun risque, donc, qu'elles soient emportées au large. » Les sept hydroliennes, de 350 tonnes chacune, seront assemblées à Cherbourg par les Constructions maritimes de Normandie (CMN). Elles seront ensuite acheminées sur place par bateau et envoyées par quarante mètres de fond. « Les rotors tournent lentement. Entre dix à quinze tours par minute, ce qui ne représente pas de menace pour les poissons », promet l'ancien ingénieur d'EDF, qui a repris la concession abandonnée par Naval Group en 2018, faute de soutien des pouvoirs publics.

A pleine puissance, la production devrait atteindre une capacité de 41 gigawattheures à l'année, soit la

Mise à l'eau de la turbine OceanQuest. HydroQuest travaille à l'installation pour 2025 d'une ferme pilote dans la Manche, à l'extrême pointe de la Hague.

L'écosystème de l'éolien offshore est en ébullition. Le ministère de la Transition écologique a présélectionné, le 15 septembre, dix candidats pour le premier appel d'offres commercial français d'éolien flottant. En jeu, un parc d'une capacité de 250 MW au large des côtes de la Bretagne Sud. Le lauréat sera désigné en 2022 pour une mise en service prévue en 2029. Parmi les prétendants, la pépite française Ideol, alliée à EDF Renouvelables et Maple Power. Elle a conçu la première – et seule à ce jour – éolienne flottante installée en France. « Nous avons développé une solution technique totalement éprouvée pour laquelle nous avons un retour d'expérience unique », se félicite Paul de La Guérvrière, PDG de la société basée à La Ciotat, rachetée à 51 %

par le parapétrolier norvégien BW Offshore en mars dernier.

Depuis trois ans, Ideol teste Floatgen, un prototype d'éolienne flottante, sur le site d'expérimentation de Centrale Nantes à 22 kilomètres au large du Croisic. L'éolienne (Vestas V80) de 2 MW flotte sur une fondation en béton brevetée par le pionnier tricolore. Floatgen, qui a déjà produit plus de 16 GWh, alimente en électricité l'équivalent d'une ville de 5 000 habitants.

« Nous avons démontré que les mouvements du flotteur n'ont pas d'impact sur la production de l'éolienne », appuie le PDG d'Ideol, qui participera par ailleurs au projet de ferme flottante pilote EolMed (30 MW) en Méditerranée.

Face aux mégaprojets de la Norvège, de la Corée du Sud ou de l'Écosse, la France paraît bien timide. « Nous avons un tissu industriel solide sur toute la chaîne de valeur du secteur, estime Michel Gioria, délégué général de France Énergie éolienne. Mais il faut absolument que l'on sécurise un cadencement régulier d'appels à projets commerciaux et que l'on optimise les délais de mise en œuvre pour pouvoir aller vite. »

I. F.

Biodéchets

MOULINOT VALORISE LES RESTES ALIMENTAIRES

La loi antigaspillage, qui rendra obligatoire le tri des biodéchets pour tous dès 2024, Stéphan Martinez l'a déjà bien anticipée. Cet ancien restaurateur parisien a créé en 2014 Moulinot, une entreprise pionnière dans la valorisation des déchets alimentaires. « J'ai eu l'idée un peu folle de donner une seconde vie à ces restes lorsque j'ai réalisé que le contenu de mes poubelles était incinéré et enfoui. » Epluchures de légumes, restes d'assiettes... De l'or dort dans nos poubelles. Ce gisement pèse 30 kg par habitant et par an, selon l'Ademe.

Après une opération pilote avec 80 professionnels, dont de grands noms comme Ladurée, Fauchon ou Le Taillevent, qui lui a permis de valider sa méthode de collecte, Moulinot a ouvert en 2017 une première usine de préparation des bio-



J. Soubry/SP

Collecte de déchets alimentaires. La matière est acheminée vers des méthaniseurs pour être transformée en digestat, un engrais agricole, ou en biométhane réinjecté dans le réseau GRDF.

déchets à Stains (Seine-Saint-Denis). La matière est ensuite acheminée vers des méthaniseurs pour être transformée en digestat, un engrais agricole, ou en biométhane réinjecté dans le réseau GRDF. Depuis le début de son aventure, Moulinot a ainsi traité 55 000 tonnes de déchets alimentaires. Et les perspectives de débouchés sont prometteuses.

Le gaz vert représente aujourd'hui 2 % de l'ensemble du gaz transporté et distribué en France, avec une capacité installée de 6 TWh de biométhane de quoi chauffer 500 000 foyers. L'objectif national est de porter cette part à 10 % en 2030. « Avec l'ensemble de la filière, nous avons la conviction que nous pouvons atteindre 30 % de gaz renouvelable à cet horizon », affirme Rami Hariri, en charge du développement du biométhane à GRDF.

Pour se tailler la part du lion sur ce marché, Moulinot met les bouchées doubles. « Nous ouvrirons une deuxième usine à Réau, en Seine-et-Marne, mi-2022 et en compterons six dans toute la France d'ici à 2024 », explique Stéphan Martinez. Avec, à la clé, la création de 500 emplois.

I. F.

Eolien offshore SIEMENS GAMESA LANCE LES PALES 100 % RECYCLABLES

Le recyclage des éoliennes ? L'enjeu est essentiel pour l'exemplarité de la filière. Une étape majeure a été franchie début septembre : Siemens Gamesa a annoncé le lancement de pales 100 % recyclables pour l'éolien

offshore. « Les éoliennes sont déjà largement recyclables, explique Filippo Cimitan, président de Siemens Gamesa France. Mais le challenge résidait dans la recyclabilité des pales, composées de fibre de verre ou de carbone, de bois et de résine » pour agréger les éléments.

L'innovation de Siemens Gamesa, c'est justement une nouvelle résine qu'il est possible par un traitement réalisé « dans des conditions simples » de séparer des autres éléments de la pale, lesquels peuvent alors être réutilisés ou valorisés. Des accords avec EDF Renouvelables et RWE notamment ont déjà été passés pour installer ces nouvelles pales. Un processus qui pourrait à terme être adapté aux éoliennes terrestres ? « Il reste quelques défis à relever pour cela », confie Filippo Cimitan. Créer des pales 100 % recyclables, c'est aussi l'objectif du projet Zebra piloté par l'IRT Jules-Verne et réunissant des acteurs de la filière.

Un vrai défi. Avec une durée de vie de vingt à vingt-cinq ans, on estime qu'en France « 300 à 500 éoliennes par an devront être démantelées entre 2025 et 2030 », rappelle Camille Charpiat, responsable éolien terrestre au Syndicat des énergies renouvelables. Sans compter que le rythme des installations devrait s'accélérer avec des objectifs de 33,2 à 34,7 GW de puissance installée pour le parc éolien terrestre français en 2028. Si la pale 100 % recyclable de Siemens Gamesa est pour l'heure limitée à l'éolien offshore, Filippo Cimitan, est convaincu qu'il s'agit d'un « élément clé » pour l'acceptabilité de l'éolien. V. X.