

LES GREENTECH FRANÇAISES : UNE DYNAMIQUE FORTE POUR ACCÉLÉRER LA DÉCARBONATION

4 Avril 2023 / Jour E / Ground Control, Paris

Contexte, objectifs et méthodologie de l'étude

Contexte et objectifs

Les Greentech représentent un enjeu majeur pour relever le défi de la transition environnementale, en particulier celui du climat.

En 2022, Bpifrance a publié un premier panorama des Greentech françaises. 1 an après, Bpifrance a souhaité mettre à jour cette étude et présenter les récentes dynamiques de cet écosystème.

Méthodologie

Bpifrance a réalisé les étapes suivantes :

- Définition des Greentech et d'une segmentation
- Identification des Greentech françaises à fin 2022 à partir de données internes Bpifrance et de données externes (Dealroom, Tensoriel, revue de presse et veille sectorielle, lauréats Greentech Innovation de l'ECOLAB, lauréats Greentech de la Mission French Tech...)
- Qualification des Greentech identifiées via un enrichissement de la base avec les données disponibles (date de création, zone géographique, nombre d'employés, chiffre d'affaires, fonds levés...) et segmentation via une analyse mobilisant l'expertise interne de Bpifrance
- Identification de 4 thèmes correspondant aux espaces prévus pour l'évènement du Jour E organisé par Bpifrance le 4 avril, et analyse qualitative fondée sur l'expertise interne de Bpifrance
- Relecture de l'étude avec le Ministère de la Transition Ecologique, le Ministère de la Transition Energétique, l'ADEME, la Mission French Tech, Cleantech for France et le CEA

L'étude a été réalisée au 1er trimestre 2023, sur des données à fin 2022.

La vision présentée dans cette étude, que ce soit la segmentation proposée ou les entreprises citées, n'a pas pour objectif d'être exhaustive mais plutôt illustrative, afin de partager une grille de lecture utile aux acteurs de l'écosystème et de mettre en avant quelques acteurs.

Etude réalisée par **bpifrance**

avec la participation de



LES GREENTECH FRANÇAISES : UNE DYNAMIQUE FORTE POUR ACCÉLÉRER LA DÉCARBONATION

Une **Greentech** est une entreprise offrant une solution innovante (un produit, un service ou un procédé) qui améliore l'impact environnemental des entreprises ou des consommateurs finaux, en contribuant significativement à au moins un objectif de la taxonomie européenne : atténuation du changement climatique, adaptation au changement climatique, utilisation durable et protection des ressources aquatiques et marines, transition vers une économie circulaire, prévention et réduction de la pollution, protection et restauration de la biodiversité et des écosystèmes.

Pour atteindre les objectifs de décarbonation de nos économies, les **innovations**, en particulier technologiques, proposées par les Greentech seront essentielles mais pas suffisantes. Un investissement massif en matière d'**efficacité énergétique** ainsi qu'un changement profond de pratiques pour intégrer la notion de **sobriété** seront nécessaires.

Bpifrance dénombre **plus de 2 150 Greentech françaises à fin 2022**. Par rapport à l'étude de 2021, **734 entreprises supplémentaires ont été identifiées** (dont 62 dès leur création en 2022) et 433 ont été retirées de l'index (en difficultés financières ou rachetées). La répartition sectorielle a peu changé : 24% sur la conservation des écosystèmes et la transition environnementale (décarbonation, économie circulaire et accompagnement), 23% dans les nouvelles énergies, 21% dans le verdissement de l'industrie, 14% dans la mobilité propre, 13% dans le verdissement de l'agriculture et agroalimentaire et 6% dans la construction durable. De nombreuses Greentech proviennent de la **Deeptech (19%)** et ont des **enjeux industriels (47%)**.

Les Greentech de moins de 12 ans créent des **emplois** rapidement (36 000 emplois créés au total par les Greentech de moins de 12 ans, soit 27 emplois en moyenne par entreprise). Elles génèrent un **chiffre d'affaires** important qui croit beaucoup après 5 ans : 260 M€ de CA en moyenne pour les Greentech de moins de 5 ans et presque 2Mds€ pour celles de moins de 12 ans.

Les Greentech françaises bénéficient de **financements publics et privés** croissants.

Faisant effet de levier sur le privé, **Bpifrance** a déployé pour les Greentech, dans le cadre de France 2030 et de son plan Climat, plus de 2,15Mds€ de financement (x3 vs 2021), 194M€ d'investissement direct (équivalent vs 2021), 130M€ d'investissement indirect (+30% vs 2021) et plus de 100 missions d'accompagnement.

En parallèle, les **levées de fonds des Greentech françaises** ont augmenté de plus de 53% en 2022 pour atteindre le montant record de 2,5Mds€, soit 19% des levées de fonds françaises. La multiplication des levées supérieures à 100M€ (NW Groupe, Electra, Flying Whales, Backmarket, Descartes Underwriting, Deepki) explique notamment cette accélération. Ce dynamisme français contraste avec le recul des investissements en capital-risque cleantech observé à l'échelle européenne et mondiale.

Pour illustrer les défis choisis à l'évènement Jour E (la décarbonation, les nouvelles énergies, la préservation des ressources et l'économie circulaire), l'étude présente certains sujets sur lesquels les Greentech apportent des solutions : **l'hydrogène renouvelable et bas-carbone, le nouveau nucléaire, la valorisation du CO2 et l'économie circulaire**. Les sujets choisis ne sont évidemment pas les seuls à répondre à ces défis.

- 1. Dynamique des Greentech en 2022**
- 2. Apport des Greentech sur 4 défis majeurs présentés à l'édition 2023 du Jour E**
- 3. Depuis 2022, un écosystème et un cadre réglementaire étoffés pour soutenir le développement des Greentech**



01.

Dynamique des Greentech en 2022

Les Greentech : l'innovation au service du climat et de l'environnement

Une **Greentech** est une entreprise :

- offreuse de solution innovante (produit, service ou procédé),
- qui améliore l'impact environnemental des entreprises ou des consommateurs finaux,
- en contribuant significativement à au moins un objectif environnemental de l'Union Européenne.

Les 6 objectifs de la taxonomie européenne



Atténuation du changement climatique



Adaptation au changement climatique



Utilisation durable et protection des ressources marines



Transition vers une économie circulaire



Prévention et réduction de la pollution



Protection et restauration de la biodiversité et des écosystèmes

Les 6 verticales sectorielles des Greentech



Nouvelles Energies



Mobilité Propre



Construction Durable



Industrie Verte



Transition Environnementale



Agriculture et Agroalimentaire

Cette définition des Greentech :

- inclut les Climate Tech, dont l'activité se concentre sur les deux premiers objectifs environnementaux de l'UE (atténuation et adaptation au changement climatique)
- est comparable aux terminologies Cleantech et Ecotech parfois employées
- recouvre des Start-ups et PME innovantes

De nombreux segments au sein des 6 verticales sectorielles adressées par les Greentech illustrant la diversité des enjeux

Nouvelles Énergies

Production : énergies renouvelables, nucléaire

Réseaux & distribution : smart grids, courant continu, pilotage, flexibilité du mix énergétique

Stockage : mécanique, géothermique, électrostatique, électrochimique, chimique

Consommation : décarbonation de la chaleur, efficacité énergétique, récupération de chaleur, autoconsommation

Vecteur hydrogène décarboné : production, stockage, conversion, usage

Industrie Verte

Matériaux et produits verts : biomasse agricole et sylvicole, ressources marines, plastiques biodégradables, produits écoconçus, textiles, cosmétiques, emballages verts

Chimie verte et biotechnologies : bioprocédés industriels

Recyclage, valorisation : recyclage mécanique, chimique

Métaux verts et mines durables : lithium, acier vert, aluminium vert, recyclage et récupération des métaux

Mobilité Propre

Nouveaux usages : autopartage, mobilité à la demande, covoiturage, logistique urbaine durable

Mobilité douce : vélo électrique, trottinettes électriques

Solutions de recharge : recharge rapide, vehicle to grid, stations à hydrogène

Véhicules terrestres : conversion de véhicules, batteries, véhicules électriques et à hydrogène

Maritime : énergie vélique, nouveaux carburants

Aéronautique : avion zéro carbone, dirigeables

Transition Environnementale

Biodiversité : protection des ressources, espaces et espèces

Air et fumées : mesure, traitement, ventilation

Eau : mesure, dépollution, traitement, qualité, consommation, gestion des risques climatiques

Sols : protection, dépollution

Décarbonation : décarbonation matière, capture, stockage, réutilisation et valorisation du CO2 (CCUS)

Économie circulaire : tri, réemploi, reconditionnement, vrac, circuits courts

Accompagnement à la transition (outils numériques au service de la transition écologique) et **numérique durable** (réduction de l'empreinte carbone du numérique)

Construction Durable

Matériaux bas carbone : béton vert, argile, bois, matériaux biosourcés, mixité des matériaux (ossature bois)

Neuf / nouveaux systèmes constructifs : maquette numérique (BIM, Building Information Modelling), pré-fabrication / hors-site

Bâtiments intelligents et efficacité énergétique : pilotage, domotique, rénovation

Gestion des déchets de chantier : réemploi, recyclage

Agriculture et Agroalimentaire

Protéine du futur : végétal, oléoprotéagineux, algues, insectes, fermentation, agriculture cellulaire

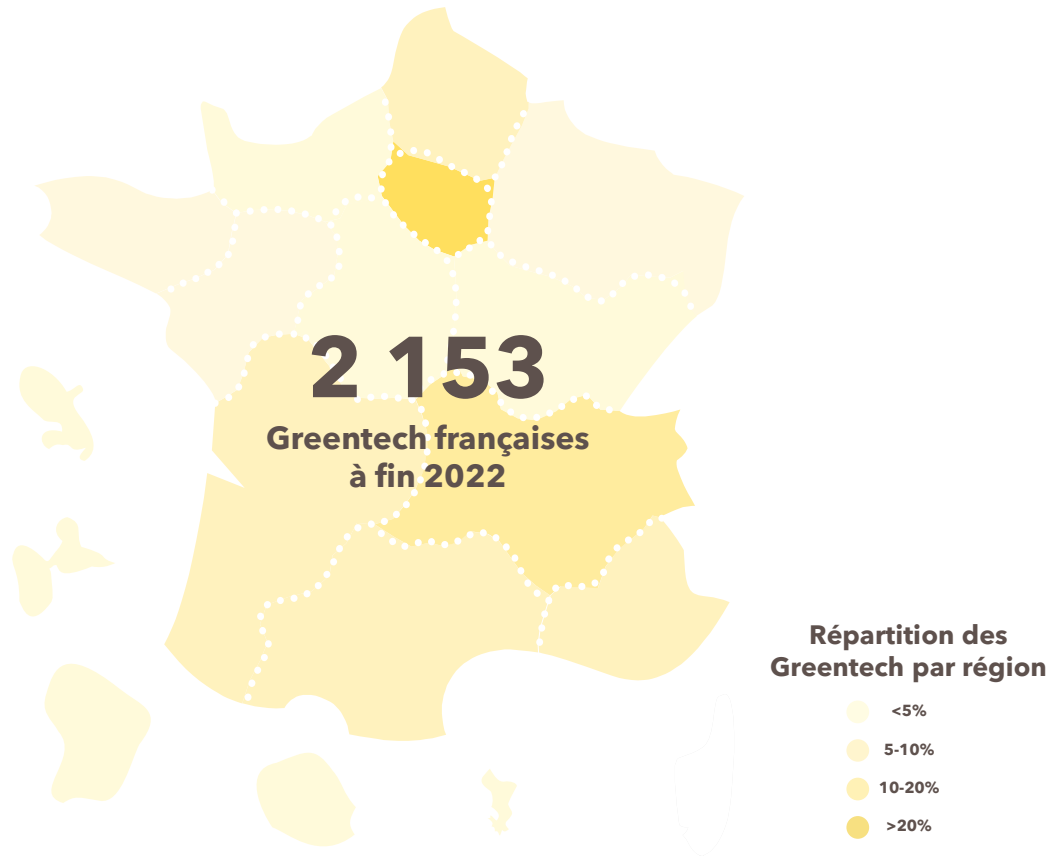
Biocontrôle : microalgues, champignons, stimulateurs de défenses naturelles, usage de phéromones et kairomones

Agroéquipement / Aide à la décision : technologies numériques avancées, capteurs, IA, drones

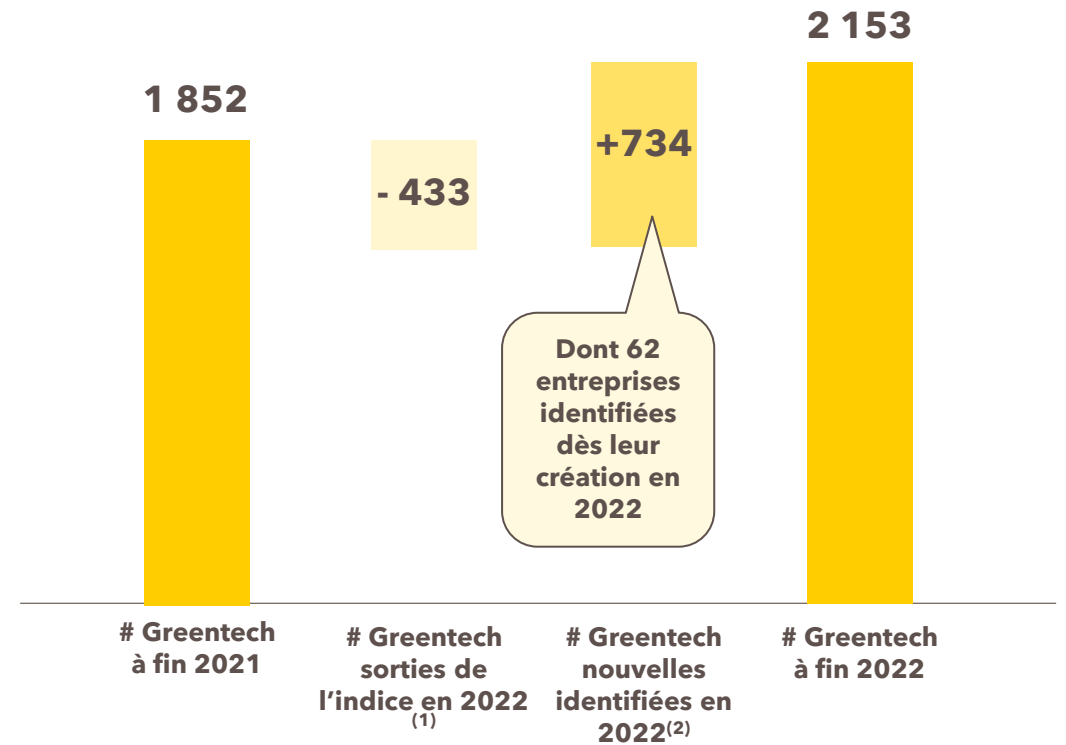
Procédés / Production : industrie agroalimentaire du futur, optimisation des flux

A fin 2022, Bpifrance dénombre **plus de 2 150 Greentech** françaises actives sur l'ensemble du territoire

Recensement des Greentech françaises à fin 2022

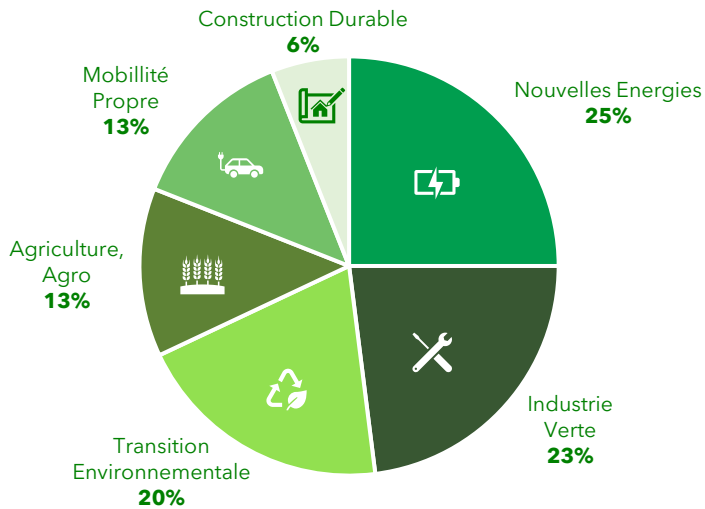


Evolution du recensement entre fin 2021 et fin 2022

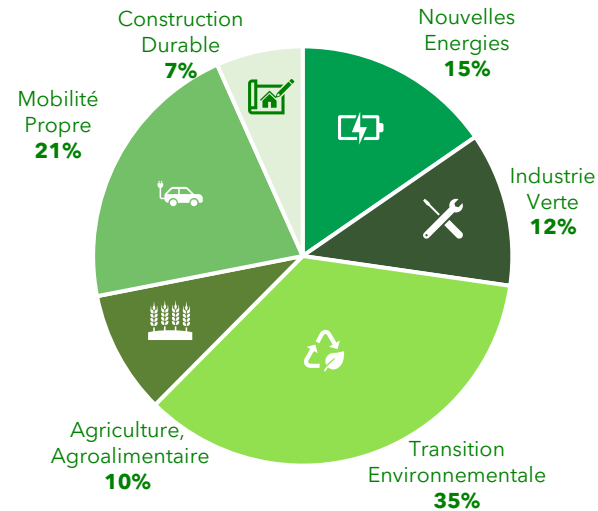


La répartition des Greentech françaises par verticales sectorielles a peu changé par rapport à fin 2021

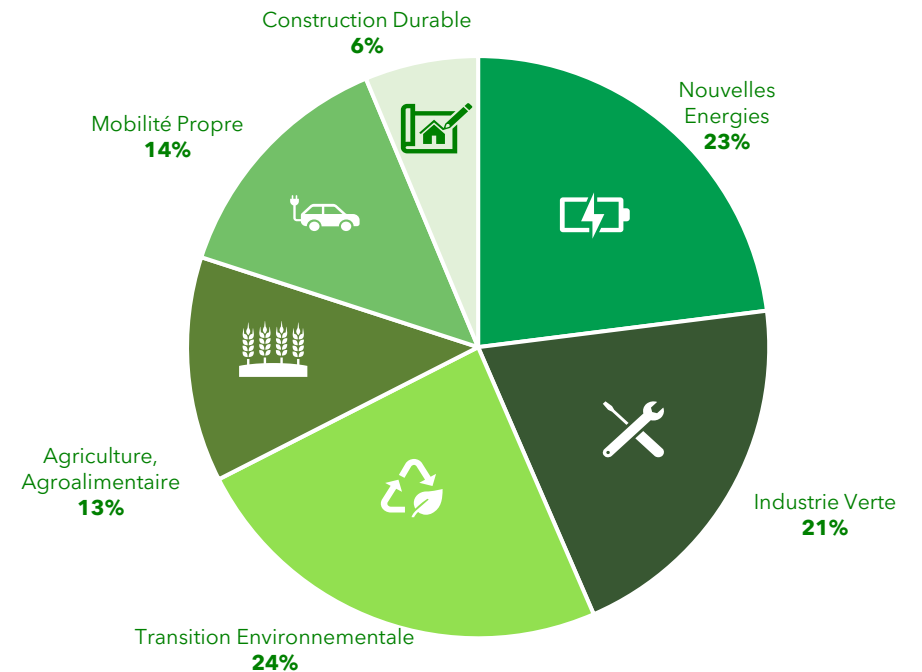
Rappel : répartition des Greentech par verticales sectorielles à fin 2021



Répartition des nouvelles Greentech identifiées en 2022 par verticales sectorielles



Résultats : répartition des Greentech à fin 2022 par verticales sectorielles



De nombreuses nouvelles start-ups sont apparues sur chaque verticale sectorielle ces dernières années

Quelques exemples de Greentech récemment créées en 2021 et 2022 *Illustratif*

Nouvelles Energies



2022

Technologie de valorisation de l'énergie des eaux usées



2022

Solution d'alimentation électrique silencieuse, écologique et mobile

Mobilité Propre



2021

Vélos électriques reconditionnés



2022

Installation et gestion de bornes de recharge pour voitures électriques

Construction Durable



2021

GTB Light pour faire des économies d'énergie dans les bâtiments tertiaires existants



2021

Outil interactif en ligne qui permet aux particuliers de concevoir leur maison éco-moderne

Industrie Verte



2021

Teinture sans intrants chimiques et 15 fois moins énergivore



2022

Technologie biométrique qui valorise tout type de déchets organiques en polymères de type PHA biodégradables aux propriétés personnalisables

Transition Environnementale



2021

Purificateurs d'air intérieur multipolluants utilisant des microalgues



2021

Catalogue de matériaux poreux pour la capture des polluants de l'air

Agriculture & Agroalimentaire



2021

Valorisation des déchets et coproduits organiques par entomoconversion



2022

Fermes urbaines basées sur l'aéroponie

Une grande partie des Greentech provient de la **Deeptech** et a des **enjeux industriels**

19% des Greentech sont des Deeptech et 47% sont industrielles



**Entreprises
Deeptech**

19%

des Greentech (1)

161 Greentech Deeptech non industrielles



Solution pour maîtriser le coût de sa consommation électrique et son empreinte carbone



Intelligence artificielle au service de l'agriculture



Recherche et développement de plantes bioluminescentes émettant leur propre lumière sans aucune source lumineuse ou électrique

247 Greentech Deeptech et industrielles



Recyclage de déchets technologiques issus de batteries



Alternative au cuir animal produit en laboratoire



Technologie biomimétique permettant d'exploiter le potentiel des microalgues

978 Greentech non Deeptech non industrielles



Plateformes numériques pour les grandes organisations avec une recherche systémique d'impacts



Plateforme de pilotage de la démarche RSE et ESG des entreprises



Application qui décrypte l'action climatique des marques

767 Greentech non Deeptech et industrielles



Recyclage de fumées d'usines pour les valoriser en circuit court



Viande végétale Made in France



Remorques électriques Made in France

**Entreprises
non industrielles**

**Entreprises
industrielles**

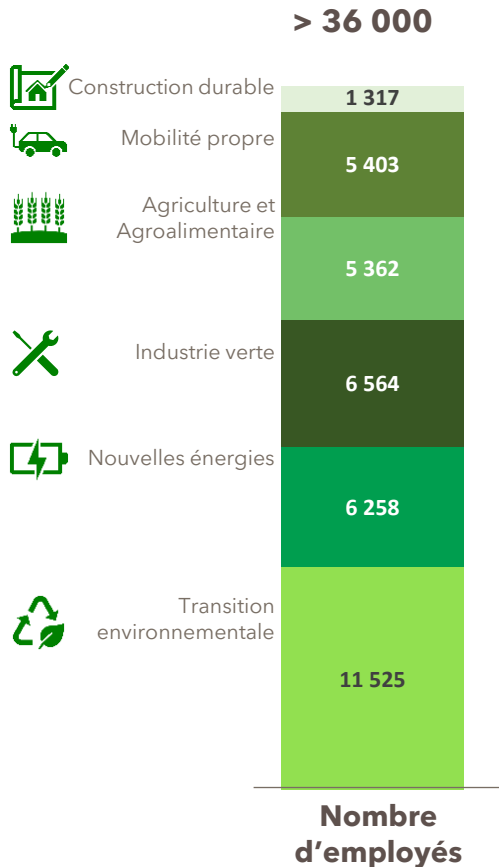
47%

des Greentech



Les Greentech de moins de 12 ans ont créé 36 000 emplois et génèrent un chiffre d'affaires de presque 2 Mds€

Nombre d'emplois dans les Greentech françaises de moins de 12 ans (créées en 2011 ou ultérieurement)

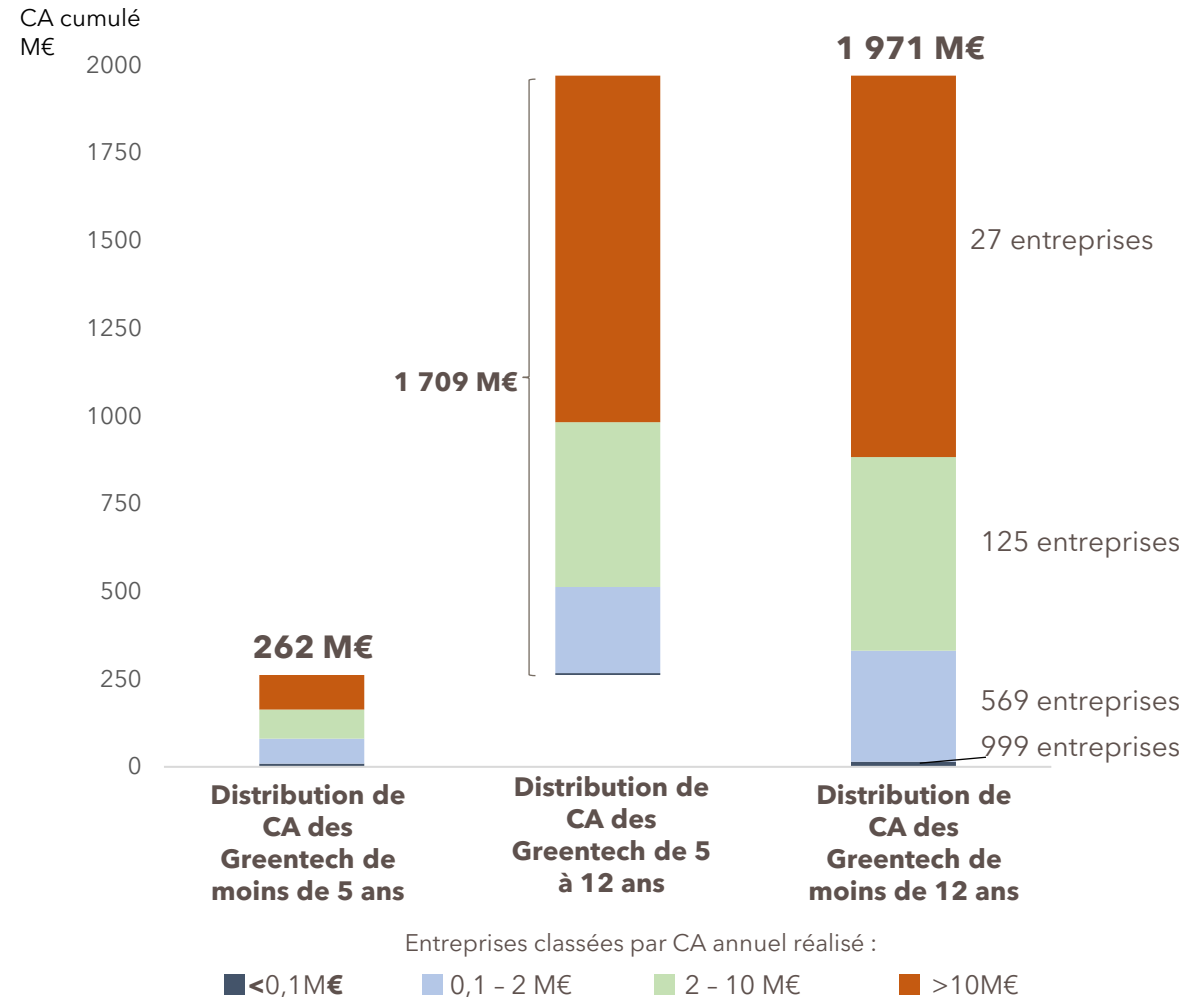


Nombre d'emplois moyen :

- 17 employés par Greentech créée entre 2018 et 2022
- 27 employés par Greentech créée entre 2011 et 2017

Les Greentech ont un fort potentiel de création d'emploi, dès leur création et dans toutes les verticales

Chiffre d'affaires des Greentech françaises de moins de 12 ans



Les Greentech apparaissent de plus en plus dans le FT120 et Next40 et bénéficient de nouveaux programmes de la Mission French Tech ainsi que du label Greentech Innovation



Les Greentech françaises bénéficient de **financements publics et privés croissants**



Le **plan France 2030**, doté de **54 Mds€** sur 5 ans, vise à développer la compétitivité industrielle et les technologies d'avenir.

La moitié des financements sont destinés aux **actions de décarbonation**, et la moitié à des acteurs émergents.

Bpifrance, l'ADEME, l'ANR et la CDC déploient les financements pour les projets lauréats des appels à projets.

Les moyens alloués sont très significatifs: Nucléaire (1,2Mds€), H2 décarboné (9Mds€), ENR (1Mds€), décarbonation de l'industrie (5,6Mds€), mobilité propre (3,6Mds€)...

A fin 2022, plus de 8Mds€ ont déjà été déployés, dont une partie sur les actions de décarbonation.



En 2022, Bpifrance a déployé massivement son action auprès des Greentech :

- **2,15 Mds€ en financement** (vs 586 M€ en 2021), dont :
 - 1,43 Mds€ de PIIEC H2
 - 433 M€ d'appels à projets sectoriels
 - 287 M€ de dispositifs déployés par le réseau Bpifrance pour les dispositifs structurels (aides innovation, prêts, OC)
- **194 M€ en investissement direct** (équivalent vs 2021)
- **130 M€ en fonds de fonds** (+30% vs 2021)
- **>100 missions d'accompagnement** réalisées pour des Greentech (+35% vs 2021)

Secteur privé

Les financements publics déployés font **effet de levier** auprès du secteur privé.

Le secteur privé, poussé par le **renforcement de réglementations vertes**, bénéficie de plus en plus de leviers incitatifs à l'investissement vert.

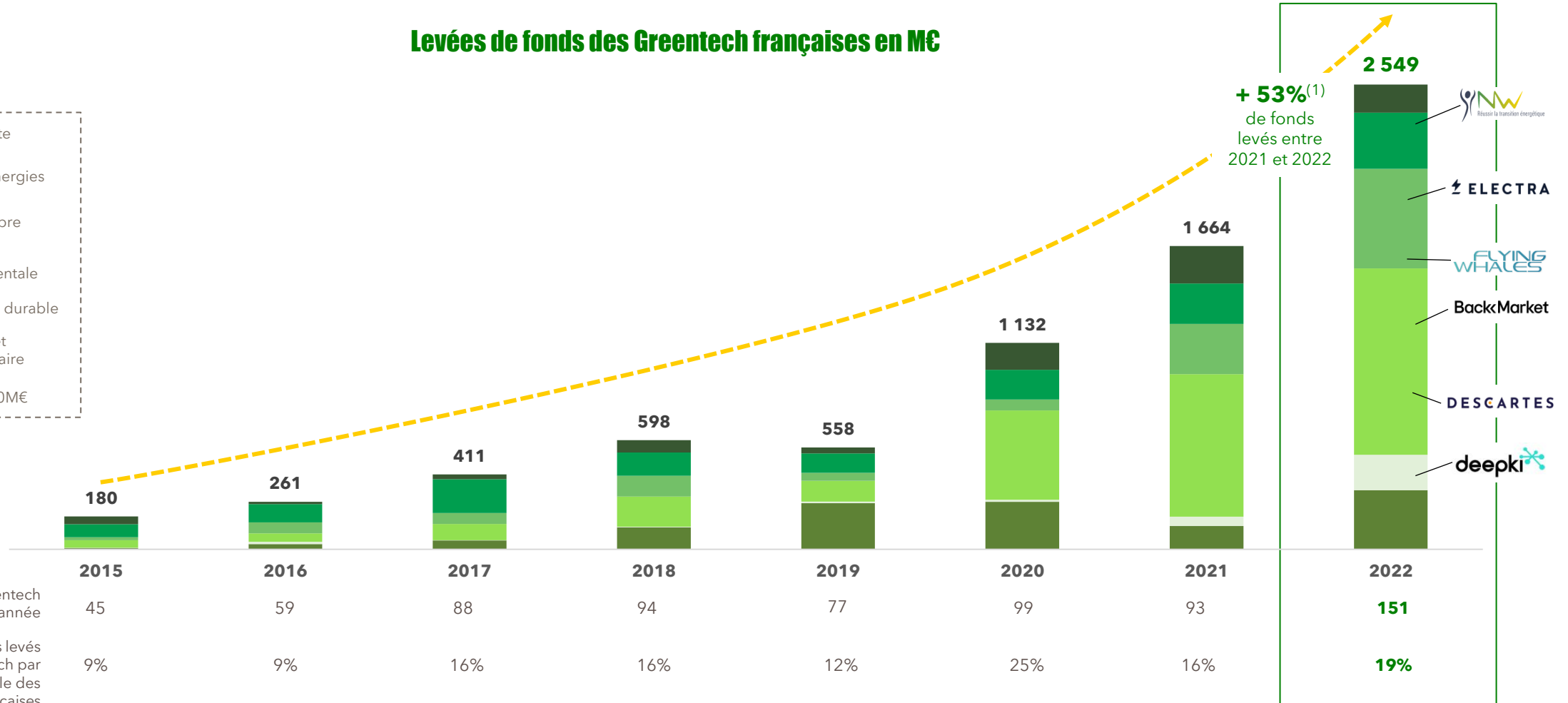
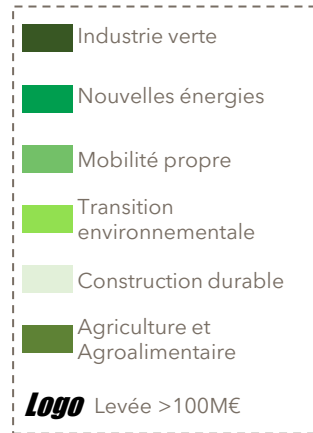
Ainsi, les **Greentech**, positionnées sur des secteurs porteurs, bénéficient de manière croissante des **financements privés** de la part de fonds de capital risque, de *corporate venture*, de réseaux bancaires etc. Ces acteurs privés sont français mais aussi étrangers.

Enfin, la transition enclenchée par les entreprises pour se décarboner va générer de l'activité pour les Greentech qui vont bénéficier **« de Capex et d'Opex verts »**.

Les levées de fonds des Greentech se sont accélérées en 2022, pour dépasser 2,5Mds€

Levées de fonds des Greentech françaises en M€

Légende



	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Nombre de Greentech ayant levé sur l'année	45	59	88	94	77	99	93	151
Part des montants levés par les Greentech par rapport à l'ensemble des levées de fonds françaises	9%	9%	16%	16%	12%	25%	16%	19%

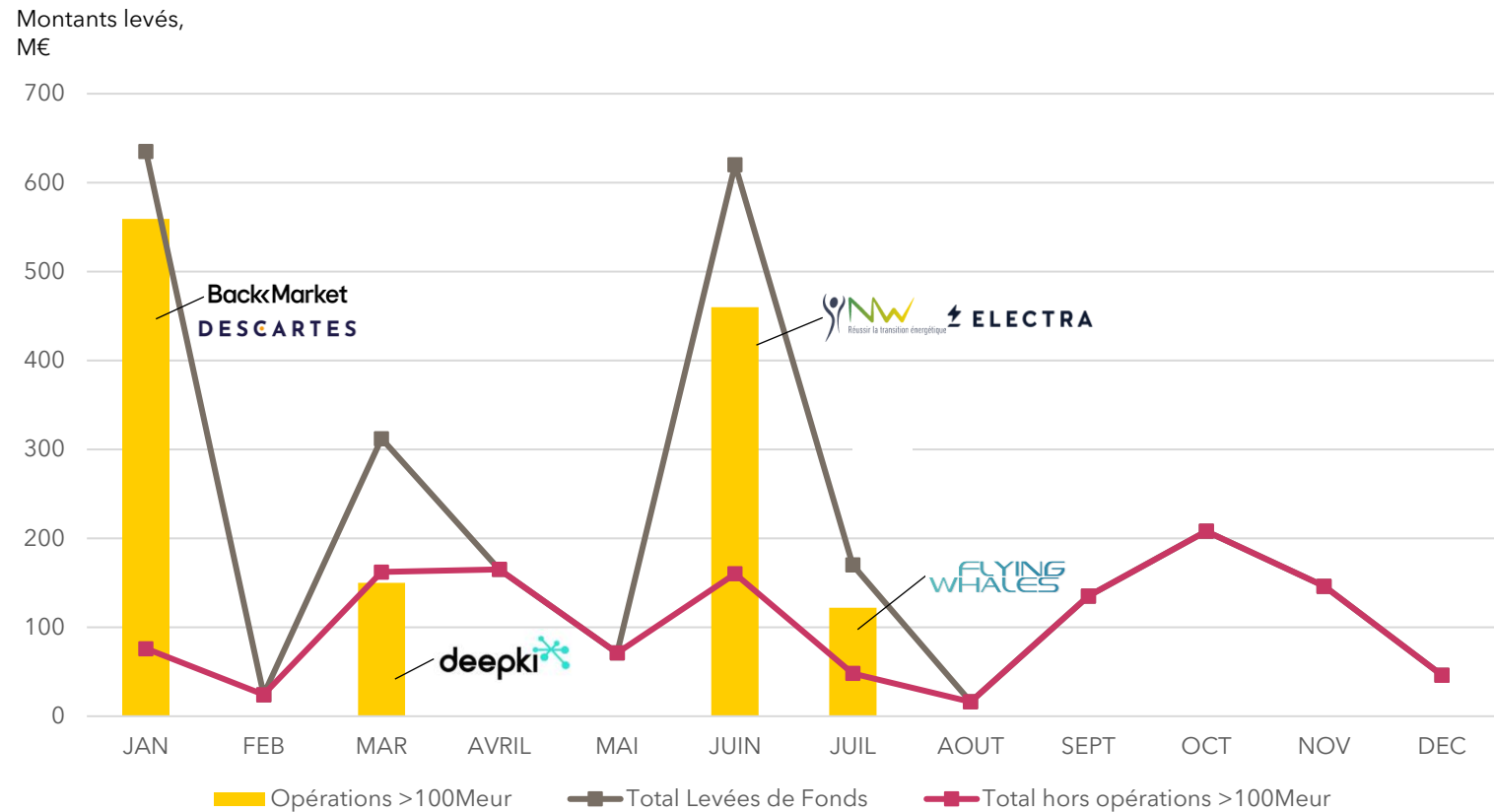
Pour la première fois, plus de 100 Greentech ont levé des fonds en France en 2022. Les levées >100M€ représentent 51% des fonds totaux levés. Les montants levés par les Greentech s'élèvent à 19% du total levé par les start-ups Françaises en 2022 (13,5Mds€), confirmant l'intérêt des investisseurs pour la filière.

Source : analyse Bpifrance à partir des données Dealroom, hors opérations cotées

(1) Le baromètre des Cleantech en France en 2022 publié par France Invest évoque un montant levé en 2022 de 3,4Mds€. Le Baromètre du capital risque en France en 2022 publié par Ernst & Young évoque un montant levé en 2022 par les cleantech de 2,08Mds€. Les différences s'expliquent par la prise en compte de certains types opérations (opérations cotées par exemple) ou de périmètre d'entreprises considérées.

Dans le non-côté, les levées de fonds se sont maintenues tout au long de l'année 2022, avec moins de levées >100 M€ au S2

Evolution des levées de fonds Greentech en 2022



Les opérations sur les marchés cotés ont ralenti en 2022

opérations



Une dynamique française qui contraste avec le recul des investissements en capital-risque cleantech observé à l'échelle européenne et mondiale

Les investissements en capital-risque cleantech (de l'amorçage à la croissance) sont en recul de **-14%** à l'échelle de l'Union Européenne en 2022, une année qui reste la deuxième meilleure après le record de 2021.

Le recul est de **-17%** en Amérique du Nord, et **-20%** dans la zone Asie Pacifique en 2022 par rapport à 2021.

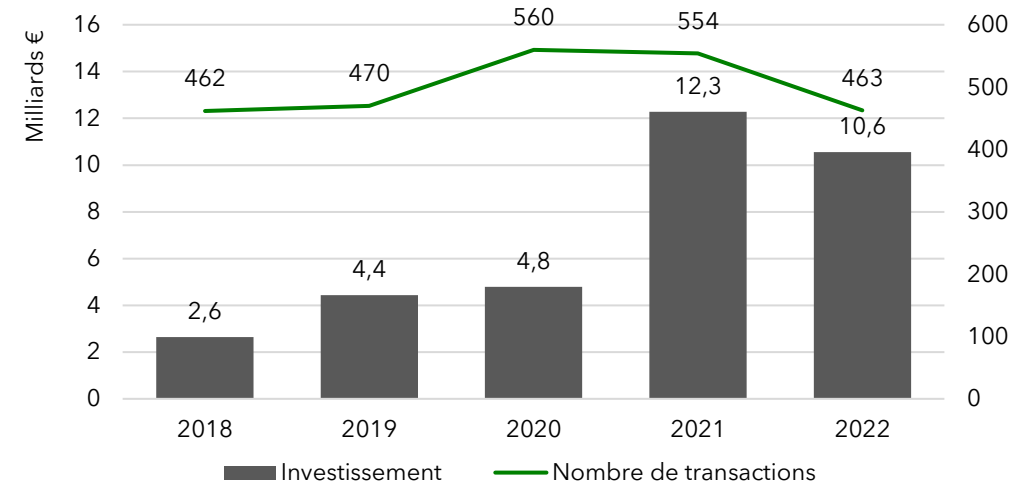
Ainsi, la part relative de l'UE dans la cleantech mondiale s'améliore et atteint **15,5%** en 2022 comparé à 14,9% en 2021.

En 2022, on observe dans l'Union Européenne :

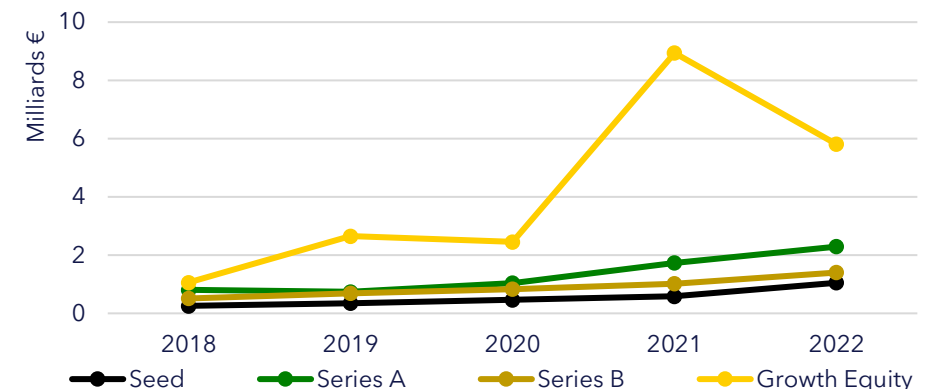
- Une **très forte augmentation** des investissements **early-stage** : l'investissement **d'amorçage** a **doublé** pour atteindre **1,2 Mds€**, il a augmenté de **+ 32%** en **Série A**, **+ 38%** en **Série B**
- Une **très forte baisse** des investissements **en growth -35%** par rapport à 2021
- Parmi les secteurs les plus attractifs : l'**hydrogène**, l'**acier vert**, les **véhicules électriques**

La France, quant à elle, connaît une situation beaucoup plus dynamique, avec une croissance de **+53%** des levées de fonds de Greentech françaises.

Investissement cleantech en UE (2018-2022)



Investissement cleantech par type d'intervention en UE (2018-2022)





02.

Apport des Greentech sur 4 défis majeurs présentés à l'édition 2023 du Jour E

Méthodologie : choix des sujets

Jour E

Bpifrance a structuré l'édition 2023 de l'évènement Jour E autour de 4 défis :
décarbonation, nouvelles énergies, ressources / environnement et économie circulaire.

Pour chacun de ces défis, une solution technologique ou une thématique a été choisie et les enjeux liés à son déploiement ont été explicités.

Ces choix sont illustratifs : bien d'autres solutions technologiques sont pertinentes, sans oublier les enjeux de sobriété ou d'efficacité.

Solutions choisies par défi :

Décarbonation → Hydrogène

Décarboner notre industrie est un enjeu majeur, et l'hydrogène renouvelable issu des EnR (H2 renouvelable) et du nucléaire (H2 bas-carbone) sera un vecteur important pour y parvenir.

Ressources / Environnement → Valorisation du CO2

La valorisation du CO2 peut à moyen terme devenir une ressource rentable pour atteindre les objectifs de neutralité carbone en 2050.

Nouvelles Energies → Nouveau Nucléaire

Le nouveau nucléaire est complémentaire au développement des énergies renouvelables pour contribuer à sortir de la dépendance aux énergies fossiles.

Economie Circulaire → Economie Circulaire

Relier écologie et souveraineté face au contexte actuel de pénurie de ressources est clé. Les enjeux sont multiples et à différents niveaux, avec la notion de circularisation liée à la réindustrialisation du pays, et le passage vers un modèle d'économie de l'usage et de sobriété pour les individus.

L'hydrogène renouvelable et bas carbone pour décarboner les usages

Enjeux

Multitude d'usage : l'hydrogène est un vecteur énergétique pour la transition environnementale, mais aussi un intrant pour de nombreux procédés industriels. Sa production doit tenir compte de multiples usages.

Décarboner la production : l'hydrogène n'est pas une énergie primaire, il doit être produit pour être utilisé comme vecteur énergétique. Pour contribuer à la transition énergétique, cette production doit être abondante et décarbonée, par exemple via le procédé d'électrolyse de l'eau à partir d'électricité verte.

Logique de filière : pour être leader sur l'hydrogène, il faut maîtriser de nombreux maillons de sa chaîne de valeur.

Focus : l'hydrogène en Europe

La Commission Européenne a lancé en 2020 une « **stratégie de l'hydrogène pour une Europe climatiquement neutre** », visant à garantir un système énergétique efficace, résilient et sécurisé.

Par ailleurs, le plan **REPowerEU** lancé en 2022 a pour ambition d'atteindre une consommation de 20 Mt d'hydrogène en UE en 2030 dont 50% d'importations.

Convictions bpifrance

1. Les priorités d'usage de l'hydrogène

La production et la consommation d'hydrogène doit être massifiée, principalement à travers :

- Une **substitution de l'hydrogène gris dans les usages actuels** (production d'engrais azotés, raffineries...) ; proportion actuelle d'H2 gris > 95%
- Une évolution des processus pour **décarboner les secteurs industriels qui ne peuvent pas être électrifiés** comme la métallurgie ou la production de ciment, dont les émissions de CO2 représentent plus de 10% des émissions mondiales
- Un **remplacement des énergies fossiles dans la mobilité lourde**

2. Une relation directe avec la production d'électricité

La disponibilité d'électrons bas carbone massive et abordable est une condition de réussite à la production d'hydrogène renouvelable et bas carbone au moins jusqu'à 2030. En effet, dans un contexte de forte croissance de la consommation d'électricité et de développement du nouveau nucléaire pour la décennie 2030, **l'essor de la production d'hydrogène renouvelable est directement lié au déploiement massif des EnR.**

L'hydrogène est une flexibilité incontournable pour un mix électrique 100% décarboné, en l'utilisant comme stockage d'énergie. A l'horizon 2050 en France, l'hydrogène pourrait permettre de combler les pics de consommation d'électricité, en complément des batteries et du stockage hydraulique. Un pays comme l'Allemagne, qui a fait le choix exclusif des EnR pour la production d'électricité décarbonée, y aura massivement recours.

3. Une filière en attente d'un cadre réglementaire et fiscal clair

Au niveau national, le **dispositif de mécanisme de compensation** doit être annoncé par l'Etat au deuxième trimestre de 2023. Il pourrait prendre la forme d'un dispositif d'appel d'offre, favorable aux installations de grande capacité. Il devra permettre de réduire les nombreuses incertitudes qui pèsent sur la filière, découlant de **l'incertitude sur le cours de l'électricité à moyen terme.**

Greentech Hydrogène



Production et fourniture d'hydrogène vert produit par électrolyse



Production d'hydrogène vert à partir de biomasse



Développement et fabrication d'électrolyseurs alcalins et de stations de distribution



Piles à combustible de forte puissance à haute réactivité



Stockage d'hydrogène pour l'alimentation de bâtiments



Transport d'hydrogène sous forme de liquide inerte



Electrolyseurs haute température à oxyde solide

Le soutien de l'Etat

Stratégie d'accélération « hydrogène » : soutien public de 9Mds€, dont 2Mds€ pour France 2030

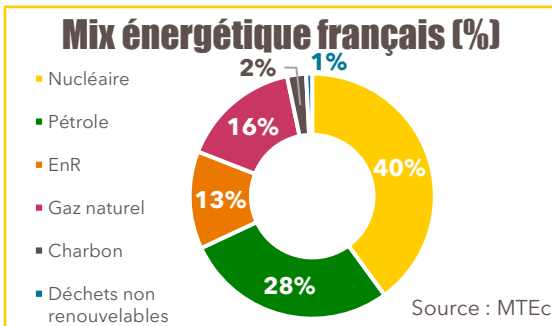
France 2030 : En complément du PIIEC, plusieurs dispositifs ciblés allant de la recherche amont «*Programmes de recherche*» au déploiement «*Ecosystèmes territoriaux*» en passant par démonstration «*Briques technologiques*». 3 opérateurs sont impliqués : ANR, ADEME et Bpifrance

Le nouveau nucléaire, une source d'énergie abondante, pilotable et décarbonée

Enjeux

Transition énergétique : pour atteindre la neutralité carbone d'ici 2050, il faut assurer la disponibilité d'une production d'électricité décarbonée abondante via les moyens de production existant et développer des moyens additionnels. Ceux-ci doivent par exemple permettre le remplacement du parc de véhicules thermiques, ou encore de répondre au besoin accru d'électricité dans le cadre de l'effort de réindustrialisation.

Compétitivité d'une filière : le nucléaire représente environ 60% du mix électrique français, avec environ 400TWh produits en 2020. Avec la réduction de la puissance nucléaire installée à horizon 2050, le parc existant ne produira que 15TWh en 2050. Pour disposer d'une énergie abondante, pilotable et décarbonée, la France a besoin de développer de nouvelles tranches de production nucléaire.



Convictions bpifrance

1. Fission nucléaire : les avantages des SMR/AMR

En parallèle du développement de nouvelles générations de centrale de grande puissance (ex : EPR), les petits réacteurs modulaires (SMR/AMR) (*Small / Advanced Modular Reactor*) visent :

- un **coût** et un **temps de construction réduits** grâce à la modularité
- une **sûreté accrue**, à la fois grâce à leur puissance réduite et par leur design
- une capacité d'emploi pour **différents usages** : électrogène, calogène, cogénération, désalinisation de l'eau, production d'hydrogène...
- une **flexibilité** permettant d'adapter la production d'énergie au besoin de l'industriel
- une forte **attractivité à l'export**, pour équiper des pays primo-accédants au nucléaire ou bien des zones géographiques recluses

Par sa position de leader du nucléaire en Europe, la France joue un rôle clé dans l'innovation sur le nouveau nucléaire à travers le développement à la fois d'un modèle de **SMR** porté par NUWARD (EDF) et de modèles d'**AMR** portés par des start-ups.

2. Déchets nucléaires

Les incitations croissantes de l'Etat favorisent le développement de technologies d'**optimisation de la gestion des déchets** (ex : projet Cigéo en Meuse/Haute-Marne), de **valorisation des matières radioactives** ainsi que les **solutions alternatives au stockage géologique** profond pour la gestion des déchets ultimes.

3. Fusion nucléaire : une ambition de long terme

La fusion nucléaire permet de produire de l'énergie en créant très peu de déchets nucléaires. Les **aspects théoriques de cette méthode de production sont maîtrisés**. Mais les verrous technologiques à lever pour produire de l'énergie avec un rendement positif sont tels que la technologie n'a pas encore démontré sa faisabilité industrielle.

ITER, expérimentation internationale située dans le sud de la France, bénéficie d'un budget de 20 milliards d'euros sur 30 ans pour réaliser le dimensionnement et la construction de démonstrateurs industriels de fusion nucléaire, visant à équiper des premières centrales vers 2070.

Greentech Nucléaire

nuward

Développement d'un *Small Modular Reactor*

Jimmy

Production de chaleur industrielle par fission nucléaire

naarea

Développement d'un *Advanced Modular Reactor* de génération IV, à sels fondus et faible puissance

RENAISSANCE FUSION

Développement de la technologie *stellarator* de fusion nucléaire

Fadilec

Création d'un robot capable de détecter les déchets nucléaires

Soutien de l'Etat

France 2030 :

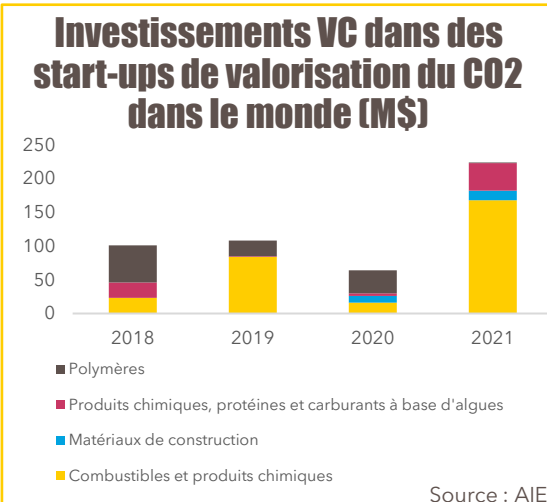
Appels à projets « *Déchets nucléaires, solutions innovantes pour la gestion de matières et déchets radioactifs* » et « *Réacteurs nucléaires innovants* »
Soutien à **NUWARD**

La valorisation du CO2, innovation de rupture incontournable à long-terme

Enjeux

Captation du CO2 : pour atteindre la neutralité nette carbone en 2050, la captation du CO2 doit compléter des efforts massifs de réduction des émissions et de sortie des énergies fossiles.

Potentiel de la filière de valorisation : si la filière de stockage du CO2 est confrontée à de nombreux défis techniques et économiques, la valorisation commerciale du CO2 représente déjà un marché mondial de ~230 Mt/an. A horizon 2060, l'AIE projette que ce marché pourrait atteindre plusieurs Gt/an, notamment pour la production de carburants de synthèse, la chimie et les matériaux de construction.



Convictions bpifrance

1. Un fort potentiel d'innovation

En complément des débouchés commerciaux actuels du CO2 (engrais, récupération assistée du pétrole, agro-alimentaire...), **de nouvelles voies de valorisation émergent dans des secteurs très variés**. Ex. : chimie (polymères), matériaux de construction (ciment), énergie (méthanation de l'hydrogène), agriculture (algues).

La France est bien positionnée sur l'ensemble des chaînes de valeur en termes de captage et valorisation de CO2. Le développement de nouvelles filières françaises de valorisation de CO2 doit permettre de relever deux défis :

- Le défi du **leadership technologique** et du **développement de « filières d'écologie industrielles »** caractérisées par des usages/secteurs très variés, des logiques de développement territorial via des boucles locales de valorisation et un potentiel commercial important sur le long terme
- Le défi de **souveraineté nationale énergétique**, pour réduire la dépendance aux énergies fossiles à travers la production de carburants carbonés pour les secteurs ayant peu d'alternatives (ex : transports longue distance)

2. De nombreuses incertitudes

Les innovations en termes de valorisation de CO2 sont pour la plupart au stade de **R&D**, un déploiement à grande échelle de ce procédé ne devrait être possible qu'à partir de 2050. L'arrivée à maturité de la filière de valorisation dépend :

- de l'**intensification des efforts de R&D**
- de la **disponibilité** en abondance d'énergie décarbonée à **bas prix**
- de la démonstration des **bénéfices climatiques** associés
- des gains de **compétitivité** substantiels

Les technologies de valorisation du CO2 n'auront probablement pas atteint l'échelle suffisante avant 2050 pour jouer un rôle substantiel dans l'atteinte de la neutralité carbone à l'horizon 2050, mais restent incontournables à **long-terme** une fois les conditions de déploiement réunies.

Greentech de valorisation du CO2

	Recyclage de CO2 en polyester pour confectionner du textile
	Culture de micro-algues consommant du CO2 par photosynthèse
	Ingénierie pour des projets de captation et valorisation du CO2
	Capture du CO2 des industries lourdes et revalorisation par électrolyseur
	Production de méthane de synthèse à partir du CO2 résiduel de méthanisation de matières organiques
	Fabrication de batteries à partir de nanotubes de carbone élaborés via la capture du CO2 dans l'atmosphère

Le soutien de l'Etat

France 2030 : 5Mds€ consacrés à la décarbonation de l'industrie, dont une part fléchée vers la capture du CO2 via deux appels à projet : « *Développement de Zones Industrielles Bas Carbone* » et « *Soutien de l'offre de solutions de décarbonation des industriels* »

Enjeux

Ressources rares : les matières premières sont de plus en plus disputées par les économies du monde entier (lithium, cobalt, nickel, cuivre, aluminium, terres et métaux rares...). Disposer de ces ressources devient crucial, pourtant, elles sont disponibles en quantités importantes mais éparses dans nos déchets.

Changement de chaîne de valeur : l'économie circulaire s'étend, au-delà du recyclage, à la réduction des ressources nécessaires pour produire et faire fonctionner un produit ou un service (éco-conception) et à l'allongement de la durée de vie des objets.

Technologie : pour écoconcevoir et recycler mieux, l'effort de R&D doit aboutir pour disposer de procédés performants à horizon 2030.

Structuration de filières : disponibilité des matières premières, circuits courts, création de gisements de déchets pour faciliter le recyclage : les enjeux de structuration de nouveaux acteurs et écosystèmes locaux est clé pour mettre en place ces nouveaux modèles.

Focus : secteur de la construction

Le secteur du bâtiment génère **46MT de déchets par an**. Le gouvernement a mis en place une **filière à responsabilité élargie du producteur (REP)** pour collecter et valoriser ces déchets.

Source : FFB

Convictionsbpifrance

1. Economie de l'usage : une multiplicité de business models

Les acteurs de l'économie circulaire devront se partager une valeur répartie tout au long du cycle de vie des objets et changer les habitudes de production et de consommation :

- à l'**approvisionnement** : la valorisation des déchets permettra de réintroduire en production de l'acier, de l'aluminium, des plastiques... pourvu que le prix des matières recyclées soit compétitif
- à la **fabrication** : l'extension de la durée de vie des objets et l'écoconception permettront de réaliser des économies de coût tout en maintenant la valeur des produits... si ceux-ci sont suffisamment modulaires et réparables
- à l'**usage** : le remplacement des produits par des services, comme par exemple dans le *car sharing* doit aussi permettre de réduire les coûts d'utilisation... si les consommateurs sont prêts à changer leurs habitudes. Les entreprises ont aussi un rôle à jouer en repensant les opportunités de fonctionnalités de leur business.

2. Un levier de souveraineté

Avec la pénurie de semi conducteurs, ou bien la flambée du prix du cuivre, la crise Covid a montré la fragilité de certaines chaînes de valeur et la dépendance française à l'étranger pour certains produits ou matériaux critiques.

L'**extraction des métaux** depuis des produits finis au rebut permettra aux entreprises de réduire en partie la dépendance de leur chaîne de valeur vis-à-vis des pays qui possèdent les gisements les plus rentables. L'enjeu de sécurisation d'approvisionnement est crucial.

La création d'**une stratégie nationale** priorisée par filière et par métaux pourrait être un soutien clé à la chaîne de valeur du recyclage et à l'application des business models centrés sur l'approvisionnement durable et la revalorisation.

3. Des acteurs différenciés par la technologie

Les technologies sophistiquées de valorisation, de tri et de recyclage chimique, permettront aux recycleurs de se spécialiser et de rester compétitifs pour leurs clients, notamment les industriels. Les investissements doivent alors cibler les nouvelles technologies et infrastructures numériques, en particulier celles liées au recyclage chimique et au tri des déchets.

Greentech de l'économie circulaire



Votre mobile reconditionné au meilleur prix

Reconditionnement et distribution d'appareils mobiles



THE GREEN EARTH MARKET COMPANY

Recyclage et reconstruction d'aimants pour l'industrie énergétique



NEOLITHE

Fossilisation accélérée de déchets pour la construction



Nexans

Production et recyclage de câbles électriques



return of silicon

Recyclage des matériaux dans les panneaux photovoltaïques



MURFY

Services de réparation d'électroménager à domicile

Vestiaire Collective

Plateforme de distribution de vêtements et accessoires de luxe de seconde main

Le soutien de l'Etat

Loi AGENC de février 2020 : les achats publics intègrent des obligations de fourniture auprès d'acteurs de l'économie circulaire, par exemple en imposant l'achat de 20% des équipements informatiques en reconditionné.

Stratégie nationale « Recyclabilité, Recyclage et Réincorporation des matériaux recyclés », avec l'appel à projets pour soutenir le recyclage mécanique des plastiques au sein de France 2030



03.

Depuis 2022, un écosystème et un cadre réglementaire étoffés pour soutenir le développement des Greentech

Contexte réglementaire et géopolitique

L'essor des Greentech est favorisé par des réglementations et le contexte géopolitique actuel

Des objectifs ambitieux à long-terme



Fixant un objectif de neutralité carbone à 2050, l'**Accord de Paris**, adopté en 2015, implique un changement de trajectoire dans les modes de production et de consommation français, européen et mondial.

Afin d'orienter les investissements vers les activités « vertes », la **Taxonomie européenne** classifie depuis 2020 les activités économiques ayant un impact favorable sur l'environnement.

Pour atteindre l'objectif climatique 2030 de l'Union Européenne, la Commission Européenne a adopté en 2021 le paquet de propositions **Fit for 55** visant à réduire les émissions de gaz à effets de serre de 55% par rapport à 1990.

De nouvelles avancées majeures en France et en Europe



En France, les budgets de la **Stratégie Nationale Bas Carbone** ont été adoptés en 2022, confirmant l'ambition d'atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050 et de réduire l'empreinte carbone de la consommation des Français. La **loi Climat et Résilience** vise à réduire la consommation nationale d'énergie à travers une obligation de rénovation énergétique des logements mal isolés dès 2023 et à réduire la pollution à travers une interdiction des véhicules polluants dans certaines agglomérations à partir de 2023. La loi **AGEC** introduit pour 2023 des normes sur la vaisselle jetable et contre les microplastiques, en continuité de ses objectifs de lutte contre les emballages plastique à usage unique mis en place en 2022.

Au niveau européen, le plan **REPowerEU** vise au développement d'une production d'énergie propre et souveraine ainsi qu'à la réalisation d'économies d'énergie, dans un contexte de perturbations du marché mondial de l'énergie et de mix énergétique carboné et dépendant. Le **Green Deal Industrial Plan**, qui fait partie de l'**European Green Deal**, a été proposé en 2023 et a vocation à renforcer la compétitivité de l'industrie européenne à zéro émission nette grâce au développement de technologies propres en Europe, en réponse à l'IRA.

Un contexte géopolitique qui pousse à l'innovation



La crise géopolitique qui découle de la guerre en Ukraine pousse les pays européens à chercher plus de souveraineté.

Par ailleurs, le soutien à l'innovation et aux Greentech est d'autant plus grand que les Etats-Unis, avec l'IRA, cherchent à se positionner en tant que leader mondial sur les secteurs durables. La Chine tente elle aussi, à travers sa concurrence avec les Etats-Unis, de placer sa compétitivité sur les Greentech.

Le contexte géopolitique actuel pousse ainsi au développement des Greentech à travers une recherche de **souveraineté** et de **compétitivité**.

Un soutien public massif pour la transition et l'innovation



Le **plan France 2030**, doté de **54 Mds€** sur 5 ans, vise à développer la compétitivité industrielle et les technologies d'avenir.

Il est structuré autour de 10 objectifs et 6 leviers pour mieux vivre, mieux produire et mieux comprendre le monde.

La moitié des financements sont destinés aux **actions de décarbonation**, et la moitié à des **acteurs émergents**.

Bpifrance, l'ADEME, l'ANR et la CDC déploient les financements pour les projets lauréats des appels à projets.

bpifrance



anr



Une déclinaison du plan en 10 objectifs

- Faire émerger en France des **réacteurs nucléaires** de petite taille, innovants et avec une meilleure gestion des déchets
- Faire de la France le leader de **l'hydrogène décarboné** et développer des technologies d'ENR à la pointe
- Décarboner** notre industrie et la production d'intrants
- Produire en France, à l'horizon 2030, **2 millions de véhicules zéro émission** et développer une mobilité sobre, souveraine et résiliente
- Produire, en France, à horizon 2030, le premier **avion bas-carbone**
- Innover pour une **alimentation** saine, durable et traçable
- Produire en France au moins 20 **biomédicaments**, notamment contre les cancers, les maladies chroniques et développer et produire des dispositifs
- Placer la France à nouveau en tête de la production des **contenus culturels et créatifs**
- Prendre toute notre part à la nouvelle aventure **spatiale**
- Investir dans le champ des **fonds marins**

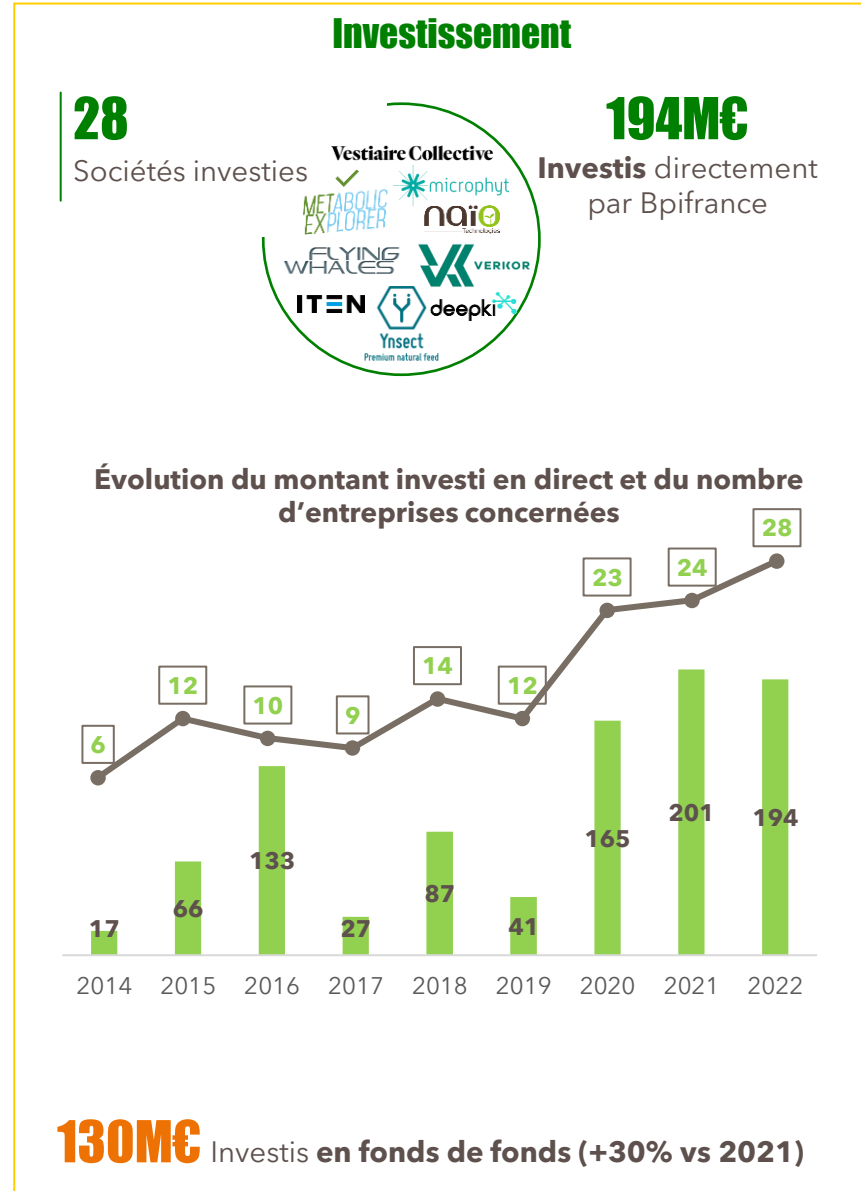
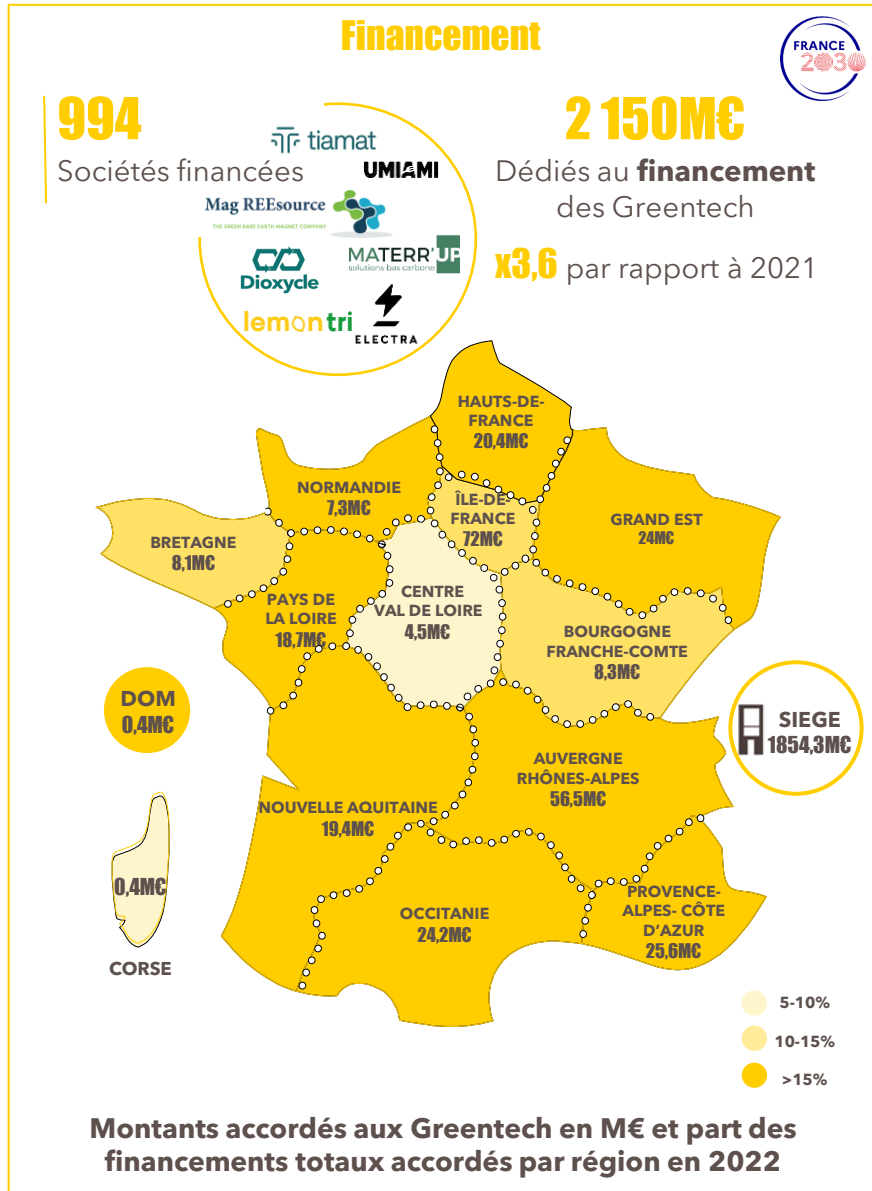
Et 6 leviers

- Sécuriser l'accès aux **matières premières**
- Sécuriser l'accès aux **composants stratégiques**, notamment électronique, robotique et machines intelligentes
- Développer les **talents** en construisant les formations de demain
- Maîtriser les **technologies numériques** souveraines et sûres
- S'appuyer sur l'excellence de nos écosystèmes d'**enseignement** supérieur, de recherche et d'innovation
- Accélérer l'émergence, l'industrialisation et la croissance des startups

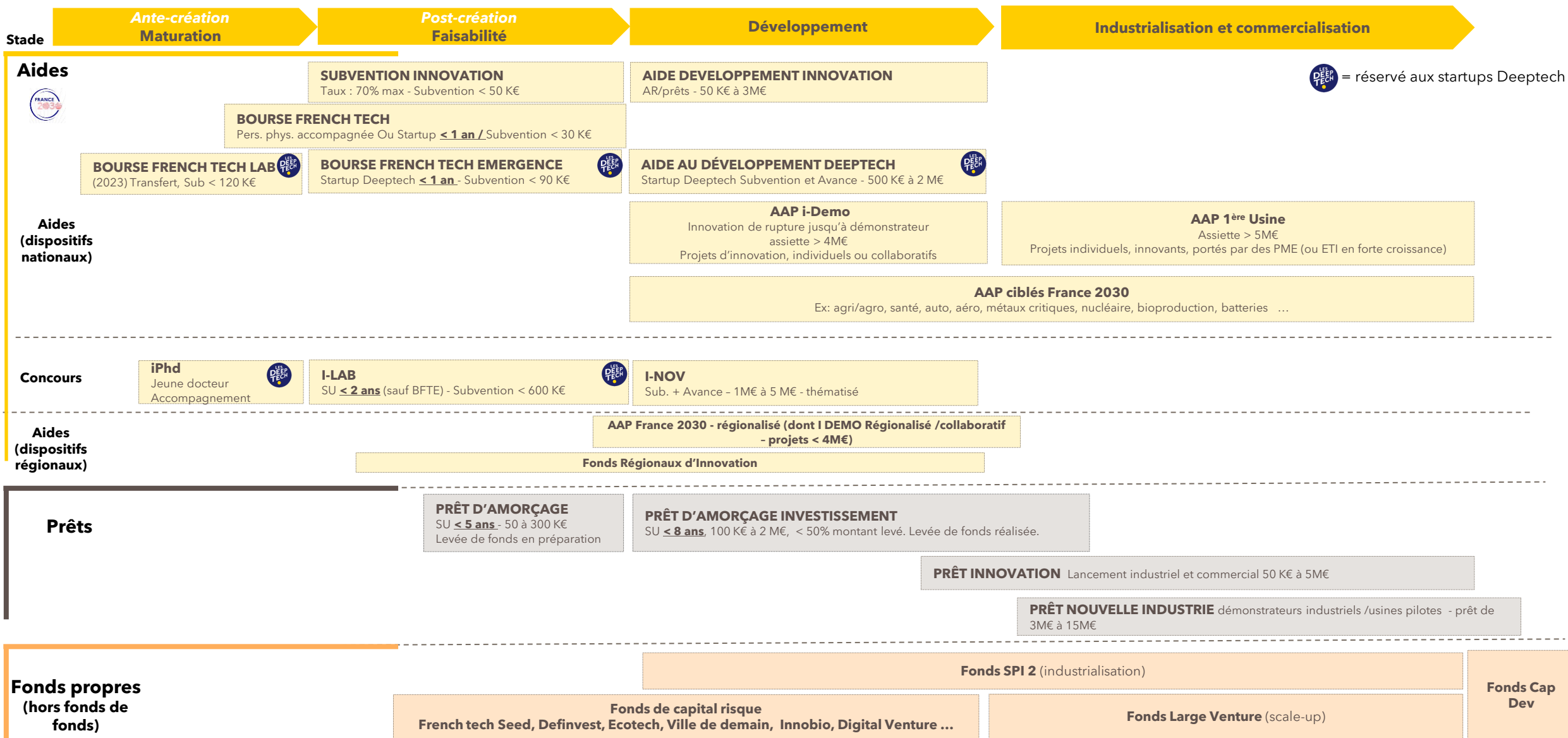
Des premiers résultats concrets

- Les petits et moyens réacteurs nucléaires deviennent une réalité : le projet NUWARD progresse, et 3 autres projets bien avancés ont été identifiés et pourront être financés dès le premier trimestre 2023
- Accélération de l'innovation et l'industrialisation des ENR, avec le soutien de 17 premiers projets lauréat
- Construction de grandes usines de production d'électrolyseurs, dans le cadre des PIIEC
- Décarbonation des activités industrielles très émissives comme la sidérurgie. Dorénavant et déjà 10 MtCO2 en moins sont déjà planifiés sur les 50 sites industriels les plus émetteurs
- 530 projets portés principalement par des PME mais aussi par des grands sites industriels très émetteurs de gaz à effet de serre
- Sécurisation de la production d'un million de véhicules électriques en France à l'horizon 2027 et de trois giga-factory de batteries.
- Plusieurs appels à projets ont été lancés pour répondre aux besoins alimentaires de demain et relocaliser des maillons industriels stratégiques.
- Lancement d'Ecotech 2, doté d'une enveloppe de 300 millions d'euros

Bpifrance a renforcé son soutien aux Greentech en 2022, plus de 1000 en ont bénéficié



Le continuum de financement de Bpifrance est adapté au soutien des Greentech



= réservé aux startups Deeptech

NB : les frontières et enchaînements entre les différents produits sont illustratifs. L'Ademe déploie une partie des AAP de France 2030 sur les thématiques Greentech

L'écosystème d'innovation

Les Greentech bénéficient d'un soutien croissant des acteurs de l'innovation

Faciliter le transfert et la création

Acteurs académiques



Startup studios



TECHNOFOUNDERS

Communautés de l'innovation



Accompagner la croissance

Un réseau d'incubateurs (zoom page suivante)



Des structures d'accompagnement dédiées ou ayant créé des programmes spécifiques



Build a climate startup



Partager et valoriser l'action



Un réseau d'entrepreneurs qui se structure



De plus en plus de labels



Le Réseau national des incubateurs Greentech

Dynamiser l'écosystème français des incubateurs Greentech dans les territoires



Objectifs du Réseau

Inscrit dans la démarche Greentech Innovation du ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires et du ministère de la Transition énergétique, le Réseau :

- coordonne les actions d'accompagnement
- facilite l'accès à la commande publique d'innovation pour les membres du Réseau
- fédère les financeurs vers une communauté des investisseurs Greentech
- accompagne les start-up de la Green DeepTech
- forme et accompagne les start-up et le Réseau à l'usage de la donnée



Les membres du Réseau

Le Réseau comprend 30 accompagnateurs du développement des start-up et PME qui innovent pour la transition écologique : incubateurs, accélérateurs, technopoles, pépinières d'entreprises, grandes écoles, grands groupes, organismes de recherche, universités, collectivités territoriales.

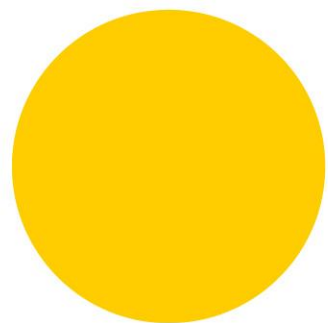


Une offre variée

Les entrepreneurs sont suivis de l'idéation à l'accélération de leur projet : suivi et mentorat, hébergement, mise en visibilité, réseau, expérimentation, formation, accès à la recherche ou aux données, prêts financiers ou financement, dépôt de brevet et R&D, aide à l'industrialisation, internationalisation, accès à la commande publique...

Thématisés ou généralistes, les incubateurs membres du Réseau ciblent toutes les thématiques de la transition écologique (Agtech, bâtiment et ville durable, fintech, numérique, retail, mobilité, économie circulaire, énergie...).

Nombre d'incubateurs agissent sur les projets orientés DeepTech.



SERVIR
L'AVENIR

