

# ÉTUDES DES **FILIÈRES DEEPTech** FRANÇAISES

Recommandations transverses

Mars 2020

**bpifrance**



**BCG** BOSTON  
CONSULTING  
GROUP

# Introduction

Les deeptech sont les technologies de rupture d'aujourd'hui qui créent les industries et les emplois de demain, rendent possible une transition écologique en maintenant notre niveau de vie, et conditionnent notre souveraineté nationale.

Les startups, vecteurs de la transformation des technologies issues de la recherche en applications commerciales, jouent un rôle clé dans l'émergence ou la transformation de ces filières industrielles. Si leur nombre croît en France, la comparaison avec l'Angleterre et les États-Unis montre qu'il reste encore un important potentiel inexploité<sup>1</sup>.

Cette publication vise à proposer des pistes pour accélérer le développement des startups deeptech françaises, qui rencontrent des difficultés spécifiques par rapport aux startups fondées sur des technologies matures comme les applications mobiles.

Pour cela nous avons étudié 4 filières stratégiques et représentatives des deeptech : les biotechnologies médicales, l'agriculture, les batteries et la filière hydrogène. Certains leviers identifiés sont communs à toutes les filières, en termes de financement, de culture et de talents, d'industrialisation et d'animation des filières. Ces recommandations transverses sont résumées dans ce rapport. D'autres recommandations sont propres à chaque filière, et peuvent être retrouvées en détails dans les rapports indiqués ci-contre.

1. Pour le même nombre de publications scientifiques il y a 2,1 fois plus de startups créées au Royaume-Uni qu'en France et 3,7 fois plus aux États-Unis, et chaque startup reçoit 1,5 fois plus de financement au Royaume-Uni et 3 fois plus aux États-Unis.

Source : Tracxn, WIPO, Scimago



## Méthodologie – 3 étapes

Cette étude et les recommandations qui en résultent sont le fruit d'une co-construction entre Bpifrance, Hello Tomorrow, le Boston Consulting Group, et surtout tous les acteurs clés des filières deeptech – chercheurs, startups, investisseurs, industriels, accélérateurs, experts, etc. – qui ont été impliqués à chaque étape :

**1** Une première étape d'**identification de la dynamique de chaque filière** par une analyse du nombre de publications scientifiques (*source Scimago*), de brevets (*source WIPO*), de startups créées depuis 2000 et des montants levés (*source Tracxn*). Cette analyse quantitative a été enrichie par une enquête auprès de 61 startups françaises partageant les **freins qu'elles rencontrent dans leur croissance et des propositions pour lever ces freins**.

**2** Ces informations ont été interprétées, confrontées et complétées lors de 40 entretiens avec des acteurs représentant tout l'écosystème, pour **valider les freins les plus importants et dresser une liste de recommandations**.

**3** Enfin **les recommandations ont été priorisées et affinées** lors de 5 groupes de travail regroupant des acteurs représentatifs de chaque filière.

## Messages clés communs aux 4 filières étudiées

Certains freins et recommandations se retrouvent pour toutes les filières, se concentrant autour de 4 sujets d'égale importance, et qui dépendent les uns des autres et doivent donc tous être traités en parallèle :

**1 Financement** : pour permettre un continuum du financement, il faut **i) renforcer la partie amont de financement de la maturation** – passage d'une technologie prouvée en conditions expérimentales à une preuve de concept en conditions réelles – étape où certaines startups ne trouvent pas de solution de financement, notamment celles qui ne sortent pas de laboratoires de recherche, et **ii) renforcer la partie avale – post série B – pour que les startups puissent financer leur croissance**.

**2 Culture & talents** : une transformation culturelle est nécessaire et doit passer par **i) l'exemple d'entrepreneurs deeptech d'avantage mis en avant**. Pour renforcer le pool national de talents ayant à la fois les compétences techniques mais aussi la compréhension des enjeux d'une startup, nous proposons de **ii) renforcer les dispositifs de formation des chercheurs à l'entrepreneuriat**, et **iii) d'attirer des talents étrangers** possédant des compétences spécifiques faisant défaut à l'écosystème français.

**3 Industrialisation** : **i) les startups doivent prendre en compte les enjeux légaux et industriels le plus tôt possible** via une sensibilisation et un accès à des experts. Ensuite **ii) les premières productions en séries doivent être mieux accompagnées par l'écosystème industriel** et **iii) les premières usines financées grâce à la coordination des différents types d'investisseurs**.

**4 Écosystèmes mieux connectés** : que ce soit pour trouver des investisseurs, des clients, des mentors ou des talents, les entrepreneurs doivent pouvoir naviguer dans des écosystèmes bien connectés. Pour mieux structurer ces écosystèmes portant des filières en pleine transformation, nous recommandons de mettre en avant des **ii) accélérateurs spécialisés qui jouent le rôle de tête de réseau**, et **ii) d'organiser des événements à la fois thématiques pour structurer les filières, mais aussi regroupant plusieurs filières pour favoriser l'interdisciplinarité**.

# Assurer un continuum du **financement** en renforçant trois étapes clés

## LES ENJEUX

Les investisseurs attendent un niveau de maturité qui nécessite une phase de maturation coûteuse.

Cette phase peut être difficile à financer, par exemple pour les essais précliniques en biotechnologie médicale, ou pour les startups deeptech non issues d'un laboratoire de recherche.

Les startups françaises ont des difficultés à financer la phase de croissance, peu d'investisseurs français et européens ayant la capacité d'investir plus de 50M€ dans une startup.

Il n'y a pas de bourse européenne favorable aux entreprises technologiques, ce qui a pour conséquence des IPO à faible montants ou une cotation uniquement sur des bourses étrangères.

## RECOMMANDATIONS

**Identifier et combler les lacunes du financement de la maturation**, e.g. en augmentant la capacité de financement des organismes de recherche en propre ou via des fonds partenaires.

**Fluidifier les relations des startups avec les investisseurs** en communiquant les KPIs et preuves de concept attendus pour investir dans une startup deeptech.

**Financer des fonds importants pouvant investir post série B**, à l'échelle nationale, ou européenne si l'échelle nationale ne suffit pas dans certains secteurs pour atteindre une masse critique.

**Améliorer les perspectives d'introduction en bourse** en créant des fonds cotés spécialisés dans certains secteurs comme les biotechnologies, investissant dans le monde entier mais basés en France.

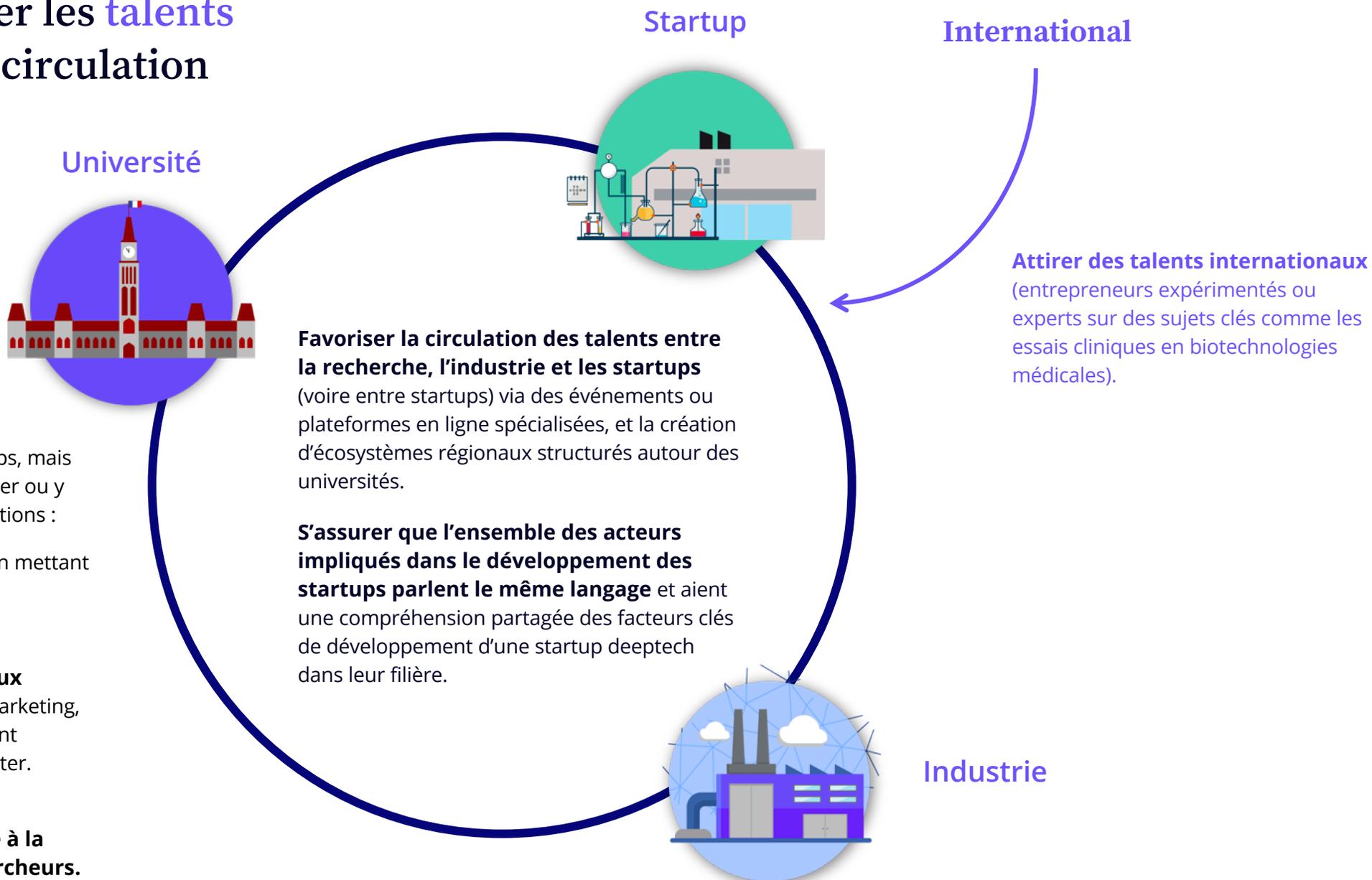
*Des gestionnaires d'actifs français se sont déjà engagés sous l'égide du Président de la République à dédier plus de 6 Md€ en 3 ans au financement des entreprises technologiques suite au rapport TIBI (disponible [ici](#)), et des nouveaux fonds de plus de 500 M€ sont en cours de création.*

Maturation

Post Série B /  
Pré-IPO

IPO

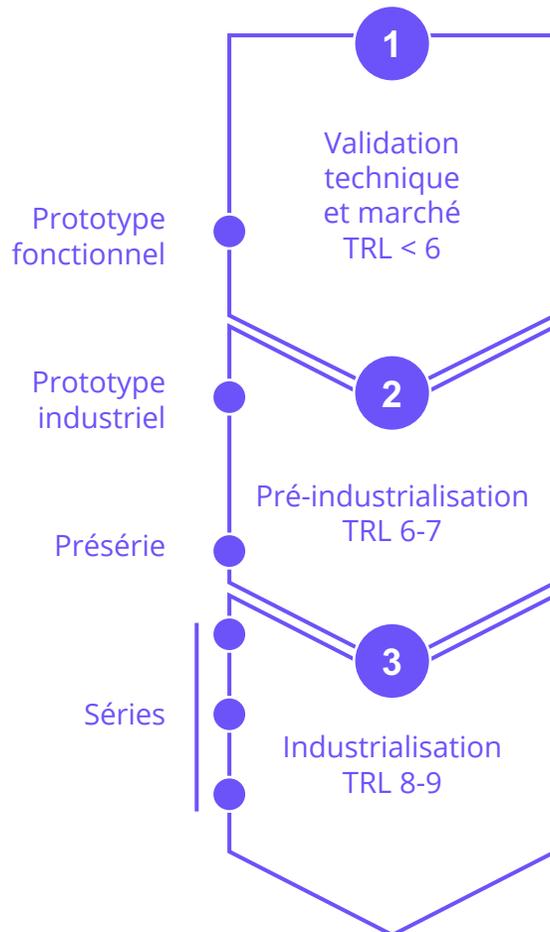
# Inspirer et former les talents et favoriser leur circulation



Pour favoriser l'émergence de startups, mais surtout aider les chercheurs à les créer ou y être employés dans de bonnes conditions :

- **Inspirer** les talents par l'exemple en mettant en avant des « **role models** » **d'entrepreneurs en deeptech.**
- **Former les chercheurs aux enjeux business** (propriété intellectuelle, marketing, industrialisation, etc.) le plus en amont possible, dès le doctorat voire le master.
- **Systematiser les dispositifs d'accompagnement personnalisé à la création d'entreprise par les chercheurs.**

# L'industrialisation doit être facilitée en travaillant sur toutes les phases de développement des startups



## LES ENJEUX

Valider le product/market fit et le positionnement sur la chaîne de valeur.  
En sous-estimant les enjeux réglementaires et industriels futurs, les startups risquent de prendre des mauvaises décisions.

Prouver le marché et la faisabilité industrielle à petite échelle, idéalement en se reposant sur l'écosystème industriel existant.  
L'écosystème industriel français est mal répertorié et peu startup-friendly.

Démontrer la qualité industrielle et les effets d'échelle avec une première usine.  
Entre la dette bancaire peu adaptée à ce niveau de risque, le capital risque trop diluant, et les avances remboursables limitées, il existe peu d'acteurs et outils adaptés pour financer une première usine.

## RECOMMANDATIONS

**Sensibiliser les startups aux enjeux réglementaires et industriels** le plus tôt possible via des études de cas.

Faciliter leur accès à des experts sur ces sujets.

**Rendre l'écosystème industriel plus activable par les startups** pour externaliser les premières phases d'industrialisation.

Favoriser les accélérateurs industriels.

Élargir les outils de financement existants pour créer **un écosystème d'acteur complémentaires capables de financer les premiers démonstrateurs industriels.**

**Faciliter le rachat d'outils industriels existants.**

# Structurer et animer l'écosystème deeptech

## Par filière...

Il faut structurer les filières autour des startups, que ce soit pour favoriser la circulation des talents, les opportunités commerciales, ou simplement diffuser l'expertise dans la filière. C'est d'autant plus important en deeptech où les filières sont récentes ou en profonde transformation, et en Europe où les acteurs sont plus fragmentés.

C'est aussi l'occasion de créer un imaginaire commun favorisant l'investissement dans ces filières.

Favoriser l'émergence de **structures d'accompagnement spécialisées** dans certaines filières.

**Mobiliser des acteurs qui peuvent faire l'intermédiaire entre les startups et une filière ou un écosystème géographique** (pôles de compétitivité, syndicats professionnels, accélérateurs industriels, etc.).

**Organiser des événements thématiques** rassemblant en France les filières autour des startups (inter SATTs, incubateurs et accélérateurs) **à l'échelle nationale, mais surtout à l'échelle internationale pour donner de la visibilité aux startups françaises.**

## ... et de manière transverse

Les technologies et les bonnes pratiques pouvant et devant passer d'une industrie à l'autre, il est aussi important d'avoir une animation transverse de l'écosystème deeptech français et international.

**Fluidifier les interactions entre les startups, ETI et grandes entreprises**, notamment en communiquant sur les attentes respectives, les pièges à éviter, et les bons modèles de collaboration.

**Fluidifier les relations entre les startups et les institutions publiques**, en ayant des points de contact « deeptech » faisant le lien entre les startups deeptech et les administrations et services publics importants dans leur filière, sur le modèle du French Tech 120, voire au sein de ce programme.

**Organiser des événements deeptech interdisciplinaires** pour favoriser le transfert de technologies d'une industrie à l'autre et aider les startups à identifier leur marché prioritaire, mais aussi contribuer à la transformation culturelle nécessaire à tout l'écosystème.

# Des recommandations spécifiques à chaque filière



## Biotechnologies médicales détails [ici](#)

**Former les personnels des structures de valorisation** aux spécificités des biotechnologies médicales (e.g. enjeux des essais précliniques et cliniques de phase 1).

**Encourager le regroupement de campus** réunissant industriels, startups et investisseurs autour des centres de recherche les plus actifs **pour atteindre une masse critique.**

S'inspirer du modèle de fonds early-stage type French Tech Seed utilisant les obligations convertibles pour le **financement des PoC et essais précliniques** en biotech (500k€ - 2M€).

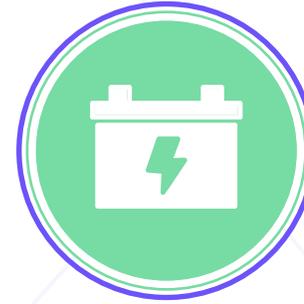


## Agriculture détails [ici](#)

**Développer et financer un réseau de fermes expérimentales** permettant aux startups de tester rapidement leur technologie en conditions réelles dans différentes conditions de culture et de climat.

**Connecter les centres techniques et instituts agronomiques privés** avec les organismes de valorisation pour rapprocher le public et le privé et diffuser les innovations dans la filière.

**Renforcer la diversification des fonds publics et privés vers l'agriculture et soutenir la création de nouveaux fonds spécialisés.**

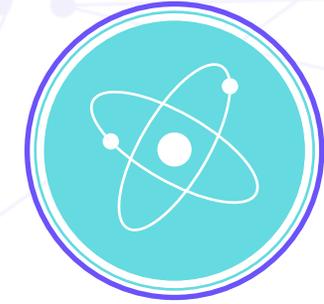


## Batteries détails [ici](#)

Soutenir **l'écriture d'un référentiel commun d'analyse des performances techniques des batteries**, afin que les solutions des startups soient jugées selon des critères standardisés.

**Réserver une part aux startups (seules ou en consortium avec des industriels) dans les appels à projet des filières.**

**Animer et investir dans des programmes d'open innovation des groupes** industriels européens détenant les savoir-faire amont de la chaîne de valeur pour rendre ce savoir-faire disponible pour les startups.



## Hydrogène détails [ici](#)

Offrir un **accompagnement d'analystes aux startups pour comprendre les segments de marché porteurs.**

Créer un **volume important de commande publiques** de flottes captives et d'applications stationnaires pour avoir un marché suffisamment important pour industrialiser les solutions.

**Les startups doivent se fédérer pour faire entendre leur voix** dans les groupes d'écriture de normes liées à la filière hydrogène.



# ANNEXES

# Périmètre de l'étude

4 filières ont été choisies pour leur intérêt stratégique, et leur représentativité des deeptech, avec la filière **biotechnologies médicales** mature avec une R&D déjà fortement externalisée aux laboratoires académiques et aux startups, la filière **agriculture** très fragmentée et historiquement peu « deeptech », la filière **hydrogène** faisant face au besoin de créer un nouveau marché, et les **batteries** où la France doit trouver une place dans une filière déjà bien mature à l'échelle mondiale.

	Biotechnologies médicales	Hydrogène	Agriculture	Batteries électriques
Inclus	<p><b>Thérapeutiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Molécules thérapeutiques et vaccins (petites molécules, anticorps, antibiotiques, vaccins)</li> <li>- Thérapies géniques et cellulaires (CRISPR/Cas, virothérapie)</li> </ul> <p><b>Diagnostics biologiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biosenseurs (e.g. tests immunologiques)</li> <li>- Diagnostic des tissus et fluides</li> </ul>	<p><b>Production et utilisation : électrolyse et pile à combustible</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alcalins</li> <li>- À membrane échangeuse de protons</li> <li>- À oxydes solides</li> </ul> <p><b>Stockage</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réservoirs haute pression</li> <li>- Stockage par absorption (hydrures métalliques, MOFs, ...)</li> <li>- Stockage liquide</li> </ul>	<p><b>Agriculture de précision</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Robotique</li> <li>- Logiciels prédictifs, IA, data</li> <li>- IoT et capteurs connectés</li> <li>- Drones et imagerie satellite</li> </ul> <p><b>Biocontrôle</b></p> <p><b>Agrochimie</b> (produits phytosanitaires)</p>	<p><b>Nouvelles générations liées à la mobilité électrique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lithium-ion</li> <li>- Sodium-ion</li> <li>- Électrolytes solides</li> </ul>
Hors périmètre	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pharmacologie</li> <li>- Appareils de diagnostic médical</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Carburants fossiles et biocarburants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biotechnologies vertes (Fermentation et biosynthèse, Viande cultivée)</li> <li>- Gestion des déchets</li> <li>- Édition de génome / CRISPR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stockage industriel stationnaire</li> </ul>

# Un grand merci aux contributeurs (interviews et/ou ateliers)

## BIOTECHNOLOGIES MÉDICALES

### **Astrid Musnier**

Co-Fondatrice & CSO – MAbSilico

### **Chloé Evans**

Chef de Projet – France Biotech

### **Claire Roudot**

Licensing Manager – ex-Sanofi | ICM

### **Eric Reiter**

Co-Fondateur – MAbSilico

### **Julien Elric**

Incubator Manager – iPEPS

### **Joanne Kanaan**

Fondateur – Omini

### **Mads Peter Langhorn**

Principal – BCG

### **Marie Duranteau**

Junior Analyst – Sofinnova Partners

### **Mathias Bädeker**

Senior Knowledge Expert – BCG

### **Peter Goldsbrough**

Senior Advisor – BCG

### **Rosalie Maurisse**

Experts Biotech – Bpifrance

### **Sabrina Lesage**

Strategic Alliances Manager – Pfizer

### **Sophie Hubert Luco**

Directeur Marketing – BioFire Diagnostics

### **Tammer Farid**

Principal – BCG

## AGRICULTURE

### **Alexis Angot**

Co-fondateur et Secrétaire Général – Ÿnsect

### **Alexis Comar**

CEO – Hiphen Plant

### **Ariane Voyatzakis**

Expert Agriculture – Bpifrance

### **Fabrice Da Canal**

Startup Scout & Project Manager – InVivo Quest

### **Grégoire Burgé**

Responsable Valorisation – Agro ParisTech

### **Marc Chaussade**

Executive Manager – CVTAllenvi

### **Maud Anjuere**

Directrice Chaîne Alimentaire Durable – Coop de France

### **Nikita Gulin**

CEO – Agranimo

### **Romain Sautrau**

Investisseur – Startup Farmers

### **Stéphanie Potok**

Responsable Entrepreneuriat – INRAE

### **Thibault de St-Denis**

CEO – BioSCO

### **Xavier Besseyre des Horts**

Responsable Agritech & Foodtech – Microsoft

# Un grand merci aux contributeurs (interviews et/ou ateliers)

## BATTERIES & HYDROGÈNE

### **Audrey Apoteker**

Ingénieur Produits H2 – Air Liquide

### **Arnaud Roulland**

Ingénieur R&D – European Institute for Energy Research

### **Benoît Calatayud**

Managing specialist, Energy transition – Bpifrance

### **Clément Dinel**

Co-founder & Head of Propulsion – Ascendance Flight Technology

### **Eric Planchais**

CEO – Carwatt

### **Gilles Rosenberger**

CEO – Faraday Aerospace

### **Gilles Schang**

Deputy Managing Director – Bpifrance

### **Julien Venturini**

Partner & Business Development – H2SYS

### **Laurent Hubard**

CEO – Tiamat Energy

### **Léo Théron**

Product Engineer – Hydrogène de France

### **Luc Marbach**

Expert Nouvelles mobilités – Consultant indépendant & ex-PSA

### **Nicolas Catallo**

Ingénieur produit – Plastic Omnium

### **Raphaël Danino-Perraud**

Doctorant – BRGM

### **Samantha Hilliard**

Energy Storage Integration Specialist – Total

### **Sébastien Faivre**

Président – H2SYS

### **Sébastien Magand**

New Market Innovation Manager – IFPEN

**Thomas Sennelier** – Responsable de domaine Ecotechnologies – Bpifrance

## INDUSTRIALISATION

### **Adrien Muller**

Tech Investor Large Venture – Bpifrance

### **Antoine Hubert**

CEO – Ÿnsect

### **Benjamin Carlu**

Président – Usine IO

### **Benjamin Joffe**

Partner – HAX (SOSV)

### **Bertrand Marquet**

Président & Co-fondateur – Les Garages XYZ

### **Céline Riou**

Business Manager HealthTech – Le Hub Bpifrance

### **Guillaume Berteloot**

Operating Partner – DeepTech Founders

## À propos des auteurs

### bpifrance

Bpifrance finance les entreprises – à chaque étape de leur développement – en crédit, en garantie et en fonds propres. Bpifrance les accompagne dans leurs projets d'innovation et à l'international. Bpifrance assure aussi leur activité export à travers une large gamme de produits. Conseil, université, mise en réseau et programme d'accélération à destination des startups, des PME et des ETI font également partie de l'offre proposée aux entrepreneurs. Grâce à Bpifrance et ses 48 implantations régionales, les entrepreneurs bénéficient d'un interlocuteur proche, unique et efficace pour les accompagner à faire face à leurs défis.

Plus d'informations sur : [bpifrance.fr](http://bpifrance.fr)

#### Contacts :

- Raphael Biojout, Direction Innovation / Deep Tech
- Nicolas Tournaud, Consultant en Stratégie



Hello Tomorrow est une organisation internationale dédiée au développement des projets deep tech qui répondent aux grands enjeux mondiaux. À travers l'organisation annuelle d'un Challenge international de startups, d'un Global Summit, d'un programme de conseil et formation dédié aux entreprises et d'une série d'événements thématiques organisés par ses 11 hubs présents dans le monde entier, Hello Tomorrow s'impose comme la plateforme de référence pour développer, faire rayonner et connecter ces projets deep tech aux réseaux internationaux de l'innovation. Dénicheur de projets à fort impact durable, Hello Tomorrow impulse et facilite les collaborations entre chercheurs, scientifiques entrepreneurs, industriels et investisseurs et décideurs politiques pour donner vie à des innovations de rupture.

Plus d'informations sur [hello-tomorrow.org](http://hello-tomorrow.org)

#### Contacts :

- Arnaud de la Tour, CEO
- Vincent Durand, Deep Tech Consulting Manager
- Nicolas Goeldel, Deep Tech Lead
- Adrien Heinzmeier, Deep Tech Consultant
- Lucas Maurice, Deep Tech Analyst



Le BCG est un cabinet international de conseil en management et le leader mondial du conseil en stratégie d'entreprise. Nous travaillons avec des clients de tous les secteurs partout dans le monde pour identifier ensemble les meilleures opportunités, les aider à affronter leurs défis et faire évoluer leurs activités. A travers une approche personnalisée, nous leur apportons notre vision de la dynamique des entreprises et des marchés ainsi que notre expertise à chaque niveau de leur organisation. Nous leur garantissons ainsi un avantage concurrentiel durable, des organisations plus performantes et des résultats pérennes. Fondé en 1963, le BCG est une entreprise privée présente dans 50 pays avec 90 bureaux.

Plus d'informations sur [bcg.fr](http://bcg.fr)

#### Contacts :

- Anne-Douce Coulin, The DeepTech Mission
- Antoine Gourevitch, Senior Partner & Managing Director
- Thibaut Willeman, Associate Manager