bpifrance SERVIR L'AVENIR | TECH IN FAB

FRANCE 2030

STARTUPS INDUSTRIELLES

UN RELAIS DE CROISSANCE POUR L'INDUSTRIE FRANÇAISE

ÉDITO

Le plan d'investissement **France 2030,** présenté par le Président de la République le 12 octobre 2021, traduit une double ambition : transformer durablement des secteurs clés de notre économie, énergie, automobile, aéronautique ou encore espace, par l'innovation technologique, et positionner la France en leader du monde de demain.

Le plan, inédit par son ampleur (54 Md€), est mis en œuvre collectivement, pensé et déployé en concertation avec les acteurs économiques, académiques, locaux et européens pour en déterminer les orientations stratégiques et les actions phares.

En consacrant 50 % des crédits aux acteurs émergents, notamment les startups, et en ayant un objectif clair de réindustrialisation des territoires par l'innovation technologique, **France 2030** veut s'appuyer sur le tissu de startups industrielles pour créer les sites de production de demain, compétitifs et générateurs d'emplois.

C'est dans ce contexte que le plan de soutien aux Startups et PME industrielles et deeptech a été précisé par le Gouvernement le 19 janvier 2022, avec une enveloppe de 2,3 Md€ engagée sur cinq ans et un objectif ambitieux : **faire émerger 100 nouveaux sites industriels par an d'ici 2025.**

Cet objectif est atteignable grâce à la puissance de notre tissu entrepreneurial, appuyé par la dynamique de La French Tech depuis plusieurs années, grâce à l'ampleur des financements mobilisés et aux nombreux outils qui seront déployés, et grâce à votre mobilisation et à celle de l'ensemble des acteurs qui soutiendront ces projets, en particulier Bpifrance.

FRANCE 2030

« Notre objectif : faire émerger 100 nouveaux sites industriels par an d'ici 2025. »

Bruno LEMAIRE, Ministre de l'Économie, des Finances et de la Souveraineté industrielle et numérique

PRÉFACE

PAUL-FRANÇOIS FOURNIER
DIRECTEUR EXÉCUTIF INNOVATION BPIFRANCE

Le Gouvernement a confié à Bpifrance, depuis sa création, un rôle central de promotion de l'innovation en soutenant massivement l'entrepreneuriat et en renforçant l'industrie du capital-risque français. Avec succès puisque les startups se sont multipliées, les levées de fonds sont passées de moins d'1 Md€ par an en 2014 à plus de 11 Md€ en 2021 et l'objectif des 25 licornes a été atteint avec trois ans d'avance.

Par ailleurs, depuis le lancement du Plan Deeptech en 2019, Bpifrance a cherché à renforcer son soutien aux projets issus du transfert de technologie et trois ans plus tard, ce sont plus de 240 startups deeptech qui ont été créées en 2021, en forte hausse.

Aujourd'hui, **la tech rencontre la fab.** En effet, la maturité des startups les amène de plus en plus à être confrontées à des enjeux d'industrialisation avec des sujets de stratégie, d'accès aux financements, de foncier, etc. La dynamique de l'écosystème laisse présager que de plus en plus de startups seront confrontées à ces enjeux.

Avec France 2030 et son volet dédié aux startups et PME industrielles, l'État s'est clairement saisi du sujet et se donne les moyens de réussir à relancer une dynamique industrielle forte par le soutien à l'innovation.

Un continuum complet de financements publics sera déployé aux différentes étapes d'industrialisation avec des aides, des prêts, des fonds propres, et du fonds de fonds, ainsi que des dispositifs d'accompagnement des dirigeants. **Bpifrance** mobilisera toutes ses forces dans cet objectif.

À ses côtés, la Banque des Territoires accompagnera l'écosystème dans lequel se développe l'industrie en finançant l'aménagement, les infrastructures et la formation, afin que les industriels puissent se concentrer davantage sur leur cœur de métier.

Nous arriverons ainsi avec la mobilisation de l'ensemble de l'écosystème (État, Régions, opérateurs publics, investisseurs privés, partenaires bancaires, structures d'accompagnement, fédérations, etc.) à cet objectif ambitieux de 100 nouveaux sites industriels innovants par an, portés par des startups et PME industrielles.

Ce livre vise à définir qui sont les startups industrielles et à préciser leurs profils, à expliciter leurs différentes stratégies d'industrialisation possibles, à identifier leurs besoins et à informer sur les solutions qui permettent aujourd'hui d'y répondre, et enfin à partager des expériences d'entrepreneur(e)s qui nous font l'honneur de témoigner.

Nous espérons que cette lecture vous inspirera, et donnera au plus grand nombre l'envie de construire l'industrie française de demain à nos côtés !

MESSAGES CLÉS

1 LA DYNAMIQUE DES STARTUPS INDUSTRIELLES EST LANCÉE

Les projets industriels portés par les startups françaises se multiplient. Après la vague du numérique des années 2010, la dynamique actuelle se porte de plus en plus sur les projets « deeptech » et « greentech », qui ont naturellement une forte composante industrielle. L'appui du financement public pour faire émerger ces technologies de demain renforcera cette dynamique.

2 IL EST POSSIBLE D'INVESTIR DANS DES MOYENS DE PRODUCTION EN FRANCE

De nombreuses startups font le choix d'investir dans des capacités de production en France et créent ainsi des emplois, favorisent la compétitivité et la résilience de notre industrie, tant sur son marché national qu'à l'export, contribuent à sa décarbonation et à limiter l'impact environnemental. Ce choix comporte de nombreux avantages, de flexibilité, de réduction des risques, et parfois même de coûts.

3 LA MEILLEURE STRATÉGIE D'INDUSTRIALISATION, C'EST LA VÔTRE

Il n'existe pas un seul modèle d'industrialisation et il est tout à fait possible, selon les situations, d'adopter des modèles d'internalisation de la production, de sous-traitance, d'externalisation, de licence, ou même des stratégies hybrides qui les combinent.

4 LES ENTREPRENEURS ONT BESOIN DE SOUTIEN DANS LEUR PARCOURS D'INDUSTRIALISATION

Les entrepreneurs doivent définir leur *business model* et leur stratégie commerciale, définir une stratégie industrielle adaptée, protéger leur propriété intellectuelle, rechercher des talents, trouver des financements, trouver des partenaires et des fournisseurs, identifier du foncier industriel, appréhender les contraintes réglementaires et administratives. Pour ce faire, ils doivent s'appuyer sur les réseaux et les dispositifs existants, se faire accompagner et collaborer.

5 L'ÉCOSYSTÈME SE STRUCTURE POUR MIEUX ACCOMPAGNER LES STARTUPS INDUSTRIELLES

Pour répondre aux nombreux besoins des startups industrielles et favoriser leurs chances de succès, les écosystèmes publics et privés se mobilisent dans la durée pour renforcer les dispositifs d'aides et d'accompagnement. La stratégie de l'État pour les startups industrielles fixe une très forte ambition et déploie les moyens nécessaires.

STARTUPS INDUSTRIELLES

UN RELAIS DE CROISSANCE
POUR L'INDUSTRIE FRANÇAISE

01. LES STARTUPS À VOCATION INDUSTRIELLE EN FRANCE ..... 6 - 10

02. LES STRATÉGIES D'INDUSTRIALISATION ..... 11 - 17

03. LES BESOINS DES STARTUPS INDUSTRIELLES ET LES DISPOSITIFS EXISTANTS ..... 18 - 27

04. PARCOURS D'INDUSTRIALISATION DE STARTUPS INDUSTRIELLES FRANÇAISES ..... 28 - 45

05. CONCLUSION LES STARTUPS, FER DE LANCE D'UNE NOUVELLE INDUSTRIE ..... 46 - 47

LES STARTUPS À VOCATION INDUSTRIELLE . . .

. . .
EN FRANCE

01.

Définition de startup à vocation industrielle et startup industrielle

Les startups à vocation industrielle constituent un terreau essentiel d'innovation et d'activité pour les territoires et l'économie de demain. Afin de bien comprendre les différents enjeux qu'elles rencontrent dans leur développement, il convient de préciser leur définition.

Une startup[1] à vocation industrielle développe, lors d'une phase de R&D, des innovations de produits ou de procédés impliquant à terme une production en série de biens matériels.

Cette vocation se concrétise, et l'entreprise devient alors une startup industrielle lorsqu'elle fait le choix stratégique d'investir effectivement dans des moyens de production, en France ou à l'étranger.

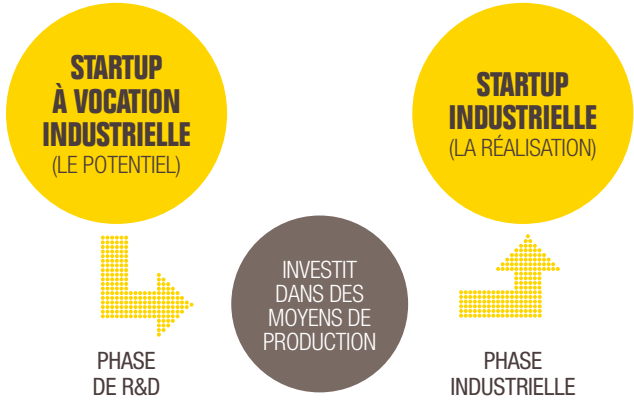
Les startups à vocation industrielle constituent donc **le vivier potentiel** de futures startups industrielles.

Par ailleurs, tout nouveau programme de R&D impliquant à terme une production en série de biens matériels mené par une startup peut la requalifier en startup à vocation industrielle car le choix stratégique d'investissement va nécessairement se poser à nouveau.

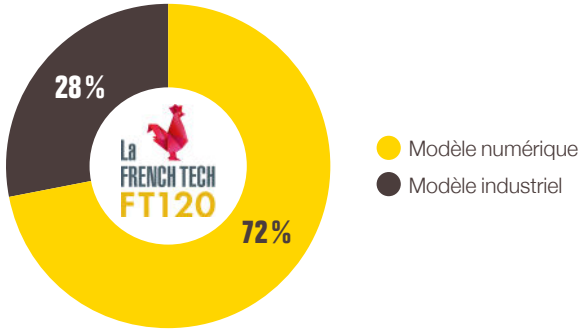
> Les startups numériques ayant des modèles SaaS *(Software as a Service)* ou des modèles de plateformes *(marketplaces)* ne sont pas des startups à vocation industrielle car elles proposent des services dématérialisés. Ces modèles très « scalables » et aux métriques établies ne nécessitent pas d'investissements dans des moyens de production et bénéficient d'un accès plus facile à des financements.

[1] Une startup peut se définir comme une jeune entreprise, de moins de 10 ans, en forte croissance et levant des fonds.

UNE QUALIFICATION DE STARTUP INDUSTRIELLE TENANT COMPTE DE LA STRATÉGIE D'INDUSTRIALISATION



LE MODÈLE INDUSTRIEL MINORITAIRE PARMI LES STARTUPS DE LA PROMOTION 2022 DU FRENCH TECH 120

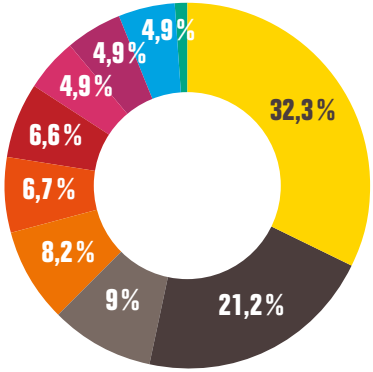


Présentation des startups à vocation industrielle françaises

Bpifrance dénombre **plus de 1 600[1] startups à vocation industrielle** en France à fin 2021.

Un peu plus de 600 d'entre elles ont levé plus d'1 M€ (c'est sur cet échantillon que les statistiques présentées ont été réalisées).

RÉPARTITION SECTORIELLE DES 600 STARTUPS À VOCATION INDUSTRIELLE AYANT LEVÉ PLUS D'1 M€[1]

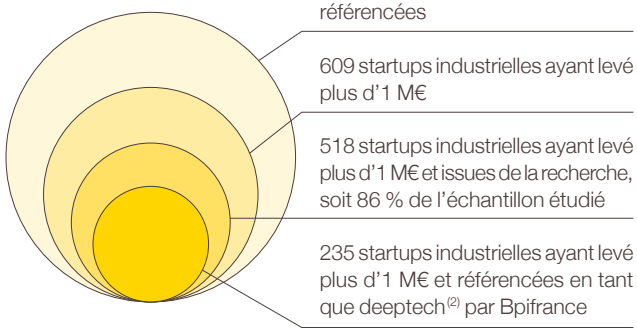


- Santé (bio- et medtech)
- Électronique et photonique
- Énergie
- Chimie industrielle et matériaux
- Robotique, impression 3D et drones
- Agro-industrie (dont agro-alimentaire)
- Valorisation des déchets et dispositifs de dépollution
- Mobilité et transport
- Biens de consommation
- Autres (1,1 %)

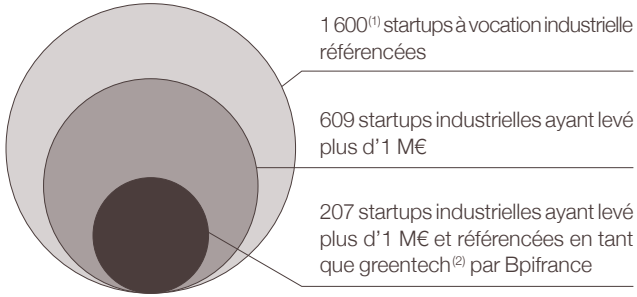
[1] Source Bpifrance.

Les startups à vocation industrielle jouent un rôle essentiel pour **développer les innovations de rupture** qui serviront les transformations et la compétitivité future de nos filières, ainsi que pour **répondre aux enjeux de transition écologique et environnementale.**

La recherche et le transfert de technologie fournissent environ 85 % des startups à vocation industrielle ayant levé plus d'1 M€ et environ un tiers d'entre elles sont labellisées deeptech[2].



Les greentech[3] représentent environ un tiers des startups à vocation industrielle ayant levé plus d'1 M€.



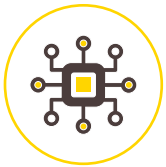
[2] Startups deeptech : issues pour la plupart de laboratoires de recherche publics ou privés, ou *spin-off* s'attachant à faire émerger des technologies de rupture.

[3] Startups greentech : offrent une solution innovante (un produit, un service ou une technologie) qui améliore l'impact environnemental des entreprises ou des consommateurs finaux, en contribuant significativement à au moins un objectif de la taxonomie européenne.

Exemples de startups dont le développement implique une industrialisation[1]

Santé (bio- et medtech)

- Tissium
- DNA Script
- Treefrog Therapeutics
- CorWave
- Carmat
- Damae Medical
- Amolyt Pharma
- Withings
- Bioserenity
- LimFlow



Électronique et photonique

- Devialet
- Aledia
- Cailabs
- Ledger
- Alice & Bob
- Pasqal
- C12 Quantum Electronics
- Loft orbital
- i-Ten
- Prométhée

Énergie

- Lhyfe
- ACC
- Verkor
- Tiamat
- McPhy
- Nawa Technologies
- Limatech
- Symbio
- DualSun
- WaterHorizon

Chimie industrielle et matériaux

- METabolic EXplorer
- Afyren
- Enersens
- Sintermat
- Lactips
- Materrup
- Hoffman Green Cement
- Authentic Material
- Evertree
- Carbon Waters

Robotique, impression 3D et drones

- Prodways
- Balyo
- Shark Robotics
- Exotec
- Naio Technologies
- Wandercraft
- Azur Drones
- Xsun
- Euveka

Agro-industrie (dont agro-alimentaire)

- Ynsect
- Fermentalg
- Innovafeed
- Mycrofit
- Umiami
- M2I lifescience
- Agronutris
- Elicit Plant
- Ombrea
- Dry4Good

Biens de consommation

- Daan Tech
- Crosscall
- Le Slip Français
- Dalvin Groupe
- Erode
- Finoptim
- La Lessive De Paris
- Joone
- R-Pur
- Ictyos

Valorisation des déchets et dispositifs de dépollution

- Mecaware
- Fairmat
- Eranova
- NetZero
- Néolithe
- 3Wayste
- Orege
- Altaroad

Mobilité et transport

- Aura Aero
- Easybike
- Elixir Aircraft
- Voltaero
- Ascendence Flight technologies
- Ayro
- Tallano Technologies
- Flying Whales
- Taxirail

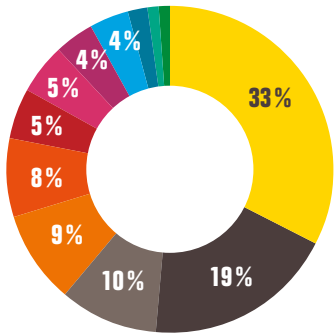
[1] Illustratif et non exhaustif, sera ajusté dans une version ultérieure si nécessaire.

Des startups représentant un levier de réindustrialisation des territoires

Les startups à vocation industrielle représentent un levier important de **création de valeur pour l'ensemble des territoires.** Elles participent à redynamiser le tissu industriel français, créent des emplois directs et indirects, offrent des débouchés à des partenaires industriels, convertissent des sites industriels délaissés.

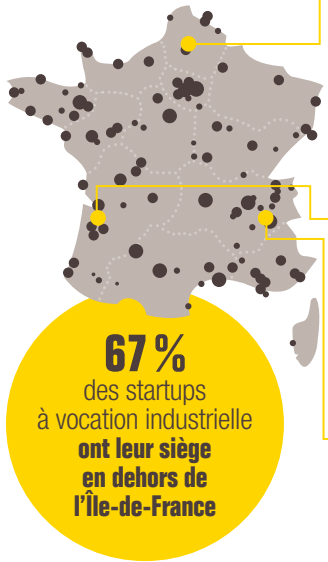
Environ deux tiers d'entre elles ont leur siège hors Île-de-France (la situation est assez différente pour les startups numériques avec une forte concentration en Île-de-France).

RÉPARTITION RÉGIONALE DU SIÈGE DES 600 STARTUPS À VOCATION INDUSTRIELLE AYANT LEVÉ PLUS D'1 M€[1]



- Île-de-France
- Auvergne-Rhône-Alpes
- Occitanie
- Provence-Alpes-Côte d'Azur
- Nouvelle-Aquitaine
- Bretagne
- Hauts-de-France
- Bourgogne-Franche-Comté
- Pays de la Loire
- Grand Est (2 %)
- Normandie (1 %)
- Centre-Val de Loire (1 %)

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DU SIÈGE DES 600 STARTUPS À VOCATION INDUSTRIELLE AYANT LEVÉ PLUS D'1 M€[1]



Trois exemples de sites industriels opérationnels ou en construction

Ynsect
Ferme de production d'ingrédients à base d'insectes
500 emplois directs et indirects
Poulainville (Somme)

TreeFrog Therapeutics
Usine de production de cellules souches pluripotentes pour la thérapie cellulaire
50 emplois directs
Pessac (Gironde)

Aledia
Usine de production de diodes électroluminescentes (LEDs)
550 emplois directs
Champagnier (Isère)

[1] Source Bpifrance.

02.

LES STRATÉGIES . . .

. . .
D'INDUSTRIALISATION

Les étapes de développement des startups à vocation industrielle

Le développement des startups à vocation industrielle suit schématiquement les étapes suivantes[1] :

R&D → Pré-industrialisation → Industrialisation → Commercialisation → Export

Les trois premières étapes sont consacrées au développement et à l'industrialisation de l'innovation en vue d'une commercialisation et d'une internationalisation.

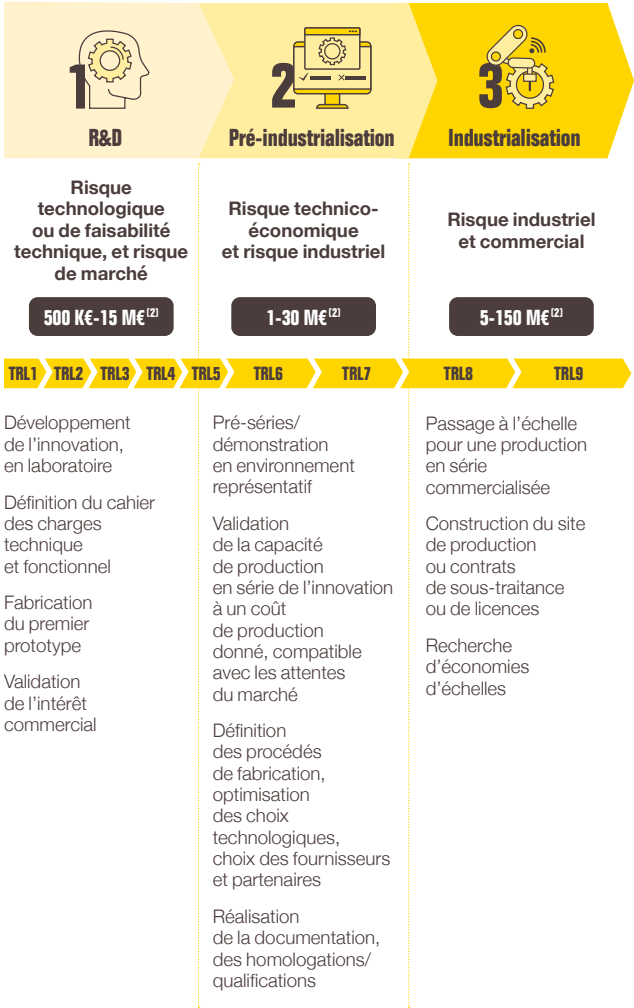
Ces premières phases peuvent être évaluées au regard du TRL *(Technology Readiness Level),* une échelle de mesure utilisée dans l'industrie pour évaluer la maturité d'une technologie. Les neuf niveaux de cette échelle permettent de fournir une compréhension commune de l'état d'une technologie depuis son idéation jusqu'aux tests grande échelle en environnement réel.

Deux facteurs vont influencer le coût d'un projet d'une startup à vocation industrielle :

- **le délai de développement** et d'industrialisation, plus ou moins long en fonction du secteur ou de l'intensité d'innovation technologique ou de procédé ;
- **la stratégie d'industrialisation,** avec un investissement dans les capacités de production ou une délégation à des tiers. Ce choix stratégique intervient assez tôt dans la vie de l'entreprise, au cours de l'étape de R&D et implique d'anticiper ce que sera la stratégie commerciale future, notamment à l'export.

[1] Schéma type. Dans la réalité, certaines phases peuvent être imbriquées ou anticipées.

DE LA R&D À L'INDUSTRIALISATION

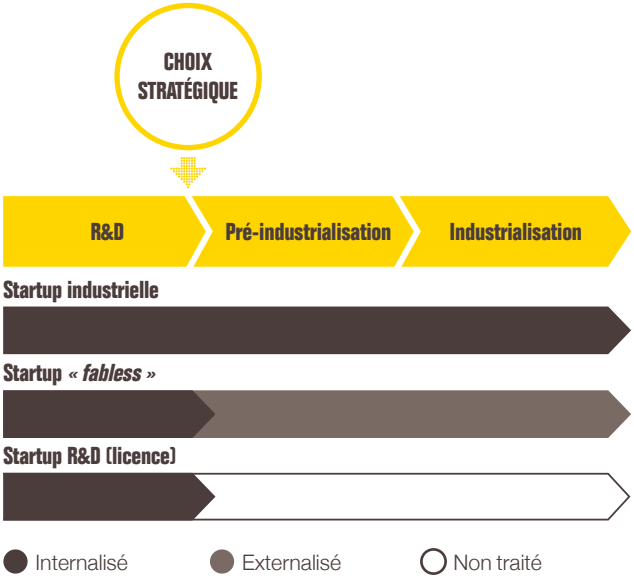


[2] Montants de financement indicatif par phase, pouvant varier fortement par secteur et selon le niveau d'intensité de l'innovation produit et process.

Les stratégies d'industrialisation possibles

Schématiquement, **trois grandes stratégies d'industrialisation** s'offrent aux startups à vocation industrielle à l'issue de leur phase de R&D :

- **l'internalisation :** elle vise à investir dans un outil de production en propre pour fabriquer tout ou partie de l'innovation développée ;
- **la sous-traitance ou l'externalisation :** elle vise à confier à un ou plusieurs partenaires industriels la production de l'innovation développée, la documentation de production et les équipements pouvant être financés par la startup ;
- **l'octroi de licence :** il consiste à vendre les droits d'usage de la R&D à des clients qui produiront et commercialiseront l'innovation développée.

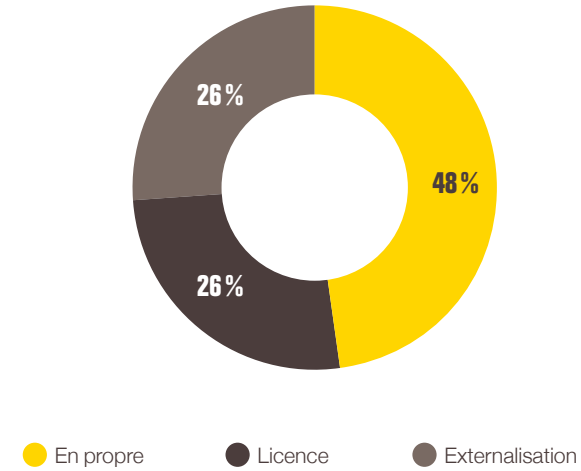


Seule l'internalisation de la production, avec l'investissement dans des moyens de production, peut engendrer **la création de nouveaux sites industriels.**

L'industrialisation via les autres modèles (sous traitance / externalisation ou octroi de licence) s'effectue principalement en mobilisant, adaptant voire élargissant des sites existants.

À fin 2021, Bpifrance a estimé que presque **la moitié des startups à vocation industrielle** ayant levé plus d'1 M€ avaient choisi **un modèle internalisé.**

RÉPARTITION DES 600 STARTUPS À VOCATION INDUSTRIELLE AYANT LEVÉ PLUS D'1 M€ PAR STRATÉGIE D'INDUSTRIALISATION PAR SECTEUR[1]



[1] Source Bpifrance.

Les critères de choix d'une stratégie d'industrialisation

Le **choix** de la stratégie d'industrialisation intervient lors de la phase de R&D.

Trois questions doivent être posées, **à chaque étape de la chaîne de valeur,** pour y réfléchir et prendre une décision :

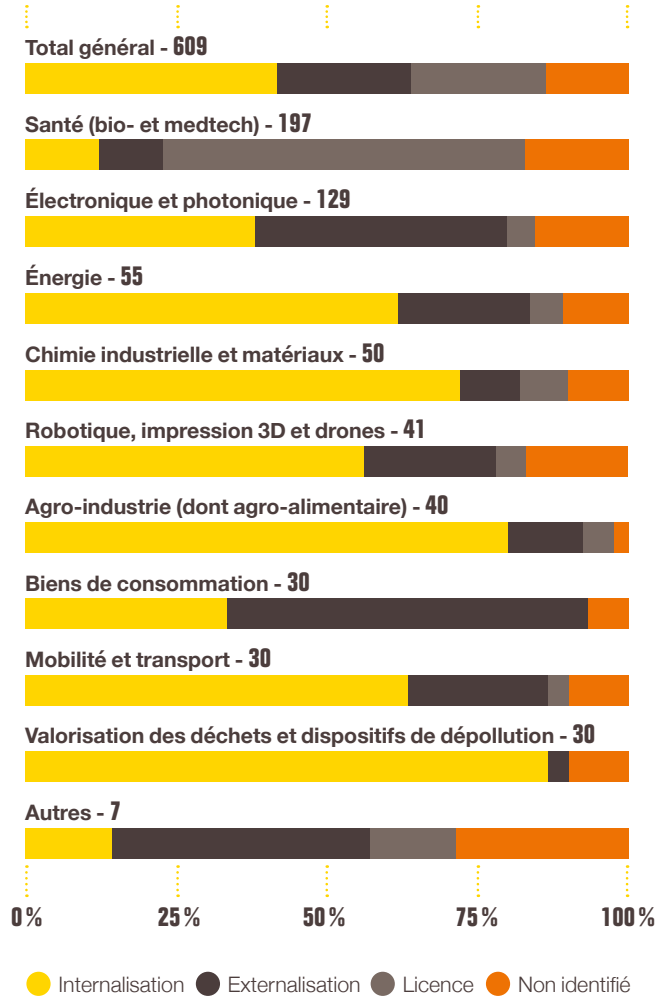
1. Est-ce que l'étape considérée appartient au **cœur de métier** de l'entreprise et représente **une part élevée de la valeur ajoutée ?** (permet de maîtriser et protéger cette valeur, *via* des barrières renforcées à l'entrée, du type propriété intellectuelle ou savoir-faire industriel, protection contre le risque de copie, etc.) ;
2. Existe-t-il des **options** de sous-traitance ou de licence ? (certaines innovations nécessitent de nouveaux procédés de fabrication que les acteurs en place ne maîtrisent pas, ou des investissements que ces acteurs ne sont pas prêts à faire) ;
3. Quels sont les **avantages et inconvénients** de chaque option stratégique ? Notamment en ce qui concerne :
   - l'équation économique (volume de production, coût complet incluant les CAPEX, potentiel de plateforme) ;
   - la maîtrise de la qualité et des approvisionnements ;
   - la maîtrise et amélioration incrémentale du produit et/ou de la technologie ;
   - la flexibilité et réactivité dans les développements ou les augmentations de production ;
   - l'accès au marché (homologations, stratégie export…) ;
   - l'impact social et environnemental.

Des spécificités selon les secteurs

Le **degré d'innovation et/ou le secteur** ont souvent un impact sur le choix de la stratégie d'industrialisation :

- lorsque l'innovation porte sur le procédé, le développement d'un site industriel est la plupart du temps nécessaire (par exemple, dans le secteur de la chimie, de la valorisation des déchets et des dispositifs de recyclage) ;
- si le produit innovant est constitué d'un assemblage de sous-ensembles innovants, le recours à des sous-traitants est courant (par exemple, dans le secteur de la robotique ou de la mobilité) ;
- le secteur de la santé a des contraintes réglementaires de production spécifiques, encourageant l'adoption d'un modèle de licence et de sous-traitance.

RÉPARTITION DES 600 STARTUPS À VOCATION INDUSTRIELLE AYANT LEVÉ PLUS D'1 M€ PAR STRATÉGIE D'INDUSTRIALISATION PAR SECTEUR[1]



[1] Source Bpifrance.

Exemples de stratégies d'industrialisation de startups[1]

• Startups industrielles (internalisation de la production)

Afyren, Agronutris, Aledia, Azur Drones, Biosyl, Cailabs, Carester, Cellectis, Daan Tech, DNA Script, Easybike, Evertree, Exotec, Exotrail, Flying Whales, Ideol, Innovafeed, Isorg, Lactips, Le Petit Béret, Lhyfe, Limatech, McPhy, METEX, Microphyt, Primo1D, R-Pur, Sabella, Scallog, Treefrog Therapeutics, Tissium, Umiami, Verkor, Ynsect…

• Startups *« fabless »* (externalisation de la production)

DBV Technologies, Easymile, EzWheel, Famoco, Grai Matter Lab, H4D, iBubble, Innate Pharma, In&Motion, Joone, Miliboo, Parrot, Sequans, Sublimed, TipToe, Typology, Withings, Woodoo…

• Startups R&D (licence)

4D Pionneers, Abionyx Pharma, Augmenta, Aveni, CryoPur, Dynacure, Eyevensis, Gensight Biologics, Hap2U, Imcheck Therapeutics, MCE5 Development, MicroPeP Technologies, Mnemo Therapeutics, NextDot, SP3H, Tallano Technologies, Theravectys…

Ces stratégies d'industrialisation ne sont pas pour autant exclusives l'une de l'autre ni figées dans le temps.

- **Des modèles hybrides** peuvent exister, lorsque la startup n'internalise qu'une partie de sa production et sous-traite le reste (des produits, ou des composantes d'un produit).

  Exemple : Devialet dispose d'un site de production en France à Châtelet-en-Brie mais confie une partie de sa production à Bosch, sur le site de Mondeville près de Caen.

- Des entreprises peuvent **faire le choix d'une stratégie puis évoluer** pour accompagner le développement commercial, en particulier international, de l'entreprise.

  Exemple : Ledger a délocalisé sa production en Chine en 2017 car les ventes avaient bondi de 50 000 à 1 million d'unités (changement rapide d'échelle), avant de réinternaliser cette production à Vierzon en 2019 pour mieux contrôler la qualité et gagner en flexibilité.

  Exemple : Le Slip Français a internalisé sa production de pantoufles et ouvert son propre atelier pour palier les ruptures d'approvisionnement et la fermeture des ateliers de la filière.

L'industrialisation reste un moyen pour servir la mission que s'est fixée la startup, et non une fin en soi. **Les startups doivent donc régulièrement redéfinir la meilleure option pour leur besoin spécifique.**

[1] Illustratif et non exhaustif, sera ajusté dans une version ultérieure si nécessaire.

Le choix du Made In France, une priorité

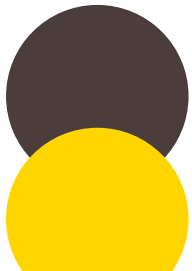
Parallèlement au choix de la stratégie d'industrialisation, se pose la question de **faire ou faire faire en France ou à l'étranger.**

La quasi-totalité des startups industrielles investissant dans des outils de production en propre le font en France, au moins pour le démonstrateur et la 1re usine.

Concernant leurs approvisionnements, elles s'approvisionnent là où elles identifient les compétences et les capacités à un tarif compétitif. L'approvisionnement en France dépend donc de la capacité du tissu d'entreprises françaises (La French Fab) à répondre à leurs attentes.

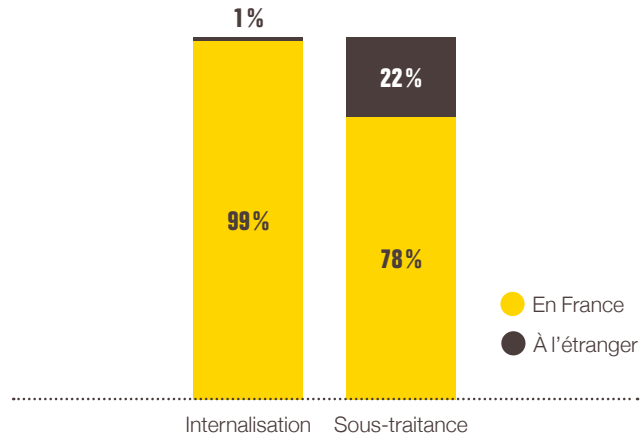
Pour celles qui font **le choix de sous-traiter, plus de 75 % d'entre elles le font principalement auprès d'acteurs français.** Au-delà de l'argument du Made in France et des logiques de réduction de l'empreinte environnementale, cela présente de vrais avantages en matière de réactivité, de maîtrise de la qualité et des risques d'approvisionnement (exacerbés récemment dans certains secteurs). Et ce chiffre prouve que la compétitivité-prix peut être au rendez-vous, au regard du positionnement de marché.

Les efforts des pouvoirs publics pour soutenir la dynamique des startups industrielles, et la mobilisation de l'ensemble de l'écosystème, devraient **accentuer le choix du Made in France** et les collaborations entre les startups et les autres acteurs du tissu industriel français.



PRODUCTION (EFFECTIVE OU EN PROJET) DES STARTUPS À VOCATION INDUSTRIELLE [1]

FABRIQUÉ EN FRANCE



Les startups proposant des innovations créent de la différenciation :

- produit, ce qui leur permet d'avoir un positionnement prix avantageux et, par conséquent, les rend moins sensibles aux coûts de production, favorisant le Made in France ;
- process, ce qui rend possible une industrialisation en France à des coûts compétitifs, favorisant aussi le Made in France.

Toutefois, la stratégie d'industrialisation doit rester cohérente avec l'expansion de la startup et ses enjeux de proximité avec les marchés finaux.

[1] Source Bpifrance.

LES BESOINS DES STARTUPS INDUSTRIELLES...

03.

...

ET LES DISPOSITIFS EXISTANTS

Les besoins prioritaires des startups industrielles

Bpifrance a identifié sept besoins prioritaires des startups industrielles (valable aussi pour les PME industrielles innovantes) :

Définir sa proposition de valeur et sa stratégie commerciale, en particulier à l'export

Concevoir et mettre en place une stratégie industrielle

Trouver des partenaires et des fournisseurs

Rechercher des compétences industrielles

Trouver des financements

Identifier du foncier industriel

Appréhender les contraintes réglementaires et administratives

Le lien avec la stratégie d'industrialisation

Les besoins identifiés **varient en fonction de la stratégie d'industrialisation** adoptée.

	Stratégie d'industrialisation		
	Internalisation	Sous-traitance	Licence
Définir sa proposition de valeur et sa stratégie commerciale, en particulier à l'export	●●●	●●●	●●●
Concevoir et mettre en place une stratégie industrielle	●●●	●●	●●
Trouver des partenaires et des fournisseurs	●●	●●●	●●●
Rechercher des compétences industrielles	●●●	●	●
Trouver des financements	●●●	●●	●
Identifier du foncier industriel	●●●	-	-
Appréhender les contraintes règlementaires et administratives	●●●	●●	●

- Besoin inexistant ● Besoin faible ●●● Besoin élevé

Ainsi, une stratégie d'internalisation de la production impliquera de traiter plus de sujets (foncier, compétences, financements…) et dans des proportions supérieures (financement, contraintes réglementaires et administratives…).

Des dispositifs d'aide (nationaux, régionaux ou locaux, publics ou privés) existent en France pour aider les startups à vocation industrielle sur ces sujets. Certains d'entre eux sont présentés dans les pages suivantes.

Les besoins des startups industrielles

1 Définir sa proposition de valeur et sa stratégie commerciale, en particulier à l'export

La première étape, véritable prérequis avant de réfléchir à l'industrialisation, est de **définir une proposition de valeur claire, et une stratégie commerciale forte, en particulier à l'export.**

En effet, l'objectif de l'entreprise reste avant tout le succès commercial de l'innovation développée, afin qu'elle puisse accomplir sa mission. **La stratégie d'industrialisation n'est qu'un moyen et non une fin.**

Pour une startup, la définition de la proposition de valeur et de la stratégie commerciale doit donc avoir lieu **dès la phase de R&D** et doit permettre au dirigeant de **dimensionner le volume de production nécessaire et la chaîne de valeur adéquate.**

L'offre doit être précisée, les marchés cibles doivent être identifiés, le positionnement doit être défini ainsi que les canaux de distribution pour établir les parts de marché cibles et les ventes correspondantes, avec des hypothèses de prix, etc.

Dans cette réflexion, il importe de réfléchir tout de suite avec une perspective **internationale.**

Ces éléments serviront de base à la réflexion sur la stratégie industrielle.

Ce que propose l'écosystème

La définition de la proposition de valeur et de la stratégie commerciale associée **reste avant tout un sujet interne,** à traiter par l'équipe dirigeante et la gouvernance de l'entreprise. Mais la startup peut tout de même se faire accompagner sur ce point.

De nombreux acteurs de l'écosystème peuvent aider dans cette réflexion : **cabinets de conseil, experts indépendants, structures d'accompagnement privées ou publiques, réseaux d'entrepreneurs…**

Les modules et diagnostics Bpifrance permettent de bénéficier des conseils des équipes de Bpifrance ou d'un expert externe référencé. Par exemple, **le Diagnostic Croissance ou le Diagnostic Design** peuvent notamment aider les entrepreneurs à définir leur stratégie de croissance ou le design de l'offre cible.

Dans l'optique d'un développement international, **Bpifrance,** avec **Business France, les CCI, les Régions et les services de l'État,** proposent, notamment dans le cadre du **Team France Export, un continuum d'offres adapté pour accompagner les entreprises dans leur stratégie d'internationalisation et à l'export.**

Par ailleurs, l'association Stratexio rassemble un réseau d'experts formateurs pouvant aider, de même que certains acteurs privés de conseil, comme les OSCI, Altios ou Pramex.

Les besoins des startups industrielles

2 Concevoir et mettre en œuvre sa stratégie industrielle

Une fois la proposition de valeur et la stratégie commerciale définies, les startups doivent **concevoir et mettre en œuvre une stratégie industrielle.**

C'est à ce moment que la startup va faire son choix entre les stratégies d'industrialisation exposées précédemment, et **choisir entre internaliser, sous-traiter/externaliser ou adopter un modèle de licence.**

Ce choix déterminant implique de mener une réflexion approfondie sur les questions exposées en 2e partie (Est-ce que le produit ou le procédé de fabrication appartient au cœur de métier de l'entreprise et représente une part élevée de la valeur ajoutée ? ; Existe-t-il des options de sous-traitance, d'externalisation ou de licence ? ; Quels sont les avantages et inconvénients de chaque option stratégique ?).

Par ailleurs, dans les stratégies d'internalisation ou de sous-traitance/externalisation, la startup se posera la question de **l'implantation de son unité de production ou de la localisation de ses fournisseurs,** en France ou à l'étranger.

Il est fortement recommandé d'avoir une expérience sur ces questions industrielles ou de se faire accompagner si ce n'est pas le cas.

Ce que propose l'écosystème

De la même façon que sur le besoin précédent, la conception et la mise en œuvre de la stratégie industrielle est **à réaliser par l'équipe dirigeante et la gouvernance.** Mais la startup peut aussi se faire accompagner.

Il existe pour cela **des cabinets spécialisés** comme Kickmaker ou Axandus, lesquels se développent sur le territoire, **ou des bureaux d'études, ou des centres techniques industriels** (comme le CETIM), ou encore **des académiques** (CEA Tech, laboratoires d'écoles d'ingénieurs comme l'ENSAM), qui peuvent fournir une expertise ou un accompagnement sur la conception de la stratégie industrielle.

Par ailleurs, **des réseaux d'entrepreneurs,** comme celui du **Collectif Startups Industrielles France** ou le **Club Tech Factory** de **France Industrie,** peuvent être utiles pour du partage d'expérience et du conseil.

Bpifrance déploie des offres d'accompagnement dédiées, notamment :

- **le Diagnostic Amorçage Industriel :** un expert externe accompagne la startup dans la définition de sa stratégie d'industrialisation, puis dans son déploiement ;
- **l'accélérateur de projets de « Nouvelle Industrie » :** il vise à accompagner les startups et les PME dans la définition et le déploiement de leur schéma industriel *via* un accompagnement au fil de l'eau par les équipes Bpifrance et des exports, ainsi que des ateliers collectifs proposés à des promotions d'une dizaine d'entreprises.

Au niveau des filières, **la Banque des Territoires** réalise avec les Régions des diagnostics des besoins en terme de relocalisation des chaines d'approvisionnement.

Les besoins des startups industrielles

3 Trouver des partenaires et des fournisseurs

Dans un modèle de licence, **les partenaires** sont des clients industriels qui vont intégrer la technologie ou le produit après la phase de R&D, l'industrialiser et le commercialiser.

Dans les modèles de sous-traitance/externalisation ou d'internalisation, les startups doivent s'entourer de nombreux **partenaires et fournisseurs** pour réussir leur industrialisation comme par exemple :

- des cabinets de conseil en ingénierie ;
- des fournisseurs d'équipements industriels ;
- des entreprises de construction ;
- des sous traitants de tout ou partie du produit ;
- des fournisseurs de matières premières ou de composants.

Les startups doivent donc **identifier les bons partenaires et fournisseurs,** notamment en France lorsqu'ils existent. Elles doivent aussi « muscler » leurs compétences industrielles pour entrer avec un langage commun dans un dialogue avec ces partenaires et fournisseurs.

Ces derniers doivent **s'adapter aux spécificités** des startups et faire preuve de flexibilité (volumes faibles au départ et pouvant augmenter rapidement, structuration en amont parfois en dessous des standards des grands donneurs d'ordre…).

Ce que propose l'écosystème

Les partenaires et fournisseurs français pouvant répondre aux besoins des startups peuvent être nombreux ou bien mal identifiés. Il importe de réussir à rapprocher le tissu industriel français des startups industrielles.

Afin d'aider les startups industrielles à trouver des partenaires et fournisseurs, **les fédérations de métiers ou les comités de filières du Conseil National de l'Industrie** peuvent apporter leur connaissance des écosystèmes par secteur d'activité.

De même, **les réseaux d'entrepreneurs,** comme celui de **La French Fab** animé par Bpifrance, peuvent favoriser des mises en relation, ainsi que **les accélérateurs publics ou privés.**

Par ailleurs, **Bpifrance développe un module d'accompagnement sur mesure** pour la phase d'industrialisation, intitulé « Recherche de partenaires/fournisseurs » qui permet d'apporter un service de mise en relation avec des acteurs de l'écosystème industriel après un diagnostic des besoins.

Enfin, **certains industriels** peuvent donner accès à leur réseau de fournisseurs, pour les startups qu'ils accompagnent ou dans lesquelles ils investissent.

Les besoins des startups industrielles

4 Rechercher des compétences industrielles

Les startups industrielles ont nécessairement besoin d'intégrer des **compétences industrielles,** avec plusieurs types de profils :

- des **directeurs industriels,** ayant une expérience d'industrialisation dans un secteur ou un process qui présente des similarités avec celui du projet ;
- des **managers, techniciens et opérateurs** capables de paramétrer, de faire tourner et d'entretenir l'outil de production et les systèmes d'information associés.

Or, ces profils sont peu disponibles en France :

- ils sont encore majoritairement au sein du tissu industriel français et rarement enclins à rejoindre des startups (risque, rémunération…) ;
- le nombre de startups industrielles ayant déjà réussi leur industrialisation étant encore limité, il n'y a pas ce phénomène de « recyclage » des talents tel qu'on l'observe dans le digital ;
- enfin, des années de désindustrialisation et une formation professionnelle insuffisante ont entrainé un déficit de personnel industriel qualifié.

Le partage de compétences entre les grands groupes industriels et les startups industrielles, la politique en faveur de **l'apprentissage et la formation,** etc., sont autant de pistes pour adresser ce sujet.

En attendant, les startups doivent **anticiper leur stratégie de recrutement et savoir se rendre attractives** (valorisation du projet, implantation, politique de rémunération, avantages, culture d'entreprise, etc.).

Ce que propose l'écosystème

Pour les profils les plus seniors, **des cabinets de chasse de tête** ou **d'*outplacement*** ou bien **les investisseurs eux-mêmes** peuvent aider à identifier et attirer des talents français ou étrangers.

De façon générale, différents **acteurs ou plateformes** peuvent aider les startups industrielles dans leurs recherches de compétences. Par exemple :

- le site **industrie-recrute.fr,** proposé par l'UIMM ;
- les sites de **l'APEC ou de Pôle Emploi ;**
- les réseaux regroupant des acteurs industriels comme **France Industrie, La French Fab, les pôles de compétitivité ;**
- **des incubateurs et accélérateurs** industriels ;
- **les réseaux des anciens élèves d'écoles d'ingénieurs ;**
- **les écoles de production ;**
- **les compagnons du Devoir et du Tour de France.**

Le code du travail permet **des dispositifs de prêt de main d'œuvre et de compétences** pour les entreprises de moins de huit ans. **« Passerelles Industries »** a été mis en place par France Industrie et l'UIMM Occitanie en 2020. Bpifrance lancera prochainement avec France Industrie un dispositif de « prêt de compétences industrielles ».

Les Régions au titre de leurs missions de coordination des acteurs du service public de l'emploi mettent en place avec leurs écosystèmes des actions de soutien au recrutement et à la formation.

La Banque des Territoires soutient le financement de centres de formation aux métiers industriels.

Enfin, **le French Tech Visa**, peut aider à attirer des talents étrangers en France.

Les besoins des startups industrielles

5 Trouver des financements

Le financement est le point critique pour les startups industrielles.

Selon le Collectif Startups Industrielles France, le besoin de financement peut se décomposer selon le modèle suivant, qui propose des ordres de grandeur pour un produit « plus gros qu'une boîte à chaussures » non deeptech :

- 300 000 € pour la phase de R&D/prototypage : phase de recherche qui permet de valider le marché, de définir le cahier des charges fonctionnel puis technique, de concevoir et développer le produit jusqu'à la réalisation d'un prototype fonctionnel appelé « MVP » ;
- 3 M€ pour la pré-industrialisation : phase d'optimisation du produit tant en termes de coûts, de quantités produites que de fiabilité. Adapter le choix des fournisseurs, adapter le choix des technologies de production, adapter les technologies et méthodes d'assemblage et rédiger toute la documentation. Obtenir les certifications et homologations. Respecter les normes. Production des pré-séries ;
- 30 M€ pour la grande série : phase où les objectifs d'optimisation ont été atteints et où l'on décide de reproduire le produit autant que possible en réalisant les meilleures économies d'échelles. Soit en interne, en créant sa propre infrastructure de production, soit *via* des sous-traitants.

Si ces montants peuvent varier selon les projets, à la hausse comme à la baisse (mais souvent avec ces ratios 1, 10, 100), les startups industrielles ont toujours **des besoins de financement significatifs à des phases de développement encore très risquées** (risque technico-économique, risque industriel, risque commercial…).

Ce que propose l'écosystème

Les investisseurs privés français (fonds de capital-risque, *family offices,* fonds corporates) soutiennent en capital les startups industrielles, **même si leur implication est aujourd'hui largement insuffisante.** Pour renforcer cela, Bpifrance déploie, pour le compte de l'État dans le cadre de France 2030, **un Fonds National de Venture Industriel** de 350 M€ qui aura pour objectif de faire émerger, en faisant effet de levier sur le privé, des fonds de capital-risque ou de capital développement qui soutiendront des projets d'industrialisation portés par des startups et des PME industrielles.

Les investisseurs étrangers peuvent également investir dans des startups industrielles, parfois avec des exigences sur l'implantation du site.

Les banques privées peuvent intervenir dans le cadre d'opérations particulièrement dérisquées.

Bpifrance a, pour le compte de l'État dans le cadre de France 2030, renforcé **sa capacité d'intervention en aides, prêts et fonds propres** pour le soutien des projets d'industrialisation (zoom page suivante).

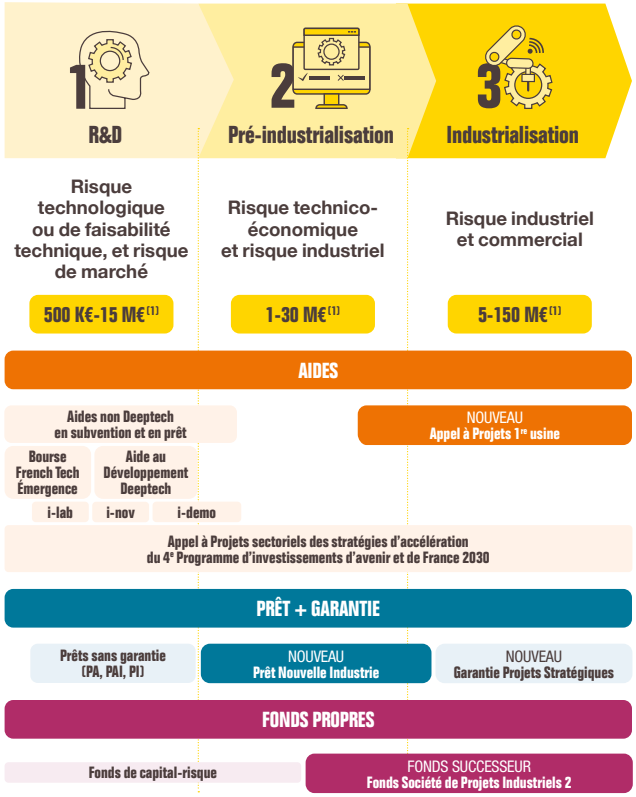
Par ailleurs, **certains dispositifs sectoriels de France 2030** contribueront aussi à financer l'industrialisation.

La Banque des Territoires peut financer l'aménagement, les infrastructures.

Les Régions déploient en outre des dispositifs d'aides pour les entreprises de leur territoire à différents niveaux de maturité.

Les dispositifs de financement opérés par Bpifrance pour accompagner les phases d'industrialisation

UN CONTINUUM DE FINANCEMENT, OPÉRÉ POUR LE COMPTE DE L'ÉTAT PAR BPIFRANCE, RENFORCÉ SUR LES ÉTAPES D'INDUSTRIALISATION



(1) Montants de financement indicatif par phase, pouvant varier fortement par secteur et selon le niveau d'intensité de l'innovation produit et process.

En particulier, **de nouveaux dispositifs dédiés aux entreprises** seront déployés en plus des dispositifs existants pouvant déjà intervenir (i-Demo, Prêt Innovation, Fonds Large Venture…) :

- **l'appel à projet 1re usine,** lancé en janvier 2022, pour financer en subventions et avances récupérables, des projets d'implantation sur le territoire de premières usines, de démonstrateurs industriels développés dans un but commercial ou d'unités de production mutualisées. Projets > 5 M€, de 12 à 48 mois. Enveloppe de 550 M€ sur cinq ans ;
- **le prêt Nouvelle Industrie,** lancé en mars 2022, pour financer, en prêt, des démonstrateurs industriels ou d'usines pilotes et par exception des usines de production si le risque techno/industriel est élevé. Prêt 3 à 15 M€ sans garantie, d'une durée de 10 à 15 ans, jusqu'à trois ans de différé. Enveloppe de 200 M€ sur 2022, ajustée les années suivantes selon la vitesse de déploiement du dispositif ;
- **le fonds SPI2** prolonge et élargit le périmètre du fonds SPI. Il vise à investir directement dans la création de nouvelles activités industrielles en France en accompagnant le passage à l'échelle industrielle et commerciale d'innovations. Les tickets vont de 5 à 200 M€ et par dérogation à moins de 5 M€ dans le cadre de projets de pré-industrialisation (démonstrateur, lignes pilotes). Une enveloppe d'1 Md€ est attribuée à ce fonds ;
- enfin, **le fonds Écotechnologies 2** est rechargé en 2022 à hauteur de 300 M€ pour poursuivre son action de soutien en capital-risque, en particulier aux startups en phase de R&D ou de pré-industrialisation dans les domaines des énergies renouvelables, de la chimie verte, de l'économique circulaire etc…

D'autre part, **la Garantie des Projets Stratégiques**, distribuée par Bpifrance, permet de favoriser le financement des investissements industriels stratégiques en France, présentant un intérêt pour le commerce extérieur français, via la couverture d'investissements et/ou de prêts bancaires d'un montant minimum de 10M€.

Les besoins des startups industrielles

6 Identifier du foncier industriel

Pour les startups industrielles, piloter le projet immobilier est un facteur clé de succès. L'identification du foncier en est la première étape.

Son **emplacement** est stratégique :

- il doit être situé à proximité de bassins de compétences et attractif pour les salariés. Or, l'offre de foncier industriel reste relativement limitée à proximité des grandes agglomérations ;
- il doit parfois être implanté à proximité de matières premières.

Il doit pouvoir **absorber la croissance future** de l'entreprise. Il faut le plus tôt possible anticiper les besoins d'extension.

Et il doit présenter **un investissement raisonnable et responsable :**

- ainsi, dans de nombreux cas, l'option du *brownfield* (reconversion de site/réhabilitation de friche industrielle) est souvent plus avantageuse que celle du *greenfield* (création de site *ex-nihilo*), qui ne peut se justifier que pour les projets d'envergure extrêmement bien financés ;
- par ailleurs, au regard des enjeux liés au climat, il importe de favoriser, dans la mesure du possible, l'option *brownfield ;*
- enfin, dans le cadre de reconversion d'un site, un transfert de compétences de l'industriel sortant peut bénéficier au repreneur (notamment dans le cadre de plans de revitalisation qui sont un autre moyen de financement disponible).

Ce que propose l'écosystème

Les Fablabs et les lieux « Repères de l'Industrie » ou tiers-lieux industriels peuvent répondre aux besoins de foncier liés aux toutes premières étapes d'industrialisation.

Pour des sites plus conséquents, lignes pilotes ou sites de production :

- l'État soutient activement la conversion de sites industriels : le programme **« Sites clés en main »**, lancé en 2020, flèche 127 sites industriels où les procédures d'installation ont été anticipées afin de réduire les délais d'implantation ; le dispositif **« Recyclage foncier de friches » de France Relance** aide l'identification et le recyclage de sites réhabilitables ; **l'application Cartofriche,** développée par le Cerema à la demande du Ministère de la Transition Écologique, aide les collectivités et les porteurs de projets à localiser et caractériser les friches pour les réutiliser ;
- **l'initiative Territoires d'industrie** lancée par l'État en lien avec les Régions et les intercommunalités en 2018 et animée par différents opérateurs facilite l'implantation des industriels en France, *via* notamment le financement de la reconversion ou création de site ;
- **la Banque des Territoires** mobilise des financements pour l'aménagement et l'immobilier industriel et accompagne la transition énergétique et environnementale de l'industrie (accès à des solutions d'énergie propre, gestion des déchets industriels, solutions de mobilité…) ;
- **la SCET,** filiale de la Caisse des Dépôts, société de conseil dédiée à l'ingénierie territoriale, propose notamment un accompagnement aux porteurs de projet pour sécuriser leur projet immobilier ;
- au niveau local, **les collectivités et leurs agences de développement** peuvent orienter les porteurs de projets vers des sites, ainsi que l'Agence Nationale de la Cohésion des Territoires **(ANCT).** De même, **les réseaux locaux d'entreprises ou les agences immobilières spécialisées** peuvent aider à identifier le foncier nécessaire au développement de l'entreprise.

Les besoins des startups industrielles

7 Appréhender les contraintes règlementaires et administratives

L'implantation et l'exploitation d'un site industriel peut demander plusieurs types d'autorisations réglementaires et administratives, dont :

- **le permis de construire :** délivré par le Maire et prévu par le code de l'urbanisme, il concerne les constructions nouvelles de plus de 20 m². Il est également obligatoire pour certains travaux d'extension des bâtiments existants et pour leur changement de destination ;
- **l'autorisation environnementale :** depuis le 1er mars 2017, une unique autorisation environnementale est demandée aux porteurs de projets pour l'implantation d'un site industriel. Celle-ci rassemble des procédures relevant de différents codes législatifs :
  - au titre du code de l'environnement principalement : notamment autorisations ICPE ou IOTA, espèces et habitats protégés, traitement de déchets, etc. ;
  - également au titre du code forestier, du code de l'énergie, ou encore du code des transports, selon les cas ;
- **l'autorisation de mise sur le marché et les réglementations sectorielles :** certaines activités sont par ailleurs soumises à des réglementations sectorielles spécifiques, qu'il faut respecter.

  À titre d'exemple :
  - santé : les médicaments sont soumis à une procédure d'autorisation de mise sur le marché auprès de l'ANSM ;
  - chimie : le règlement REACH, au niveau européen, encadre depuis 2007 la fabrication et l'utilisation des substances chimiques dans l'industrie.

Ce que propose l'écosystème

L'anticipation de l'ensemble de ces procédures est un facteur clé de succès, car elles peuvent chacune se dérouler sur plusieurs mois.

Il importe donc :

- d'analyser en amont **les procédures et leurs délais ;**
- de se faire accompagner par **des conseils spécialisés,** qui sauront apporter leur expertise sur les procédures nécessaires et sur les formalités associées ;
- de ne pas hésiter à **se renseigner auprès des administrations** en charge des procédures, qui proposent souvent des échanges en amont du dépôt d'un dossier formel.

La Mairie de la commune d'implantation est celle qui est compétente pour délivrer le permis de construire. La demande peut aujourd'hui être préparée en ligne grâce à un site dédié.

La DREAL (Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement) est l'autorité compétente en matière d'autorisations environnementales.

Concernant le sujet des règlementations et normes sectorielles, de procédures de certifications, il peut être conseillé de se rapprocher **des fédérations de métiers** qui peuvent être une source d'informations importante.

La mission French Tech[1] propose également un guichet en ligne, dédié aux startups industrielles, comme un point d'entrée pour les startups souhaitant obtenir un premier niveau d'information sur les dispositifs pertinents et les points de contacts associés.

[1] https://lafrenchtech.com/fr/la-france-aide-les-startups/french-tech-guichet-startup-industrielles/

04.

PARCOURS D'INDUSTRIALISATION ...

... DE STARTUPS INDUSTRIELLES FRANÇAISES

Ils partagent leur expérience

Sophie CAHEN
Cofondatrice et CEO, Ganymed Robotics

Dispositifs thérapeutiques intelligents robotisés d'assistance au chirurgien orthopédique.

Damian PY
Cofondateur, Daan Tech

Conception, fabrication et commercialisation d'appareils électroniques et électroménagers innovants.

Christophe BANCEL
Fondateur et CEO, Tissium

Conception, fabrication et commercialisation de polymères chirurgicaux pour la réparation des tissus humains.

Benjamin GONZALEZ
Cofondateur et CEO, METabolic EXplorer

Développement et industrialisation de procédés de fermentation alternatifs aux procédés pétrochimiques.

Antoine HUBERT
Cofondateur et CEO, Ynsect

Élevage d'insectes et transformation en ingrédients à destination de la nutrition végétale, animale et humaine.

Anaïs BARUT
Cofondatrice et CEO, Damae Medical

Développement d'une nouvelle technique d'imagerie cutanée non invasive.

Romain MOULIN
Cofondateur et CEO, Exotec

Conception, fabrication et commercialisation de systèmes robotisés dédiés à la préparation de commande et la logistique pour la grande distribution, l'industrie et le commerce en ligne.

Jean-Baptiste LUCAS
Directeur général, McPhy

Fabrication et commercialisation d'équipements de production et de distribution d'hydrogène.

GANYMED ROBOTICS

Secteur : medtech

Activité : dispositifs thérapeutiques intelligents robotisés d'assistance au chirurgien orthopédique

Année de création : 2018

Effectif : 30 salariés

Implantation industrielle : non applicable, siège à Paris

Dispositif combinant algorithmes de vision par ordinateur (IA) et mécatronique pour repérer les os de manière non invasive pendant les poses de prothèses orthopédiques, avec le genou en première indication.

Sophie CAHEN
Cofondatrice et CEO

Présentation du modèle de production de Ganymed Robotics :

- Ganymed Robotics a été crée en 2018 à partir de besoins exprimés par les chirurgiens : la localisation des os sans utilisation de technique invasive lors de la chirurgie des tissus rigides. La technologie se base sur des algorithmes de vision par ordinateur et de la mécatronique. Elle permet de localiser les os de manière précise et non invasive au bloc opératoire et ensuite de guider le geste du chirurgien ;

> **« Ganymed Robotics développe un produit pour répondre à une demande. Nous avons développé une technologie brevetée avec l'appui de chirurgiens mondialement reconnus qui permet une révolution des standards chirurgicaux en orthopédie. »**

- les deux premières années, Ganymed Robotics s'est consacré au développement technologique. Depuis environ un an, la startup entame une phase de développement produit et d'industrialisation du dispositif qui devrait durer encore 18 mois ;

> **« Nous sommes en transition d'une startup technologique à une entreprise du dispositif médical. »**

- l'entreprise a opté pour un modèle de sous-traitance (pour la partie produit physique). La startup fournit les spécifications techniques et fait produire ses équipements par des fournisseurs comme STAE, expert mécanique et électronique installé en région parisienne.

Les raisons du choix stratégique d'industrialisation :

- Ganymed Robotics développe du logiciel, du *firmware,* et du *hardware.* La différentiation repose sur la combinaison de ces briques avec une innovation majeure sur la vision assistée par ordinateur ;
- il existe en France des sous-traitants qui sont capables d'industrialiser le produit physique et ses composantes ;
- il est donc logique de s'appuyer sur eux, à ce stade de développement de la startup. Ganymed Robotics construit avec ces partenaires stratégiques des relations dans la durée.

> **Nous avons décidé de démarrer en *fabless* pour aller jusqu'au lancement commercial. Nous avons trouvé des fournisseurs extrêmement qualifiés et fiables avec qui nous travaillons dans une logique de partenariat.**

En revanche, il est pas exclu qu'à terme, Ganymed Robotics se pose la question d'une industrialisation en propre, lorsque le risque commercial sera écarté (après le lancement du produit sur une première indication) et si une logique de plateforme avec des effets d'échelle peut être envisagée (gamme de produits pour de multiples indications).

Le financement des étapes d'industrialisation :

- Ganymed Robotics a levé 750 000 € auprès de *Business Angels* l'année de sa création, avant de boucler en 2020 un second tour à 2 M€ qui lui a permis de mener notamment une campagne de tests précliniques en conditions réelles. Une série B est en cours qui vise à atteindre la mise sur le marché (incluant donc les phases d'industrialisation du produit) ;
- en parallèle, la startup a sollicité des financements publics français et européens auprès de Bpifrance ou de l'EIC.

> **Comme dans toute startup, l'accès au financement est un point structurant. Nous avons géré les délais de versements de l'EIC Accelerator grâce à nos investisseurs historiques. Notre prochaine levée de fonds nous permettra d'envisager sereinement les prochaines étapes.**

Retour d'expérience sur l'aventure industrielle de Ganymed Robotics

—

> **Savoir s'entourer des gens qui ont déjà fait le film plusieurs fois.**

Il est primordial de bien s'entourer pour réussir son aventure entrepreneuriale, notamment en ce qui concerne le volet industriel. Quatre dimensions sont à mobiliser :

- **l'équipe interne :** elle doit compter les expertises clés nécessaires au développement de la technologie et à son industrialisation et doit donc s'enrichir des bons profils au fur et à mesure ;
- **la gouvernance/le *board* :** il doit être constitué de personnes ayant l'expérience de l'industrialisation et qui comprennent bien les exigences associées, pour aider l'entreprise à prendre les bonnes décisions ;
- **les sous-traitants/partenaires :** ils sont critiques sur les phases de pré-industrialisation, notamment par leur capacité à apporter leur expertise dans la conception du produit ou leur flexibilité. Il faut construire avec eux des relations dans la durée ;
- **des conseillers externes :** ils vont permettre d'apporter des compétences spécifiques.

Travailler en écosystème.

Tous les acteurs de la filière connaissent des problèmes similaires que ce soit la recherche de fournisseurs ou encore de talents. Nous devons nous coordonner et unir nos forces. C'est ce que nous avons commencé à faire avec d'autres startups.

Le point critique : le temps de développement.

Pour une medtech, le temps de développement nécessaire à la mise sur le marché est critique. Le processus d'industrialisation prend du temps avec des étapes chronophages obligatoires, et tout doit être fait pour qu'il soit maîtrisé. Outre l'identification des compétences, le choix de partenaires industriels situés à proximité des équipes de développement est clé.

DAAN.TECH

Secteur : électroménager

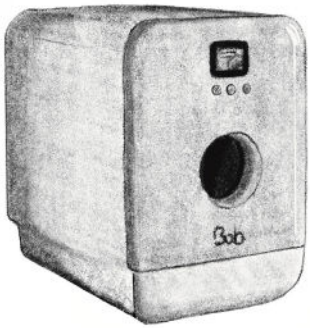
Activité : conception, fabrication et commercialisation d'appareils électroniques et électroménagers grand public innovants

Année de création : 2016

Effectif : 49 salariés

Implantation industrielle : un site d'assemblage à Cugand en Vendée

Premier produit : Bob le mini lave-vaisselle autonome et éco-responsable.



MADE IN FRANCE EST. 2016 DAAN.TECH DESIGNING MEANINGFUL THINGS FABRIQUÉ EN FRANCE

Damian PY
Cofondateur

Présentation du modèle de production de Daan Tech :

- Damian et son associé ont commencé à développer leur produit « Bob le lave vaisselle » dans une cave en 2016. Ils ont ensuite souhaité en sous-traiter la fabrication à S20 Industries, le dernier fabricant de lave-vaisselle en France, implanté en Vendée. Celui-ci ayant entre temps déposé le bilan en 2019, ils réussissent à s'implanter sur ce même site et à en acquérir certaines compétences industrielles. Les premiers Bob ont pu être produits en série et commercialisés en 2020. Ainsi la phase de développement aura duré 3 ans et demi et la phase d'industrialisation, un an et demi ;
- Daan Tech a fait le choix d'avoir une production internalisée avec une ligne d'assemblage, le contrôle qualité et les expéditions depuis son site Vendéen. Par ailleurs, Daan Tech s'approvisionne essentiellement auprès de fournisseurs français, si possible à proximité de son site. Certains composants électroniques sont tout de même achetés en Chine et ensuite assemblés en Bretagne chez un EMS partenaire. Mais la grande majorité de la valeur ajoutée reste française.

> **« Tout le monde nous conseillait de sous-traiter à l'étranger. Mais nous avons un credo : on n'est jamais mieux servi que par soi-même. Nous sommes extrêmement fiers d'avoir réussi à produire en France un produit électroménager grand public à un prix compétitif. »**

Les raisons du choix stratégique d'industrialisation :

- les bénéfices d'un modèle de production intégré en France avec usine d'assemblage et fournisseurs français sont multiples : maîtrise de la qualité, maîtrise des coûts de production et de la chaine logistique (amélioration continue, limitation des ruptures d'approvisionnement…), flexibilité et réactivité dans les évolutions produits, impact sociétal et environnemental positif, etc. ;

> **« Notre modèle de production est un réel atout pour Daan Tech, pas seulement d'un point de vue marketing. C'est avant tout un choix économique rationnel. »**

- néanmoins, la recherche des fournisseurs et partenaires industriels en France reste difficile.

> **« Il faut créer un réseau français qui permette d'identifier des fournisseurs et partenaires industriels disponibles sur le territoire, ouvert à tous ceux qui veulent faire du Made in France. »**

Le financement des étapes d'industrialisation :

- Daan Tech a commencé à se financer avec de la *« love money »* et des subventions Bpifrance, puis, a levé 700 000 € en 2019 auprès de *Business Angels* vendéens qui ont cru au projet (dirigeants de PMI avec une culture industrielle) et ont permis de débloquer des financements bancaires, régionaux et un prêt Bpifrance. En parallèle, Daan Tech a lancé une offre de précommande de 6 000 produits pour un montant de 1,2 M€ ;
- ces financements ont permis d'assurer le développement et la première industrialisation du produit (commande des composants, installation et mise en service de la ligne…) ;
- pour lancer un produit, il faut entre 1 M€ et 10 M€ d'investissement. Le point clé est donc de réussir à lever des fonds propres à des niveaux de valorisation acceptables (ce qui n'est encore rarement le cas en France dans des modèles *hardware*).

> **« En tant que startup industrielle, la difficulté à lever des fonds propres nous a beaucoup ralenti dans notre croissance. Il y a en France un vrai sujet de valorisation des projets portés par des startups industrielles. »**

Retour d'expérience sur l'aventure industrielle de Daan Tech

—

« Le produit, le produit, le produit. »

Il faut un produit techniquement parfait, d'une qualité parfaite et conçu pour une production en série à un coût compétitif. Il faut se former ou acquérir les compétences pour accéder à la maîtrise technique du produit qui est absolument critique dans la réussite d'un projet industriel.

Le modèle gagnant du Fabriqué en France.

Le seul moyen d'être compétitif dans ce secteur, c'est d'être intégré verticalement et de produire en France avec une unité de production internalisée et des partenaires industriels français, en atteignant une taille critique permettant d'amortir les investissements et les coûts de structure.

L'attractivité de l'entrepreneuriat et de l'investissement industriels.

Les jeunes ingénieurs doivent considérer l'entrepreneuriat industriel comme une voie attractive. Les mentalités évoluent progressivement, il faut vraiment revaloriser l'industrie dès la formation initiale.

Peu de fonds d'investissements français en amorçage s'intéressent à l'industrie. Au-delà du sujet de la valorisation des projets, ces fonds manquent d'une culture industrielle, de profils techniques. Cela doit changer. »

TISSIUM

Secteur : dispositifs médicaux

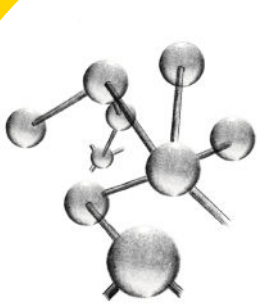
Activité : conception, fabrication et commercialisation de polymères chirurgicaux pour la réparation des tissus humains

Année de création : 2013

Effectif : 80 salariés

Implantation industrielle : un site de production à Roncq, dans le Nord

Polymères biomorphiques et programmables pour remplacer l'usage d'agrafes, de vis et de sutures en chirurgie et réparer les tissus de manière atraumatique. Issus d'une technologie du MIT.



Christophe BANCEL
Fondateur et CEO

Présentation du modèle de production de Tissium :

- à la création de l'entreprise en 2013, Tissium n'avait pas déterminé de modèle de production. Puis, Tissium a envisagé une externalisation qui s'est vite révélée impossible : aucun fournisseur n'était en capacité de produire. Le risque et la difficulté liées à la sous-traitance d'un nouveau procédé en développement était trop important. En 2017, Tissium a décidé d'investir dans une unité de production pour industrialiser son innovation. Celle-ci, située à Roncq, dans les Hauts-de-France, sur un site avec des bâtiments industriels de nouvelle génération qui pouvaient être adaptés aux besoins et à proximité d'un bassin d'emploi favorable, a été certifiée fin 2019 ;
- aujourd'hui, le site emploie une vingtaine de personnes et permet la production des produits ayant obtenu le marquage CE ;
- la production des polymères Tissium est faite en salle blanche, à des standards de production pharmaceutiques, dans un environnement totalement stérile, du début à la fin du procédé, jusqu'au remplissage et au conditionnement ;
- le développement du procédé a nécessité d'adapter des machines fabriquées par une PME française.

> **« Quand vous innovez, vous n'avez pas de référentiel. Vous devez inventer des techniques de fabrication qui n'ont jamais été mises en œuvre. »**

Les raisons du choix stratégique d'industrialisation :

- un nouveau procédé de fabrication entièrement stérile était à développer et à homologuer : les processus de stérilisation classiques ne s'appliquaient pas au produit innovant de Tissium, aucun fournisseur n'était en capacité de proposer un accompagnement efficient dans des délais courts et maîtrisés ;
- la flexibilité et la réactivité liées à la proximité de la R&D avec le site de production était un facteur clé de succès du projet d'industrialisation ;
- la forte valeur ajoutée potentielle du produit fini ainsi que l'opportunité de développer une plateforme multi-produits permettaient de justifier des CAPEX importants ;
- la maîtrise de la production et de sa qualité sera, *in fine,* un atout afin de satisfaire les clients et partenaires.

> **“ Ce choix d'investissement dans des capacités de production en propre s'est rapidement imposé à Tissium. Nous n'aurions pas pu réussir autrement. Et cela a un impact positif très significatif sur la valeur de l'entreprise. Nous avons démontré notre capacité à amener notre innovation sur le marché. ”**

Le financement des étapes d'industrialisation :

- en tant que medtech, Tissium a bénéficié de l'écosystème de financement en santé relativement bien structuré. Des levées de fonds successives auprès d'investisseurs ont permis d'obtenir environ 120 M€, en parallèle de financements publics et d'une levée de dette pour environ 15 M€. La société a donc été bien capitalisée et financée ;
- les actionnaires de Tissium ont bien compris la stratégie choisie d'internalisation de la production et ont très rapidement pris la décision de soutenir l'entreprise dans cette voie ;
- les coûts de construction de l'unité de production et de son homologation ont donc pu être financés correctement dans des délais compétitifs (en particulier à l'aide d'un Projet Industriel d'Avenir de 6 M€).

Retour d'expérience sur l'aventure industrielle de Tissium

—

“

L'industrialisation : un moyen de mise en œuvre de stratégie long terme pour tenir sa promesse, et non une fin en soi.

Tissium souhaite réinventer la réparation des tissus. La stratégie d'industrialisation poursuivie doit être au service de cette mission.

La stratégie d'industrialisation : souvent une évidence.

Notre décision de fabriquer en propre a certainement été la plus structurante pour Tissium, mais aussi la plus évidente et simple à prendre car il n'y en avait pas d'autre.

En revanche, il est clair que l'externalisation peut s'avérer être la bonne stratégie lorsque les procédés sont standards ou existants et que des acteurs sérieux peuvent mettre à disposition des capacités de production. C'est souvent un gain de temps et de flexibilité ainsi qu'une économie de ressources.

La proximité comme atout.

Développement et validation des procédés, construction et homologation de l'usine : l'industrialisation est un chemin de croix. La proximité facilite clairement les choses. Cela doit être réellement valorisé, notamment face à des considérations de coûts de production, surtout dans des secteurs à haute valeur ajoutée comme la santé.

La nécessaire optimisation progressive du process.

Il faut abandonner l'idée d'avoir un process de fabrication optimisé dès le départ. C'est impossible. L'amélioration continue sera en revanche capitale pour la compétitivité du modèle. **”**

METABOLIC EXPLORER

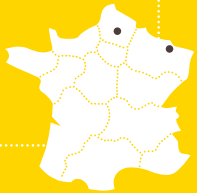
Secteur : biochimie

Activité : développement et industrialisation de procédés de fermentation alternatifs aux procédés pétrochimiques

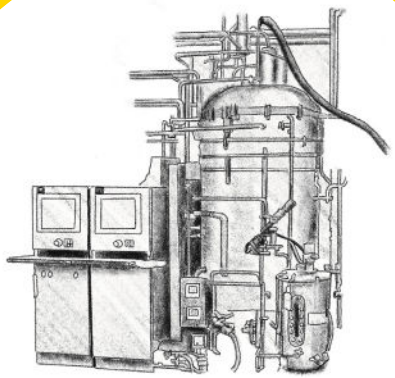
Année de création : 1999

Effectif : 450 salariés

Implantation industrielle : deux sites de production à Carling et Amiens



Fabrication d'ingrédients fonctionnels d'origine naturelle pour la nutrition animale, la cosmétique et les polymères.



Benjamin GONZALEZ
Cofondateur et CEO

Présentation du modèle de production de METabolic EXplorer (METEX) :

- METEX est créée en 1999 à la suite d'un « *spin-off* » de l'Université d'Auvergne et s'est d'abord centrée sur la R&D avec un modèle de services en R&D basée sur des licences de technologies en particulier pour la production par fermentation de L-methionine avec la société ROQUETTE. En 2007, METEX prend la décision d'investir dans un démonstrateur industriel tout en continuant d'élargir son portefeuille de développement. À partir de 2010, METEX explore un projet d'industrialisation en propre en Malaisie. Mais ce modèle de développement, loin de ses bases, est remis en question en 2014 après la défection de la société d'ingénierie et l'arrêt des projets d'industrialisation en Malaisie ;
- en 2015/2016, la décision stratégique est donc prise d'investir dans un outil industriel en propre à Carling, en Moselle, notamment en raison de la proximité avec les matières premières. La production démarre début 2020, après deux ans de construction. En 2021, METEX a fait l'acquisition d'un second site de production à Amiens (repris à Ajinomoto) qui sera progressivement transformé pour produire des produits de spécialités. Cette opportunité a été permise grâce à l'expérience et la crédibilité industrielle acquises sur le site de Carling. METEX a aujourd'hui deux sites de production à Carling (6 ktonnes) et Amiens (100 ktonnes) ;
- le process de fabrication comprend trois grandes étapes : fermentation, séparation des bactéries du jus de fermentation et enfin purification, et permet de fabriquer différents produits de spécialités (acides organiques, acides aminés ou des polyols).

Les raisons du choix stratégique d'industrialisation :

- METEX a tenté plusieurs fois des stratégies d'industrialisation avec un partenaire industriel sans succès. Aucun n'a souhaité investir plusieurs dizaines de millions d'euros dans un projet d'industrialisation qui viendrait perturber les équilibres de marchés établis fondés sur la pétrochimie avec des produits biosourcés. Les investisseurs privés de capital-risque ne voulaient pas financer non plus (risque d'industrialisation, risque commercial…) ;
- METEX n'a, au final, pas eu d'autre choix stratégique que d'investir dans des capacités de production en propre, et n'a pu le faire qu'en s'appuyant sur la valorisation de ses actifs et sur l'appui du financement public ;
- l'industrialisation en propre était absolument nécessaire pour atteindre les marchés finaux.

> **« Pour proposer nos produits biosourcés au marché, nous devons les produire nous-même. C'est pour cela que nous sommes devenus un acteur industriel. »**

Le financement des étapes d'industrialisation :

- METEX a d'abord compté sur des partenaires industriels pour financer son industrialisation, mais aucun n'a finalement investi (CAPEX élevés, incertitude sur la capacité de substitution de la chimie traditionnelle dans un marché très concentré…) ;
- le financement du démonstrateur en 2007 a été financé *via* l'IPO de 60 M€ ;
- pour passer l'étape d'industrialisation en propre, METEX a vendu ses actifs L-Méthionine à l'industriel Evonik pour 45 M€ et s'est appuyé sur le fonds SPI qui a investi 20 M€ en 2018 pour la construction et la mise en service de l'unité de production de Carling, d'une capacité de 6 000 tonnes par an de PDO (propanediol) et d'AB (acide butyrique) ;
- le financement de l'acquisition du site d'Ajinomoto pour 15 M€ en 2021 a été suivi d'une augmentation de capital, à laquelle a participé SPI qui est devenu l'actionnaire de référence de METEX.

Retour d'expérience sur l'aventure industrielle de METEX

—

Le rôle clé des investisseurs, notamment du fonds SPI.

Le soutien que nous avons reçu du fonds SPI, opéré par Bpifrance pour le compte du PIA et de la BEI a été déterminant dans la réalisation de notre ambition stratégique à partir de 2017/2018. SPI est un investisseur de long terme, qui nous a apporté du capital, mais aussi des compétences industrielles et un réseau. Il faudrait plus d'investisseurs de cette nature pour soutenir les startups industrielles.

Savoir s'entourer de talents qui maîtrisent les enjeux industriels.

La bonne anticipation des enjeux industriels ne peut avoir lieu qu'avec des talents ayant une expérience et des compétences d'industrialisation, que ce soit au conseil d'administration, au sein de l'équipe dirigeante ou dans les différentes strates de management. Il faut intégrer ces compétences le plus tôt possible.

L'étape clé du démonstrateur industriel.

Un démonstrateur permet de dérisquer le projet en (1) validant le passage à l'échelle industrielle de la production à un certain coût et dans une certaine configuration, et (2) en validant et évaluant le potentiel des marchés applicatifs cibles.

L'appui des acteurs territoriaux pour limiter le délai d'obtention des autorisations administratives.

Lorsque nous avons choisi le site de Carling en Moselle, nous avons reçu un soutien important des acteurs du territoire (TOTAL Développement Régional, Communauté de commune de Carling Saint Avold, Sous-préfecture et Région) qui nous a permis de rassembler les acteurs locaux à convaincre et d'accélérer le délai d'obtention des autorisations, extrêmement critique pour le *« cash burn »* de l'entreprise. Au final nous les avons eu en seulement neuf mois.

Ynsect

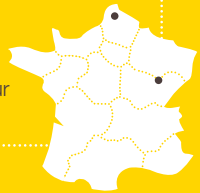
Secteur : nouvelles protéines

Activité : élevage d'insectes et transformation en ingrédients à destination de la nutrition végétale, animale et humaine

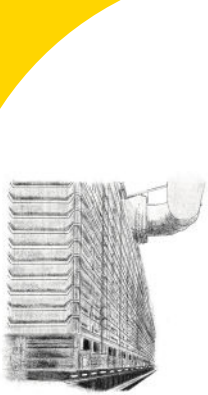
Année de création : 2011

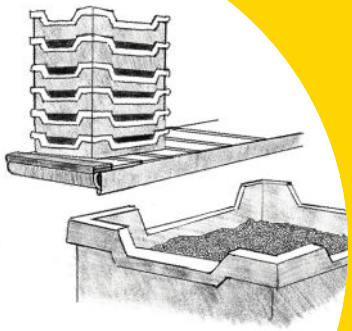
Effectif : 300 salariés

Implantation industrielle : un démonstrateur à Dole, une usine de production à Amiens



Production de protéines d'insecte et d'engrais à destination de l'alimentation animale végétale et humaine.





Antoine HUBERT
Cofondateur et CEO

Présentation du modèle de production d'Ynsect :

- Ynsect a internalisé sa chaîne de production de bout en bout, depuis l'élevage de la larve jusqu'à la livraison du produit fini au client. Ynsect élève des insectes et les transforme dans des fermes verticales automatisées, qui créent une chaîne de valeur résiliente qui évite et séquestre plus de CO_2 qu'elle n'en émet. Pour y parvenir, Ynsect a entièrement inventé un procédé de fabrication protégé par 300 brevets ;
- en 2015, après quelques années de développement dans des incubateurs et en halle technologique, Ynsect construit un démonstrateur industriel à Dole, opérationnel fin 2016 (Ynsite). Cette construction s'est faite suite au rachat d'un petit acteur à proximité qui a apporté un savoir-faire particulier. En 2019, Ynsect annonce la construction à Amiens de la première et la plus importante unité industrielle spécialisée dans la production de protéines d'insectes haut de gamme (Ynfarm). Les travaux sont lancés en 2020 et la production devrait démarrer en 2022 pour une capacité annuelle de 200 000 tonnes à terme après la future extension prévue ;

> **« Nous sommes une industrie de flux combiné avec du vivant. »**

- parallèlement, Ynsect rachète en 2021 le néerlandais Protifarm, spécialisé dans la protéines d'insectes à destination de l'alimentation humaine avec un site industriel aux Pays-Bas d'une capacité annuelle de 2 000 tonnes. Puis en 2022, Ynsect rachète Jord Producers, un des plus grands producteurs américains de vers de farine, et se lance sur un nouveau marché estimé aux USA à plus de 400 M$: celui de la volaille de compagnie.

Les raisons du choix stratégique d'industrialisation :

- Ynsect devait inventer un procédé de fabrication qui n'existait pas. C'était un projet *« first of a kind »,* une première mondiale. La licence ou la sous-traitance n'était pas envisageable, il fallait obligatoirement aller jusqu'à l'industrialisation pour accéder au marché final ;

> **« Il nous était impossible de faire de la sous-traitance, car notre process était totalement nouveau. »**

- cela a d'ailleurs permis de renforcer la propriété intellectuelle liée à la technologie par une protection des procédés de fabrication (*via* de nombreux brevets). Au total, Ynsect dispose de 350 brevets ;
- le démonstrateur a permis de valider le modèle (performance du vivant et du procédé) mais aussi d'obtenir des engagements de clients pour entamer la construction de l'usine à l'échelle, avec à ce jour plus de 150 M$ de contrats signés.

Le financement des étapes d'industrialisation :

- pour se financer, Ynsect a procédé à des levées de fonds successives auprès de fonds privés (notamment Demeter, Emertec, Eurazeo, Upfront, Astanor, Footprint Coalition…), d'institutions publiques (Bpifrance, Commission Européenne, Ademe, Banque des Territoires…) et de banques (Crédit Agricole, Caisse d'épargne…). Au total, les financements s'élèvent à plus de 450 M$ (dont en 2020, la plus forte levée de fonds réalisée par une entreprise non américaine dans le domaine agritech) ;

> **« Les investisseurs nous ont suivis car nous avions des brevets (plus de 300), des études de marché prometteuses et des contrats commerciaux avec des clients. Notre potentiel de marché est énorme et nous avons une avance technologique et industrielle forte. »**

- le démonstrateur a coûté environ 15 M€ et a été financé en série B ;
- la ferme verticale d'Amiens coûtera au total vraisemblablement plus de 200 M€.

Retour d'expérience sur l'aventure industrielle d'Ynsect

« L'industrialisation : une vraie course de fond. »

L'entrepreneuriat industriel nécessite une grande capacité d'endurance et les difficultés ne font que s'accumuler sur le parcours. Mais l'approche de la ligne d'arrivée apporte aussi son lot de satisfaction et ouvre des perspectives incroyables pour l'entreprise. Il faut savoir résister.

La difficulté liées aux recours abusifs.

L'implantation sur le site d'Amiens a été ralentie par des recours de la part d'un acteur local, lequel a bloqué le projet et l'a retardé de quelques mois. Cela nous a obligé à rechercher des financements complémentaires dans une contexte défavorable. Nous avons même demandé à Axa de développer un produit d'assurance spécifique pour couvrir le risque associé. C'est un vrai problème et l'administration doit vraiment faciliter les choses pour ces projets industriels portés par des acteurs potentiellement fragiles financièrement.

La combinaison des bons talents, orientés vers le même objectif.

Ynsect doit combiner des compétences d'innovation sur le vivant, d'*advanced-manufacturing,* et d'hyper-croissance. Sur le volet industriel, Ynsect s'est entouré de dirigeants expérimentés qui ont déjà mené des projets industriels lourds. Par ailleurs, ces équipes doivent travailler main dans la main pour garantir le succès du projet.

Des fournisseurs principalement européens.

Dans le cadre de notre usine d'Amiens, nous avons plus de 300 fournisseurs, essentiellement européens et notamment français. »

DAMAE MEDICAL
see beyond appearances

Secteur : imagerie médicale

Activité : développement d'une nouvelle technique d'imagerie cutanée non invasive

Année de création : 2014

Effectif : 30 salariés

Implantation industrielle : non applicable, siège à Paris

Damae Medical redéfinit la prise en charge des cancers de la peau grâce à sa solution deepLive™ qui permet un examen optique précis, rapide et fiable, sans faire de biopsie.

Anaïs BARUT
Cofondatrice et CEO

Présentation du modèle de production de Damae Medical :

- Damae Medical a développé deepLive™, un dispositif médical innovant pour l'imagerie non-invasive de la peau, basé sur une technologie de pointe issue de la recherche publique, la LC-OCT, qui fournit en temps réel des images 2D et 3D de qualité similaire aux images d'histologie traditionnelles, sans avoir à faire ni préparation, ni prélèvement, directement sur le patient ;
- ce dispositif deepLive™ est composé de plusieurs parties « *hardware* » (sonde d'imagerie, unité centrale, chariot) et d'un logiciel embarqué (acquisition des images, gestion des données patients) ;
- pour la fabrication de ses produits, Damae Medical a opté pour une stratégie de sous-traitance auprès de partenaires industriels de confiance, afin de bénéficier de leur expertise et de leurs infrastructures déjà établies. Le dispositif est entièrement assemblé en France : la société STAE fabrique l'unité centrale (électronique, câblage, tôlerie) et la société Evosens assemble les sondes optiques. Damae Medical monte ensuite l'ensemble des éléments sur le chariot, puis calibre et contrôle le produit fini avant expédition ;
- le dispositif deepLive™ a été transféré en production et lancé commercialement suite à l'obtention du marquage CE en 2020. Une trentaine d'unités est actuellement installée au sein de services de dermatologie européens ;
- la société est actuellement en pleine phase de croissance industrielle et commerciale, avec une prévision de production d'une quarantaine de dispositifs en 2022 et plus d'une centaine en 2023.

Les raisons du choix stratégique d'industrialisation :

- en tant que startup dans le domaine de l'imagerie médicale, l'entreprise n'a pas vocation à investir dans un outil industriel, et préfère s'appuyer sur l'expertise de sous-traitants de confiance déjà établis. Cela a permis à l'entreprise de conserver une structure de coûts fixes légère, en limitant les investissements humains et techniques (infrastructures, équipements), tout en assurant une capacité de production dès le démarrage de l'industrialisation ;
- en tant que fabricant légal au sens de la réglementation européenne régissant le secteur des dispositifs médicaux, Damae Medical reste responsable de la qualité et de la conformité de ses produits et garde un rôle central dans la production des dispositifs : achat des composants critiques, gestion de la chaîne logistique, contrôles qualité et libération du produit fini. L'entreprise assure également l'installation, la formation de ses clients et la maintenance de sa base installée.

> **Notre stratégie d'industrialisation a été incrémentale : dans une première phase, nous avons choisi une stratégie « hybride » en n'externalisant qu'une partie de la chaîne de production (fabrication des unités centrales et des chariots) afin de conserver en interne la maîtrise de l'industrialisation de la sonde d'imagerie, qui intègre le cœur technologique du système, à savoir notre technique optique unique de LC-OCT. Nous avons investi beaucoup d'efforts dans la miniaturisation et la robustification de la technologie afin qu'elle soit fabriquée de manière fiable et reproductible. Dans une seconde phase, après avoir consolidé le produit et notre savoir-faire industriel, nous avons pu sous-traiter également la fabrication des sondes auprès d'un partenaire industriel expert en intégration optique. Cette stratégie entièrement externalisée nous a permis de dimensionner notre structure industrielle en cohérence avec nos prévisions de croissance.**

Le financement des étapes d'industrialisation :

- depuis sa création en 2014, Damae Medical a pu investir près de 20 M€ grâce à des aides à l'innovation, des prix et des levées de fonds réalisées auprès d'investisseurs privés. La dernière levée de fonds en date de février 2022 est une Série A de 5 M€ ;
- ces financements ont permis d'accélérer le développement de deepLive™, les validations cliniques, les phases d'industrialisation et le lancement commercial.

Retour d'expérience sur l'aventure industrielle de Damae Medical

Le lien concret avec les utilisateurs.

Au cours du développement de notre dispositif médical, le plus gratifiant a été le lien créé avec les médecins. Nous leur avons fourni des prototypes de manière très régulière, parfois à un rythme d'un tous les deux mois, afin de faire des aller-retours agiles entre la R&D et l'utilisation clinique réelle. Cela a permis d'innover de manière efficace en limitant les risques techniques, tout en impliquant les utilisateurs dès les premières phases de développement, afin de les mobiliser dans notre aventure technologique. Nos partenaires cliniques apprécient travailler avec une startup dynamique et agile qui écoute, comprend et intègre leurs retours.

Bien choisir ses sous-traitants.

Plus que de simples prestataires, nous avons sélectionné des sous-traitants capables de nous accompagner durant toute la phase de développement et d'industrialisation de notre produit de haute-technologie. Cela requiert à la fois un haut niveau d'expertise pour comprendre les enjeux technologiques de celui-ci, et en même temps une grande souplesse pour s'adapter aux délais courts et aux changements fréquents liés à nos activités d'innovation. Un critère de choix primordial a été la proximité géographique, notamment avec notre partenaire STAE, pour que la collaboration se fasse de manière la plus rapprochée possible. Aujourd'hui, nous avons même notre propre atelier de production chez STAE.

De la petite série à de plus grands volumes de production.

Aujourd'hui, notre production est limitée à des petites séries. Toutefois, nous travaillons déjà sur la montée en cadence à venir : diversification et sécurisation de notre réseau de fournisseurs, (notamment avec la crise actuelle des composants), renforcement de nos équipes de production et de services, accélération du rythme de production tout en gardant une activité d'innovation continue, optimisation des outils et des process de suivi de notre base installée croissante, etc. Le soutien financier et l'accompagnement de Bpifrance sont des outils précieux et uniques au monde pour adresser l'ensemble de nos enjeux industriels.

EXOTEC

Secteur : robotique logistique

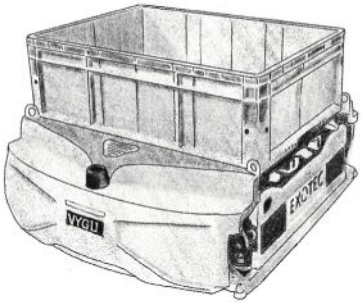
Activité : conception, fabrication et commercialisation de systèmes robotisés dédiés à la préparation de commande et la logistique pour la grande distribution, l'industrie et le commerce en ligne

Année de création : 2015

Effectif : 400 salariés

Implantation industrielle : un site à Croix, Hauts-de-France

Système robotisé de préparation de commande avec une flotte de robots (Skypods) capables de se déplacer en trois dimensions sur des racks dédiés grâce à un logiciel embarqué.



Romain MOULIN
Cofondateur et CEO

Présentation du modèle de production d'Exotec :

- Exotec a d'abord produit ses premiers robots pour C-Discount dans un incubateur, puis s'est installé à Lille, puis à Croix, près de Roubaix en 2017, dont le site d'assemblage n'a eu de cesse d'être agrandi pour accompagner la croissance liée aux contrats commerciaux. Exotec a aujourd'hui une capacité de production de 2 000 robots par an sur les 2 000 m² de surface et a la capacité de doubler la production sur le même site ;

> **« Exotec a toujours couru après les m². Nous avons choisi Lille puis Croix parce que nous avions besoin de place et qu'en même temps nous voulions rester près de la ville pour faciliter le recrutement de jeunes ingénieurs. La gestion des mètres carrés est importante, lorsque vous avez tout installé quelque part c'est compliqué de rebouger quelques mois plus tard. »**

- Exotec reçoit les pièces détachées (moteurs, capteurs, cartes électroniques, mécanique…) de ses fournisseurs, essentiellement européens, et réalise l'assemblage des robots, les contrôles et tests, les paramétrages et configurations sur son site de production de Croix.

> **« Nos machines d'assemblage sont standards car il n'y a pas de transformation de la matière. Mais nous contrôlons toute la valeur ajoutée du produit. »**

Les raisons du choix stratégique d'industrialisation :

- Exotec a souhaité maîtriser la production industrielle du produit fini tout en s'appuyant sur un réseau de fournisseurs pour l'approvisionnement des pièces ;
- cela lui permet de conserver une meilleure marge sur les produits en contrôlant et optimisant les prix de revient, d'accélérer les cycles d'innovation produit, et de contrôler la qualité du produit fini. De plus, cela crée une barrière à l'entrée pour les concurrents et permet de réduire le risque d'être copié ;
- Exotec a pu le faire grâce à l'expérience acquise avec C-Discount qui a permis de construire un vrai système à valeur ajoutée et de valider le *business model.*

> **Nous avions un *business model* solide avec un prix de revient de notre produit déjà défini. Nous savions que nous serions rentables dès les premières ventes. Le prix d'achat d'un système Exotec débute à partir de 1,5 M€ puis la facturation est un forfait annuel full service.**

Le financement des étapes d'industrialisation :

- Exotec a réalisé plusieurs levées de fonds successives : 0,5 M$ en amorçage, 3,5 M$ série A (2016), 19 M$ en série B (2018), 88 M$ en série C (2020) et 335 M$ en série D (2022) auprès de fonds français (360 Capital Partners, Breega, Iris Capital, Bpifrance), anglais (83 North) et américains (Dell Technologies Capital, Goldman Sachs Asset Management), soit au total 446 M$;
- Exotec a fondé sa croissance sur des succès commerciaux qui ont très vite démontré sa capacité à être rentable et à conquérir des parts de marché significatives à l'échelle mondiale ;
- les investisseurs ont naturellement suivi cette dynamique de croissance exceptionnelle.

Retour d'expérience sur l'aventure industrielle d'Exotec

> ***Hardware + Software.***
>
> Pour faire du *hardware* en France il faut proposer un système intelligent avec un logiciel. C'est cette brique qui sera la plus difficile à copier et qui apportera l'essentiel de la valeur ajoutée.
>
> **Vendre un système standard et limiter le spécifique.**
>
> Il faut à tout prix construire une solution la plus standardisée possible pour sécuriser des coûts de production optimisés, garantir une qualité élevée et une maintenance logicielle dans la durée. Tout développement spécifique pour un client engendrera de la complexité pour Exotec, et entraînera des surcoûts pour les clients qui ne pourront pas bénéficier d'une solution performante dans la durée.
>
> **Une qualité irréprochable.**
>
> La qualité est extrêmement importante : si le produit doit avoir un problème, c'est chez Exotec et non chez le client. En amont, il faut travailler le prototype jusqu'à ce qu'il soit parfaitement opérationnel et continuer l'investissement jusqu'à l'industrialisation, ce qui nécessite des investissements (dans notre cas, le prototype a coûté 1,5 M€ mais il a fallu investir trois fois plus pour arriver à une production en série satisfaisante). En cours de production, il faut tester, tester et retester. En aval, il faut pouvoir assurer un système de maintenance irréprochable, avec le remplacement automatique et rapide en cas de défaut d'un robot, ce qui permet d'ailleurs de réduire la dette technique et le coût de maintenabilité d'Exotec avec un parc installé mieux renouvelé.
>
> **La structuration de l'entreprise pour permettre la croissance.**
>
> Exotec a développé très tôt des process très précis. Par ailleurs, Exotec a fortement investi dans son département achat pour sécuriser ses approvisionnements. Enfin, Exotec a toujours favorisé le rapprochement entre les équipes de développement, d'ingénierie et d'industrialisation afin d'en optimiser les caractéristiques finales.

McPhy

Driving clean energy forward

Secteur : énergie

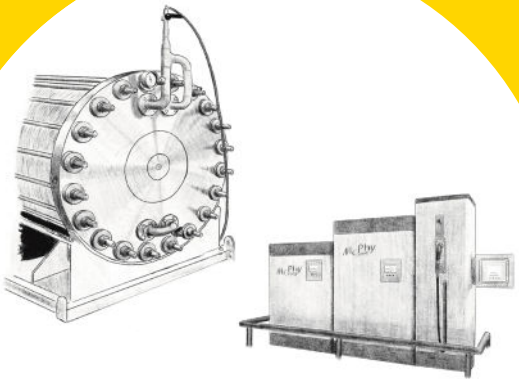
Activité : fabrication et commercialisation d'équipements de production et de distribution d'hydrogène

Année de création : 2008

Effectif : 150 salariés

Implantation industrielle : un site d'assemblage à La Motte-Fanjas dans la Drôme, ainsi qu'en Italie, à San Miniato et en Allemagne, à Wildau.

Électrolyseurs permettant la production d'hydrogène vert (Italie). Stations de distribution d'hydrogène (France).



Jean-Baptiste LUCAS
Directeur général

Présentation du modèle de production de McPhy :

- McPhy est issu de brevets du CEA et visait au départ à proposer une solution de stockage de l'hydrogène solide. L'entreprise s'est introduite en bourse pour accélérer sa croissance, notamment par la réalisation d'opérations de croissance externe lui permettant l'intégration d'autres briques de la chaîne de valeur de l'hydrogène : la production d'hydrogène vert avec la fabrication d'électrolyseurs et la distribution avec la construction de stations d'hydrogène ;
- Actuellement, McPhy compte deux sites de production, l'un pour les stations à la Motte-Fanjas (qui sera déplacé à Grenoble en 2022), et l'autre pour les électrolyseurs à San Miniato en Italie, ainsi qu'un site d'ingénierie en Allemagne à Wildau ;
- McPhy internalise l'assemblage des pièces spécifiques qui ont été développées par leur ingénierie et dont la fabrication est sous-traitée à des fournisseurs majoritairement européens ;
- un projet de gigafactory à Belfort est en cours de notification IPCEI. Ce site permettrait de réinternaliser certaines étapes de production aujourd'hui sous-traitées.

Les raisons du choix stratégique d'industrialisation :

- McPhy est une entreprise industrielle qui a construit son modèle de production essentiellement par acquisitions et en fonction des briques qui pouvaient être sous traitées. En se concentrant sur les briques cœur et en sous-traitant la fabrication de pièces désignées en interne par ses équipes d'ingénieurs, McPhy a optimisé son modèle de production (intensité capitalistique réduite et maîtrise de la valeur ajoutée du produit). Mais la fonction achat est critique pour sécuriser l'approvisionnement des pièces et des matières dans un contexte de croissance.

> **« La sous-traitance de certaines briques crée une complexité de *supply chain* que nous souhaitons réduire dans le futur. La qualification de nouveaux fournisseurs est une problématique importante quand vous grandissez. »**

Le financement des étapes d'industrialisation :

- après un tour d'amorçage, McPhy a réussi à financer ses premières années de développement par deux tours de financements de 13,7 M€ en 2010 puis de 10 M€ en 2013 ;
- en 2014, McPhy décide d'entrer en Bourse pour se financer à hauteur de 32 M€ sur Euronext Paris ;

> **« Il est compliqué d'être coté quand on est une startup en cours de R&D. Cela risque d'obliger la société à construire des objectifs de court terme incompatibles avec les horizons technologiques moyen/long termes. Toutefois cette IPO nous a permis de financer notre croissance, nous a donné de la visibilité, et nous a permis de réaliser par la suite des levées de fonds couronnées de succès. »**

- en 2020, McPhy a levé 180 M€ auprès d'investisseurs privés (*Chart International Holdings et Technip Energies*), des actionnaires historiques (Bpifrance, E*DF Pulse Croissance Holding*) et d'institutionnels ;
- en 2021, McPhy a déposé une demande de financement dans le cadre de l'IPCEI hydrogène pour son futur projet de Gigafactory à Belfort.

Retour d'expérience sur l'aventure industrielle de McPhy

> **« La fabrication dès que possible.**
>
> Il faut se confronter à la réalité industrielle pour valider la faisabilité du modèle, même à petite échelle. Il faut pouvoir évaluer le plus rapidement possible des coûts de fabrication et les enjeux techniques associés.
>
> **Produire ce qui est cœur *business*, sous traiter ce qui peut l'être.**
>
> Il faut se poser la question de ce qui est cœur de métier et à haute valeur ajoutée et de ce qui est périphérique. Sur ce qui est cœur, il faut maîtriser la production, sur ce qui est périphérique, il faut nouer des partenariats.
>
> **Un capital humain critique, que ce soit en interne ou en externe.**
>
> Le recrutement peut se révéler compliqué dans certains bassins d'emplois comme à Grenoble par exemple.
>
> Le conseil externe n'est pas l'apanage des grands groupes. Il ne faut pas hésiter à se faire accompagner par des experts sur des sujets comme l'ingénierie ou les étapes liées à l'industrialisation.
>
> **Un précieux soutien des grands groupes.**
>
> Le soutien des grands groupes est crucial pour se financer, bénéficier de l'expertise technologique, réaliser les expérimentations, etc… C'est ce dont nous avons pu bénéficier avec certains de nos actionnaires comme Technip.
>
> **Des *family offices* qui pourraient être plus volontaristes.**
>
> Le soutien financier des projets innovants portés par des startups industrielles est plutôt correct en France, avec plusieurs fonds privés, avec Bpifrance et des fonds étrangers qui sont présents. Toutefois les *family offices* français pourraient avoir une action plus volontariste sur le financement des startups industrielles. »

CONCLUSION . . .

05.

. . .

LES STARTUPS, FER DE LANCE D'UNE NOUVELLE INDUSTRIE

Réindustrialiser par les Startups et les PME innovantes

Les startups industrielles, portées par la dynamique du Plan Deeptech, par la nécessaire transition environnementale, par l'ambitieux Plan France 2030 et surtout par le formidable élan des entrepreneurs, seront de plus en plus nombreuses en France.

Facteur de compétitivité tant en France qu'à l'export, elles constituent une forme de renouveau et d'espoir pour l'industrie française, et contribuent à inverser la tendance du solde de création/fermeture de sites.

Les nombreux besoins complexifiant le développement de ces startups sont de mieux en mieux adressés par la puissance publique et par les acteurs privés. Soutien en financement, facilitation d'accès au foncier, mobilité des talents, conseils et accompagnement, simplification réglementaire, projection à l'international, etc… font aujourd'hui l'objet de toutes les attentions.

Au-delà des startups, les PME et ETI sont aussi fortement contributrices *via* l'industrialisation d'innovations de rupture leur permettant de se diversifier sur des segments porteurs, ou *via* le soutien qu'elles pourront apporter aux startups dans leur stratégie d'industrialisation en France, voire par un rapprochement pouvant aller jusqu'à une consolidation.

Longue vie aux startups industrielles, qu'elles intègrent avec succès le mouvement de La French Fab !

100 nouveaux sites industriels PAR AN À HORIZON 2025

+

Relancer le Made in France des startups

Industrialisation des innovations portées par les startups, en particulier deeptech.

Mobilisation des PME/ETI industrielles pour se mettre au service des startups françaises et porter des projets industriels innovants.

bpifrance TECH IN FAB FRANCE 2030

REMERCIEMENTS . . .

Bpifrance tient à remercier tout particulièrement les dirigeants qui ont accepté de partager leur expérience :

- **Sophie CAHEN,** Ganymed Robotics
- **Damian PY,** Daan Tech
- **Christophe BANCEL,** Tissium
- **Benjamin GONZALEZ,** METabolic EXplorer
- **Antoine HUBERT,** Ynsect
- **Anaïs BARUT,** Damae Medical
- **Romain MOULIN,** Exotec
- **Jean-Baptiste LUCAS,** McPhy

Bpifrance remercie également très chaleureusement les contributeurs et relecteurs de ce livre :

- **Éléonore BLONDEAU,** Collectif Startups Industrielles France
- **Thomas GOUZENES et Christophe STROBEL,** DGE
- **Clément JAKYMIW et Marion DOS REIS SILVA,** SGPI
- **Olivier MOUSSON et Stéphanie DESCHAMPS,** Société d'encouragement pour l'industrie Nationale
- **François BLOUVAC,** Banque des Territoires
- **Jean-Philippe THIERRY,** France Industrie
- **Emanuelle OBLIGIS,** SCET

et au sein de Bpifrance :

- **Paul-François FOURNIER**
- **Guillaume MORTELIER**
- **Pedro NOVO**
- **Raphaël DIDIER**
- **Élise TISSIER**
- **Philippe MUTRICY**
- **François-Xavier de THIEULLOY**
- **Malek FIOUANE**
- **Alexandre GUILLO**
- **Sophie RÉMONT**
- **Évelyne SCUTO GAILLARD**
- **Adeline LEMAIRE**
- **Laëtitia VOIRIN**
- **Nathalie POLICE**
- **Vanessa GIRAUD**
- **Pascale RIBON**

ainsi que toutes les équipes impliquées sur ce Plan Startups et PME Industrielles.

Les illustrations de cet ouvrage ont été réalisées par Adélaïde de SAINT-QUENTIN.

Pour en savoir plus sur le Plan Startups et PME industrielles

Rendez-vous sur le portail Tech in Fab

Des informations sur les solutions présentées

- L'appel à projets 1re usine
  www.bpifrance.fr/nos-appels-a-projets-concours/appel-a-projets- france-2030-premiere-usine
- Le Prêt Nouvelle Industrie
  www.bpifrance.fr/catalogue-offres/premiere-industrialisation
- Le contact de votre chargé d'affaires en région pour étudier les différentes solutions de financement
  www.bpifrance.fr/contactez-nous
- La présentation et les contacts des fonds d'investissements pour les différentes phases d'industrialisation
  www.bpifrance.fr/nos-solutions/investissement
- Nos solutions d'accompagnement
  www.bpifrance.fr/nos-solutions/accompagnement
  et notamment le diagnostic amorçage industriel
  www.bpifrance.fr/catalogue-offres/soutien-a-linnovation/diagnostic-amorcage-industriel

bpifrance.fr

SERVIR L'AVENIR

Bpifrance - Juin 2022.