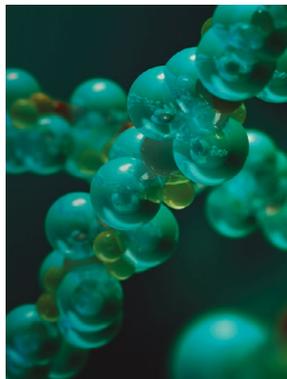




GREEN TECH

AU CŒUR DE LA DÉCARBONATION,
DE LA RÉINDUSTRIALISATION
ET DE LA SOUVERAINETÉ ÉCONOMIQUE



À propos du Boston Consulting Group (BCG)

BCG accompagne les dirigeants du monde entier (entreprises, États, ONGs, etc.). Nous sommes à leurs côtés pour les aider à relever leurs plus grands défis. Créé en 1963, BCG a été le pionnier du conseil en stratégie. Aujourd'hui, nous aidons nos clients dans toutes leurs transformations afin d'accélérer leur croissance, renforcer leur avantage concurrentiel et générer un réel impact.

La réussite des organisations passe aujourd'hui par leur capacité à associer les meilleures ressources humaines et digitales. Nos équipes apportent une expertise industrielle et fonctionnelle approfondie à nos clients. BCG propose des solutions qui s'appuient sur du conseil de très haut niveau, du design, le déploiement de nouvelles technologies ou encore la création d'entreprises digitales - en respectant toujours la raison d'être des entreprises. Nous travaillons avec nos clients selon un modèle collaboratif unique, à tous les niveaux de l'organisation. Plus d'informations sur <http://www.bcg.fr/>.

GREEN TECH

AU CŒUR DE LA DÉCARBONATION,
DE LA RÉINDUSTRIALISATION
ET DE LA SOUVERAINETÉ ÉCONOMIQUE

EMMANUEL AUSTRUY

FRANCOIS BASTARD

AMINE BENAYAD

MICHEL FREDEAU

THOMAS GIRAUD

ANTOINE GOUREVITCH

MARIE HUMBLLOT-FERRERO

MIKAEL LE MOUELLIC

EMMANUEL NAZARENKO

OLIVIER SCALABRE

FRANCOIS TIBI

GUILLAUME VERNIER

REMERCIEMENTS

Nous tenons tout d'abord à remercier les dirigeants et dirigeantes d'entreprises françaises qui nous ont permis d'écrire ce rapport :

- **Yann Vincent**, Directeur Général d'ACC
- **Augustin de Romanet**, Président Directeur Général du groupe ADP
- **Jean-Laurent Bonnafé**, Directeur Général de BNP Paribas
- **Pascal Minault**, Président Directeur Général de Bouygues Construction
- **Emmanuel Ladent**, Directeur Général de Carbios
- **Guillaume Charpy**, Président de CarbonWorks
- **Marc Prikazsky**, Président Directeur Général de CEVA Santé animale
- **Sylvie Jéhanno**, Présidente-Directrice Générale de Dalkia
- **Bernard Charlès**, Président Directeur Général de Dassault Systèmes
- **Bruno Bensasson**, Président Directeur Général d'EDF Renouvelables
- **Aurélien de Meaux**, Directeur Général d'Electra
- **Marianne Laigneau**, Présidente du directoire d'Enedis
- **Paul du Saillant**, Directeur Général Délégué d'EssilorLuxottica
- **Christophe Bavière**, Président du directoire d'Eurazeo
- **Dominique D'Hinnin**, Président d'Eutelsat Communications
- **Benoît Coquart**, Directeur Général du groupe Legrand
- **Jean-Baptiste Lucas**, Directeur Général de McPhy
- **Barbara Dalibard**, Présidente du conseil de surveillance de Michelin
- **Florent Menegaux**, Président de Michelin
- **Philippe Schaus**, Président Directeur Général de Moët Hennessy
- **Michel Paulin**, Directeur Général d'OVHcloud
- **Frédéric Stévenin**, Managing Partner de PAI Partners
- **Alexandre Ricard**, Président Directeur Général de Pernod Ricard
- **Guillaume Texier**, Directeur Général de Rexel
- **Olivier Andries**, Directeur Général de Safran
- **Jean-Pascal Tricoire**, Président du conseil d'administration de Schneider Electric
- **Olivier Laureau**, Président du groupe Servier
- **Michel Kahan**, Président du groupe Setec
- **Pierre Barnabé**, Directeur Général de Soitec
- **Jean Guillaume Despature**, Président du conseil d'administration de Somfy
- **Pierre Verzat**, Président du Directoire de Systra
- **Patrice Caine**, Président Directeur Général de Thales
- **Jean-Marie Tritant**, Président du directoire d'Unibail-Rodamco-Westfield
- **Christophe Perillat-Piratoine**, Directeur Général de Valeo
- **Benoît Lemaignan**, Co-fondateur et Président de Verkor
- **Xavier Huillard**, Président Directeur Général de VINCI
- **Sébastien Huron**, Directeur Général de Virbac
- **Laurent Mignon**, Président du directoire de Wendel
- **Gilles Grapinet**, Directeur Général de Worldline

Un grand merci également aux directeurs associés du BCG qui, par leurs relations avec les dirigeants français, ont permis des rencontres fructueuses.

Enfin nous adressons nos remerciements aux membres de l'équipe BCG qui ont également contribué à l'écriture de ce rapport, François Brousse, Alexia Faugeroux, Grégoire Fève, Mehdy Lamrani et à Audrey Marzouk.

TABLE DES MATIÈRES

06	SYNTHÈSE
10	INTRODUCTION
13	1. DÉCARBONER PASSERA PAR LA PRODUCTION ET LE DÉPLOIEMENT À L'ÉCHELLE DES GREEN TECH DÈS AUJOURD'HUI
26	2. LA RÉINDUSTRIALISATION EN EUROPE PAR LES GREEN TECH REPRÉSENTE UNE FORMIDABLE OPPORTUNITÉ ÉCONOMIQUE, D'EMPLOI ET DE SOUVERAINETÉ QUI BÉNÉFICIERA AUX ENTREPRISES EUROPÉENNES
38	3. LES GRANDS GROUPES ET LES START-UPS GREEN TECH SONT COMPLÉMENTAIRES, MAIS SI LEURS INTÉRÊTS CONVERGENT, LEUR COOPÉRATION DOIT ÊTRE ENCORE AMÉLIORÉE
50	CONCLUSION
54	CONTACTS

— SYNTHÈSE

En 1950, les émissions mondiales de gaz à effet de serre (GES) atteignaient 5 Gt par an. Elles se montent aujourd'hui à 53 Gt par an. Les trois-quarts proviennent de la consommation d'énergie par l'industrie, le bâtiment et les transports, l'agriculture et l'alimentation en engendrent 20%, et les processus industriels (hors-énergie) 5%. La France émet à elle seule 430 Mt d'équivalent CO₂.

Après s'être penché sur la question de l'engagement Net Zero des entreprises (2021) et la sobriété (2022), BCG a recueilli cette année la parole à une quarantaine de dirigeants sur cette composante de la transition écologique qu'est la décarbonation, via l'angle des « green tech ».

Parvenir à l'objectif de zéro émission nette suppose de faire évoluer les comportements d'une part et de miser sur la technologie d'autre part. Le rapport « **Green tech : au cœur de la décarbonation, de la réindustrialisation et de la souveraineté économique** » étudie le rôle joué dans la décarbonation par les green tech, ces solutions innovantes qui contribuent à réduire l'impact environnemental des entreprises ou des consommateurs finaux.

1. DÉCARBONER PASSERA PAR LA PRODUCTION ET LE DÉPLOIEMENT À L'ÉCHELLE DES GREEN TECH DÈS AUJOURD'HUI

La modification de la demande et l'adoption de comportements plus sobres sont des prérequis indispensables à la décarbonation. Environ 10% des réductions d'émission pour

parvenir au Net Zéro en dépendent. Associées à ces évolutions, **les green tech déjà identifiées aujourd'hui offrent le potentiel nécessaire pour atteindre cet objectif**; constat partagé par de nombreux dirigeants.

50% des réductions d'émissions escomptées reposent sur des solutions déjà matures, ou en cours d'adoption rapide (comme le solaire, les batteries, les matériaux recyclés et la circularité). Mais toutes les green tech ne sont pas encore prêtes à être produites et déployées à grande échelle. 25% des réductions dépendent de technologies très peu avancées en adoption et/ou au stade de la démonstration commerciale (agriculture de précision, biocarburants, bioplastiques...). Et 15% sur des solutions n'existant qu'à l'état de prototypes (nucléaire SMR, capture du carbone...), sans omettre les promesses des deep tech à un stade encore embryonnaire.

- **La production et le déploiement des green tech matures doivent donc accélérer.** Dans la production d'équipements par exemple, au niveau mondial, seules les technologies solaires sont aujourd'hui susceptibles d'être fabriquées en quantité suffisante pour respecter les objectifs Net Zéro pour 2030. Les capacités de production des batteries s'en approchent. Celles des pompes à chaleur en sont encore loin.
- **En parallèle, il faut intensifier les efforts visant à développer l'industrialisation des green tech encore au stade de la démonstration ou du prototype.** Pour respecter les objectifs Net Zéro, elle devrait aller 2 à 6 fois plus vite que celle des technologies matures.

- Le défi de la viabilité économique des green tech reste à relever. Seules 55% d'entre elles sont, ou seront bientôt, financièrement compétitives.
- Les acteurs européens doivent enfin sécuriser leurs approvisionnements en matières premières. Pour les batteries, ils sont aujourd'hui dépendants de l'Indonésie pour le nickel, de la RDC pour le cobalt, de la Chine pour le graphite... Par ailleurs, 90% de la production des green tech les plus matures est concentrée en Chine et en Asie Pacifique.

Dans un contexte de régionalisation des chaînes de valeur et d'augmentation du risque géopolitique, **l'Europe doit donc développer ses propres unités de production.**

2. LA RÉINDUSTRIALISATION EN EUROPE PAR LES GREEN TECH REPRÉSENTE UNE FORMIDABLE OPPORTUNITÉ ÉCONOMIQUE, D'EMPLOI ET DE SOUVERAINETÉ QUI BÉNÉFICIERA AUX ENTREPRISES EUROPÉENNES

La Chine a su devenir l'usine du monde, les États-Unis le creuset de l'industrie numérique. La course sur les green tech est lancée et l'Europe, la Chine, et les États-Unis sont trois concurrents sérieux. Cette nouvelle vague d'industrie est une opportunité économique, d'emploi et de souveraineté.

Au-delà de leur contribution à la baisse des émissions de GES, les green tech représentent une opportunité économique considérable pour les acteurs européens. **D'ici à 2030, l'Europe a besoin d'y investir 2 800 milliards d'euros**, tandis que 800 milliards d'euros sont déjà subventionnés par les États à l'échelon national. **Ces investissements participeront à la création de plus de 2,4 millions d'emplois.**

Le phénomène créera des bassins industriels articulés autour de plusieurs acteurs – comme

dans le cas des batteries dans les Hauts-de-France en rapprochant la production de la demande. Les premiers bassins se créeront avec des acteurs qui réduisent les risques des autres – par exemple avec un puits de carbone réduisant l'exposition au prix du CO₂ pour plusieurs sites industriels à proximité.

Le déploiement à l'échelle des green tech permettra aussi d'assurer la compétitivité de nouvelles filières, qui doivent gagner en expérience et atteindre des effets d'échelle plus importants – par exemple sur le véhicule électrique et sa compétitivité par rapport au thermique.

Conscient des enjeux, **l'écosystème européen se mobilise.** Un consensus se dégage pour souligner que les soutiens publics aux nouvelles entreprises et technologies sont nombreux, notamment via le Net Zero Industry Act du Green Deal Industrial Plan. Parmi les subventions prévues, 26 milliards d'euros sont destinés au plan Invest EU. Ils serviront à mobiliser plus de 372 milliards d'euros en fonds privés.

Ce soutien a encouragé le développement d'un panel entrepreneurial européen riche, en particulier pour les green tech les plus matures qui ont concentré 75% des financements privés entre 2020 et 2023. Au total, 52 milliards d'euros d'investissements privés (venture capital, private equity, transactions institutionnelles) ont été mobilisés entre 2020 et 2023, et 3 100 acteurs ont bénéficié de financements.

La maturité de l'écosystème entrepreneurial en Europe, reconnu par les dirigeants, ne garantit pas, en revanche, sa pérennité. La concurrence est intense et le Vieux Continent dispute cette course vers le sommet avec la Chine et les États-Unis. D'ici 2030, la production de green tech va être décuplée au niveau mondial. Avec l'IRA et le Job Act, de nombreux dirigeants interrogés s'accordent sur le fait que les États-Unis mènent une politique fortement

incitative sur leur sol. La Chine s'appuie sur son avance industrielle dans les technologies matures et son marché du travail compétitif.

Pour rester dans la course, **l'Europe doit réussir à faire grandir ses producteurs de green tech afin qu'ils deviennent des champions mondiaux**. À cette fin, elle met en place un ensemble d'outils législatifs, et réalloue des fonds à la transition écologique et aux green tech à hauteur de 800 milliards d'euros. La France a, pour sa part, déployé une stratégie « Industrie Verte », prévoyant de soutenir les technologies vertes grâce à un crédit d'impôt « Investissement industries vertes » (C3IV). À l'avenir, l'Europe pourrait fournir un accès à l'ensemble de son marché intérieur à des champions et ajuster les solutions de protection aux frontières si nécessaire.

3. LES GRANDS GROUPES ET LES START-UPS GREEN TECH SONT COMPLÉMENTAIRES, MAIS SI LEURS INTÉRÊTS CONVERGENT, LEUR COOPÉRATION DOIT ÊTRE ENCORE AMÉLIORÉE

Les dirigeants des grands groupes confirment que la réussite de leur transition écologique passe par le déploiement de solutions green tech, qu'elles soient matures ou encore au stade de prototype. Ces groupes les utilisent, sur chacun de leurs scopes d'émission. Réciproquement, **les start-ups industrielles des green tech ont besoin des grands groupes pour continuer à se développer. Une coopération fructueuse est donc nécessaire pour permettre à l'Europe de tenir ses objectifs.**

En tant que clients, les grands groupes doivent donc donner de la visibilité sur les commandes; en tant qu'investisseurs, contribuer à la trajectoire financière des start-ups; en tant que partenaires, mettre à disposition des ressources industrielles, des compétences, un réseau.

Les intérêts sont donc convergents et les acteurs complémentaires. La clé se situe dans la capacité à fluidifier leur coopération, et à leur permettre de maximiser les revenus tout en diminuant (ou mitigeant) les risques.

Les modes de coopération évoqués par les dirigeants sont aujourd'hui aussi nombreux qu'hétérogènes. Ils vont de la mise à disposition de moyens industriels, financiers ou commerciaux jusqu'à l'intégration totale via un rachat ou une prise de participation majoritaire, en passant par des partenariats au cas par cas.

Mais ces initiatives se heurtent parfois à des attentes divergentes de part et d'autre. En effet, **les grands groupes ont des profils souvent réticents au risque**. Ils souhaitent des garanties avant de prendre des décisions d'investissement importantes et la plupart d'entre eux font preuve d'un fort besoin de contrôle. À l'inverse, pour être en mesure de fournir de telles garanties, **les start-ups ont besoin de visibilité et de certitudes sur l'avenir, comme des engagements d'achats de moyen-terme de la part de leurs clients**. Ces priorités en apparence difficiles à réconcilier engendrent de l'attentisme et retardent les décisions d'investissement. À titre d'illustration, 4% seulement des projets annoncés autour de l'hydrogène ont passé le stade de la décision d'investissement finale.

Briser ce cercle vicieux suppose plusieurs prérequis :

- Renforcer les subventions publiques, notamment par rapport à l'IRA, en accélérant la mise à disposition des subventions nationales et européennes aux acteurs de la green tech et réduire les écarts de financement de la transition écologique.
- Définir une réglementation ambitieuse susceptible d'harmoniser le marché européen et d'ainsi renforcer la demande.
- Développer des bassins industriels où travaillent ensemble industries, start-up,

universités et centres de recherche, financeurs publics et investisseurs privés.

- Favoriser une logique de filière et d'écosystème (intra ou intersectorielle) entre tous les acteurs de la green tech, pour accélérer la descente de la courbe d'expérience.
- Former la main d'œuvre aux besoins des industries d'aujourd'hui et de demain.
- Augmenter les investissements dans la R&D.
- Sécuriser la demande et les débouchés pour ces green tech.

CONCLUSION : L'ALIGNEMENT DES ACTEURS DE L'ÉCOSYSTÈME SERA LA CLÉ DE LA RÉINDUSTRIALISATION ET DE LA DÉCARBONATION EUROPÉENNE

S'appuyer sur les green tech industrielles pour répondre à l'urgence climatique suppose de s'inscrire dans le temps long. De nouveaux modèles d'affaires émergent et vont devoir faire leurs preuves. L'écosystème gagnant sera celui qui aura su persévérer malgré les difficultés. Dans ce cadre, chaque acteur est amené à se transformer :

- **Grands groupes**: Ils doivent placer le déploiement des green tech au rang de priorité stratégique. Grands groupes et start-ups doivent amplifier leur coopération, y compris en disruptant les modèles établis. Cela suppose de changer en profondeur les relations, de client-fournisseur à partenaires partageant la valeur, les ressources et le contrôle.
- **Start-ups des green tech**: À charge pour elles de se préparer dès maintenant au coup d'après. Cela passe par le fait de recruter des profils capables d'assurer le changement d'échelle et de se regrouper au sein d'associations professionnelles pour mieux faire entendre leurs voix.
- **Investisseurs**: Ils sont appelés à adapter leurs modèles de financement afin de permettre la croissance de nouveaux acteurs à la fois industriels et logiciels, mais aussi à se

coordonner avec le reste des acteurs pour envoyer des signaux positifs.

- **Organismes de formation publics et privés**: Il leur appartient d'anticiper dès aujourd'hui les besoins en compétences afin de limiter les tensions attendues sur le marché du travail.
- **Pouvoirs publics**: Une stratégie industrielle européenne claire doit être mise en place pour définir les priorités et faire converger les actions de chacun. Maintenir les investissements, assurer la mise à disposition des subventions et la cohérence des réglementations, favorisera le développement de champions industriels européens de rang mondial.

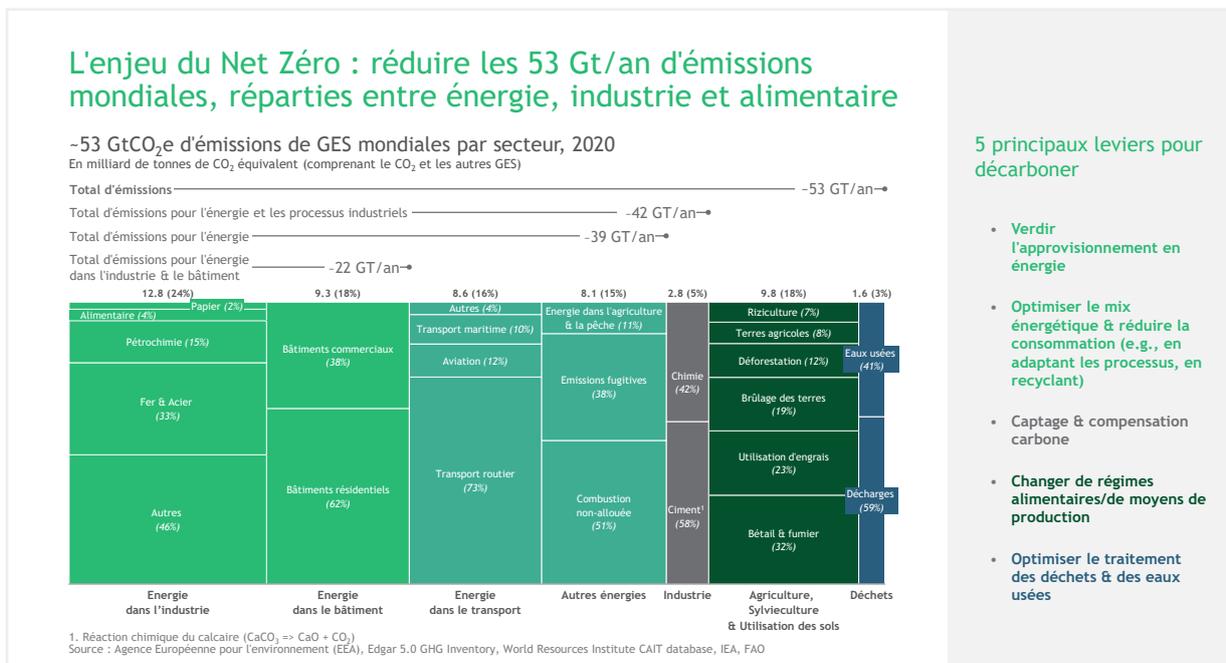
INTRODUCTION

Les émissions mondiales de gaz à effet de serre (GES) atteignent aujourd’hui 53 Gt par an d’équivalent CO₂ (Illustration 1), et sont réparties en 3 blocs principaux: l’énergie (utilisée dans l’industrie, le bâtiment et les transports – 75 %), les émissions des processus industriels (hors énergie – 5 %) et l’alimentaire et l’agriculture (20 %).

En France, ces émissions sont de 430 millions de tonnes d’équivalent CO₂. On y retrouve les

mêmes blocs principaux, dans des proportions légèrement différentes (énergie : 70 % dont 32 % pour le transport seulement ; émissions des processus industriels : 10 % ; reste des émissions : 20 %). La part de l’énergie dans les transports, par exemple, est plus importante (32 %) en raison du fort taux d’adoption du véhicule particulier. La part de l’énergie utilisée dans l’industrie est plus faible (15 %), en raison du mix énergétique français relativement peu carboné et de la désindustrialisation progressive de certains secteurs.

Illustration 1: L’enjeu du Net Zéro : réduire les 53 Gt/an d’émissions mondiales, réparties entre énergie, industrie et alimentaire



Afin d'atteindre le Net Zéro, **deux leviers complémentaires s'offrent à nous : les leviers comportementaux et les leviers technologiques.**

Après avoir recueilli en 2022 le point de vue des dirigeants sur la sobriété et les limites planétaires, le Boston Consulting Group présente dans ce rapport les leviers technologiques susceptibles de contribuer à réduire nos émissions de GES (autrement appelés « green tech »).

Jouant un rôle clé dans la décarbonation, les green tech peuvent être définies comme les **solutions innovantes contribuant à réduire l'impact environnemental des entreprises ou des consommateurs finaux.** Une quarantaine de dirigeants français de grands groupes et de scale-ups green tech ont été invités à s'exprimer sur les défis associés à l'utilisation de ces solutions innovantes, et la meilleure façon de les déployer à l'échelle.

Ces dirigeants ont conscience de l'apport significatif des green tech, qu'elles soient matures ou non, pour décarboner leurs activités. Ils peuvent choisir d'en intégrer un nombre croissant dans leur portefeuille ; de développer des coopérations avec d'autres grands groupes, scale-ups et start-ups des green tech ; ou encore de lancer des projets pilotes, servant ainsi de « banc d'essai » aux solutions innovantes. Les green tech représentent aussi une opportunité importante pour les investisseurs. Mais le développement de ces technologies vertes présente néanmoins des défis de déploiement, de passage à l'échelle, pour une rentabilité pouvant parfois apparaître incertaine.

CE QUE PENSENT LES DIRIGEANTS...

Marianne Laigneau, Présidente du Directoire d'Enedis : *« Les green tech sont au cœur du métier d'Enedis. Le réseau public de distribution d'électricité est un levier majeur de la 2^e électrification de la France pour réussir la transition énergétique. Nous sommes aussi un des premiers utilisateurs des green tech avec notamment la gestion de plus de 36 millions de compteurs Linky et les données associées ou encore 300 drones qui nous permettent de diviser par deux le temps d'intervention sur les lignes. »*

Christophe Périllat, Directeur Général de Valeo : *« Les start-ups innovantes avec lesquelles nous travaillons font face au défi du passage à l'échelle de leur production. Chez Valeo, nous produisons des millions de pièces chaque jour, passer de l'innovation à la série est notre métier. C'est pourquoi nous faisons des partenariats fructueux avec les start-ups : elles apportent la technologie, nous l'industrialisons. »*

Laurent Mignon, Président du Directoire de Wendel : *« Les green tech ont la caractéristique d'être des investissements peu matures, comme savent les déployer les fonds de VC ou de Growth, mais avec des montants unitaires beaucoup plus élevés que la pratique actuelle. Un nouveau modèle est à inventer. »*

Benoit Coquart, Directeur Général de Legrand : *« Il est important que le marché valorise les entreprises qui font l'effort d'acheter des actifs pour les décarboner ensuite, même si cela augmente dans un premier temps leur empreinte CO₂. La solution de facilité consisterait à céder des actifs intensifs en CO₂, ce qui serait bon pour l'empreinte carbone de l'entreprise mais ne résoudrait pas les problèmes de la planète »*

Jean-Marie Tritant, Président du Directoire Unibail-Rodamco-Westfield : *« Les solutions green tech participent de la réduction de notre empreinte carbone et améliorent l'attractivité de nos actifs. En effet, des bâtiments commerciaux ou tertiaires non efficaces environnementalement sont plus difficilement louables aujourd'hui et certains ne pourront bientôt plus se louer du tout. C'est pourquoi nous déployons des solutions green tech dans nos actifs, comme par exemple, un outil de gestion et optimisation de la consommation des bâtiments. »*



1. DÉCARBONER

PASSERA PAR LA PRODUCTION ET LE DÉPLOIEMENT
À L'ÉCHELLE DES GREEN TECH DÈS AUJOURD'HUI

LES GREEN TECH DÉJÀ IDENTIFIÉES SONT SUFFISANTES POUR ATTEINDRE LE NET ZÉRO. SE POSE NÉANMOINS LA QUESTION DE LEUR MATURITÉ, DE LEUR INDUSTRIALISATION ET DE LEUR VIABILITÉ ÉCONOMIQUE

Les green tech sont susceptibles d'aider tous les secteurs à enclencher leur transition : énergie, industrie, bâtiment, transports et agriculture/ environnement (Illustration 2).

Dans le secteur de l'énergie, elles visent la décarbonation de la production (grâce au solaire ou au nucléaire, par exemple) ou la réduction de la consommation (grâce à un meilleur suivi numérique ou la création de bâtiments intelligents).

Dans le secteur de l'industrie, les avancées technologiques permettent une augmentation de la part du recyclage des matériaux, le développement de la capture et de la séquestration de CO₂ (dont la capture directe du CO₂ dans l'air, ou DAC, encore à ses balbutiements), ou l'élaboration de matériaux bas-carbone.

Dans le secteur du transport, la décarbonation passe en priorité par l'électrification des véhicules légers au moyen de batteries. Les technologies à base d'hydrogène sont à des stades de déploiement moins avancés.

Dans le bâtiment, les green tech invitent à améliorer l'efficacité énergétique et à électrifier

les usages. Les technologies de construction vertes et les nanomatériaux verts, encore à des stades précoces, contribueront également à atteindre le Net Zéro.

Dans le secteur agricole, le développement de l'agriculture de précision, de la biologie synthétique, ou encore des protéines alternatives visent à préserver la biodiversité et à mieux utiliser l'eau.

Les technologies développées par les green tech existantes sont suffisantes pour atteindre le Net Zéro.



Illustration 2: Panorama des green tech par industrie

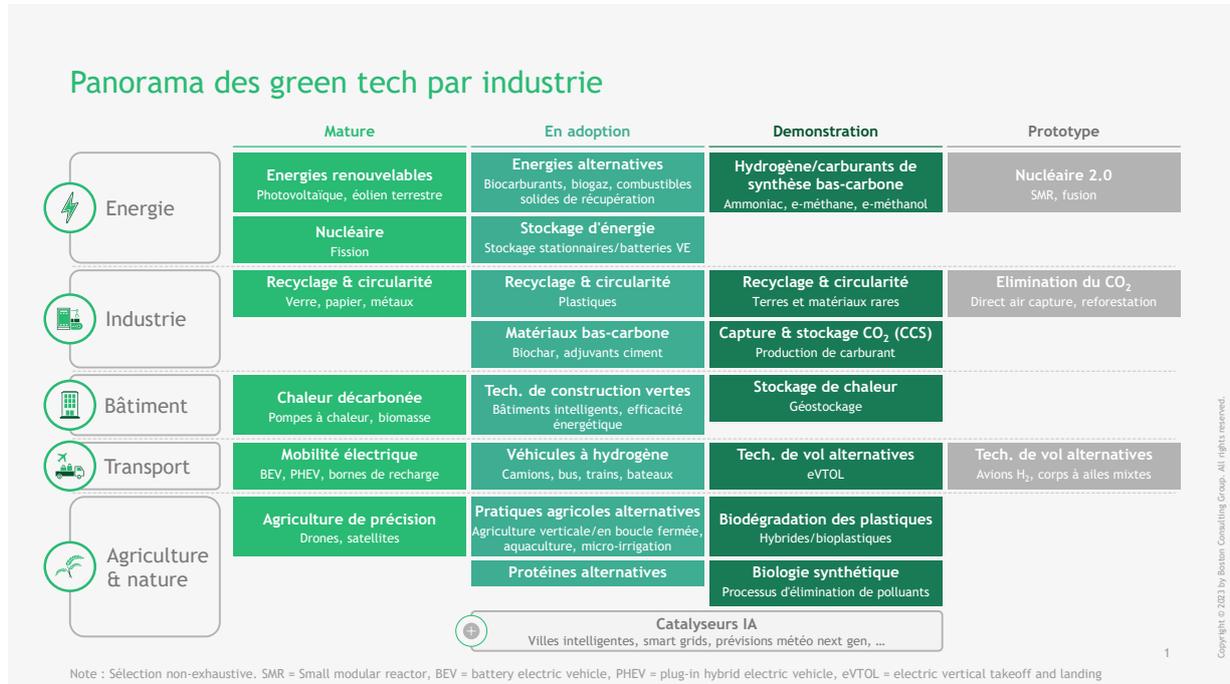
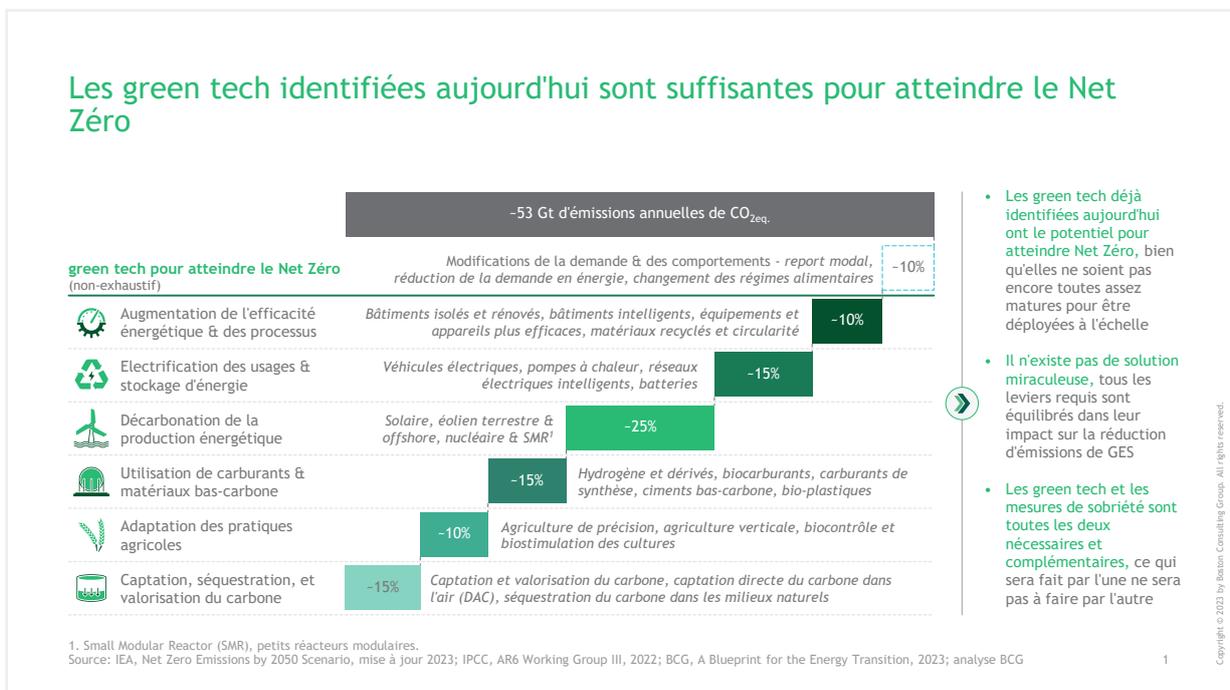


Illustration 3: Les green tech identifiées aujourd'hui sont suffisantes pour atteindre le Net Zéro



Elles ont le potentiel de réduire les émissions de GES à zéro en 2050. (Illustration 3) Elles offrent des alternatives vertes pour transformer notre production énergétique (solaire, éolien, petit nucléaire modulaire). Elles accompagnent la nécessaire évolution de nos modes de production (matériaux et carburants bas-carbone, électrification des usages) et de consommation (amélioration de l'efficacité énergétique).

Avec 87 % d'électricité décarbonée¹, la consommation d'électricité en France est parmi les plus décarbonées d'Europe. Il sera, par conséquent, d'autant plus important de s'intéresser aux autres leviers existants.

Les entreprises ont conscience d'avoir ces technologies à leur disposition et se sont dotées de plans de décarbonation :

CE QUE PENSENT LES DIRIGEANTS...

Sébastien Huron, Directeur Général de Virbac : *« Nos plans d'investissement dans de nouvelles capacités de production de nourriture animale ou de vaccins ou dans nos installations de stockage, intègrent tous une composante de décarbonation et de RSE dès leur conception. »*

Philippe Schaus, Président Directeur Général de Moët Hennessy : *« Nous cumulons une vision centralisée de nos objectifs de décarbonation au sein du Groupe avec une mise en œuvre essentiellement décentralisée et localisée : par exemple, pour le cognac de Hennessy, nous avons des contrats d'approvisionnement avec des producteurs de biométhane de Charente-Maritime, alors qu'en Pologne nous avons construit une unité de production d'énergie par biomasse pour la distillerie de la vodka Belvedere. »*

Guillaume Texier, Directeur Général de Rexel : *« Nous vivons une urgence climatique. Bien sûr, nous attendons le passage à l'échelle de technologies de rupture. Mais le potentiel des technologies existantes est déjà immense. Les distributeurs comme Rexel sont les mieux placés pour permettre la diffusion rapide des green tech matures, au plus grand nombre. C'est le cas par exemple du solaire photovoltaïque pour le résidentiel ou le petit tertiaire. »*

Olivier Laureau, Président du groupe Servier : *« Minimiser l'impact de nos activités sur l'environnement, c'est faire des choix en reconsidérant nos habitudes de vie, nos process de recherche et de production. Nous devons globalement viser à limiter la consommation d'énergie, d'eau et à optimiser nos émissions. Cette démarche a un coût que nous ne pouvons pas répercuter dans nos prix en raison de la régulation du secteur. Il faut donc trouver des alternatives, progresser sur d'autres critères pour maintenir notre compétitivité. »*

Barbara Dalibard, Présidente du conseil de surveillance de Michelin : *« Pour atteindre les objectifs à 2050, nous devons d'une part continuer à optimiser des technologies déjà matures et d'autre part favoriser la sobriété à tous les niveaux. Pour les technologies, l'exemple des transports est parlant : la seule optimisation des trajectoires de vol d'un avion ou de la conduite d'une voiture pourraient permettre des gains en énergie de 15 % à 20 %. Quant à la sobriété, elle s'impose dès lors qu'on regarde les ordres de grandeur des ambitions à atteindre. »*

Xavier Huillard, Président Directeur Général de VINCI : *« L'objectif est connu et de nombreuses solutions existent déjà. C'est désormais aux entreprises de prendre le relais des chercheurs, de montrer le chemin, et d'accélérer le passage à l'échelle. »*

1. RTE, Bilan électrique national 2022

LA PRODUCTION ET LE DÉPLOIEMENT DES GREEN TECH MATURES DOIVENT ACCÉLÉRER

Toutes les green tech ne sont pas au même niveau de maturité industrielle et/ou d'adoption. Certaines technologies sont déjà anciennes, comme l'éolien onshore, le solaire ou le recyclage de certains matériaux, quand d'autres émergent, comme la capture du CO₂ directement dans l'air (Illustration 4).

Environ 50% du potentiel de réduction des émissions repose sur des technologies déjà matures ou en cours d'adoption (par exemple le solaire, les véhicules électriques ou les batteries,). Près de 25% repose sur des technologies au stade de la démonstration commerciale (par exemple l'hydrogène bas carbone et ses dérivés, les biocarburants, le recyclage des plastiques et des bioplastiques), et 15% environ sur des solutions au stade de prototype uniquement (par exemple le nucléaire SMR, la capture du CO₂ dans l'air, ou le ciment bas-carbone). Les 10% restant devront provenir de la modification de la demande et de l'adoption de comportements plus sobres.

Mais on parle bien ici de potentiel. Or, plusieurs green tech, bien qu'identifiées et maîtrisées depuis très longtemps, tardent à être largement adoptées. C'est le cas par exemple dans l'agriculture de précision ou dans le recyclage, l'économie circulaire ou l'efficacité énergétique. Ainsi, de nombreuses green tech de pilotage des consommations d'énergie existent de longue date et permettent de réduire très simplement la consommation, mais leur déploiement est loin d'être généralisé dans les bâtiments.

Dans l'agriculture de précision, les green tech servant à réduire l'utilisation des pesticides par le ciblage des traitements ont été développées

CE QUE PENSENT LES DIRIGEANTS...

Paul du Saillant, Directeur Général Délégué d'EssilorLuxottica : « Améliorer les technologies existantes est une composante majeure de la route vers la décarbonation, comme par exemple continuer à augmenter les performances de l'éolien et du photovoltaïque. »

Bernard Charlès, Président Directeur Général de Dassault Systems : « C'est loin de la fin du voyage pour les technologies vertes même considérées matures ; l'éolien, le PV, la construction, l'agriculture même, sont très artisanaux et ont un énorme potentiel d'industrialisation et d'optimisation. »

Pierre Verzat, Président du Directoire de Systra : « L'ajout de critères environnementaux dans les appels d'offre devrait être systématique, notamment pour l'empreinte carbone, et les bonnes pratiques ont du mal à se propager d'un pays à l'autre. »

dès les années 80, puis améliorées par les technologies digitales. Leur diffusion demeure lente cependant.

De même, dans le recyclage et le réemploi, des solutions de seconde vie sur les produits existent et ont été encore perfectionnées grâce au numérique (plateformes de réemploi telles que BackMarket, par exemple). Mais elles demeurent insuffisamment déployées, ne permettant pas à tous les chefs d'entreprises de sauter le pas.

Les green tech les plus matures peinent à être déployées à grande échelle

Avec les green tech les plus matures, la priorité est double. Il faut les produire et les déployer à l'échelle rapidement², tout en continuant à améliorer leur

2. Est distingué ici la production de green tech (par exemple nombre de GWh de batteries fabriquées, ou de GW de panneaux solaire produits) de leur déploiement à l'échelle (par exemple capacité de panneaux solaires installée ou capacité du parc éolien sur un territoire donné).

CE QUE PENSENT LES DIRIGEANTS...

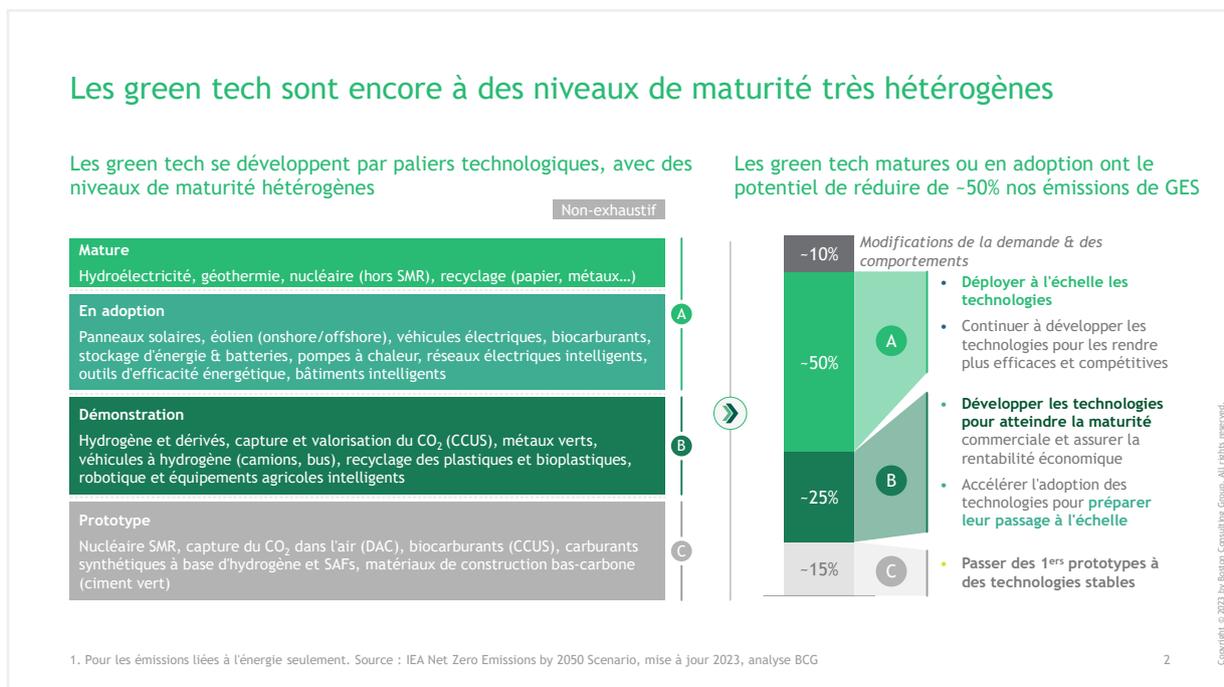
Jean-Pascal Tricoire, Président du conseil d'administration de Schneider Electric : « Les solutions de GTB (Gestion Technique des Bâtiments) permettant d'économiser l'énergie existent depuis très longtemps, pourtant seulement 7% des bâtiments sont équipés d'une solution performante, GTB de classe A. Néanmoins, le décret BACS imposant leur installation au-delà de 70 kW n'a été pris que très récemment, et ses obligations d'application doivent encore être clarifiées. »

Alexandre Ricard, Président Directeur Général de Pernod Ricard : « Afin d'accélérer la transition vers une agriculture régénératrice, nous investissons dans les

pratiques agroécologiques et utilisons de plus en plus les données. Nous soutenons les agriculteurs et vignerons avec qui nous travaillons à adopter des méthodes et innovations éprouvées sur nos propres domaines agricoles. »

Gilles Grapinet, Directeur Général de WorldLine : « Dans l'évolution de nos matériels informatiques de bureau, nous n'hésitons pas à jouer l'économie circulaire mais les volumes sont encore insuffisants. Nous travaillons donc en parallèle notre sobriété interne : allongement de la durée de vie des matériels, équipement rationalisé, critère d'achat CO₂, optimisation du développement du code par l'IA... »

Illustration 4: Les green tech sont encore à des niveaux de maturité très hétérogènes



performance pour les rendre plus efficaces et financièrement compétitives. Aujourd’hui, au niveau mondial, **seul le solaire peut être produit en quantités suffisantes pour respecter les objectifs net zéro à 2030**, voire les dépasser de 30% (Illustration 5). Rien qu’en 2022, les capacités de production annuelle de panneaux solaires ont augmenté de près de 40% pour atteindre 640GW, à comparer avec les 25% de croissance moyenne observés entre 2010 et 2021. Environ 90% de cette croissance est portée par la Chine³. par ailleurs, les capacités de production existantes étant utilisées en moyenne à 40% de leur potentiel, celles-ci pourraient être optimisées⁴.

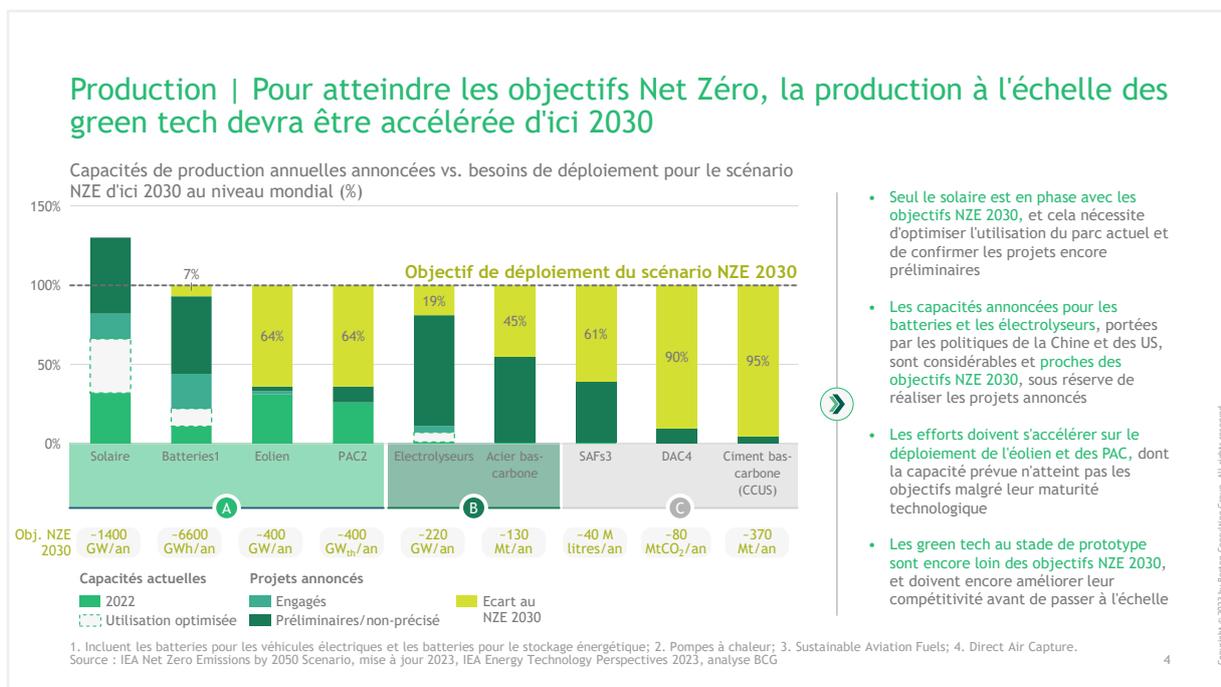
Les capacités de production de batteries sont également proches des objectifs net zéro 2030, portées par les ventes croissantes de véhicules électriques. En 2022, celles-ci ont augmenté de 55% au niveau mondial, de 20% en Europe et de

10% en France⁵, soutenues de façon importante par des investissements et politiques publiques. Par exemple, en France, les particuliers peuvent bénéficier d’une prime à la conversion allant jusqu’à 6 000€ pour l’achat d’un véhicule électrique neuf ou d’occasion.

Malgré un niveau de maturité inférieur, **les électrolyseurs sont, eux aussi, en bonne voie pour atteindre les objectifs fixés pour 2030**. Ils sont portés par les politiques ambitieuses des États-Unis et de la Chine, sous réserve que les projets soient effectivement implémentés.

D’autres green tech telles que l’éolien ou les pompes à chaleur sont encore éloignées des objectifs de production, malgré leur maturité avancée. Avec les éoliennes, la question de leur acceptabilité par une partie de la population, de

Illustration 5 : Pour atteindre les objectifs Net Zéro, la production à l’échelle des green tech devra être accélérée d’ici 2030



3. IEA, The State of Clean Technology Manufacturing, 2023.

4. Ibid.

5. IEA, The State of Clean Technology Manufacturing, 2023; IEA, Global EV Outlook, 2023

l'attribution des permis de construction, les incertitudes politiques et l'embolie des réseaux électriques représentent de sérieuses menaces pour les industriels qui les fabriquent. Les capacités de production d'éoliennes ne sont ainsi pas à la hauteur des objectifs fixés. Seule la Chine réussit pour l'instant à tenir ses objectifs, tandis que les États-Unis et l'Europe tentent de résoudre les problèmes rencontrés en menant des politiques ambitieuses, respectivement l'IRA et le Green Deal.

Au niveau européen, le constat général est identique : les capacités de production prévues par les industriels ne sont pas suffisantes pour remplir les objectifs Net Zéro. En revanche, les

technologies les plus concernées par ce déficit de production ne sont pas les mêmes qu'au niveau mondial. La production à l'échelle des batteries, des pompes à chaleur et des électrolyseurs est prévue d'ici 2030, portée par les incitations mises en place dans le Net Zero Industry Act du Green Deal⁶ (Illustration 6). À titre d'exemple, la France dénombre aujourd'hui pas moins de 4 projets de gigafactories de batteries. L'une est déjà construite, les trois autres se dessinent, pour une capacité totale d'environ 160GWh d'ici 2030⁷.

En revanche, environ 60% des capacités de production de solaire et d'éolien nécessaires pour arriver au Net Zéro manquent encore. Malgré le déploiement rapide du solaire en Europe, porté par la crise énergétique et la montée du prix du gaz, les capacités de production européennes de panneaux solaires restent faibles. L'Europe devrait donc continuer à importer cette technologie dans un futur proche. La France se trouve dans la même situation. Concernant l'éolien, les nouveaux projets de production annoncés pour 2030 sont encore rares. Leur déploiement rencontre de nombreux obstacles. Dans le cas de l'éolien offshore, coexistent notamment le délai entre les phases d'enchères et de FID⁸, les risques technologiques encourus par les OEMs⁹ liés à l'arrivée de nouvelles générations de turbines, les exigences en matière de contenu local, et la volatilité croissante des prix couplée aux rendements faibles¹⁰.

CE QUE PENSENT LES DIRIGEANTS...

Pierre Barnabé, Directeur Général de Soitec :
« Réindustrialiser le continent européen implique de travailler avec les collectivités locales et la population dans le respect de l'environnement et des besoins des parties prenantes. »

Sébastien Huron, Directeur Général de Virbac : « L'objectif de réindustrialisation en France est essentiel au futur de la France et à son indépendance dans de nombreux domaines. Cet objectif peut parfois soulever la question de l'acceptabilité par les populations locales, et même si cette question est parfaitement légitime, elle ne doit pas devenir une entrave à des projets économiques importants, mais doit plutôt être vue comme une opportunité de faire progresser la qualité des projets dès leur conception en forçant à un maximum de respect de l'environnement, des populations locales et du mieux vivre tous ensemble. Et chez Virbac, nous y sommes particulièrement attachés. »

IL EST CRUCIAL D'INDUSTRIALISER LES GREEN TECH LES MOINS MATURES ET DE LES RENDRE ÉCONOMIQUEMENT VIABLES

Les efforts à mener sur les technologies matures ne doivent pas détourner de ceux destinés à développer et accélérer l'industrialisation des **green tech**

6. Le Net Zero Industry Act, mis en place en mars 2023, prévoit des mesures pour renforcer la production de green tech dans l'Union Européenne, avec un objectif de 40% de production domestique des technologies nécessaires à l'atteinte des objectifs 2030.

7. Le Figaro, « Batteries électriques : quels sont les principaux projets de giga-usines en Europe? »

8. Final Investment Decision – Décision finale d'investissement

9. Original Equipment Manufacturer – Fabricant d'équipement d'origine

10. À ce sujet, lire aussi l'article de Lars Holm « Is offshore wind flawed? », 2023

encore en démonstration ou au stade de prototype. Afin de respecter les objectifs Net Zéro pour 2030, celles-ci **devront être industrialisées à un rythme 2 à 6 fois supérieur** à celui de technologies matures (Illustration 7) comme le solaire, l'éolien ou les batteries Li-ion, par exemple. Leur viabilité économique est également un défi. En effet, seul 55% du potentiel de réduction des émissions de GES est porté par des green tech actuellement ou bientôt compétitives financièrement.

CE QUE PENSENT LES DIRIGEANTS...

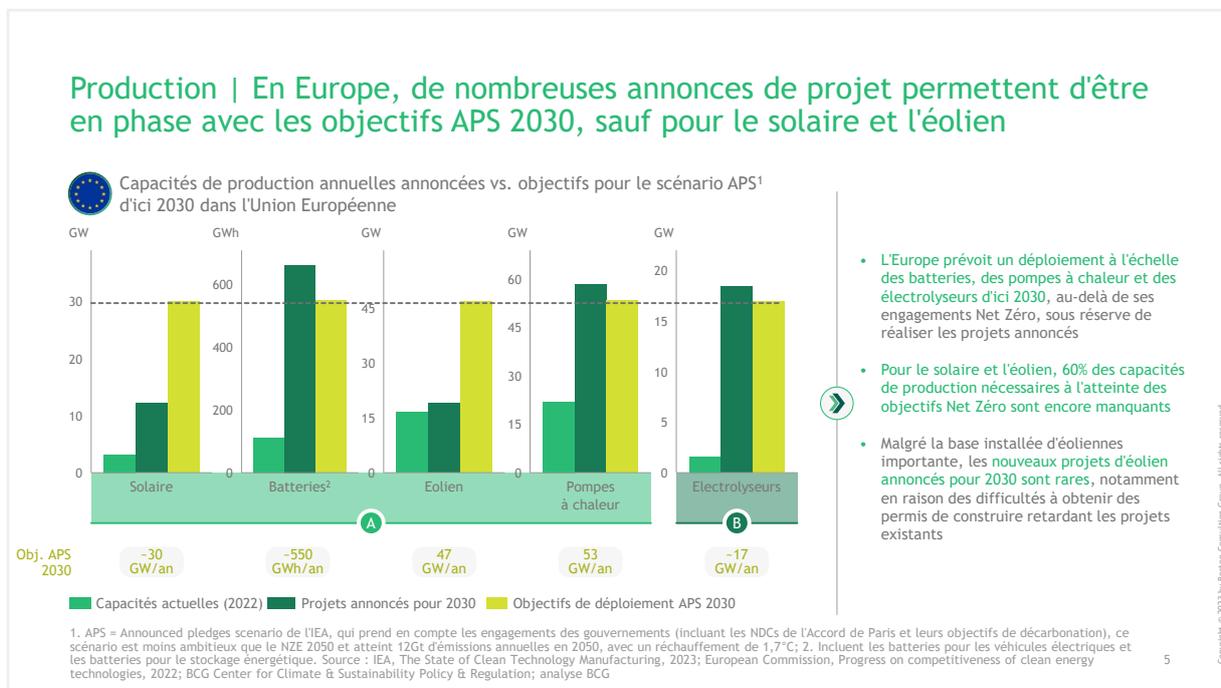
Michel Kahan, Président du groupe Setec :
« Beaucoup de technologies sont déjà disponibles, mais pour celles-ci les enjeux restent principalement le financement, la mise en route des filières et l'accélération de leur déploiement. Par exemple sur l'éolien flottant, il faut mettre en place la filière industrielle qui va permettre de les produire et de les entretenir. »

LES ACTEURS DES GREEN TECH EN FRANCE ET EN EUROPE DOIVENT SURMONTER PLUSIEURS FRAGILITÉS INDUSTRIELLES POUR RÉUSSIR LA DÉCARBONATION

L'Europe dispose des atouts financiers, industriels et humains susceptibles de rendre les

entreprises compétitives dans les green tech. Le soutien des pouvoirs publics, via des subventions, est croissant. Néanmoins, elle présente également nombre de carences : l'accès à ces subventions demeure complexe, le prix de l'énergie est élevé,

Illustration 6 : En Europe, de nombreuses annonces de projets de production permettent d'être en phase avec les objectifs APS¹¹ 2030, sauf pour le solaire et l'éolien



11. Announced Pledges Scenario de l'IEA, qui prend en compte les engagements des gouvernements (incluant les NDCs de l'Accord de Paris et leurs objectifs de décarbonation). Ce scénario est moins ambitieux que le NZE 2050 de l'IEA et atteint 12Gt d'émissions en 2050, avec un réchauffement de 1,7°C.

les chaînes de valeur restent dépendantes à l'Asie, la réglementation est complexe et mouvante, et la concurrence persiste entre ses États-membres...

Concernant les green tech les plus matures, l'Europe a réussi à déployer des acteurs majeurs de la décarbonation sur son territoire comme au-delà de ses frontières. Par conséquent, les ordres de grandeur des capacités installées en Europe sont comparables à ceux des États-Unis ou de la Chine (Illustration 8). La France, elle, se démarque particulièrement sur le plan nucléaire. Elle dispose, en effet, de 15% de la capacité installée mondiale.

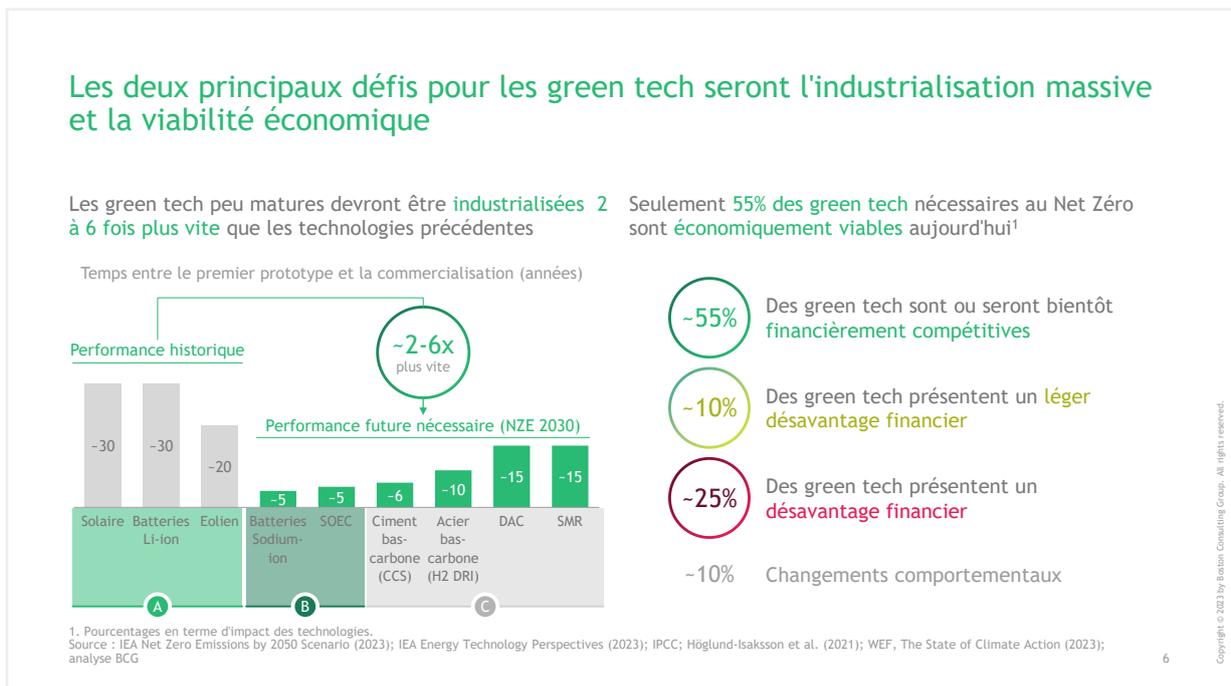
Néanmoins, ces acteurs européens s'appuient sur des solutions industrielles importées (Illustration 9) : **environ 90% de la production de nombreuses green tech et de leurs composants indispensables à la transition est géographiquement concentrée en Chine et en Asie Pacifique.** Cette domination se retrouve notamment sur les

CE QUE PENSENT LES DIRIGEANTS...

Olivier Andriès, Directeur Général de Safran : « Il n'y a pas de contrainte technique à l'adoption des carburants durables, mais des freins économiques. Ces carburants sont plus chers, notamment car l'offre n'est pas suffisante. Or développer cette offre suppose d'augmenter la demande, qui demeure sensible aux conditions économiques. »

Bruno Bensasson, Président Directeur Général d'EDF Renouvelables : « Beaucoup de technologies sont déjà disponibles mais ne sont pas encore au bon coût ou doivent encore gagner en maturité, par exemple le transport lourd décarboné, la capture et le stockage du carbone, l'éolien flottant, la production d'hydrogène et d'ammoniac à partir d'énergies renouvelables. Donner une valeur aux émissions de CO₂ permettra d'accélérer la rentabilité et le déploiement de ces technologies. »

Illustration 7 : Pour les green tech encore peu matures, les deux principaux défis sont l'industrialisation massive et la viabilité économique



CE QUE PENSENT LES DIRIGEANTS...

Frédéric Stévenin, Managing Partner PAI Partners: « *Le développement des green tech est un enjeu absolu de souveraineté; l'Europe a les moyens industriels, humains et financiers pour que la réduction en cours de sa dépendance énergétique à l'égard de la Russie ne se traduise pas par une dépendance accrue à l'égard de la Chine sur les énergies renouvelables.* »

Yann Vincent, Directeur Général d'ACC: « *Une part significative de la chaîne de valeur de la batterie électrique est en dehors de l'Europe, avec très peu de mines sur le continent européen, des capacités de raffinage principalement en Chine, notamment pour le graphite, et une présence sur le Vieux Continent très limitée pour la chimie et les biens d'équipement. Nous travaillons néanmoins avec nos fournisseurs afin qu'ils renforcent leur présence en France et en Europe et appelons à la mise en place d'une chaîne de valeur européenne.* »

Alexandre Ricard, Président Directeur Général de Pernod Ricard: « *Bien que la directive européenne CSRD soit complexe, notamment en raison du grand nombre d'indicateurs à suivre - plus de 1 000 - cette réglementation est essentielle pour que les entreprises intègrent encore mieux les grands enjeux RSE et notamment la décarbonation.* »

Benoit Lemaignan, Co-fondateur et Président de Verkor: « *À l'instar des réserves stratégiques de pétrole, nous avons besoin de créer des stocks tampons de minerais en Europe, pour l'ensemble des chimies de batterie utilisées sur le continent afin de sécuriser la transition énergétique dans un contexte géopolitique de plus en plus incertain.* »

énergies renouvelables (97% sur le solaire, 71% pour l'éolien) et les batteries (94%).

Cette situation présente un défi majeur en termes de sécurisation de l'approvisionnement en matières premières. À la dépendance historique au pétrole et au gaz, concentrés dans les pays de l'OPEP, s'ajoute désormais une dépendance à d'autres pays. Une majorité des composants et matériaux nécessaires à la fabrication des green tech sont produits en Chine, tels que les terres rares et le cobalt raffiné¹². La Chine représente également 82% de la production mondiale de graphite¹³. Le cobalt brut provient majoritairement de République Démocratique du Congo et le nickel d'Indonésie (environ 50% de la production mondiale). Il est donc crucial de mettre en place des capacités de recyclage en parallèle des capacités de production, afin de limiter au maximum cette dépendance.

Pour d'autres green tech, comme les électrolyseurs pour la production d'hydrogène décarboné ou comme les pompes à chaleur, les capacités de production à l'horizon 2030 sont plus équilibrées. **L'Europe peut donc encore se démarquer sur la production des green tech moins matures**, pour lesquelles aucune région du monde n'est en tête, **ainsi que sur les véhicules électriques et les batteries**, dont elle représente un marché conséquent et qu'elle cherche à produire davantage pour limiter sa dépendance envers l'Asie.

À titre d'exemple, la France et l'Allemagne comptent deux leaders des pompes à chaleur (Atlantic et Viesmann¹⁴), et l'Europe recense de nombreux acteurs clés de la fabrication d'électrolyseurs (Nel Hydrogen, McPhy, Siemens, Green Hydrogen, Air Liquide, Enapter, etc.).

Il n'en reste pas moins que dans le solaire, l'éolien ou la production de piles à combustible¹⁵, les capacités projetées de production à 2030 demeurent majoritairement situées en Chine.

12. IEA, Energy Technology Perspectives, 2023

13. United States Global Survey, 2022

14. Viesmann a été racheté par Carrier (USA) en 2023

15. IEA, Global Hydrogen Review, 2023

Illustration 8 : Les capacités installées en Europe sont comparables à celles en Chine et aux États-Unis

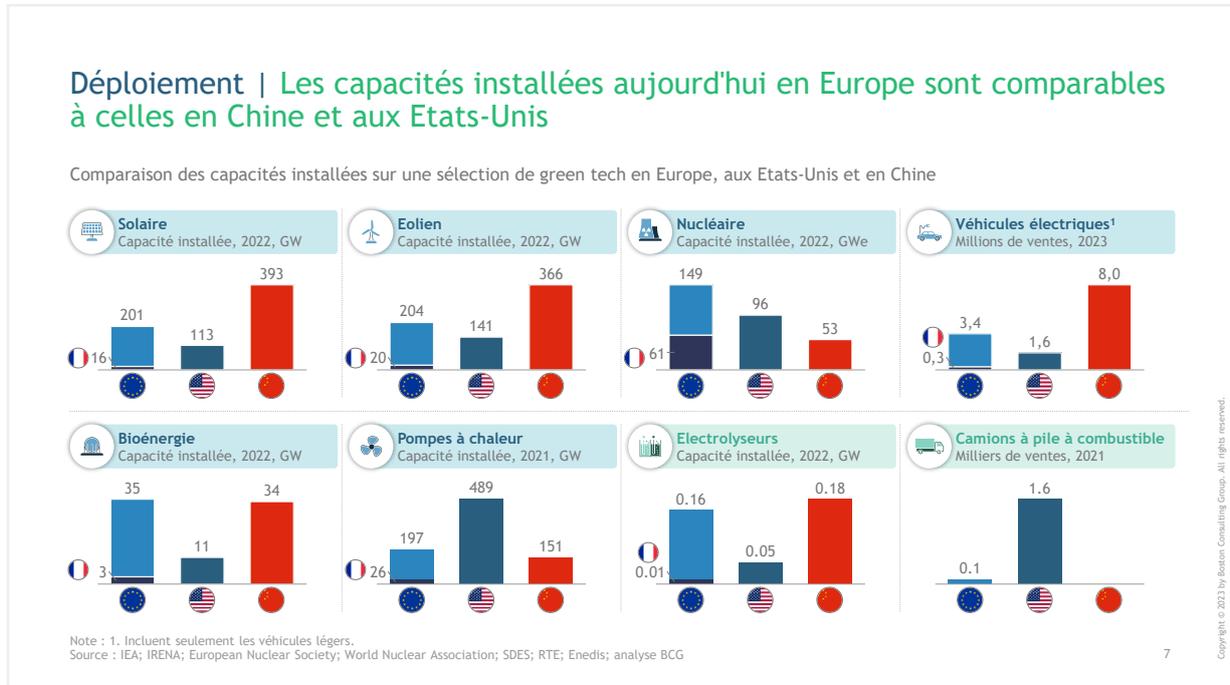
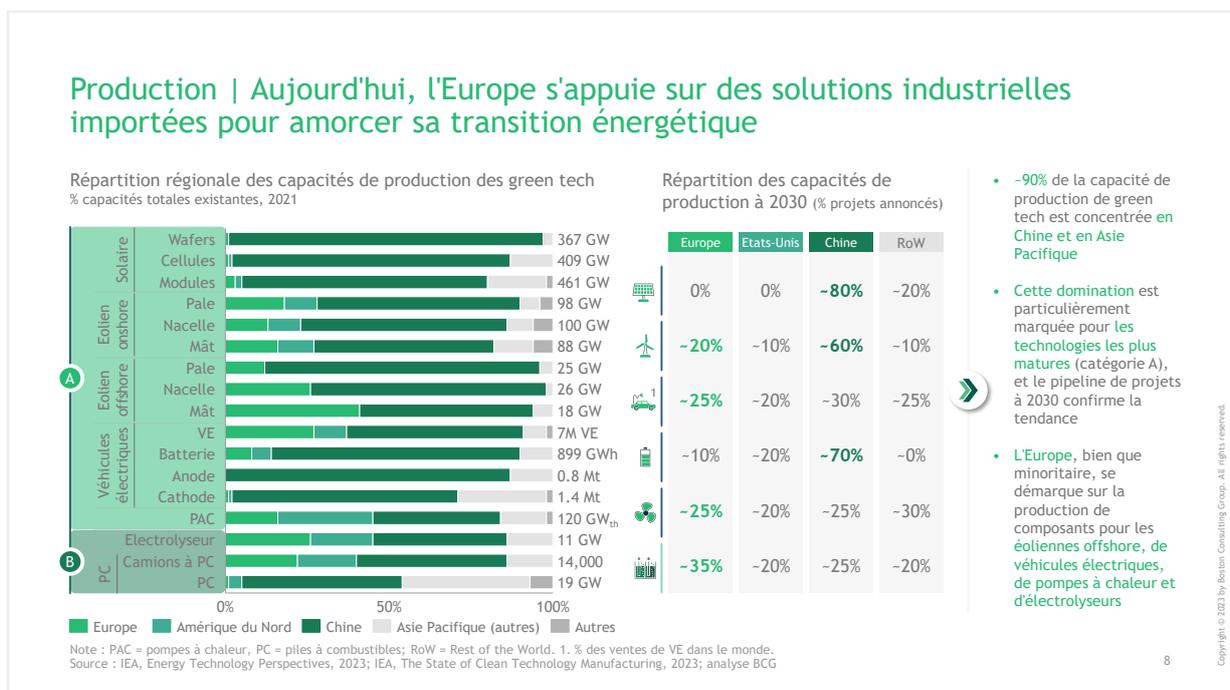


Illustration 9 : Aujourd'hui, l'Europe s'appuie sur des solutions industrielles importées pour amorcer sa transition énergétique





2. LA RÉINDUSTRIALISATION

EN EUROPE PAR LES GREEN TECH REPRÉSENTE UNE FORMIDABLE OPPORTUNITÉ ÉCONOMIQUE, D'EMPLOI ET DE SOUVERAINETÉ QUI BÉNÉFICIERA AUX ENTREPRISES EUROPÉENNES

LES GREEN TECH SONT UNE OPPORTUNITÉ ÉCONOMIQUE CONSIDÉRABLE POUR L'INDUSTRIE EUROPÉENNE, QUI NÉCESSITERA DE CRÉER 2,4 MILLIONS D'EMPLOIS D'ICI À 2030

Dans un contexte de régionalisation des chaînes de valeur, d'augmentation du risque géopolitique, et de probable pénurie des matières premières à l'échelle mondiale, l'Europe doit développer ses propres producteurs industriels des green tech pour assurer sa souveraineté et ainsi défendre ses entreprises et leurs écosystèmes. Pour ce faire, elle doit s'appuyer sur les forces établies de chaque pays. On peut citer notamment, pour la France, sa capacité à produire de l'électricité décarbonée via le nucléaire en France, la qualité de sa recherche ou encore la présence de champions mondiaux de l'énergie, de l'hydrogène, de l'efficacité énergétique ou du recyclage.

Au-delà de leur impact sur les émissions de GES, les green tech représentent une opportunité économique considérable. **D'ici à 2030, l'Europe va devoir y investir 2800 milliards d'euros, dont 800 milliards sont déjà subventionnés** (Illustration 10), sans oublier les subventions fournies par les États au niveau national. Ces investissements sont nécessaires pour que l'Europe ne se laisse pas distancer dans la course technologique aux green tech, comme elle a

pu l'être par les États-Unis avec l'industrie numérique ou par l'Asie avec l'industrie lourde et manufacturière. Néanmoins des enjeux d'écart de financement et de rentabilité de la transition écologique demeurent.

CE QUE PENSENT LES DIRIGEANTS...

Christophe Bavière, Président du directoire d'Eurazeo : « Sur le risque technologique, les milieux de l'investissement sont souvent frileux. Chez Eurazeo nous pensons qu'au contraire le risque est de ne pas investir dans ces secteurs, notamment en termes de souveraineté. Dans le digital par exemple on a collectivement sous-investi pendant des années et on voit bien la domination américaine et asiatique résultante. Nous avons par exemple en France investi dans Dailymotion qui était prédécesseur de Youtube, la différence significative c'est que Youtube faisait des tours de table avec un zéro de plus. »

Jean-Laurent Bonnafé, Directeur Général de BNP Paribas : « Les besoins d'investissement et de financement pour l'industrialisation de la green tech sont énormes. Il faut que les banques européennes puissent mobiliser leurs ressources sur ces sujets. Pour cela, il faut qu'elles puissent sortir de leur bilan d'autres financements à moyen ou long terme, notamment des crédits immobiliers, à travers la titrisation, qui n'est pas assez développée en Europe. »

Illustration 10 : 2800 milliards d’euros doivent être investis dans les green tech en Europe d’ici 2030 et 800 milliards sont déjà subventionnés

2,8T€ doivent être investis dans les green tech en Europe d’ici 2030 et 800Md€ sont déjà subventionnés

Technologies Net-Zero faisant partie du NZIA	Objectifs de l’UE pour 2030		Financements de l’UE (2021-2030)		Aide des Etats
	Capacité installée en 2022 & en 2030	CAPEX total pour la prod. & l’install.	Ensemble des fonds dispo. pour toutes les technologies	Financements déjà engagés	Aide additionnelle potentielle entre 2022 et 2030
Eolien	510 GW	€329B	€38B	€6.8B	€30B
Solaire	592 GW	€315B	€40B	€9.2B	€30B
Pompes à chaleur	300 GW	€141B	€106B	€44.6B	€12B
Electrolyseurs & H ₂	100 GW	€152B	€32B	€11.2B	€6B
Batteries	3.503 GWh	€1,380B	€80B	€18.4B	€8.5B
CCUS ²	50 MTPA	€11B	€21B	€0.1B	n/a
Réseaux	2.747 GW	€413B <i>Installation seulement</i>	€32B	€6B	€7.5B
Biocarburants ⁹	60 MTPA	€49B <i>Installation seulement</i>	€23B	€3.2B	€6B
Nucléaire	124 GW	N/A ⁴	€15B	€0B	n/a
Non spécifique			€364B		€23B
Total		€2.8T	€0.8T		€0.1T

1. Hydrogène vert seulement. 2. L’analyse ne porte que sur le stockage, l’objectif d’installation supplémentaire étant de 20 MTPA pour l’utilisation du carbone. 3. Les batteries déployées dans les VE représentent 90 %, 10 % pour les batteries stationnaires. 4. On s’attend à ce que le marché global diminue en raison de la mise hors service de grandes centrales. 5. L’objectif de la NZIA n’est donné qu’en termes de capacité déployée de 100 GW. Objectif de capacité de production de 25 GW tiré d’un document de travail de la CE. 7. Analyse des plans initiaux du RRF. 9. Inclut les biocarburants 1G et 2G. Source : Commission européenne ; AIE ; EHPA ; ENTSO-E ; REDII ; Statista ; Energy Voice ; EU SWD(2021) 621, variante Scénario Mix-H2, mise à jour pour les valeurs de 2022 avec un déflecteur de 1,1588, suivant l’approche de l’EU SWD(2023) 61 ; REPower EU ; EU SWD (2023) 61 ; analyse BCG.

CE QUE PENSENT LES DIRIGEANTS...

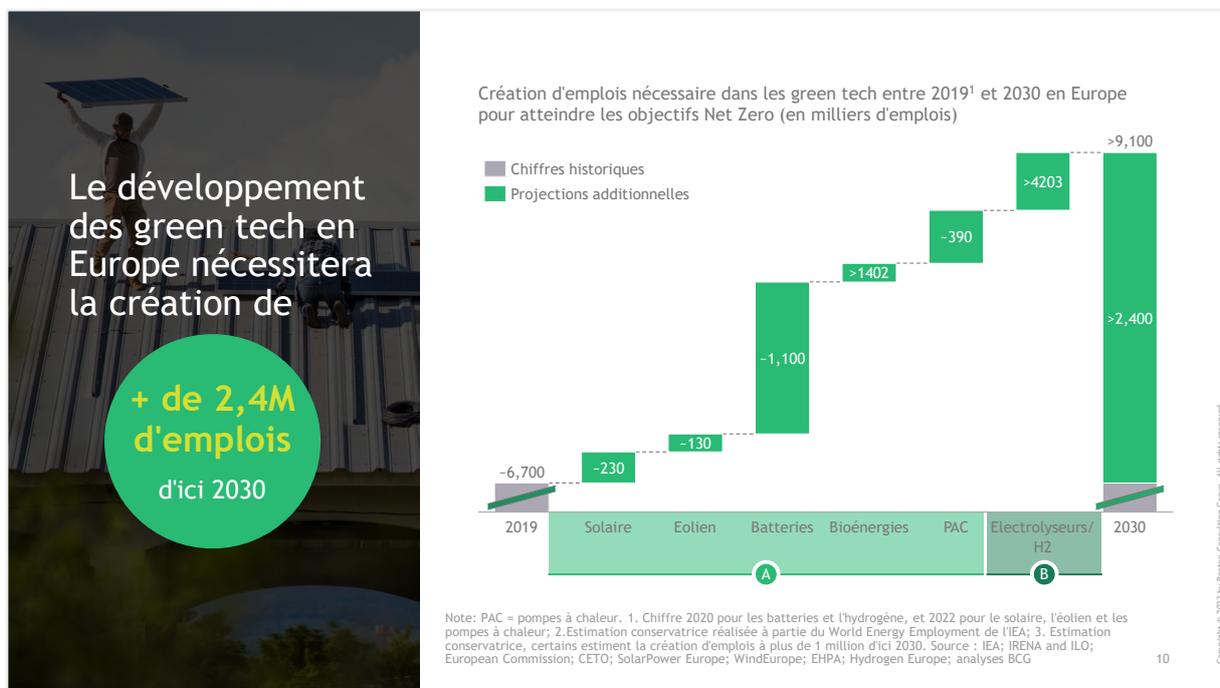
Dominique D’Hinnin, Président d’Eutelsat Communications : « La fabrication, le lancement et l’exploitation des satellites reflètent deux enjeux essentiels des green tech. D’une part, celui de la gestion des déchets spatiaux, qui soulève l’épineuse question de l’empreinte que veut laisser l’humanité sur son environnement. D’autre part, la capacité de l’Europe à demeurer souveraine sur une industrie de pointe incontournable pour les États, à un moment où l’Europe ne dispose plus de lanceurs. »

Bruno Bensasson, Président Directeur Général d’EDF Renouvelables : « Ce ne sont pas les subventions qui fabriquent les voitures ou les éoliennes, mais les opérateurs et les ingénieurs. Or le système de formation français ne produit plus assez d’ingénieurs, de techniciens et d’opérateurs qualifiés dont les industriels ont besoin. »

Ces investissements pour atteindre les objectifs de l’Europe d’ici 2030 participeront à la création de plus de 2,4 millions d’emplois (Illustration 11). Grâce à la création de bassins industriels, d’importantes économies d’échelle pourront être réalisées. Comme, par exemple, dans le cas du rapprochement de la production et de la demande d’hydrogène. La réussite de la transition énergétique nécessitera, en plus de la production de green tech, des investissements financiers et en ressources humaines considérables pour assurer leur déploiement et leur installation.

Afin de prévenir les bulles et de préparer l’avenir en conséquence, il faudra favoriser la formation aux emplois qualifiés indispensables aux green tech, mais aussi le transfert de compétences entre les secteurs, ainsi que la mobilité des travailleurs. Les entreprises interrogées ont été nombreuses à soulever la question des tensions existantes sur le marché de l’emploi, et du potentiel déficit de main d’œuvre et de compétences nécessaires à la décarbonation et au verdissement de l’économie européenne.

Illustration 11: Le développement des green tech en Europe nécessitera la création de plus de 2,4 millions d'emplois d'ici 2030



Les dirigeants reconnaissent les efforts accomplis par l'Europe, et la France en particulier, pour accompagner les green tech. Citons, par exemple, le plan France 2030 qui vise à développer la compétitivité industrielle et les technologies d'avenir en y consacrant 54 milliards d'euros sur 5 ans¹⁶. Parmi ces financements, la moitié sont destinés à des acteurs émergents (licornes, start-ups), et la moitié sont consacrés à des actions de décarbonation. Le plan se structure autour de 10 objectifs et six leviers, tels que décarboner l'industrie, positionner la France en leader de l'hydrogène, innover pour une alimentation saine, durable et traçable, ou encore sécuriser l'accès aux matières premières et aux composants stratégiques.

Dans le cas de l'industrie, ce plan a pour but de favoriser les innovations de rupture et les

nouvelles filières prioritaires, ainsi que l'émergence de gigafactories associées. Les moyens alloués par technologie sont significatifs : 1,2 milliard d'euros pour le nucléaire, 9 milliards d'euros pour l'hydrogène, 5,6 milliards d'euros pour la décarbonation de l'industrie, 3,6 milliards d'euros pour la mobilité propre.

Fin 2023, après deux ans d'implémentation, plus de 4 300 projets ont été accompagnés, 21 milliards d'euros ont été engagés, 34 000 nouvelles formations créées. Au total, ce sont 8,5 millions de tonnes d'émissions de CO₂ par an qui devraient être évitées, soit 2% des émissions françaises. Grâce à ce plan d'investissement, le gouvernement projette à l'horizon 2030 la création de 288 000 à 600 000 emplois ainsi que l'augmentation de 40 à 80 milliards d'euros du PIB par an.

16. Ministère de l'économie, des finances et de la souveraineté industrielle et numérique, *France 2030: un plan d'investissement pour la France* <https://www.economie.gouv.fr/france-2030>

Relocaliser et développer les green tech en France et en Europe doit permettre la création de bassins industriels entiers. Ceux-ci, articulés autour de plusieurs acteurs, permettront de rapprocher géographiquement la production de la demande. Ces premiers bassins se créeront avec des acteurs ayant vocation à réduire les risques des autres (par exemple, un puits de carbone réduisant l'exposition au prix du CO₂ de plusieurs sites industriels situés à proximité).

En mutualisant des infrastructures au bénéfice des entreprises, les bassins industriels vont créer un effet de spécialisation susceptibles d'attirer les investisseurs étrangers en quête de nouvelles zones d'implantation. En France, plusieurs exemples voient le jour : dans les Hauts-de-France autour des batteries électriques (cf. [zoom ci-dessous](#)), dans le bassin ouest marseillais avec l'hydrogène ou encore dans la région grenobloise autour de l'énergie et de l'électronique.

ZOOM

L'industrie du véhicule électrique passe à l'échelle dans un nouveau bassin industriel européen, mêlant chaînes d'assemblages de véhicules, usines de production et de recyclage de batteries et centres de formation. Une vallée européenne de la batterie est en cours de construction dans les Hauts-de-France, avec notamment quatre projets de gigafactories portés par ACC¹⁷ (ouverte en 2023), AESC-Envision (prévue pour 2024), Verkor (2025) et ProLogium (2026). Ces projets bénéficient de la présence d'usines historiques des constructeurs automobiles Stellantis (Douvrin) et Renault (Douai, Maubeuge, Ruitz au sein d'ElectriCity) qui jouent un rôle central dans le développement des gigafactories en tant qu'actionnaires (Stellantis et Mercedes pour ACC, Renault pour Verkor). Les fournisseurs de minerai sont également présents : Eramet, en partenariat avec Suez, a prévu d'y ouvrir deux usines de recyclage de batteries d'ici 2025-2030. Orano a aussi annoncé la création d'une usine de recyclage en association avec le groupe chinois XTC.

Grâce à la création de ce bassin industriel, jusqu'à 20 000 emplois¹⁸ devraient être créés, entraînant des besoins en formation majeurs. Pour y répondre, Verkor et 11 partenaires ont lancé une école de la batterie à Grenoble prévoyant de former 8 000 personnes d'ici 2030 aux métiers de la production, de l'ingénierie, de la thermique ou encore du management d'équipes. Un projet d'école de la batterie à Dunkerque est en cours d'étude.

Néanmoins la complexité pour obtenir les subventions, le maquis législatif, ou encore l'absence d'un écosystème demeurent autant de freins pour les entreprises. Par exemple, l'entreprise Solvay cite l'exemple de la construction d'une usine dont le produit entre dans la fabrication des batteries lithium-ion automobiles en Amérique du Nord et pour laquelle 50 % de l'investissement est couvert par l'IRA, là où l'Europe ne permettrait d'obtenir que 10 %¹⁹.

17. Co-entreprise de Stellantis, Totalenergies et Mercedes

18. Le Point Auto, *De Lens à Dunkerque, la "vallée des batteries" prend forme*, 2023

19. Ilham Kadri : « *Il faut restaurer la compétitivité de l'Europe* », Le Figaro, 2023

CE QUE PENSENT LES DIRIGEANTS...

Sylvie Jéhanno, Présidente-Directrice Générale de Dalkia: «*L'enjeu en Europe n'est pas forcément le niveau des subventions disponibles qui sont en croissance, mais de s'assurer de la simplicité des procédures pour y accéder. En France, par exemple, pour accélérer dans le développement de la production de chaleur bas-carbone, le fonds chaleur, géré par l'Ademe, montre son efficacité, qu'il faut préserver en parallèle de l'augmentation des montants. Si l'on regarde aux Etats-Unis, l'IRA se traduit principalement par des réductions d'impôts, actionnables aisément.*»

Enfin, dans un monde en transition écologique, **le déploiement à l'échelle des green tech assurera la compétitivité du parc industriel européen actuel et futur**, en contribuant à décarboner l'industrie dans un contexte d'essor des politiques de taxe carbone aux frontières. Les leaders sur la décarbonation qui auront réduit leurs émissions de 55% au moins pourront, par exemple, espérer gagner entre 2 et 12 points de marge opérationnelle après application de la taxe carbone de l'UE²⁰.

L'EUROPE ET LA FRANCE PARTENT AVEC UN ÉCOSYSTÈME GREEN TECH DÉJÀ TRÈS DÉVELOPPÉ, DONT TIRERONT PROFIT LES FIRMES EUROPÉENNES

L'écosystème européen se mobilise pour faire émerger de nouvelles technologies dont bénéficieront les entreprises européennes. Les soutiens publics ont été nombreux, notamment via le Net Zero Industry Act du Green Deal Industrial Plan. Parmi les subventions prévues, 26 milliards d'euros sont destinés au plan Invest EU et devraient mobiliser plus de 372 milliards d'euros en fonds privés. Ces financements accompagneront le

déploiement à l'échelle et l'innovation industrielle des green tech comme les batteries, les transports alimentés par hydrogène ou encore les biocarburants. Ce sont encore 40 milliards d'euros qui devraient être mobilisés pour le fonds d'innovation du Green Deal, accompagnant le développement et les premiers déploiements à l'échelle de green tech encore peu matures telles que l'hydrogène renouvelable.

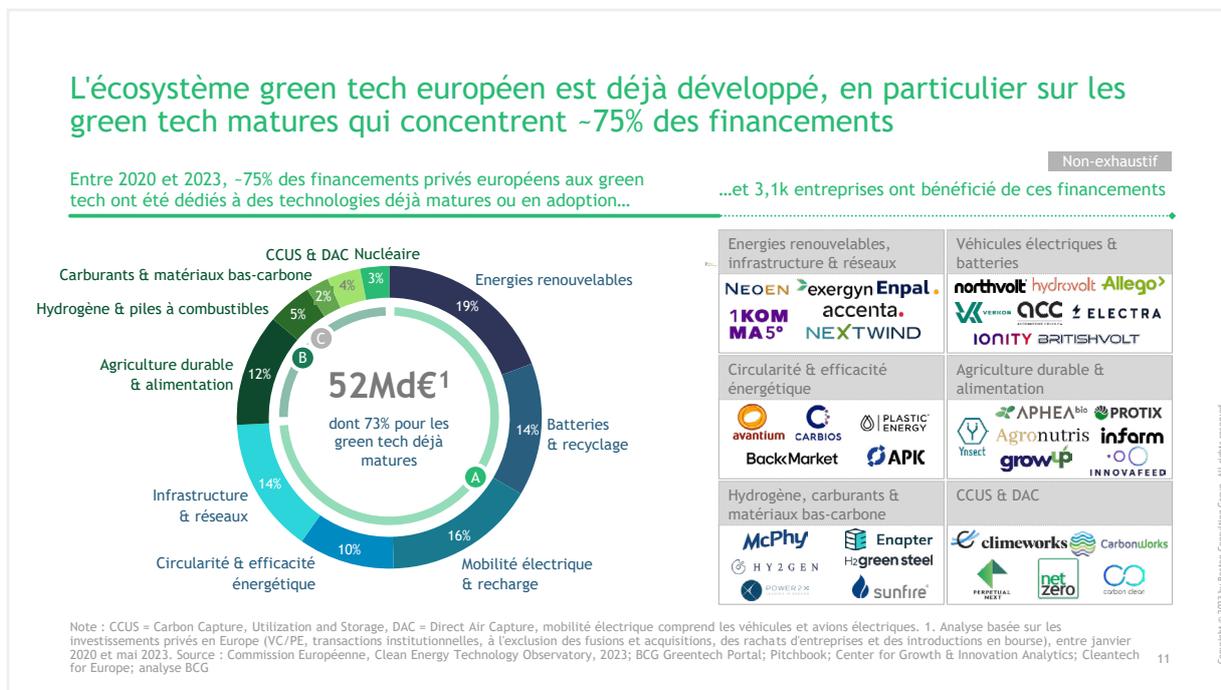
Ce soutien important de l'UE, salué par les dirigeants interrogés, a encouragé le développement d'un panel entrepreneurial européen riche, en particulier pour les green tech les plus matures qui concentrent quelque 75% des financements privés entre 2020 et 2023 (Illustration 12). Parmi elles, les énergies renouvelables regroupent 20% des financements, et la mobilité électrique et les batteries, 30%. Au total, 52 milliards d'euros d'investissements privés (venture capital, private equity...) ont été mobilisés entre 2020 et 2023, et 3 100 acteurs ont bénéficié de financements.

Dans le cas de la France, la répartition des financements entre green tech matures et en développement est plus équilibrée. Entre 2020 et 2023, 6 milliards d'euros d'investissements privés ont été consacrés aux green tech, dont 52% pour les plus matures d'entre elles. L'agriculture et l'alimentation durables concentrent 35% des financements. On y retrouve des acteurs français importants comme Innovafeed ou Ynsect. La France mise également davantage sur l'hydrogène et les carburants bas-carbone, qui regroupent 14% de ses financements privés (contre 7% pour l'Europe), et sont portés par l'État qui y consacre 9 milliards d'euros (notamment dans le cadre de la stratégie d'accélération de l'hydrogène)²¹.

20. BCG and WEF, Winning in Green Markets: Scalp products for a Net Zero World, 2023

21. Gouvernement français, *Pourquoi la France mise sur l'hydrogène*
<https://www.gouvernement.fr/actualite/pourquoi-la-france-mise-sur-lhydrogene>

Illustration 12: L'écosystème green tech européen est déjà développé, en particulier sur les green tech matures qui concentrent près de 75 % des financements



L'écosystème entrepreneurial français bénéficie d'un soutien important de l'État, via ses investissements, la BPI ou encore la French Tech et ses labels. Ainsi, les labels Next40 et FT120 comptabilisent respectivement 25% et 16% de green tech en leur sein, et un nouveau label Green 20 accueille désormais exclusivement des green tech²².

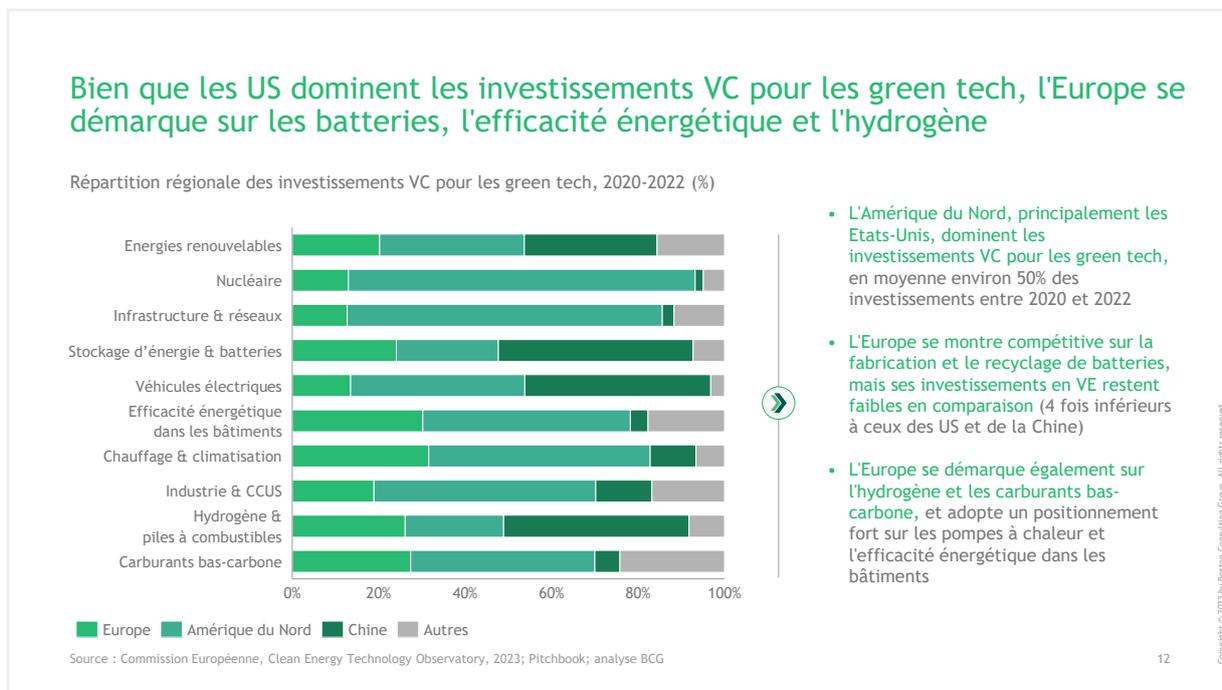
À l'échelle internationale, ce sont les États-Unis qui dominent les investissements en capital risque pour les green tech, avec en moyenne 50% des investissements effectués entre 2020 et 2022 (Illustration 13). Si l'Europe reste compétitive sur la fabrication et le recyclage des batteries, avec des acteurs majeurs tels que Northvolt ou Verkor, ses investissements dans les véhicules électriques demeurent 4 fois inférieurs à ceux des États-Unis ou de la Chine.

CE QUE PENSENT LES DIRIGEANTS...

Christophe Bavière, Président du directoire d'Eurazeo : «*Que peut-on mieux faire en France pour investir dans les green tech ? Nous avons des instruments et des institutions de soutien forts : BPI ou le FEI par exemple, le problème c'est la « pasteurisation de l'épargne privée ». En Europe nous sommes une des zones économiques les plus riches et les plus épargnantes, mais notre épargne ne va pas assez dans ces secteurs via l'investissement en entreprises non cotées car on leur préfère souvent l'immobilier ou les emprunts d'État.*»

22. BPI France, *Les Greentech françaises : une dynamique forte pour accélérer la décarbonation*, 2023

Illustration 13: Bien que les US dominent les investissements VC pour les green tech, l'Europe se démarque sur les batteries, l'efficacité énergétique et l'hydrogène



L'Europe se démarque également sur l'hydrogène et les carburants bas-carbone, en ligne avec son objectif de production de 10 milliards de tonnes d'hydrogène européen d'ici 2030, fixé par REPowerEU.

LES INDUSTRIELS GREEN TECH EXISTANTS DOIVENT DÉSORMAIS DEVENIR DES CHAMPIONS MONDIAUX, DANS UN CONTEXTE DE FORTE CONCURRENCE INTERNATIONALE

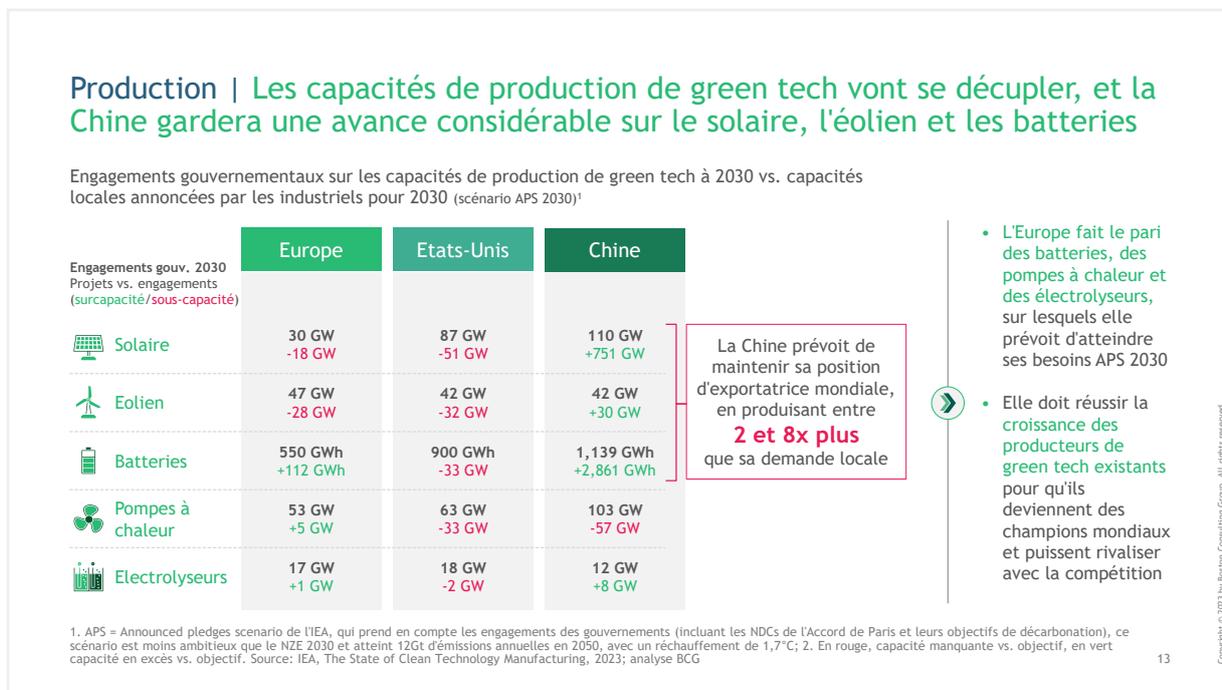
La maturité de l'écosystème entrepreneurial green tech en Europe ne garantit pas sa pérennité. La concurrence internationale est intense et trois régions économiques se disputent cette course vers le sommet : la Chine, les États-Unis, et l'Europe.

D'ici 2030, les capacités de production de green tech vont être décuplées au niveau mondial, en particulier en Chine, qui bénéficie d'une

avance industrielle sur les technologies matures et d'un marché du travail compétitif. Déjà considérée comme l'usine du monde, la Chine prévoit de maintenir sa position d'exportatrice mondiale sur le solaire, l'éolien et les batteries en produisant entre 2 et 8 fois plus que sa demande locale (Illustration 14). Pour d'autres green tech, comme les électrolyseurs pour la production d'hydrogène décarboné, ou les pompes à chaleur, les capacités de projection sont plus équilibrées.

Augmenter la production de green tech permettra de gagner en expérience, de favoriser les effets d'échelle, et donc d'augmenter la compétitivité de chacune d'elles. Des champions industriels mondiaux vont émerger et devenir leaders sur ces marchés. Pour rester dans la course, l'Europe doit réussir à faire grandir ses producteurs de green tech pour qu'ils deviennent des champions mondiaux.

Illustration 14: D'ici 2030, les capacités de production vont être décuplées, et la Chine gardera une avance considérable sur le solaire, l'éolien et les batteries



CE QUE PENSENT LES DIRIGEANTS...

Jean-Baptiste Lucas, Directeur Général McPhy: «*La transition énergétique est une opportunité de régénération du tissu industriel européen, de remise en cause des organisations et des processus au sein des entreprises, et de création de nouveaux écosystèmes et champions européens.*»

Marc Prikazsky, PDG Ceva Santé Animale: «*Certaines règles communautaires de la concurrence peuvent être un frein à la création de champions industriels européens de rang mondial; qui seront nécessaires afin que l'Europe demeure au centre de l'échiquier industriel et conserve une souveraineté sur les enjeux énergétiques.*»

Sylvie Jéhanno, Présidente-Directrice Générale de Dalkia: «*Faire de cette transition énergétique un levier de réindustrialisation en France et en Europe doit être une de nos priorités. L'Europe a des cartes à jouer: il nous faut soutenir nos start-up, PMI et ETI et faire en sorte qu'elles puissent devenir des champions nationaux et internationaux.*»

CHAQUE RÉGION DU MONDE DÉVELOPPE DES DISPOSITIFS DE SOUTIEN AUX GREEN TECH DIFFÉRENTS

Europe : L'Europe est en train de mettre en place un ensemble d'outils législatifs destinés à attirer les investissements. Le **Green Deal Industrial Plan** (GDIP) s'appuie sur un cadre réglementaire déjà riche (ETS, Fit-for-55, RePower EU) et **réalloue des fonds à la transition écologique et aux green tech**, tout en assouplissant les règles permettant aux États d'ajouter des subventions localement. Environ 800 milliards d'euros sont dédiés ou réalloués à la transition écologique, dont environ 360 milliards spécifiquement consacrés à la production des green tech^{23,24}.

Au total, environ 1 120 milliards d'euros seront mobilisés directement et indirectement²⁵. Par ailleurs, l'entrée en vigueur progressive depuis octobre 2023 du mécanisme d'ajustement carbone aux frontières (MACF, ou CBAM en anglais) pourrait bouleverser les dynamiques commerciales internationales. L'imposition de taxes carbonées aux produits importés dans l'UE rendra moins compétitifs les producteurs dont les produits sont fortement émissifs. Les multinationales devront ainsi reconsidérer leurs stratégies d'approvisionnement à l'étranger, et calculer un compromis entre ces nouvelles taxes et le coût du déploiement des green tech localement en Europe. Reste que les subventions mises à disposition par l'Europe demeurent perçues comme plus complexes et contraignantes à obtenir qu'en Chine ou aux États-Unis. L'accès aux financements s'effectuant par un processus de soumission et de sélection de projets, tous les industriels ne pourront pas en bénéficier.

France : Le pays a mis en place une stratégie « Industrie Verte » destinée à soutenir les technologies vertes grâce à un crédit d'impôt « investissement industries vertes » (C3IV)²⁶. Ce crédit bénéficie aux filières industrielles stratégiques que sont le photovoltaïque, les batteries, l'éolien et les pompes à chaleur, ainsi qu'à la production de leurs composants. Les subventions portent notamment sur les CAPEX productifs ainsi que les dépenses de Recherche Développement Innovation (RDI).

Chine : D'ici 2030, la Chine prévoit de subventionner les green tech à hauteur de 363 milliards de dollars²⁷. Ces financements du gouvernement seront principalement destinés à des entreprises publiques, qui prévoient d'investir 840 milliards

CE QUE PENSENT LES DIRIGEANTS...

Michel Paulin, Directeur Général d'OVHcloud : « *Le développement d'une Union européenne forte et capable de rivaliser avec les autres blocs régionaux nécessite d'abord de réduire les antagonismes entre les États-membres, où sur de nombreux sujets des dissensions importantes existent encore, par exemple la place du nucléaire dans la décarbonation du mix énergétique.* »

Aurélien de Meaux, Directeur Général d'Electra : « *L'État français fait beaucoup pour développer la réglementation et les subventions autour la mobilité électrique. L'enjeu est aussi ailleurs : de promouvoir comme projet de société la transition électrique et écologique directement aux consommateurs.* »

23. Le reste étant destiné par exemple au déploiement et à l'installation des green tech.

24. BCG, Center for Climate & Sustainability Policy & Regulation

25. BCG, Center for Energy Impact, Follow the Capital, 2023

26. Gouvernement français, Industrie Verte, dossier de presse

file:///C:/Users/faugeroux%20alexia/Downloads/847_-_Dossier_de_presse_-_Industrie_verte.pdf

27. BCG, Center for Energy Impact, Follow the Capital, 2023 (basé sur le 5-year plan actuel de la Chine)

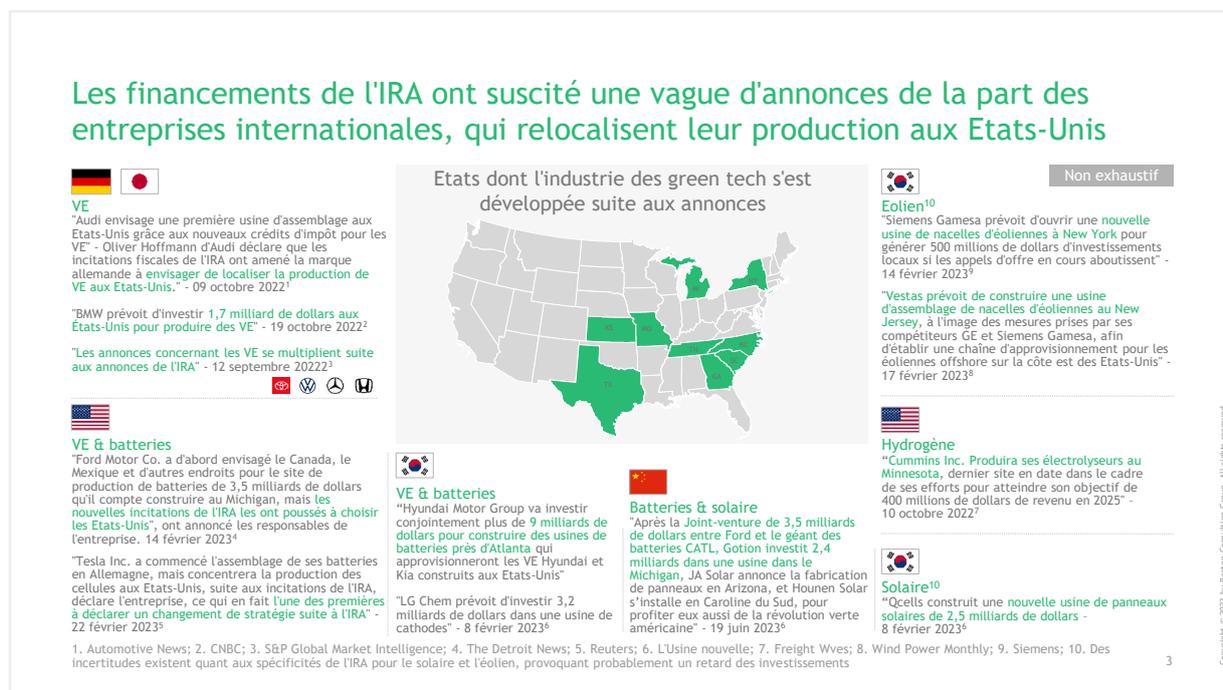
de dollars additionnels dans les green tech et le développement des infrastructures et du réseau électrique²⁸. Au total, la Chine regroupera au moins 1 200 milliards de dollars d'investissements directs et indirects dans les green tech, certains experts estimant que ces financements pourraient monter jusqu'à 7 500 milliards de dollars en 2030²⁹ et 35 000 milliards en 2050³⁰.

États-Unis : Les États-Unis cherchent à catalyser les investissements et ont lancé l'impulsion en 2021 avec l'IRA et le IJA qui prévoient des subventions publiques à hauteur 480 milliards de dollars. Ces subventions, directes ou bien sous forme de crédits d'impôts, sont destinées aux industriels producteurs de green tech. Au total, 1 200 milliards de dollars d'investissements,

directs et indirects, sont attendus³¹. Les annonces de projets d'ampleur sur les green tech ont suivi immédiatement, dans les domaines des batteries pour véhicules électriques, de la production d'hydrogène, ou encore de la capture du carbone (Illustration 15).

Même si les montants mis en œuvre sont importants, la politique américaine n'est peut-être pas le moyen le plus efficace de créer une économie verte avec de l'argent public, car les aides portent sur un large spectre. Mais elle est efficace, dans la mesure où elle favorise une politique de l'offre incitative pour les producteurs de green tech. En outre, les États-Unis privilégient le mécanisme des crédits d'impôts, dont l'impact financier est direct et de court terme pour les

Illustration 15 : Les subventions aux États-Unis ont généré une vague d'investissement sur le territoire, y compris par des acteurs internationaux



28. Ibid.

29. Investissements annuels de la Chine dans les secteurs de l'énergie et la génération d'électricité bas-carbone, et dans l'efficacité énergétique et les utilisations finales. IEA, World Energy Outlook, 2023

30. https://www.chinadaily.com.cn/a/202210/14/WS6348b0dca310fd2b29e7c5fb_3.html

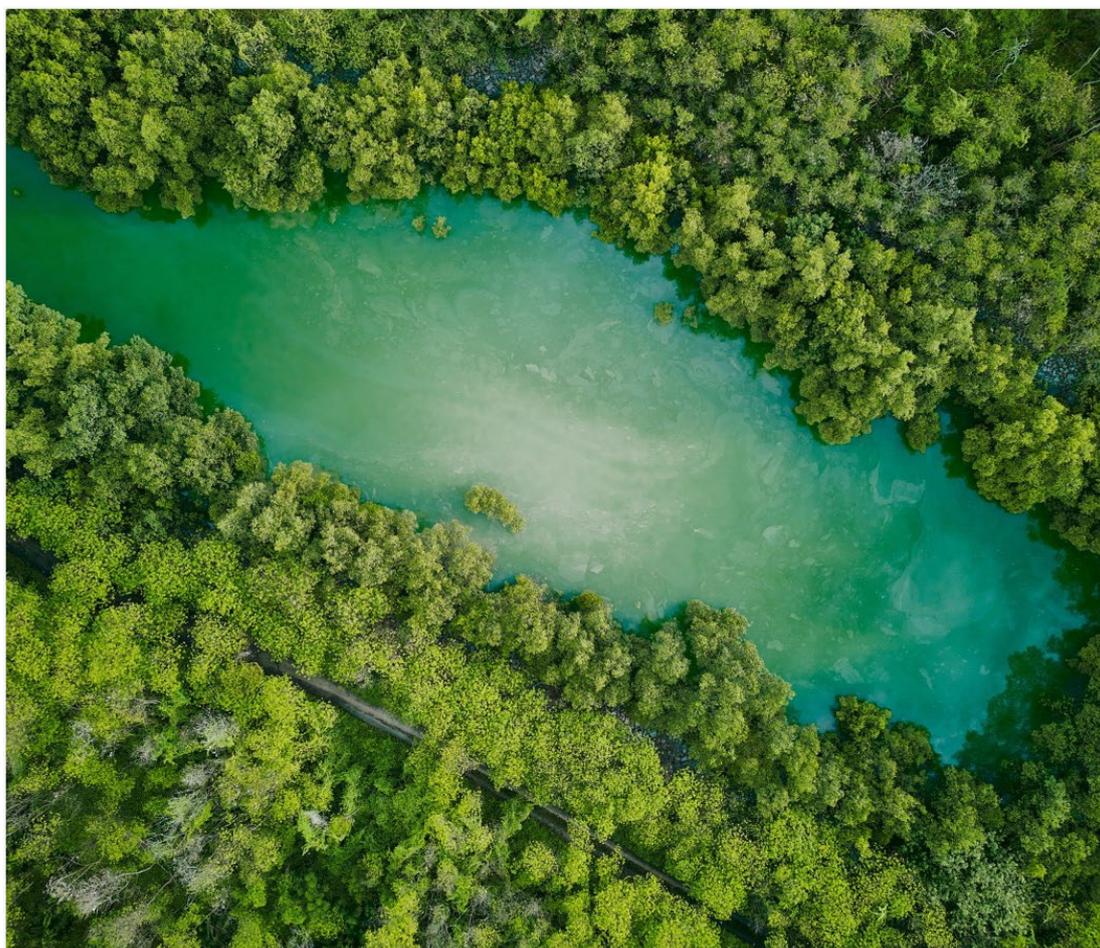
31. BCG, Center for Energy Impact, Follow the Capital, 2023

entreprises, notamment pour les investissements dans le solaire, le stockage d'énergie, l'éolien, le nucléaire, ainsi que la production d'hydrogène propre ou le DAC.

En comparaison, les politiques d'aides européennes apparaissent très complexes. Le GDPI s'appuie sur le cadre politique de l'UE en matière de climat (ETS, Fit For 55) ainsi que sur la réallocation de fonds existants, et repose sur l'adaptation et l'assouplissement en cours de règles sur les aides d'État. Par ailleurs, les États-membres doivent adapter à l'échelon national les engagements pris par l'Union Européenne. Et les mécanismes de subventions issues de fonds européens sont à la main de chacun des États, ce qui en complique la compréhension.

Les dirigeants des grandes entreprises et des scale-ups de green tech envisageant d'investir dans ces technologies s'inscrivent donc dans un environnement porteur dans ces deux régions, mais plus compliqué et évolutif en Europe.

Et les mécanismes de subventions issues de fonds européens sont à la main de chacun des États, ce qui en complique la compréhension.



CE QUE PENSENT LES DIRIGEANTS...

Christophe Périllat, Directeur Général de Valeo: «*L'Europe est en train de donner le cadre stratégique qui permet aux industriels d'orienter les investissements. Il faut désormais stabiliser ce cadre, et accélérer la mise à disposition des subventions. Les montants sont compétitifs, mais il faut parfois jusqu'à 3 ans pour accéder au financement, c'est trop long par rapport aux États-Unis et la Chine.*»

Olivier Andriès, Directeur Général de Safran: «*La route vers les carburants durables suit deux tracés différents de part et d'autre de l'Atlantique. Aux États-Unis, l'approche est incitative, avec des subventions aux Sustainable Aviation Fuels (SAF) autorisées par l'IRA. En Europe, l'approche est normative depuis l'adoption d'un règlement européen imposant au moins 6% de carburant durable à l'horizon 2030. Le résultat, c'est un coût des SAF deux fois supérieur en Europe par rapport aux États-Unis et une trajectoire européenne allant deux fois moins vite que la trajectoire américaine.*»

Laurent Mignon, Président du Directoire de Wendel: «*Le soutien direct et puissant des industriels grâce à l'IRA donne un avantage compétitif important aux États-Unis. Il existe néanmoins quelques verticales (par exemple, hydrogène, nucléaire), à identifier et à soutenir, où l'Europe a une capacité à être en avance.*»

Michel Paulin, Directeur Général d'OVHcloud: «*L'IRA est un moyen géostratégique de réindustrialisation massive des États-Unis s'inscrivant dans un contexte de fortes disparités des coûts de l'énergie, de leur intensité carbone et de réglementation environnementale entre les pays.*»

EN RÉSUMÉ :

Les green tech représentent une triple opportunité pour l'Europe et ses entreprises :

- **Économique**, avec un besoin d'investissement estimé à 2800 milliards d'euros d'ici à 2030, qui sera soutenu à hauteur de 900 milliards par l'Union Européenne et ses États membres, et dont les entreprises européennes pourront tirer profit. Ces engagements publics doivent néanmoins être pérennes et facilement accessibles afin que les entreprises puissent les mobiliser et qu'elles décident de localiser leurs activités en Europe.
- **D'emploi**, avec la création de plus de 2,4 millions d'emplois d'ici à 2030 dans le solaire, l'éolien, les batteries, les biocarburants, les pompes à chaleurs et l'hydrogène vert. Les entreprises soulignent néanmoins que cette ambition ne doit pas se heurter à une pénurie de main d'œuvre, à un déficit de formation aux emplois qualifiés ni à un manque de mobilité des travailleurs.
- **De souveraineté**, avec la création de nouveaux bassins industriels ou la relocalisation de certaines industries, le tout soutenu par les pouvoirs publics européens et nationaux (par exemple pour les batteries, l'hydrogène vert ou les biocarburants). Les entreprises situées en Europe auront ainsi accès à des écosystèmes innovants et pourront réduire leurs dépendances sur leur chaîne de valeur. Cette souveraineté ne deviendra réalité que si les pays européens encouragent la compétitivité de ces entreprises, ainsi que leur verdissement, en développant un écosystème robuste et un soutien financier adapté.





3. LES GRANDS

GROUPES ET LES START-UPS GREEN TECH SONT COMPLÉMENTAIRES, MAIS SI LEURS INTÉRÊTS CONVERGENT, LEUR COOPÉRATION DOIT ÊTRE ENCORE AMÉLIORÉE

LES GRANDS GROUPES NE RÉUSSIRONT PAS LEUR TRANSITION ÉCOLOGIQUE SANS DÉPLOYER DES SOLUTIONS GREEN TECH

Ce constat est partagé par une majorité des dirigeants de grandes entreprises que nous avons interrogés. Tous s'accordent sur la nécessité d'avoir recours aux green tech pour réduire leur empreinte carbone, qu'elles soient déjà matures (comme les panneaux solaires) ou au stade de prototype (comme les matériaux de construction bas-carbone). Motivées par l'environnement réglementaire, les prix des commodités et la pression de leurs clients, les entreprises déploient toutes des green tech sur chacun des scopes d'émissions (Illustration 16).

- Pour réduire leur **scope 1**, les grands groupes s'appuient sur l'électrification des flottes, l'efficacité énergétique, la fabrication additive, l'hydrogène bas carbone dans certains cas, et la circularité pour **transformer leurs procédés industriels**. Ils misent sur toutes les technologies bas-carbone de construction et de durée de vie du bâtiment pour **décarboner les sites industriels et tertiaires**.
- Le déploiement des green tech de production d'énergie décarbonée (solaire, éolien, hydraulique, nucléaire) est au cœur de la décarbonation du **scope 2**. Cette tâche

CE QUE PENSENT LES DIRIGEANTS...

Bernard Charlès, Président Directeur Général de Dassault Systems : « *La circularité est une formidable opportunité industrielle. Après un siècle à optimiser l'assemblage de produits sophistiqués, nous devons nous focaliser sur leur déconstructibilité, pour pouvoir réinjecter la matière dans le cycle industriel. C'est très novateur.* »

nécessite également de recourir à des technologies de stockage d'énergie (géothermique, électrique).

- Le **scope 3** est le plus complexe à appréhender pour les grands groupes, puisqu'il nécessite d'associer fournisseurs et clients ou consommateurs à la démarche. Là encore, la décarbonation suppose de recourir à de nombreuses green tech, comme les transports décarbonés (électrique, à hydrogène, à biocarburants ou carburants synthétiques par exemple), les matériaux bas carbone et les solutions de circularité.

Illustration 16: Réussir la transition écologique des grands groupes est indissociable du passage à l'échelle des green tech



CE QUE PENSENT LES DIRIGEANTS...

Florent Menegaux, Président de Michelin : « *Les green tech représentent un catalyseur important pour atteindre nos objectifs de décarbonation, 40 % d'utilisation de ressources non-fossiles en 2030. Elles nous permettent de renforcer notre confiance et de faire mieux, plus vite.* »

Mark Prikazsky, PDG de CEVA : « *Nous travaillons en lien étroit avec des start-ups et des entreprises locales pour décarboner notre activité, comme sur nos sites en Dordogne ou en Gironde, leur permettant de déployer des démonstrateurs, éprouver leur technologie et nous utiliser comme référence dans le futur.* »

LES START-UPS INDUSTRIELLES DES GREEN TECH ONT BESOIN DES GRANDS GROUPES POUR CROÎTRE

Ce constat est partagé par l'ensemble des dirigeantes et dirigeants de start-ups et scale-ups industrielles que nous avons interrogés. Tous cherchent à réussir leur croissance, et cela suppose de relever plusieurs défis simultanément (Illustration 17) :

- Continuer à développer leur produit et les processus industriels, par exemple pour améliorer les rendements technologiques ou minimiser les rebuts de production
- Développer les capacités de production, et notamment réussir à construire les premières grandes usines dans les temps et les coûts impartis
- Recruter les bons talents, en quantité et qualité suffisantes, dans un contexte où certains métiers sont déjà en tension
- Établir leur chaîne d'approvisionnement en identifiant et sélectionnant les bons

fournisseurs et en sécurisant l'accès aux matières premières

- Pour certains, assurer la compatibilité des équipements utilisés dans le produit final (par exemple, les piles à combustibles dans les voitures à hydrogène)
- Assurer la trajectoire financière de l'entreprise, en ayant accès aux financements en quantité suffisante et au bon prix, pour assurer la croissance des actifs de l'entreprise
- Recruter des clients pour assurer une commande suffisante en volume, avec un niveau satisfaisant de visibilité dans le temps afin de décider des investissements

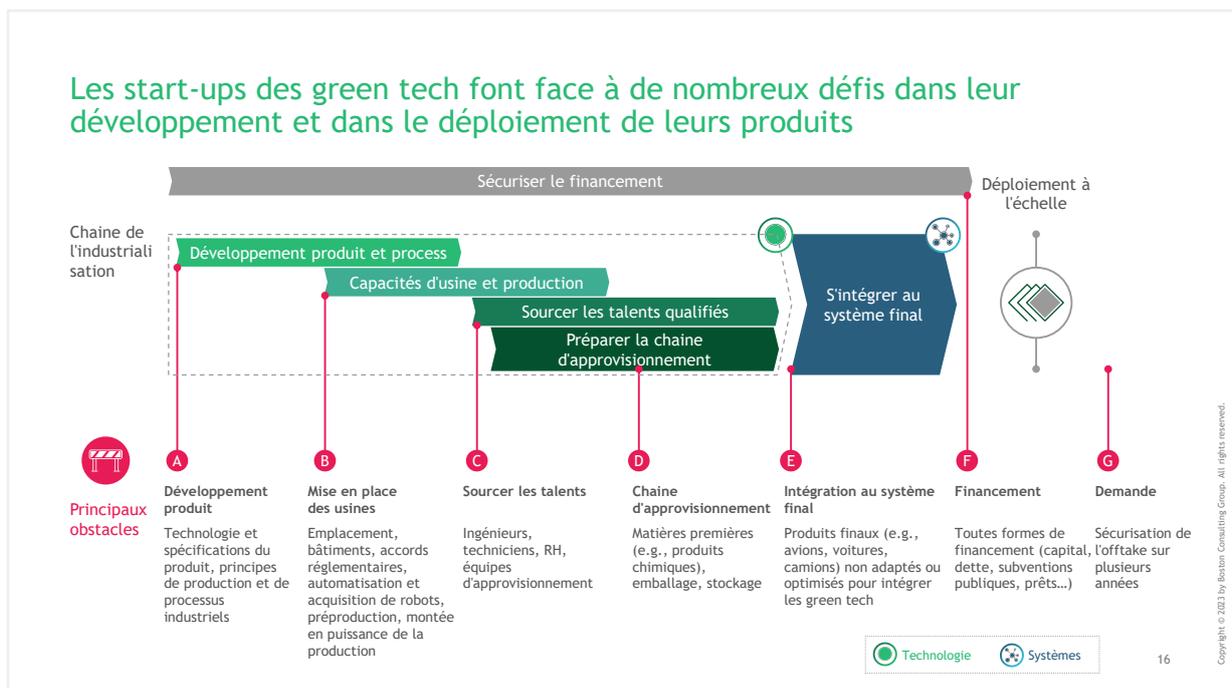
Dans ce contexte, les grands groupes ont plusieurs rôles à jouer et apparaissent comme les alliés naturels des start-ups des green tech :

- En tant qu'industriel, mettre à disposition des ressources, des compétences industrielles, ou encore le réseau donnant accès aux matières premières, afin de développer le produit (ou le

service), de le prototyper, de réaliser des proof-of-concept, de l'industrialiser (mise en place des usines, acquisitions du matériel de production, etc.)

- En tant que partenaire, mettre en relation les start-ups avec les bons interlocuteurs, (autres grands groupes, administrations publiques, autres start-ups...), les accompagner dans les activités de lobbying et les intégrer dans l'écosystème
- En tant que sourceur de talents qualifiés, identifier les ressources idoines, quitte à transférer une partie des siennes dans les start-ups
- En tant qu'investisseur, contribuer à la trajectoire financière des start-ups et au financement du ou des prototypes, de leurs équipes, de leur déploiement à l'échelle
- En tant que client, passer des commandes fermes (ce qui aide à déverrouiller le financement de la croissance), tester les technologies en conditions réelles et à l'échelle pour les aider à mûrir, enfin sécuriser de futurs débouchés afin d'assurer la pérennité de la start-up.

Illustration 17: Les start-ups des green tech font face à de nombreux défis dans leur développement et dans le déploiement de leurs produits



CE QUE PENSENT LES DIRIGEANTS...

Augustin de Romanet, Président Directeur Général du groupe ADP : *« Les start-ups green tech nous aident à accélérer la décarbonation du secteur aérien et le progrès scientifique, qui est l'objectif que nous recherchons. En échange, nous leur offrons l'accès à nos infrastructures et à notre réseau de partenaires privés et publics. Cela leur permet d'accélérer la démonstration de la viabilité de leurs solutions, en conditions réelles. »*

Patrice Caine, Président Directeur Général de Thales : *« Nous sommes dans une situation de gagnant-gagnant avec les start-ups : elles nous permettent de découvrir des technologies que nous n'avions pas repérées en interne ; nous leur permettons d'avoir accès à des clients ou des partenaires qu'ils ne pourraient pas toucher directement. Nous accélérons ainsi leur développement et, dans certains cas, leur repositionnement. »*

Jean-Laurent Bonnafé, Directeur Général de BNP Paribas : *« Les green tech ont besoin d'investisseurs et de prêteurs pour se développer. D'abord de l'investissement en capital à risque, puis par des financements bancaires une fois la viabilité démontrée. Dans certains cas, les marchés peuvent ensuite prendre le relai (introduction en bourse, émission d'obligations...). »*

Jean-Baptiste Lucas, Directeur Général McPhy : *« La puissance publique, en France notamment, a beaucoup contribué à la structuration d'une offre viable dans l'hydrogène vert. Néanmoins, afin que cette dépense puisse soutenir la création de champions industriels pérennes, ces derniers doivent aussi trouver une demande robuste leur permettant d'atteindre la taille critique. »*

Pascal Minault, Président Directeur Général de Bouygues Construction : *« Nous pouvons aider les start-ups, et nous le faisons, en leur servant de « banc d'essai » pour leurs technologies. La marque Bouygues Construction devient alors une référence solide pour leur permettre d'accélérer leur croissance. »*

Yann Vincent, Directeur Général d'ACC : *« Nos 3 actionnaires, chacun avec son expertise spécifique, nous ont permis de nous renforcer, sur le produit par exemple avec SAFT, sur l'industrialisation et la production à grande échelle grâce à Stellantis et Mercedes. Nous travaillons également avec un nombre ciblé de partenaires industriels et académiques pour nous développer. »*

Emmanuel Ladent, Directeur Général de Carbios : *« Nous nous appuyons sur une chaîne de valeur existante à laquelle nous proposons une alternative performante et durable aux matières plastiques pétrosourcées : des solutions de recyclage à base d'enzyme plus vertueuses pour l'environnement. Nous avons noué des consortiums avec des entreprises des secteurs de l'alimentaire, de la cosmétique et du prêt-à-porter, dont les besoins en matière plastique recyclée sont très importants, et qui ont des engagements techniques et de volume sur le long terme avec nous. Certains de nos partenaires, situés en aval ou en amont, nous accompagnent également dans notre développement, notamment à l'international. »*

Benoit Lemaignan, Co-fondateur et Président de Verkor : *« Les scale-ups peuvent s'appuyer sur les grands groupes pour rassurer les investisseurs, codéfinir le produit, donner un accès au marché, confirmer la stratégie ; comme dans le cas de Verkor où il y a eu une impulsion de création de filière et une prise de risque industriel du groupe OEM Renault. »*

LES COOPÉRATIONS ENTRE GRANDS GROUPES ET START-UPS DES GREEN TECH SE MULTIPLIENT

Parce que grands groupes et start-ups des green tech ont besoin les uns des autres, les coopérations foisonnent. Chacun cherche à optimiser ses bénéfices (carbone, financiers, et/ou stratégiques), tout en restant conscient de ses ressources et de ses contraintes.

La multiplicité des situations engendre des modèles de coopération très hétérogènes. La principale variable est le degré d'intégration des start-ups ou scale-ups au sein du grand groupe. (Illustration 18)

- Des partenariats peuvent ensuite se nouer, dès lors que les besoins du grand groupe (se fournir en matériaux décarbonés, par exemple) sont alignés avec ceux de la start-up (justifier d'une commande suffisante de produits décarbonés auprès d'investisseurs, par exemple).

- Un grand groupe peut également décider de prendre une participation dans une start-up des green tech. Cela suppose alors un engagement financier important. C'est ce qui se passe lorsque le grand groupe (un constructeur automobile, par exemple) souhaite intégrer fortement la technologie de la start-up (comme une nouvelle batterie électrique) dans ses propres produits et services.
- Enfin, lorsque le grand groupe en a la capacité et le souhait, et que cela répond aux attentes de la start-up, il peut décider d'en prendre le contrôle et de l'intégrer à son portefeuille d'activités. La prise de décision et le déploiement s'en trouvent accélérés, mais cela limite le marché potentiel de la start-up (sauf à la mettre à disposition des concurrents).

Illustration 18: Les coopérations se multiplient entre grands groupes et les start-ups des green tech, avec des niveaux d'intégration hétérogène

Niveau d'intégration				
Archétype	Mise à disposition de moyens	Partenariats	Prise de participation	Intégration
Description	Mise à disposition de moyens, par exemple bancs d'essai industriels, accès aux experts, etc.	Stratégie de cas par cas sur un sujet précis, par exemple partenariat industriel, partenariat client-fournisseurs (engagements de commandes à maturité), etc.	Investissement d'un grand groupe dans une start-up green tech, pour une représentation minoritaire	Internalisation/prises de participation majoritaire d'un grand groupe dans une start-up
Utilisé quand...	Les start-ups sont encore jeunes et les grands groupes voient un intérêt long terme dans la technologie, sans correspondre pleinement avec le cœur de métier	Il existe un alignement naturel entre un besoin d'un grand groupe (par ex. se fournir en matériaux décarbonés) et un besoin d'une start-up (par ex. justifier auprès d'investisseurs d'une commande suffisante de leurs produits décarbonés)	Le grand groupe s'est doté de moyens d'investissements significatifs et vise à intégrer fortement les technologies de la start-up dans ses produits et services	Soit le grand groupe est leader sur son marché et ambitionne d'être leaders de tendance, en mettant la technologie au service de tous Soit le grand groupe a un intérêt stratégique à contrôler et accélérer le développement /déploiement de la start-up

Copyright © 2023 by Boston Consulting Group. All rights reserved.

CE QUE PENSENT LES DIRIGEANTS...

Florent Menegaux, Président de Michelin : « Notre responsabilité est de mettre à disposition nos actifs dont ont besoin les start-ups innovantes. Nous avons par exemple reconverti une usine entière en écosystème de pré-industrialisation pour des green tech dont les produits et les innovations peuvent être pertinentes pour Michelin et l'industrie. »

Jean-Marie Tritant, Président du Directoire Unibail-Rodamco-Westfield : « En tant que développeur d'actifs commerciaux et tertiaires premiums, nous sommes parmi les premiers à déployer des innovations comme les green tech. Nous aidons les start-ups à démontrer leurs solutions en conditions réelles, par exemple récemment la réalisation d'un escalier en béton bas carbone développé avec Hoffman Green Technologies. Cela donne aux start-ups l'opportunité de finaliser le développement de leurs technologies et des belles références pour pouvoir les industrialiser et les diffuser plus largement. »

Pierre Barnabé, Directeur Général de Soitec : « Nous travaillons dans une logique de collaboration et de partenariat avec les green tech, plutôt que de chercher à acquérir certaines d'entre elles. Cela nous permet de tester leurs solutions tout en gardant de la souplesse dans notre approche et dans le développement de nos produits. »

Paul du Saillant, Directeur Général Délégué d'EssilorLuxottica : « EssilorLuxottica est un groupe au modèle ouvert. En effet, nous avons choisi de mettre nos produits, marques et technologies au service de l'ensemble de l'industrie, créant ainsi de la valeur pour toutes les parties prenantes. Notre modèle vertical et intégré nous permet d'accélérer et de mieux maîtriser l'évolution de la transformation de nos process et produits par rapport aux enjeux de développement durable. »

Les mêmes types de relations se développent à l'échelon multilatéral, avec le déploiement d'alliances regroupant des acteurs industriels, mais aussi des investisseurs, des acteurs académiques, et/ou acteurs publics. Former de telles alliances permet d'exploiter tout le potentiel d'une innovation, tout en réduisant l'exposition au risque. Safran travaille par exemple avec EcoTitanium, filiale d'Aubert & Duval spécialisée dans le recyclage des chutes de titane, pour diminuer significativement l'utilisation de matière première. Michelin a reconverti une usine entière en écosystème de pré-industrialisation pour des green tech dont les produits et les innovations sont pertinentes pour lui et l'industrie.

À une échelle plus large, AngloAmerican a constitué tout un écosystème autour de l'hydrogène pour concevoir un système de pile à combustible et de batterie destiné aux camions miniers, afin d'atteindre ses objectifs de réduction de CO₂. La société a collaboré avec First Mode, entreprise de Seattle spécialiste de la réduction du carbone, pour

concevoir et tester le système. Elle a également travaillé avec Engie pour installer des électrolyseurs et des systèmes de ravitaillement alimentés par du solaire photovoltaïque, et avec d'autres entreprises encore afin de compléter le dispositif (NPROXX, ABB...). Le concept rendu possible par cette coopération a été déployé avec succès en mai 2022. Anglo American et First Mode ont ensuite formé une alliance commerciale afin de le commercialiser.

MALGRÉ DES INTÉRÊTS CONVERGENTS, PLUSIEURS FREINS CULTURELS ET ORGANISATIONNELS RALENTISSENT LA COOPÉRATION ENTRE GRANDS GROUPES ET START-UPS

Ces différentes initiatives ne doivent pas occulter le fait que, dans bien des cas, les attentes fondamentales des grands groupes divergent de celles des start-ups des green tech (Illustration 19).

En effet, **les grands groupes ont des profils généralement réticents au risque et attendent des garanties** avant de prendre une décision d'investissement importante. Est-ce que la technologie sera encore compétitive dans 5, 10 ou 20 ans? Dans le cas d'un partenariat, comment s'assurer que la start-up sera encore en vie, et donc en mesure de fournir des pièces de rechange (construction, automobile, etc.) à une telle échéance? Comment garantir la capacité de la start-up à fournir les volumes attendus par les réseaux du grand groupe, souvent internationaux? La start-up a-t-elle les moyens de se mettre en conformité avec les normes et les règlements de différentes régions du monde?

À l'inverse, afin de fournir ces garanties, **les start-ups ont besoin de visibilité et de certitude sur le futur** et donc de clients qui s'engagent à acheter dans des volumes suffisants. C'est pour elles le moyen de rassurer les investisseurs et de mobiliser les financements nécessaires à

la croissance (création d'usines, recrutement, etc.). En outre, les acteurs de la green tech attendent des grands groupes qu'ils soutiennent le déploiement de leurs solutions, afin d'assurer leur bonne intégration aux systèmes finaux, et que leur réseau leur ouvre des débouchés internationaux.

La coopération inter-firmes traverse ainsi deux étapes critiques liées à l'aléa généré par une innovation.

La première est celle du démarrage, où domine l'incertitude. Les entreprises, qui disposent alors de peu de données, doivent établir la faisabilité et la pertinence économique d'une innovation portée par une start-up. Afin de réduire cette incertitude, les entreprises peuvent être tentées de limiter les moyens mis à disposition et de mettre à profit un investissement de court terme pour tenter de se faire une idée plus précise du potentiel de l'innovation et de son marché.

Illustration 19: Les start-ups des green tech font face à de nombreux défis dans leur développement et dans le déploiement de leurs produits



CE QUE PENSENT LES DIRIGEANTS...

Pascal Minault, Président Directeur Général de Bouygues Construction : *« Notre rôle est de tester les solutions décarbonées pour ensuite accélérer leur déploiement. Pour passer à l'échelle, nous avons besoin de partenaires innovants suffisamment forts pour nous garantir le respect des processus de conformité, la capacité à intervenir sur la durée de vie du bâti, et la capacité à fournir des quantités à l'échelle du réseau de Bouygues Construction. »*

Aurélien de Meaux, Directeur Général d'Electra : *« Pendant longtemps les acteurs du financement, en particulier les VC, ont poussé les scale-ups vers des modèles d'affaires et une vision du temps incompatibles avec l'industrialisation à l'échelle. Cela est en train d'évoluer, notamment grâce à la prise de conscience de la transition énergétique chez les financeurs. »*

La seconde étape est celle de la maîtrise du risque, quand la probabilité de succès de l'innovation et l'espérance de gains sont mieux cernées. Les entreprises potentiellement utilisatrices peuvent alors adopter des stratégies divergentes. Certaines préféreront arrêter leur soutien à la start-up innovante, si elles estiment que le rapport coûts/bénéfice n'est pas en leur faveur. D'autres vont continuer la collaboration et investir à la hauteur des flux financiers anticipés, ajustés du risque.

Ces freins engendrent de l'attentisme et retardent les décisions d'investissement. À titre d'illustration, seulement 4%³² des projets de production d'hydrogène bas-carbone annoncés ont passé le stade FID au niveau mondial. En France, malgré les multiples annonces et appels à projets, la situation est comparable : sur 1,5 millions de tonnes de production annoncée, seules 100 000 tonnes ont passé le stade FID, soit 7 % des projets³³.

FAIRE ÉMERGER DES ACTEURS DES GREEN TECH DE TAILLE MONDIALE SUPPOSE DE RESPECTER SEPT CONDITIONS

- Développer l'accès des acteurs de la green tech aux subventions publiques nationales et européennes.

Les montants mis à disposition par l'Union Européenne sont compétitifs, mais leur obtention se révèle plus complexe qu'en Chine ou aux États-Unis. De plus, ces financements sont parfois fléchés vers des technologies et des produits dont les phases de prototypage et de déploiement s'avèrent trop risquées pour un seul acteur (ou même pour l'ensemble d'une filière).

Ces investissements nécessitent, en outre, de mieux définir le cadre stratégique européen dans lequel s'insèrent et se coordonnent les politiques des États. Aujourd'hui les concurrences intra-européennes sont encore fortes. Les dirigeants que nous avons interrogés s'accordent enfin sur l'importance de la stabilité du cadre réglementaire, pour que les industriels se projettent et inscrivent leurs investissements dans le temps long.

Comparé aux aides européennes, l'IRA subventionne de manière plus directe, à travers un système centralisé au niveau fédéral complété, dans

CE QUE PENSENT LES DIRIGEANTS...

Xavier Huillard, Président Directeur Général de VINCI : *« Dans la course internationale, l'agilité réglementaire et administrative sera décisive. De ce point de vue, l'IRA - à la fois simple et agnostique à la technologie - fait des États-Unis un concurrent très sérieux qui pourrait séduire certains industriels européens. »*

32. En volume de production d'hydrogène bas-carbone, soit 2Mt. IEA, Global Hydrogen Review 2023

33. IEA, Hydrogen Production Projects Database, octobre 2023

certains cas (comme celui des voitures électriques), par des règles locales destinées à encourager la production américaine plutôt que les imports. L'IRA se concentre également davantage sur les subventions à la production et sur les investissements dans l'offre.

- Définir une réglementation ambitieuse mais adaptée aux innovations, avec un marché domestique européen plus harmonisé et ouvert.

Un marché plus large doit permettre d'atteindre la taille critique nécessaire à la création de champions industriels européens de rang mondial. Or, les règles de concurrence apparaissent parfois comme un carcan limitant la capacité des Européens à créer des leaders industriels, et freinant l'investissement dans les innovations.

Le cadre réglementaire doit donc évoluer pour soutenir l'industrie européenne et **la protéger à ses frontières**. Le mécanisme d'ajustement carbone aux frontières, dont l'entrée en vigueur progressive a débuté en octobre 2023, va dans ce sens. Pour aller plus loin, d'autres solutions ambitieuses sont envisageables : exiger des quotas de production locale, ou bien contraindre les investisseurs étrangers à nouer des partenariats (joint-ventures) avec des Européens.

CE QUE PENSENT LES DIRIGEANTS...

Jean-Pascal Tricoire, Président du conseil d'administration de Schneider Electric : *« Si l'on veut vraiment réindustrialiser le territoire européen, il faudra établir une priorité pour les fonds publics entre le soutien aux investissements emblématiques (semi-conducteurs, batteries...) ou la digitalisation et modernisation du tissu existant, qui inclut de nombreuses PME. Pour les technologies que l'Europe ne maîtrise pas, nous pouvons nous inspirer de la stratégie chinoise d'il y a 20-30 ans auparavant qui obligeait pour les technologies stratégiques à établir des JV avec une majorité de participation locale, en l'espèce européenne. La situation de dépendance technologique est désormais inversée dans certains cas. »*

Les différences normatives entre les États européens pèsent également sur les acteurs de la green tech. Elles réduisent leur capacité à conquérir d'emblée un marché domestique potentiel de 450 millions d'habitants - surtout pour les secteurs industriels, les barrières étatiques étant moins marquées dans le secteur numérique. À l'échelle nationale, la réglementation française est parfois perçue comme fluctuante (par exemple, la réglementation environnementale des bâtiments sur le gaz) ou trop restrictive (par exemple, l'implantation de centrales solaires, d'éoliennes ou d'usines).

- Créer des bassins industriels et favoriser une logique de filière intra et intersectorielles avec l'ensemble des acteurs des green tech.

Dans des écosystèmes tels que les bassins industriels, l'installation des premiers acteurs contribue à réduire les risques pour les autres. Dans les Hauts-de-France, les fabricants de batteries fournissent les constructeurs automobiles environnants, qui deviendront eux-mêmes pourvoyeurs de batteries usagées pour les acteurs du recyclage installés à proximité. Autre exemple, celui des infrastructures de capture, de transport et de stockage du carbone en Mer du Nord, au large des Pays-Bas. Le projet Aramis bénéficiera à plusieurs clusters d'industriels du nord de l'Europe fortement émetteurs de GES, les aidant à réduire leur exposition au prix du CO₂.

Cette logique de filière raccourcit la courbe d'apprentissage des acteurs face aux nouvelles technologies. Elle les aide à gagner en expérience et fait progresser la maturité de toute la chaîne de valeur. Les grandes entreprises deviennent alors force de proposition, aussi bien pour leurs fournisseurs, leurs clients, que pour leurs concurrents ou des entreprises d'autres secteurs.

- Former la main d'œuvre aux besoins des industries d'aujourd'hui et de demain.

Il existe des pénuries de compétences qui ralentissent le déploiement des technologies d'aujourd'hui (énergies renouvelables, rénovation des bâtiments, industrie nucléaire) de comme celles de demain.

CE QUE PENSENT LES DIRIGEANTS...

Gilles Grapinet, Directeur Général de Worldline :
« Dans notre industrie du paiement, pour aller au-delà de l'effort individuel, il faut aussi raisonner en écosystème. Le calcul en CO₂ du cycle de vie complet d'une transaction permet d'identifier de nouveaux leviers collectifs, réglementaires ou fonctionnels. Exemple, supprimer le ticket papier du terminal comme en France, revisiter les durées d'archivage réellement utiles, remplacer un hardware par un logiciel dans nos architectures... C'est aussi un outil pour qualifier certaines innovations sous l'angle de la soutenabilité : par exemple, une transaction en bitcoin émet aujourd'hui des milliers de fois plus de CO₂ qu'une transaction carte, ce qui suffit à ne pas vouloir en faire une technologie pour les paiements au quotidien. »

Marianne Laigneau, Présidente du Directoire d'Enedis : *« L'intensité et la vitesse de la transition énergétique demandent une mobilisation sans précédent pour préparer les compétences de demain. Par exemple, aujourd'hui 8 300 jeunes techniciens sortent diplômés de la spécialité 'électricité' chaque année en France pour les besoins en compétences de toutes les filières industrielles, alors que la filière du réseau électrique, à elle seule, a besoin d'en recruter autant chaque année. »*

- **Augmenter les investissements dans la R&D.**

Les États-Unis consacrent 3,5% de leur PIB à la R&D, contre 2,4% pour la Chine et 2,2% pour l'UE³⁴. L'Europe doit stimuler davantage l'innovation verte et favoriser la croissance durable afin de rattraper un retard croissant. Elle doit aussi jouer un rôle de premier plan dans le développement et l'adoption de technologies vertes de pointe. Les investissements en R&D sont une opportunité majeure de créer des emplois, de stimuler la compétitivité et de positionner l'Europe en tant que leader mondial de l'innovation verte.

Dans cette perspective, un collectif de scientifiques a publié une tribune en septembre 2023, appelant à « un projet Manhattan de la transition écologique ». Ils invitent à réfléchir différemment sur l'urgence écologique en mobilisant les meilleurs chercheurs des États européens. Objectif : identifier de nouvelles solutions technologiques de rupture s'inscrivant dans le Green Deal européen.

Sur le long terme, la recherche scientifique et l'investissement dans les deep tech, c'est-à-dire les innovations de rupture, contribueront à relever le défi de la transition climatique et environnementale.

CE QUE PENSENT LES DIRIGEANTS...

Guillaume Charpy, Président de CarbonWorks : *« Des coalitions d'acteurs – entreprises privées, start-ups, universitaires, financeurs publics et privés - sont nécessaires pour parvenir à l'industrialisation massive d'innovations technologiques et à faire évoluer les usages, au sein de ce qui pourrait être le « projet Manhattan de la transition écologique » mis en avant en septembre 2023 par un collectif de scientifiques. »*

34. OCDE, Dépenses intérieures brutes de R&D, 2021

- Développer des écosystèmes mêlant industries, académies, financeurs publics et investisseurs privés.

Faire émerger des start-ups européennes de rang mondial, industrialiser massivement leurs technologies et leurs produits, ou encore déployer leurs services à l'échelle mondiale, nécessite de rassembler une coalition d'acteurs. Des équivalents de la Silicon Valley doivent émerger à l'échelle européenne dans les green tech. Les centres de formation et de recherche de pointes sont appelés à collaborer avec les entreprises innovantes, financées depuis la série A et soutenues par les pouvoirs publics grâce à une réglementation adaptée et des subventions ciblées.

- Sensibiliser les différentes filières et les consommateurs aux green tech.

Toutes les parties prenantes, en particulier les pouvoirs publics et les grands groupes, ont un rôle à jouer pour informer les filières économiques ainsi que les consommateurs-citoyens, et les embarquer vers des solutions green tech afin de tendre vers la neutralité carbone.

CE QUE PENSENT LES DIRIGEANTS...

Patrice Caine, Président Directeur Général de Thales : « Nous travaillons de concert avec de nombreux acteurs privés, parapublics et publics sur des solutions de décarbonation : entre autres exemples, nous collaborons au travers de nos laboratoires d'innovation en France, aux Émirats Arabes Unis, en Australie et à Singapour sur l'optimisation des trajectoires de vols. C'est un sujet clé qui devrait permettre de faire baisser de 10% les émissions des avions de ligne, sans attendre le renouvellement des flottes. »

Jean Guillaume Despature, Président du conseil d'administration de Somfy : « Chez Somfy, nous souhaitons jouer un rôle de leader d'opinion au sein de la filière, en engageant les fabricants de menuiseries dans une démarche plus durable, ren-forçant la performance énergétique des bâtiments. »





CONCLUSION

CHAQUE ACTEUR DE L'ÉCOSYSTÈME EST CONFRONTÉ À DES CHOIX; TOUS DOIVENT ALLER DANS LE MÊME SENS POUR QUE L'EUROPE RÉUSSISSE SA RÉINDUSTRIALISATION ET DONC SA DÉCARBONATION

S'appuyer sur les green tech industrielles pour répondre à l'urgence climatique suppose de s'inscrire dans le temps long. De nouveaux modèles d'affaires émergent et vont devoir faire leurs preuves. L'écosystème gagnant sera celui qui aura su persévérer malgré les difficultés. Dans ce cadre, chaque acteur est amené à se transformer.

Grands groupes : porter le déploiement des green tech au rang de priorité stratégique

- Évaluer les potentiels de disruption des chaînes de valeur traditionnelles par les acteurs des green tech (et le potentiel économique associé); transformer les processus de production pour les décarboner; s'assurer de sélectionner des green tech pertinentes en fonction des secteurs et des pays – par exemple une pompe à chaleur en France plutôt qu'en Allemagne, en raison du mix énergétique.
- Lancer des projets ambitieux, seuls ou avec des partenaires (y compris des concurrents), pour atteindre une taille critique et mitiger les risques. C'est aussi le moyen d'envoyer un signal fort, de rompre le statu quo et d'inciter une filière à déployer des green tech.

- Monter en compétence et utiliser les passerelles internes pour déployer géographiquement les bonnes pratiques; contribuer à l'éducation des parties prenantes pour accélérer la maîtrise et la confiance en ces bonnes pratiques.

Start-ups des green tech : se préparer dès maintenant au « coup d'après »

- Regrouper plusieurs mégaprojets en une seule offre lorsque c'est pertinent (pour des sites de production d'énergie, par exemple). Il s'agit d'atteindre une masse critique et des effets d'échelle, à même de convaincre un consortium de partenaires/clients. Les risques sont ainsi mutualisés et les bénéfices de la montée en compétence engrangés dès le projet initial.
- Préparer la start-up au changement d'échelle, y compris en recrutant des profils crédibles pour les grands groupes.
- Définir une stratégie « make vs. partner » afin de se focaliser sur les activités différenciantes (par exemple la technologie) tout en bénéficiant des décennies d'expérience des partenaires sur les activités nécessaires au changement d'échelle (par exemple la production).
- Se regrouper au sein d'associations professionnelles pour faire entendre sa voix et ses attentes, par exemple sur les besoins en qualification de personnel.

Investisseurs : adapter les critères d'investissement aux spécificités et besoins des start-ups des green tech, et se regrouper pour envoyer des signaux forts

- Assurer la montée en compétences des intervenants, en interne comme chez les green tech, afin d'évaluer au mieux les risques et bénéfices.
- Choisir un horizon long terme, cohérent avec les cycles industriels.
- Choisir quelques futurs champions industriels et les aider à se donner les moyens de leur croissance, plutôt que « saupoudrer » les investissements.
- Échanger davantage avec les régulateurs et le gouvernement, afin que le secteur puisse envoyer les bons signaux.

Éducation/Formations : anticiper dès aujourd'hui les besoins de demain

- Anticiper, dans les choix des formations proposées, les tensions futures sur le marché du travail liées au développement des green tech.
- Créer des passerelles pour assurer la transition des filières en déclin (ou en passe de l'être) vers les plus porteuses.

Pouvoirs publics : stabiliser la stratégie industrielle européenne pour donner de la visibilité, permettre les investissements et faire converger les actions

- Maintenir le cap d'une stratégie industrielle claire et compétitive pour l'Europe, et pour la France, en priorisant des technologies et des champions à fort potentiel capables de devenir des champions mondiaux des green tech.
- Maintenir les investissements et subventions prévues pour les start-ups des green tech européennes, en accélérant la mise à disposition des fonds auprès des entreprises.

- Assurer des liens forts au sein l'Europe, pour rendre le marché des green tech aussi large que porteur, et éviter de dupliquer les initiatives.
- Soutenir la croissance des start-ups, via des investissements et des politiques publiques adaptées (utilisation de contraintes et d'incitations).
- Continuer à faire évoluer le cadre réglementaire pour protéger et inciter l'industrie européenne – par exemple en exigeant des quotas de production locale, ou bien en conditionnant les investissements étrangers à l'établissement de partenariats (reverse joint-ventures) avec des Européens.
- Doter les administrations des moyens de faire évoluer la réglementation pour accélérer l'adoption des green tech matures. Par exemple, en cessant de considérer la matière recyclable comme un déchet aux frontières, mais plutôt comme une ressource.
- Sensibiliser les citoyens à l'intérêt des green tech pour renforcer leur acceptabilité, par exemple, de nouvelles usines, de nouvelles mines, ou de nouveaux sites de production d'énergie décarbonée.

CONTACTS

Si vous souhaitez discuter plus en profondeur avec le BCG des enjeux de vos entreprises, vous pouvez contacter l'un des auteurs du rapport.

EMMANUEL AUSTRUY

Directeur associé au BCG France
Austruy.Emmanuel@bcg.com

MIKAEL LE MOUELLIC

Directeur associé au BCG France
lemouellic.mikael@bcg.com

AMINE BENAYAD

Directeur associé au BCG France
Benayad.Amine@bcg.com

EMMANUEL NAZARENKO

Directeur associé senior au BCG France
Nazarenko.Emmanuel@bcg.com

MICHEL FREDEAU

Directeur associé senior au BCG France
Fredeau.Michel@bcg.com

OLIVIER SCALABRE

Directeur associé senior au BCG France
Scalabre.Olivier@bcg.com

THOMAS GIRAUD

Directeur associé au BCG France
Giraud.Thomas@bcg.com

FRANCOIS TIBI

Directeur associé senior au BCG Genève
Tibi.Francois@bcg.com

ANTOINE GOUREVITCH

Directeur associé senior au BCG France
Gouvevitch.antoine@bcg.com

GUILLAUME VERNIER

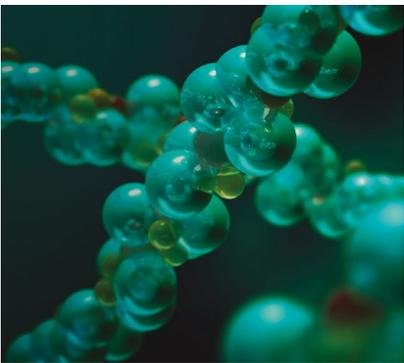
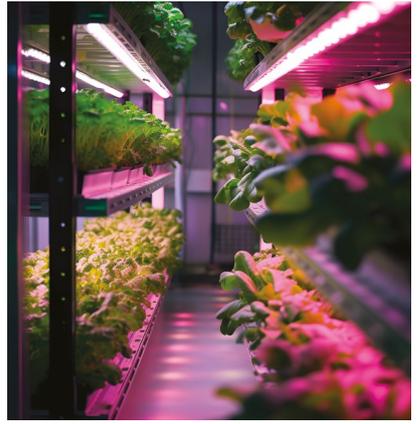
Directeur associé au BCG France
Vernier.Guillaume@bcg.com

MARIE HUMBLLOT-FERRERO

Directrice associée au BCG France
Humblot-Ferrero.Marie@bcg.com

FRANCOIS BASTARD

Chef de projet senior au BCG France
Bastard.Francois@bcg.com



BCG