

## INVESTISSEMENTS D'AVENIR

PIA4/Outil 2, Action : Maturation de technologies, R&D  
partenariale, valorisation de la recherche et transfert de  
technologies

Volet : **Maturation - pré-maturation**

# APPEL À PROPOSITIONS

**Date de clôture de l'appel :  
Lundi 28 février 2022 à 12h**

**Adresse de consultation du texte de l'appel à propositions**  
**<https://anr.fr/maturation-pre-maturation-2021>**

### **Contacts :**

Chargée de projets scientifiques  
Coraline CHAPPERON  
[Coraline.chapperon@anr.fr](mailto:Coraline.chapperon@anr.fr)

Responsable de programme  
Elisabeth LORANT  
[Elisabeth.lorant@anr.fr](mailto:Elisabeth.lorant@anr.fr)

Il est nécessaire de lire attentivement l'ensemble du présent document et les instructions  
disponibles sur le site de soumission des dossiers :  
**<https://investissementsdavenir.agencerecherche.fr/maturation-pre-maturation>**

## Table des matières

I. Préambule.....	4
II. En résumé .....	5
III. Contexte, ambition et objectifs de l'appel à propositions .....	10
a. Contexte .....	10
b. Ambition et objectifs de l'appel à propositions.....	11
IV. Structures éligibles de l'appel à propositions .....	12
a. Notion de chef de file.....	12
V. Examen et sélection des propositions .....	13
a. Critères de recevabilité des propositions .....	13
b. Critères de sélection des propositions.....	13
c. Contenu du dossier .....	14
d. Processus d'expertise des propositions.....	15
e. Calendrier prévisionnel de l'appel à propositions .....	16
VI. Allocation des moyens et conditions de contractualisation.....	16
a. Les catégories de dépenses éligibles sont les suivantes .....	17
b. Niveau de financement des projets de pré-maturation et de maturation.....	18
VII. Encadrement européen .....	18
VIII. Suivi, évaluation et analyse de l'impact des propositions.....	18
IX. Procédure de soumission.....	20
X. Annexe : Fiches de priorités définies pour les stratégies nationales d'accélération couvertes par le présent appel à propositions.....	21
a. Alimentation durable et favorable à la santé.....	21
b. Batteries V2 .....	22
c. Biothérapies et Bioproduction de thérapies innovantes.....	23
d. Cloud .....	25
e. Cybersécurité.....	27
f. Décarbonation de l'Industrie.....	28
g. Hydrogène décarboné .....	29
h. Ville Durable et Bâtiments Innovants.....	30
i. Digitalisation et Décarbonation des Mobilités .....	31
j. Industries culturelles et créatives (ICC) .....	32
k. Intelligence artificielle .....	33

<b>I. Maladies infectieuses émergentes et menaces nucléaires, radiologiques, biologiques et chimiques.....</b>	<b>35</b>
<b>m. Produits biosourcés et biotechnologies industrielles – Carburants durables.....</b>	<b>37</b>
<b>n. Recyclabilité, recyclage et réincorporation de matériaux.....</b>	<b>38</b>
<b>o. Santé numérique .....</b>	<b>40</b>
<b>p. Systèmes agricoles durables et équipements agricoles contribuant à la transition écologique.....</b>	<b>41</b>
<b>q. Technologies avancées des systèmes énergétiques .....</b>	<b>42</b>
<b>r. Technologies quantiques .....</b>	<b>43</b>
<b>s. 5G et futures technologies de réseaux de télécommunications.....</b>	<b>45</b>
<b>XI. Annexe: Les objectifs du plan d’investissement France 2030.....</b>	<b>48</b>
<b>XII. Annexe relative aux critères de performance environnementale .....</b>	<b>49</b>

## I. Préambule

Dans le contexte du nouveau programme France 2030 et ses 10 objectifs qui visent à mieux comprendre, mieux vivre et mieux produire à l'horizon 2030 et du déploiement du 4<sup>e</sup> Programme des investissements d'avenir (PIA4), l'Etat engage une démarche de soutien à l'innovation sur des enjeux prioritaires pour l'économie française définis dans les stratégies nationales d'accélération. Sur chacun d'eux, des dispositifs d'accompagnement sont déployés, depuis la recherche fondamentale, jusqu'à la démonstration industrielle.

Le présent appel à propositions (AAP) vise à déployer une chaîne d'accompagnement de projets d'innovation à fort potentiel, sur les activités de pré-maturation et de maturation, au service des stratégies nationales d'accélération.

### Définitions de la pré-maturation et de la maturation de projets d'innovation

L'échelle de TRL<sup>1</sup> évalue le niveau de maturité d'une nouvelle solution (technologique, méthodologique, organisationnelle), jusqu'à son intégration dans un système complet et son industrialisation. Conçue initialement par la NASA et l'ESA pour les projets spatiaux, elle compte neuf niveaux.

TRL 1 à TRL 3 : Recherche de base et appliquée

- TRL 1 : Observation du principe de base
- TRL 2 : Formulation du concept qui sous tendra la solution
- TRL 3 : Preuve expérimentale du concept

TRL 4 à TRL 6 : Recherche avancée et démonstration technologique / du savoir-faire

- TRL 4 : Validation des fonctions clés du concept au laboratoire
- TRL 5 : Validation de la solution en environnement représentatif
- TRL 6 : Démonstration dans un environnement réel simulé

TRL 7 à TRL 9 : Qualification et opérationnalité du système complet

- TRL 7 : Démonstration du système à l'échelle de prototype dans un environnement opérationnel
- TRL 8 : Qualification du système complet dans un environnement opérationnel
- TRL 9 : Validation du système dans un environnement réel

#### La pré-maturation (TRL 3) :

La pré-maturation est focalisée sur les étapes permettant d'apporter la preuve analytique ou expérimentale de conception. Elle peut être considérée comme la première étape nécessitant, en complément des compétences de recherche, le recours à des compétences d'ingénieries méthodologiques et techniques, et dans les domaines de la propriété intellectuelle et du marketing stratégique.

Les livrables de la pré-maturation, outre la formulation du concept, couvrent la description des besoins technico-économiques nécessaires au développement du projet dans sa phase de maturation. Ils incluent par exemple des analyses de marché, de positionnement technico-économique, de liberté d'exploitation et/ou de brevetabilité selon les projets.

#### La maturation (TRL 4 à TRL 6) :

---

<sup>1</sup> TRL: Technology readiness level, qualifie le niveau de maturité d'une technologie.

La maturation d'un projet d'innovation est définie comme le processus qui permet d'atteindre la maturité nécessaire à son transfert au monde socio-économique. Ce transfert se matérialise par un contrat de licence ou de cession de droits de propriété intellectuelle ou de savoir-faire vers une entreprise existante ou par la création d'une start-up.

Les étapes de maturation sont classiquement comprises, sur l'échelle des TRL, entre 4 et 6 et vont se focaliser, d'une part, sur la validation de la solution en laboratoire jusqu'à la démonstration du système à l'échelle prototype en environnement opérationnel réel ou simulé et, d'autre part, sur la consolidation du savoir-faire et/ou des titres de propriété intellectuelle. Ces étapes requièrent, aux côtés des chercheurs à l'origine du concept, des compétences d'ingénierie variées, méthodologiques et techniques, et dans les domaines de la propriété intellectuelle et du « business development ».

Franchir ces étapes nécessite des investissements significatifs. Les financements apportés dans cette phase de maturation permettent le passage du concept au nouveau produit, service ou usage dans un environnement réel simulé, l'entreprise ou la start-up à laquelle la technologie sera transférée se chargeant de la qualification, de la démonstration et du développement de la solution complète.

Dans cet AAP, le développement de projets en co-maturation à savoir de projets co-développés/co-conçus avec au moins un acteur socio-économique, impliquant un apport de celui-ci, sans être systématique, est attendu voire encouragé pour s'inscrire dans la démarche intégrée des stratégies nationales d'accélération. Sa participation au projet doit être formalisée par un contrat signé précisant les objectifs de la maturation et les apports des parties prenantes au contrat. La co-maturation est considérée comme un moyen approprié pour réduire le risque d'un projet de maturation et en augmenter la probabilité du transfert.

Par ailleurs, le PIA 4 participe au plan « France relance » de 100 Md€ pour la période 2021-2022, ayant vocation à être financé à hauteur de 40 % par l'Union européenne. Le présent appel à propositions s'inscrit pleinement dans le cadre des mesures éligibles à cette part européenne, qui sont présentées dans le plan national de relance et de résilience (PNRR) de la France et qui seront financées in fine *via* son outil, la « Facilité pour la reprise et la résilience » (FRR)<sup>2</sup>. Le soutien apporté au titre de cette facilité interviendra sous forme de remboursement à l'Etat des financements octroyés et non d'un financement direct auprès des bénéficiaires. En vertu de l'article 9 du règlement (UE) 2021/241, ce soutien est toutefois conditionné par l'interdiction de bénéficier d'un autre soutien au titre d'autres programmes et instruments de l'Union couvrant les mêmes coûts. Dans ce contexte, le candidat pourra être amené à fournir des informations sur les autres sources de financement d'origine européenne mobilisées ou demandées pour son projet dans son dossier de candidature.

## II. En résumé

Appel à propositions	<b>Action :</b> Maturation de technologies, R&D partenariale, valorisation de la recherche et transfert de technologies <b>Programme : Maturation - pré-maturation</b>
Date de clôture	<b>Le lundi 28 février 2022 - 12h</b>
Objectifs	Le présent AAP vise à intensifier et à renforcer la chaîne d'accompagnement de projets d'innovation à fort potentiel, et à accélérer leur transfert vers le monde socio-économique, au bénéfice des stratégies nationales d'accélération. Les priorités

<sup>2</sup> Règlement (UE) 2021/241 du Parlement européen et du Conseil du 12 février 2021 établissant la facilité pour la reprise et la résilience.

	<p>définies par les coordinateurs nationaux des stratégies nationales d'accélération sont annexées au présent AAP.</p> <p>Les objectifs de cet AAP sont :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) De définir pour chacune des stratégies nationales d'accélération un ou plusieurs programmes ambitieux d'accompagnement de projets d'innovation portés par les établissements d'enseignement supérieur et de recherche, notamment les universités, les écoles et les organismes de recherche, sur un continuum d'intervention dans des phases dites de pré-maturation et de maturation (cf. définitions au I-Préambule) ;</li> <li>2) D'octroyer des moyens supplémentaires nécessaires pour soutenir l'accompagnement et la mise en œuvre de ces projets de pré-maturation et de maturation pour renforcer l'émergence de technologies et de solutions innovantes dans le champ des stratégies nationales d'accélération.</li> </ol>
Structures éligibles	<p><b>Les structures éligibles de cet AAP sont les offices de transfert de technologies (OTT) quand ils ont une personnalité morale ou le cas échéant la personnalité morale de rattachement.</b></p> <p>Il s'agit des dispositifs de transfert de technologies mis en place par les établissements d'enseignement supérieur et de recherche, les écoles et les organismes de recherche pour remplir leur mission de transfert de technologies, c'est-à-dire :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• les sociétés d'accélération du transfert de technologie (SATT) créées par les établissements d'enseignement supérieur et de recherche, les écoles et les organismes de recherche et soutenus par l'Etat dans le cadre des PIA ;</li> <li>• les expérimentations complémentaires des SATT financées dans le cadre du PIA3 ;</li> <li>• les filiales de transfert des établissements d'enseignement supérieur et de recherche, des écoles et des organismes de recherche ;</li> <li>• les cellules ou services internes aux établissements d'enseignement supérieur et de recherche, aux écoles et aux organismes de recherche.</li> </ul> <p>Si nécessaire, les structures éligibles peuvent s'organiser en consortium pour couvrir le continuum pré-maturation-maturation attendu, et optimiser la réponse aux besoins des stratégies nationales d'accélération.</p>
Chef de file	<p>Le chef de file est la structure éligible qui reçoit les fonds alloués par l'ANR.</p> <p>Dans le cas où un consortium d'OTT est proposé pour assurer l'accompagnement des projets sur le continuum d'intervention pré-maturation - maturation attendu, le chef de file a la responsabilité de répartir la somme allouée aux autres structures éligibles du consortium dans le respect du programme validé par l'Etat. Il est responsable de la production des livrables du projet, du <i>reporting</i> financier, et de la communication des résultats.</p> <p>Dans le cas d'un consortium, un « chef de file pré-maturation » et un « chef de file maturation » peuvent être désignés. Dans cette</p>

	<p>hypothèse, l'ANR conventionnera avec chacun des chefs de file. Les conventions reprendront des dispositions communes relatives aux modalités opérationnelles de fonctionnement et d'organisation entre les deux chefs de file ainsi que des dispositions garantissant le suivi des projets sur un continuum de pré-maturation - maturation.</p> <p>Dans le cas d'un consortium constitué avec une ou des SATT, l'une d'entre elles doit être désignée comme chef de file, <i>a minima</i>, de l'enveloppe maturation.</p> <p>Un accord de consortium entre les parties sera exigé dans les 6 mois suivant la contractualisation avec l'ANR.</p>
Utilisation des fonds	<p>Le fonds alloué dans le cadre de cet AAP est dédié à la montée en TRL des projets d'innovation dans des étapes dites de pré-maturation et de maturation.</p> <p>Le fonds alloué comprend deux enveloppes, l'une dédiée aux projets de pré-maturation et l'autre aux projets de maturation.</p> <p>Les financements apportés sont destinés à couvrir des charges directes liées à l'exécution des projets portés par les établissements d'enseignement supérieur et de recherche, les écoles et les organismes de recherche, des charges indirectes communes à plusieurs projets et des frais d'environnement forfaitisés à 20 % des charges directes.</p>
Critères de recevabilité	<p>Les dossiers sous forme électronique doivent être soumis complets, dans les délais et aux formats demandés.</p> <p>Les propositions soumises dans le cadre de cet AAP doivent consolider voire renforcer les accords préexistants entre les établissements d'enseignement supérieur et de recherche, les écoles et les organismes de recherche, et leurs OTT (notamment la capacité des SATT et des expérimentations complémentaires des SATT à reconstituer leur fonds de maturation). Une proposition qui remettrait en cause ces accords ne serait pas recevable.</p> <p>Les propositions doivent entrer dans le champ des stratégies nationales d'accélération et disposer d'une masse critique en terme de potentiel de projets dans les stratégies nationales d'accélération adressées.</p> <p>Les OTT porteurs de propositions qui ne pourraient pas justifier d'un <i>track record</i> significatif sur les 5 dernières années en pré-maturation et en maturation de projets innovants ne seront pas recevables.</p> <p>Seront exclues également les propositions qui causeraient un préjudice important du point de vue de l'environnement (application du principe DNSH – Do No Significant Harm ou « absence de préjudice important ») au sens de l'article 17 du règlement européen sur la taxonomie.</p> <p>Les propositions qui ne satisfont pas ces critères de recevabilité ne seront pas instruites.</p>
Critères de sélection	<p><b>i. Pertinence de la proposition au regard des besoins en soutien de pré-maturation et de maturation exprimés par les stratégies nationales d'accélération adressées ;</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>ii. <b>Qualité et volumétrie du <i>track record</i> de l'OTT ou du consortium d'OTT relatif aux projets de pré-maturation et de maturation accompagnés au cours des 5 dernières années ;</b></li> <li>iii. <b>Cohérence des propositions avec les solutions déjà mises en œuvre par les établissements d'enseignement supérieur et de recherche, les écoles et les organismes de recherche en matière de transfert de technologie, en lien notamment avec les SATT et les missions confiées par leurs établissements actionnaires, et les expérimentations complémentaires des SATT ;</b></li> <li>iv. <b>Qualité de l'organisation opérationnelle proposées pour optimiser (i) le continuum entre les actions de pré-maturation et de maturation, (ii) la détection, le suivi et l'accompagnement des projets et (iii) les actions de transfert ;</b></li> <li>v. <b>Qualité et cohérence de la gouvernance au regard de l'ambition de la proposition ;</b></li> <li>vi. <b>Capacité à générer des revenus issus du transfert et à pérenniser sur le moyen et le long terme les activités proposées par les structures éligibles ;</b></li> <li>vii. <b>La mise en place, par les structures éligibles, d'une comptabilité analytique</b> permettant d'isoler et d'identifier toutes les charges des projets accompagnés et les recettes associées. Ceci constitue un prérequis à l'obtention de financements dans le cadre de cet AAP. Pour les OTT ne disposant pas d'une comptabilité analytique, une proposition alternative devra être soumise, et un audit, mandaté par l'ANR, pourra être diligenté lors de la phase préparatoire du conventionnement.</li> </ul>
<p>Indicateurs de performance</p>	<p>Cet AAP soutient un segment critique du cycle de l'innovation visant à lever des verrous d'ordre technico-économique ou organisationnel et à faire levier sur la diffusion de nouvelles solutions dans le champ des stratégies nationales d'accélération. Des indicateurs de performance feront l'objet d'un suivi régulier par l'Etat.</p> <p>De manière non exhaustive, il s'agit de suivre pour chacune des stratégies nationales d'accélération :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le taux de transformation des projets de pré-maturation en projets de maturation ;</li> <li>- Le taux de co-maturation avec des acteurs socio-économiques ;</li> <li>- Le taux de valorisation des brevets et des autres actifs de propriété intellectuelle issus des projets de pré-maturation - maturation ;</li> <li>- Le chiffre d'affaires brut de licences ;</li> <li>- Le chiffre d'affaires net de licences (hors reversement aux établissements) (Nb : cet indicateur ne vaut pas pour les</li> </ul>



	<p>cellules ou services internes d'enseignement supérieur et de recherche, aux écoles et aux organismes de recherche) ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le nombre de création de start-up ;</li> <li>- Les levées de fonds des start-ups ;</li> <li>- Les revenus liés aux cessions de participation dans des start-ups ;</li> <li>- Les dépenses affectées, d'une part, à la pré-maturation et, d'autre part, à la maturation ;</li> <li>- L'impact socio-économique et environnemental des projets financés.</li> </ul> <p>L'Etat s'attachera également à suivre des indicateurs pour analyser la performance de l'organisation en évaluant notamment la maîtrise des coûts, les gains de productivité, le ratio entre les charges et les recettes/produits encaissés (cash) issus du transfert y compris les produits de cession de parts dans les start-ups. La qualité de la gouvernance et sa capacité à développer l'affectio societatis seront également régulièrement pris en considération lors des décisions de poursuite pour tout ou partie des soutiens par le PIA.</p>
<p>Liste des pièces</p>	<p>Les dossiers doivent comprendre :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un document synthétique de présentation de l'OTT candidat (ou des OTT dans le cas de consortium) (1 page/OTT).</li> <li>- Le potentiel de recherche et de projets d'innovation associé (1 page) justifiant le positionnement dans les stratégies nationales d'accélération adressées (2 pages).</li> <li>- Une description des organes de gouvernance et des processus de décision garantissant la fluidité entre les programmes de pré-maturation et de maturation (3 pages).</li> </ul> <p><i>En cas de préexistence d'une SATT ou d'une expérimentation complémentaire des SATT, la proposition doit conserver les modalités de gouvernance de ces entités. La proposition doit <u>a minima</u> permettre la consolidation de son rôle et ne peut en aucune manière réduire le périmètre d'intervention et des fonctions qui lui sont confiées. Elle devra a minima conserver les modalités de reconstitution des fonds de maturation de ces entités.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un plan d'actions décrivant les modalités de mise en œuvre opérationnelle retenues pour assurer un accompagnement efficace des projets d'innovation à chaque étape de la chaîne de l'innovation (depuis la détection jusqu'au transfert) (3 pages).</li> </ul> <p>Il est notamment attendu un descriptif des fonctions assumées par les différents acteurs parties prenantes de la proposition et des effets de mutualisation et de synergies entre les acteurs au bénéfice d'un accompagnement sans rupture des projets à haut potentiel.</p> <p>Le plan d'actions décrira les moyens mis en œuvre par l'OTT ou le consortium d'OTT pour envisager la pérennisation des</p>

	<p>programmes de pré-maturation - maturation. Il précisera notamment les modalités de répartition des retours financiers.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Une liste des projets de pré-maturation et de maturation accompagnés sur les 5 dernières années (<i>track record</i>) à renseigner pour chaque stratégie d'accélération pour laquelle l'OTT ou le consortium d'OTT candidate (trame sous format Excel à respecter).</li><li>- Un document d'évaluation de la volumétrie d'activité en terme de projets de pré-maturation et de maturation pour les périodes 2022-2023 et 2024-2026 répartis selon les stratégies nationales d'accélération (trame sous format Excel à respecter).</li><li>- Un document budgétaire de présentation des charges et des produits pour la période 2022-2023 et pour la période 2024-2026 (trame sous format Excel à respecter).</li><li>- Un document attestant de la comptabilité analytique du ou des OTT candidats.</li></ul> <p>Des éléments d'informations complémentaires pourront être demandés au cours des phases d'instruction des propositions.</p>
--	---

### III. Contexte, ambition et objectifs de l'appel à propositions

#### a. Contexte

Cet AAP entre dans le champ du nouveau programme France 2030 et ses 10 objectifs (cf. infra annexe : les objectifs du plan d'investissement France 2030) qui visent à mieux comprendre, mieux vivre et mieux produire à l'horizon 2030 et de la mise en œuvre du 4<sup>e</sup> Programme d'investissements d'avenir (PIA4) qui comprend un volet d'intervention dans des secteurs ou technologies d'avenir : ils prennent la forme de stratégies sectorielles mobilisant plusieurs leviers d'intervention (fiscaux, normatifs, financiers...) destinés à accélérer l'innovation dans des secteurs prioritaires.

Cette logique dite « dirigée » du PIA4 consiste donc à cibler quelques secteurs, marchés ou technologies prioritaires afin d'en soutenir les étapes clés de développement selon la maturité des innovations, depuis leur conception jusqu'aux conditions de leur déploiement, favorisant ainsi une meilleure articulation entre amont et aval des politiques d'aide à l'innovation.

Les stratégies nationales d'accélération ci-dessous ont défini des priorités en terme de pré-maturation et maturation.

- i. Alimentation durable et favorable à la santé
- ii. Batteries V2
- iii. Biothérapies et bioproduction de thérapies
- iv. Cloud
- v. Cybersécurité
- vi. Décarbonation de l'industrie
- vii. Développement de l'hydrogène décarboné
- viii. Développement de solutions pour la ville durable et les bâtiments innovants
- ix. Digitalisation et décarbonation des mobilités

- x. Industries culturelles et créatives françaises
- xi. Intelligence artificielle
- xii. Maladies infectieuses
- xiii. Produits biosourcés et biocarburants
- xiv. Recyclages et réincorporation de matériaux recyclés
- xv. Santé numérique
- xvi. Systèmes agricoles durables et équipements agricoles contribuant à la transition écologique
- xvii. Technologies avancées et systèmes énergétiques
- xviii. Technologies quantiques
- xix. 5G et futures technologies de réseaux de télécommunications

Dans ce contexte, l'Etat a décidé de consacrer une enveloppe destinée à l'investissement dans des projets innovants issus des laboratoires des établissements d'enseignement supérieur et de recherche, notamment les universités, les écoles et les organismes de recherche pour contribuer à répondre aux besoins d'innovation et aux défis socio-économiques ciblés par les stratégies d'accélération mentionnées ci-dessus.

Les financements apportés permettront la montée en TRL des projets dans des étapes dites de pré-maturation et de maturation répondant aux définitions ci-dessus.

## b. Ambition et objectifs de l'appel à propositions

***Information importante : le présent AAP ne couvre pas l'ensemble du champ d'intervention de l'action du PIA4 intitulée « maturation de technologies, R&D partenariale, valorisation de la recherche et transfert de technologie » décrite dans la convention du 2 juin 2021 entre l'Etat, l'Agence nationale de la recherche, l'ADEME, l'Epic Bpifrance et la société anonyme Bpifrance<sup>3</sup>. Les projets de recherche partenariale, les grands défis, les actions défensives ou offensives de propriété intellectuelle, la consolidation de plateformes et campus technologiques et les challenges start-up font/feront l'objet d'autres appels et mécanismes de soutien public.***

L'AAP « maturation-pré-maturation » a l'ambition de contribuer à relever les défis socio-économiques et environnementaux soutenus par les stratégies nationales d'accélération. Il soutient ainsi un segment critique du cycle de l'innovation visant à lever des verrous d'ordre technico-économique ou organisationnel et à faire levier sur la diffusion de nouvelles solutions issues de la recherche publique dans le champ des stratégies nationales d'accélération.

Le présent AAP vise à intensifier et à renforcer la chaîne d'accompagnement de projets d'innovation à fort potentiel, et à accélérer leur transfert vers le monde socio-économique, au bénéfice des stratégies nationales d'accélération.

Les priorités définies par les coordinateurs nationaux des stratégies nationales d'accélération sont présentées en annexe au présent AAP.

Les objectifs de cet AAP sont ainsi :

- 1) De définir pour chacune des stratégies nationales d'accélération listées ci-dessus un ou plusieurs programmes ambitieux d'accompagnement de projets d'innovation portés par les établissements d'enseignement supérieur et de recherche, notamment les universités, les écoles et les organismes de recherche, sur un continuum d'intervention dans des phases dites de pré-maturation et de maturation (cf. définitions au I-Préambule)

<sup>3</sup> Convention publiée au *Journal officiel* de la République française du 4 juin 2021.

- 2) D'octroyer des moyens supplémentaires nécessaires pour soutenir l'accompagnement et la mise en œuvre de ces projets de pré-maturation et de maturation pour renforcer l'émergence de technologies et de solutions innovantes dans le champ des stratégies nationales d'accélération.

## IV. Structures éligibles de l'appel à propositions

Les structures éligibles de cet AAP sont les offices de transfert de technologies (OTT) quand ils ont une personnalité morale ou le cas échéant la personnalité morale de rattachement.

Dans le texte de cet appel, le terme OTT répond à la définition ci-dessous.

Il s'agit des dispositifs de transfert de technologies mis en place par les établissements d'enseignement supérieur et de recherche, les écoles et les organismes de recherche pour remplir leur mission de transfert de technologies, c'est-à-dire :

- les sociétés d'accélération du transfert de technologie (SATT) créées par les établissements d'enseignement supérieur et de recherche, les écoles et les organismes de recherche et soutenus par l'Etat dans le cadre des PIA ;
- les expérimentations complémentaires des SATT financées dans le cadre du PIA3 ;
- les filiales de transfert des établissements d'enseignement supérieur et de recherche, des écoles et des organismes de recherche ;
- les cellules ou services internes aux établissements d'enseignement supérieur et de recherche, aux écoles et aux organismes de recherche.

Cet AAP encourage particulièrement la mise en place de partenariats pour assurer un continuum d'accompagnement depuis les phases de pré-maturation jusqu'à la maturation de projets d'innovation et leur transfert vers le monde socio-économique. Les structures éligibles peuvent ainsi s'organiser en consortium pour couvrir le continuum pré-maturation-maturation attendu, et optimiser la réponse aux besoins des stratégies nationales d'accélération. Dans ce cas, un accord de consortium entre les parties sera soumis pour approbation par l'Etat dans les 6 mois suivant la contractualisation avec l'ANR.

Les bénéficiaires de cet AAP doivent attester d'un engagement et d'une expérience significative d'investissement et d'accompagnement en pré-maturation et maturation de projets sur les 5 dernières années dans le champ des stratégies d'accélération validées par le PIA4 et doivent démontrer leur capacité à poursuivre leur intervention dans ces mêmes champs.

### **Information importante :**

**L'Etat attend un nombre limité de propositions sur chacune des stratégies d'accélération et un rapprochement entre les OTT est attendu. Les propositions sous forme de consortium sont donc encouragées.**

**Dans un souci d'efficacité et de lisibilité du dispositif, l'Etat se réserve le droit d'inviter des propositions à fusionner lorsque leur dimensionnement est évalué comme sous-critique et que leur *track record* apparaît insuffisant pour financer la proposition.**

### a. Notion de chef de file

Les propositions attendues doivent être portées par un chef de file. Le chef de file est une structure éligible qui reçoit les fonds alloués par l'ANR.

Dans le cas où un consortium d'OTT est proposé pour assurer l'accompagnement des projets sur le continuum d'intervention pré-maturation - maturation attendu, le chef de file a la responsabilité de répartir la somme allouée aux autres structures éligibles du consortium dans le respect du

programme validé par l'Etat conformément aux modalités opérationnelles décrites dans l'accord de consortium signés entre les parties et approuvé par l'Etat.

Il est responsable de la production des livrables du projet, du *reporting* financier, et de la communication des résultats.

Dans le cas d'un consortium, un « chef de file pré-maturation » et un « chef de file maturation » peuvent être désignés. Dans cette hypothèse, l'ANR conventionnera avec chacun des chefs de file. Les conventions reprendront des dispositions communes relatives aux modalités opérationnelles de fonctionnement et d'organisation entre les deux chefs de file ainsi que des dispositions garantissant le suivi des projets sur un continuum de pré-maturation - maturation.

Dans le cas d'un consortium constitué avec une ou des SATT, l'une d'entre elles doit être désignée comme chef de file, *a minima*, de l'enveloppe maturation.

## V. Examen et sélection des propositions

### a. Critères de recevabilité des propositions

Les propositions soumises dans le cadre de cet AAP doivent consolider voire renforcer les accords préexistants entre les établissements d'enseignement supérieur et de recherche, les écoles et les organismes de recherche, et leurs OTT (notamment la capacité des SATT et des expérimentations complémentaires des SATT à reconstituer leur fonds de maturation). Une proposition qui remettrait en cause ces accords ne serait pas recevable, notamment concernant les périmètres d'exclusivité des SATT ou les règles de répartition des recettes entre OTT et établissements.

Les propositions doivent entrer dans le champ des stratégies nationales d'accélération et disposer d'une masse critique en terme de potentiel de projets dans les stratégies nationales d'accélération adressées.

Les OTT porteurs de propositions qui ne pourraient pas justifier d'un *track record* significatif sur les 5 dernières années en pré-maturation et en maturation de projets innovants ne seront pas recevables.

Seront exclues également les propositions qui causeraient un préjudice important du point de vue de l'environnement (application du principe DNSH – Do No Significant Harm ou « absence de préjudice important ») au sens de l'article 17 du règlement européen sur la taxonomie (cf. infra : Annexe relative aux critères de performance environnementale).

Les dossiers sous forme électronique doivent être soumis complets, dans les délais et aux formats demandés.

Les propositions qui ne satisfont pas ces critères de recevabilité ne seront pas instruites.

### b. Critères de sélection des propositions

Les critères de sélection retenus dans le cadre du présent AAP sont les suivants :

- i. Pertinence de la proposition au regard des besoins en soutien de pré-maturation et maturation exprimés par les stratégies nationales d'accélération adressées ;
- ii. Qualité du *track record* de l'OTT ou du consortium d'OTT relatif aux projets de pré-maturation et de maturation accompagnés au cours des 5 dernières années ;
- iii. Cohérence des propositions avec les solutions déjà mises en œuvre par les établissements d'enseignement supérieur et de recherche, les écoles et les organismes de recherche en matière de transfert de technologie, en lien notamment avec les SATT et les missions confiées par leurs établissements actionnaires, et les expérimentations complémentaires des SATT ;

- iv. Qualité de l'organisation opérationnelle proposées pour optimiser (i) le continuum entre les actions de pré-maturation et de maturation, (ii) la détection, le suivi et l'accompagnement des projets et (iii) les actions de transfert ;
- v. Qualité et cohérence de la gouvernance au regard de l'ambition de la proposition ;
- vi. Capacité à générer des revenus issus du transfert et à pérenniser sur le moyen et le long terme les activités proposées par les structures éligibles ;
- vii. La mise en place, par les structures éligibles, d'une comptabilité analytique permettant d'isoler et d'identifier tous les coûts des projets accompagnés et les recettes associées constitue un prérequis à l'obtention de financements dans le cadre de cet AAP. Pour les OTT ne disposant pas d'une comptabilité analytique, une proposition alternative devra être soumise, et un audit, mandaté par l'ANR, pourra être diligenté lors de la phase préparatoire du conventionnement.

### c. Contenu du dossier

Le dossier de soumission complet est constitué de :

Les dossiers doivent comprendre :

- Un document synthétique de présentation de l'OTT candidat (ou des OTT dans le cas de consortium) (1 page/OTT).
- Le potentiel de recherche et de projets d'innovation associé (1 page) justifiant le positionnement dans les stratégies nationales d'accélération adressées (2 pages).
- Une description des organes de gouvernance et des processus de décision garantissant la fluidité entre les programmes de pré-maturation et de maturation (3 pages).  
*En cas de préexistence d'une SATT ou d'une expérimentation complémentaire des SATT, la proposition doit conserver les modalités de gouvernance de ces entités. La proposition doit a minima permettre la consolidation de son rôle et ne peut en aucune manière réduire le périmètre d'intervention et des fonctions qui lui sont confiées. Elle devra a minima conserver les modalités de reconstitution des fonds de maturation de ces entités.*
- Un plan d'actions décrivant les modalités de mise en œuvre opérationnelle retenues pour assurer un accompagnement efficace des projets d'innovation à chaque étape de la chaîne de l'innovation (depuis la détection jusqu'au transfert) (3 pages).  
Il est notamment attendu un descriptif des fonctions assumées par les différents acteurs parties prenantes de la proposition et des effets de mutualisation et de synergies entre les acteurs au bénéfice d'un accompagnement sans rupture des projets à haut potentiel.  
Le plan d'actions décrira les moyens mis en œuvre par l'OTT ou le consortium d'OTT pour envisager la pérennisation des programmes de pré-maturation - maturation. Il précisera notamment les modalités de répartition des retours financiers.
- Une liste des projets de pré-maturation et de maturation accompagnés sur les 5 dernières années (*track record*) à renseigner pour chaque stratégie d'accélération pour laquelle l'OTT ou le consortium d'OTT candidate (trame sous format Excel à respecter).
- Un document d'évaluation de la volumétrie d'activité en terme de projets de pré-maturation et de maturation pour les périodes 2022-2023 et 2024-2026 répartis selon les stratégies nationales d'accélération (trame sous format Excel à respecter).
- Un document budgétaire de présentation des charges et des produits pour les périodes 2022-2023 et pour la période 2024-2026 (trame sous format Excel à respecter).
- Un document attestant de la comptabilité analytique du ou des OTT candidats.

Les propositions devront être positionnées en cohérence avec les priorités définies par les stratégies nationales d'accélération et avec les dispositifs soutenus par l'Etat notamment ceux liés au plan deeptech.

En particulier, il est demandé aux candidats de prévoir la participation des coordinateurs des stratégies et de Bpifrance aux comités désignés pour assurer la sélection des projets de pré-maturation et de maturation.

Lorsque, à l'issue du processus de maturation, les OTT privilégient la création d'une start-up deeptech, ils pourront se tourner vers les services d'accompagnement proposés par Bpifrance, *via* la plateforme « Les Deeptech », par exemple pour constituer les équipes de direction.

Les lauréats seront associés aux dispositifs d'échanges mise en place dans le cadre du plan deeptech par Bpifrance. L'objectif est d'assurer un partage sur les meilleures pratiques au niveau national et leur dissémination, afin d'atteindre les objectifs portés par l'Etat : création de 500 start-ups deeptech et de 100 sites industriels par an.

NB : *Des éléments d'informations complémentaires pourront être demandés au cours des phases d'instruction des propositions.*

## d. Processus d'expertise des propositions

Le présent AAP relève de la convention du 8 avril 2021 entre l'Etat, l'ANR, la Caisse des dépôts et consignations, l'EPIC Bpifrance et la société anonyme Bpifrance encadrant les dispositions communes aux conventions relatives à la mise en œuvre du quatrième programme d'investissements d'avenir et de celle du 2 juin 2021 entre l'Etat, l'ANR, la Caisse des dépôts et consignations, l'EPIC Bpifrance et la société anonyme Bpifrance relative au programme d'investissements d'avenir (action « Maturation de technologies, R&D partenariale, valorisation de la recherche et transfert de technologies »).

Les principales étapes de la procédure d'évaluation et de sélection des propositions sont les suivantes:

- ✓ examen de la recevabilité des projets par l'ANR, selon les critères explicités ci-dessus,
- ✓ expertise externe des propositions recevables et audition des candidats par le comité de sélection *ad hoc* (cf. ci-après),
- ✓ élaboration des avis par le comité de sélection *ad hoc* et classement des projets en trois catégories :
  - propositions à soutenir en l'état (projets classés A) ;
  - propositions à soutenir moyennant certains aménagements (projets classés B) ;
  - propositions rejetés (projets classés C) ;
- ✓ transmission de la liste des projets classés, accompagnée d'un rapport justifiant le classement et, éventuellement, de recommandations ou de suggestions de rapprochement au comité exécutif (COMEX) (cf. ci-après) de l'action pour examen,
- ✓ établissement de la liste des projets sélectionnés par le Premier ministre sur proposition du Comex et avis du secrétariat général pour l'investissement (SGPI), ainsi que des montants maximums attribués à chacun d'entre eux,
- ✓ envoi aux porteurs des projets non sélectionnés d'un avis synthétique du comité de sélection *ad hoc*,
- ✓ publication de la liste des projets sélectionnés pour financement sur le site de l'AAP,
- ✓ contractualisation par l'ANR.

Les principaux acteurs de la procédure d'évaluation et de sélection des projets et leurs rôles respectifs sont les suivants:

- un comité de sélection *ad hoc* composé de représentants du SGPI, de la Direction générale des entreprises (DGE), de la Direction générale pour le recherche et l'innovation (DGRI) ainsi que des coordinateurs des stratégies nationales d'accélération examine les propositions. Le comité de sélection s'appuie pour cela sur les avis d'experts externes mandatés par l'ANR. Des représentants de l'ANR, opérateur du présent AAP et responsable de sa mise en œuvre, de son suivi et de son évaluation ainsi que des représentants de l'EPIC Bpifrance, au titre de son expertise et sa participation dans les comités d'investissement des OTT lauréats seront invités à participer aux réunions du comité de sélection ;
- le comité exécutif (COMEX) est constitué : – du secrétaire général pour l'investissement ou son représentant ; – du directeur général des entreprises ou son représentant ; – du directeur général de la recherche et de l'innovation ou son représentant ; – du commissaire général au développement durable ou son représentant ; – des directeurs d'administration centrale ou leurs représentants concernés par le quatrième programme d'investissements d'avenir, dans la limite d'une direction par ministre membre du C2i. Le COMEX est présidé par le secrétaire général pour l'investissement et vice-présidé par le directeur général des entreprises, le directeur général de la recherche et de l'innovation et le commissaire général au développement durable ou leurs représentants respectifs. Le secrétariat général pour l'investissement assure le secrétariat du COMEX et transmet au Premier ministre les documents soumis à sa validation, accompagnés de son avis ;
- l'ANR est l'opérateur de l'Etat dans les champs de l'enseignement supérieur et de la recherche ;
- le SGPI soumet au Premier ministre les propositions du COMEX en les accompagnant d'un avis ;
- le Premier ministre, sur proposition du SGPI, arrête la liste des bénéficiaires et les montants accordés.

Les dispositions de la charte de déontologie de l'ANR doivent être respectées par les personnes intervenant dans l'évaluation des projets, notamment les dispositions liées à la confidentialité et aux conflits d'intérêt. La charte de déontologie de l'ANR est disponible sur son site internet.

Le SGPI veillera à la qualité et la neutralité du processus de sélection et de suivi d'exécution du dispositif de pré-maturation – maturation.

## **e. Calendrier prévisionnel de l'appel à propositions**

Le calendrier prévisionnel du présent appel à propositions est le suivant :

- Publication de l'AAP : décembre 2021
- Clôture de l'AAP : 28 février 2022
- Audition des candidats : avril-mai 2022
- Notification aux lauréats : juillet 2022
- Contractualisation : 2<sup>nd</sup> semestre 2022

## **VI. Allocation des moyens et conditions de contractualisation**

L'ANR établira un contrat bénéficiaire avec le ou les OTT désignés chef de file de chacune des propositions retenues par le Premier ministre. Les propositions retenues seront financées pendant



une durée maximale d'engagement de dépenses de 5 ans à compter de 2022. La durée d'éligibilité des dépenses est fixée à 7 ans à compter de 2022.

Un financement maximum correspondant aux deux premières années d'activité (2022 – 2023) sera alloué à l'OTT ou aux OTT chef (s) de file au moment de la contractualisation avec l'ANR. A titre indicatif, un montant maximum de financement par le PIA sur la période 2024 – 2026 sera attribué à la proposition et sera libéré pour tout ou partie année après année de 2024 à 2026 en fonction de la performance du dispositif sur appréciation des ministères concernés, des coordinateurs des stratégies d'accélération concernées et avis conforme du SGPI après audition du ou des chefs de file de la proposition.

Les fonds alloués dans le cadre de cet AAP sont dédiés à la montée en TRL des projets d'innovation dans des étapes dites de pré-maturation et de maturation.

Deux enveloppes distinctes, l'une consacrée aux projets de pré-maturation et l'autre aux projets de maturation seront octroyées.

Les financements apportés sont destinés à couvrir des charges directes et indirectes répondant aux définitions ci-dessous liés à l'exécution des projets portés par les établissements d'enseignement supérieur et de recherche, les écoles et les organismes de recherche ainsi que des frais d'environnement forfaitisés à 20 % des charges directes.

Dans le cas d'un consortium, si l'accord entre les parties n'est pas approuvé par l'Etat dans les 6 mois qui suivent la contractualisation, le financement du projet sera arrêté.

## a. Les catégories de dépenses éligibles sont les suivantes

### ✓ Les charges directes

On entend par charges directes des programmes de maturation et de pré-maturation, les charges pouvant être directement attribuées à un projet spécifique. Elles incluent notamment :

- Des frais de personnels techniques : Salaire des ingénieurs maturation et de pré-maturation recrutés spécifiquement pour le projet en fonction des besoins et intervenant spécifiquement dans la mise en œuvre scientifique et technique du projet dans le laboratoire public de recherche.
- Des charges de fonctionnement et d'investissement (équipements et matériels) pour réaliser le projet de maturation ou de pré-maturation dans le laboratoire de recherche.
- Des prestations en sous-traitance pour la réalisation du projet.
- Des frais liés à la protection de la propriété intellectuelle.  
Il s'agit des frais de protection de la propriété intellectuelle directement liés aux projets de pré-maturation et maturation pendant une durée maximale de 3 ans à compter de la date de début de projet et pour un montant ne pouvant pas excéder 80 k€ pour un projet.
- Des frais de personnels permanents de l'OTT directement en charge de l'accompagnement des projets : directeur des investissements, chef de projet, juriste, responsable propriété intellectuelle, ingénieur Brevets, « *business developer* », responsable marketing.

### ✓ Les charges indirectes communes à plusieurs projets

Il s'agit des coûts communs à plusieurs projets, exclusivement des frais de fonctionnement, qu'il est difficile d'allouer à un projet particulier.

Ils incluent les dépenses d'environnement telles que des frais d'accès à des bases de données, à la documentation et les achats des fournitures de bureau utilisées par les personnels impliqués dans le projet, qui sont imputées au projet selon une clé de répartition reflétant l'usage de ces moyens pour le projet.

- ✓ **Des frais d'environnement forfaitisés à 20 % des charges directes selon l'assiette définie ci-dessus.**

Ces frais d'environnement sont destinés à contribuer aux dépenses d'environnement des laboratoires, des établissements et des OTT. Ils peuvent inclure :

- Des charges engagées par les laboratoires non comprises dans les charges directes et indirectes des projets de pré-maturation et maturation :
  - Charges de personnels et charges de fonctionnement et d'investissement.
- Des charges de structure/support de l'établissement et l'OTT : charges de personnel et autres frais associés aux activités de sensibilisation, animation de l'activité, management et de commercialisation des OTT non directement imputables aux projets de pré-maturation et maturation et autres charges de structure/support de l'OTT.

## **b. Niveau de financement des projets de pré-maturation et de maturation**

A titre indicatif, les montants financiers prévus dans cet AAP sur l'axe maturation sont compris dans une fourchette entre 80 et 400 k€/projet pour une durée moyenne des projets de 18 mois.

Sur l'axe pré-maturation, le financement prévu sur les projets est de l'ordre de 80 k€ pour une durée d'1 an par projet.

Les niveaux de financement des projets pourront être adaptés aux besoins spécifiques des thématiques adressées et seront définis et justifiés par la gouvernance des lauréats.

## **VII. Encadrement européen**

L'intervention au titre de cette action se fait dans le respect des articles 107, 108 et 109 du traité sur le fonctionnement de l'Union européenne relatifs aux aides d'Etat, et des textes dérivés relatifs. Ce dispositif d'aide s'appuie notamment sur:

- le règlement général d'exemption par catégorie n° 651/2014 de la Commission européenne<sup>4</sup> ou éventuellement sur tout régime national exempté pris en application du règlement général d'exemption par catégorie, notamment le régime cadre exempté d'aides à la recherche, au développement et à l'innovation n° 58995, le régime d'aides exempté n° SA.59108 relatif aux aides à la protection de l'environnement pour la période 2014-2023 ou le régime d'aides exempté n° SA.100189 relatif aux aides en faveur des PME pour la période 2014-2023 ;
- le règlement n° 1407/2013 de la Commission européenne du 18 décembre 2013 relatif aux aides « *de minimis* », modifié par le règlement 2020/972 du 2 juillet 2020 ;
- le cas échéant et si les circonstances le justifient, les régimes d'aides au titre de l'encadrement temporaire visant à soutenir l'économie dans un contexte de crise.

## **VIII. Suivi, évaluation et analyse de l'impact des propositions**

<sup>4</sup> Publié au JOUE du 26 juin 2014, modifié par les règlements 2017/1084 du 14 juin 2017 publié au JOUE du 20 juin 2017, 2020/972 du 2 juillet 2020 publié au JOUE du 7 juillet 2020 et 2021/1237 du 23 juillet 2021 publié au JOUE du 29 juillet 2021.

Des indicateurs de performance feront l'objet d'un suivi régulier par l'Etat et seront déterminants pour délivrer les tranches annuelles de financement au-delà de 2023.

De manière non exhaustive, il s'agit de suivre pour chacune des stratégies nationales d'accélération :

- Le nombre de projets et leur adéquation avec les priorités définies dans les stratégies nationales d'innovation ;
- Le taux de transformation des projets de pré-maturation en projets de maturation ;
- Le taux de co-maturation avec des acteurs socio-économiques ;
- Le taux de valorisation des brevets et des autres actifs de propriété intellectuelle issus des projets de pré-maturation/maturation ;
- Le chiffre d'affaires brut de licences ;
- Le chiffre d'affaires net de licences (hors reversement aux établissements) (Nb : cet indicateur ne vaut pas pour les cellules ou services internes d'enseignement supérieur et de recherche, aux écoles et aux organismes de recherche) ;
- Le nombre de création de start-up ;
- Les levées de fonds des start-ups ;
- Les revenus liés aux cessions de participation dans des start-ups ;
- Les dépenses affectées, d'une part, à la pré-maturation et, d'autre part, à la maturation ;
- L'impact socio-économique et environnemental des projets financés.

L'Etat s'attachera également à suivre des indicateurs pour analyser la performance de l'organisation en évaluant notamment la maîtrise des coûts, les gains de productivité, le ratio entre les charges et les recettes/produits encaissés (cash) issus du transfert y compris les produits de cession de parts dans les start-ups. La qualité de la gouvernance et sa capacité à favoriser et développer *l'affectio societatis* seront également régulièrement pris en considération lors des décisions de poursuite pour tout ou partie des soutiens par le PIA. Le respect des engagements antérieurs à la mise en œuvre de la proposition (mandataire unique, périmètre d'exclusivité des SATT, accord de répartition des recettes entre OTT et établissements publics...) sera déterminant et constituera un préalable nécessaire à toute poursuite de financement par le PIA.

Cet AAP soutient un segment critique du cycle de l'innovation visant à lever des verrous d'ordre technico-économique ou organisationnel et à faire levier sur la diffusion de nouvelles solutions dans le champ des stratégies nationales d'accélération.

Les indicateurs de performance mentionnés ci-dessus feront l'objet d'un suivi régulier par l'Etat.

Les bénéficiaires s'engageront à fournir chaque année un rapport d'activités et un rapport financier qui, *a minima*, par stratégie nationale d'accélération :

- détaillera les projets identifiés, en cours de décision, en cours de réalisation, finalisés et leur stade d'avancement et l'impact attendu ;
- détaillera les dépenses, et les recettes ainsi que les montants de co-maturation ;
- fournira l'ensemble des indicateurs de performance listés ci-dessus ;
- précisera les volumes d'activités pour les années n+1 et n+2, ainsi que les budgets nécessaires pour l'exécution des projets de pré-maturation et maturation.

Une étape d'évaluation indépendante à 2 ans permettra de bénéficier du retour d'expérience des lauréats et de s'assurer de la qualité de la gouvernance ainsi que de la capacité à développer *l'affectio societatis* pour les propositions mettant en œuvre un consortium. Cette étape permettra en outre de

vérifier la bonne trajectoire et la conformité avec le plan d'actions et le budget défini et de réviser le cas échéant pour tout ou partie les montants octroyés et le champs d'intervention de la proposition. L'accroissement attendu des projets innovants issus notamment des Programmes et Equipements Prioritaires de Recherche (PEPR) devrait être pris en compte, en particulier au regard des attentes des stratégies nationales d'accélération exprimées en annexe de cet appel.

Cette évaluation après deux ans de fonctionnement associera les coordinateurs de stratégies nationales d'accélération selon des modalités qui seront approuvées par le COMEX.

Une évaluation des propositions sera réalisée avant le terme de la convention avec l'ANR. Cette évaluation associera les coordinateurs de stratégies d'accélération selon des modalités qui seront approuvées par le COMEX. L'évaluation portera notamment sur l'analyse de l'évolution des indicateurs de performance et s'emploiera à expliquer les éventuels écarts avec les trajectoires présentées dans les réponses au présent AAP.

Une évaluation *ex-post* portant sur l'impact du financement du PIA4 sera réalisée conformément à la Convention Etat-opérateurs du 8 avril 2021 précitée.

De manière aléatoire ou ciblée, l'ANR pourra diligenter une évaluation indépendante des processus, de la volumétrie et de la performance des propositions retenues ainsi que des audits financiers. Ces évaluations permettront notamment de s'assurer de l'indépendance et de la qualité du processus de sélection des projets de pré-maturation et de maturation, et de l'existence des contrôles mis en œuvre par les bénéficiaires pour éviter que les moyens de pré-maturation et de maturation ne soient mobilisés pour de la substitution budgétaire ou pour la recherche hors pré-maturation ou maturation.

## IX. Procédure de soumission

Le dossier de soumission devra être complet au moment de la clôture de l'AAP. Le dossier devra être déposé sur le site de soumission par l'un des OTT chef de file de la proposition.

**SOUS FORMAT ÉLECTRONIQUE impérativement** et avant la date de clôture indiquée page 1 du présent appel.

Attention : une inscription préalable sur le site de soumission à l'adresse ci-après est nécessaire pour soumettre un dossier.

<https://investissementsdavenir.agencerecherche.fr/maturation-pre-maturation>

**Seule la version électronique du document de soumission présente sur le site de soumission à la clôture de l'appel à propositions sera prise en compte pour l'instruction.**

**Afin d'accéder à ce service, il est indispensable d'obtenir au préalable l'ouverture d'un compte (identifiant et mot de passe). Pour obtenir ces éléments, il est recommandé de s'inscrire le plus tôt possible.**

UN ACCUSÉ DE RÉCEPTION, sous format électronique, sera envoyé au responsable du projet lors du dépôt du document.

## X. Annexe : Fiches de priorités définies pour les stratégies nationales d'accélération couvertes par le présent appel à propositions

### a. Alimentation durable et favorable à la santé

#### 1. Introduction : enjeux de la stratégie d'accélération

Secteur emblématique du patrimoine national, 3<sup>ème</sup> poste d'excédent commercial français, le secteur alimentaire est confronté à un double défi. Il doit d'un côté répondre à une demande croissante de naturalité, de proximité, de qualité sanitaire et nutritionnelle. De l'autre, il est confronté à une pression compétitive de la part de pays étrangers moins-disant sur les plans environnemental et social. En outre, la crise de la Covid-19 a remis l'accent sur l'enjeu de la souveraineté alimentaire et l'importance de l'ancrage territorial des chaînes de valeur. La stratégie d'accélération « alimentation durable et favorable à la santé » ambitionne de relever simultanément ces défis, en faisant le pari qu'il est possible de produire de façon durable une alimentation à la fois saine, accessible et compétitive. Son approche est résolument centrée sur les besoins et les attentes des citoyens.

Cette stratégie comprend plusieurs volets que l'on peut synthétiser de la façon suivante :

- Mieux comprendre les liens entre alimentation et santé, en soutenant les recherches sur les liens entre microbiote, alimentation et santé afin d'identifier les aliments favorables à la santé en fonction caractéristiques de chaque individu (âge, genre, activités, pathologies particulières) ;
- Répondre à la demande croissante en protéines végétales pour l'alimentation humaine (lentilles, pois par exemple) et développer de nouvelles sources de protéines, par exemple à base d'insectes, d'algues ou de champignons ;
- Favoriser l'innovation en matière de nouveaux aliments, notamment par des techniques de fermentation susceptibles d'enrichir les aliments d'un point de vue nutritionnel tout en leur conférant des qualités organoleptiques et sanitaires.

La concrétisation du potentiel que représentent ces nouveaux aliments ne pourra cependant pas se faire sans la restauration de la compétitivité des entreprises françaises de transformation. La stratégie d'accélération soutiendra donc des projets d'innovation en matière d'efficacité industrielle : émergence de modèles productifs plus agiles (production en petite série), évitant le gaspillage d'énergie et les pertes alimentaires, utilisant des matériaux durables et parfaitement aptes à l'alimentarité (notamment en matière d'emballages) et garantissant aux consommateurs le haut niveau de traçabilité et d'information sur la composition et l'origine des produits qu'ils sont en droit d'exiger. Les technologies numériques, actuellement encore insuffisamment déployées dans le secteur alimentaire, auront un rôle décisif à jouer.

Enfin, des actions spécifiques seront conduites afin de permettre aux consommateurs de disposer d'une information fiable sur l'origine et les conditions de fabrication des aliments : recherche sur la compréhension plus fine des comportements de consommation, expérimentation de formes innovantes de mise à disposition de l'information. De même, la demande d'une relocalisation de l'alimentation fera l'objet de recherches sur les conditions de renforcement des systèmes alimentaires territoriaux, associées à la mise en place de « démonstrateurs territoriaux » sur lesquels l'ensemble des parties prenantes (citoyens, collectivités, entreprises, chercheurs...) pourront expérimenter des formes innovantes de production locale. La stratégie d'accélération comprend enfin un volet dédié aux questions d'emploi et de compétences. Premier pourvoyeur d'emplois

industriels en France, le secteur alimentaire souffre d'un déficit important d'attractivité. Il dispose pourtant de nombreux atouts, offrant des parcours très valorisants et des implantations sur l'ensemble du territoire.

## **2. Axes prioritaires de la stratégie d'accélération pour la montée en maturité des inventions (technologies et savoir-faire) issues des laboratoires académiques**

Le premier axe de la stratégie vise à développer de nouveaux aliments plus sains, personnalisés et produits dans des conditions durables. Il comprend :

- Le volet maturation du PEPR « Systèmes alimentaires, microbiome et santé » ;
- Le développement de nouvelles sources de protéines, de la sélection variétale aux process de transformation industrielle ;
- L'identification de nouvelles souches de ferments pour créer des aliments innovants, plus sains et personnalisés ;
- Un soutien transversal aux initiatives en matière de création de nouveaux aliments, notamment en soutenant l'écosystème de la foodtech.

Le deuxième axe se focalise sur l'amélioration des technologies de production et d'information des consommateurs :

- Des technologies de production plus « agiles » : petites séries, optimisation énergétique, réduction du gaspillage... ;
- L'amélioration de l'alimentarité des emballages, permettant notamment d'atteindre les objectifs de recyclage et d'usage de matériaux plus durables ;
- Le déploiement de nouveaux outils d'information des consommateurs.

## **3. Modalités d'intervention particulières et besoins spécifiques**

Une articulation est à prévoir avec la stratégie « produits biosourcés, biotechnologies, carburants durables » concernant en particulier la bioproduction d'additifs et ingrédients alimentaires ainsi qu'avec la stratégie « systèmes agricoles durables et équipements agricoles contribuant à la transition écologique » concernant la sélection variétale (la présente stratégie étant focalisée sur les espèces riches en protéines).

# **b. Batteries V2**

## **1. Introduction : enjeux de la stratégie d'accélération**

Au-delà des multiples usages usuels des batteries (industrie, médical, biens de consommation, transports), le développement rapide des besoins en stockage d'énergie par batteries répond principalement à deux enjeux principaux : l'électrification de la mobilité, et à plus long terme le soutien au réseau électrique en présence d'un taux de pénétration important des énergies renouvelables.

Le secteur de la mobilité en particulier doit faire face à des mutations industrielles et de services importantes, associées à la transition vers l'électromobilité et à la révolution numérique. La réussite de cette profonde transformation vers la production de moyens de transports décarbonés nécessite des investissements considérables en matière de R&D et d'investissements industriels, qu'il faut poursuivre et intensifier.

L'émergence d'une offre industrielle française compétitive dans le domaine des batteries et la valorisation des atouts de cette offre nationale sont des enjeux stratégiques à court terme pour l'industrie française.

- ## **2. Axes prioritaires** de la stratégie d'accélération pour la montée en maturité des inventions (technologies et savoir-faire) issues des laboratoires académiques

- Composants nécessaires à la fabrication des cellules des batteries
  - Extraction et de raffinage de métaux ;
  - Précurseurs et matériaux actifs ;
  - Matériaux graphite ;
  - Améliorer les performances des anodes en graphite ;
  - Electrolytes ;
  - Polymères techniques (séparateurs, liants, etc.) ;
  - Tout autre composant améliorant la performance des cellules de batteries.
- Nouvelles électrochimies de batteries
  - Technologies réduisant notamment les prélèvements en cobalt et en nickel ;
  - Technologies permettant d'atteindre des performances en rupture par rapport aux batteries actuelles.
- Procédés de fabrication et de reconditionnement des batteries
  - Procédés de laminage extra-fins compatibles avec les exigences de tenue mécanique en fabrication et usage (collecteurs de courant Cu et AL, anode lithium métallique, etc.) ;
  - Digitalisation des process de production des cellules, modules et packs batteries ;
  - Equipements de production des batteries solides ;
  - Technologies de reconditionnement (seconde vie des batteries lithium-ion) des batteries.
  - Activités transverses : utilisation IA, data-mining, modélisation procédés, techniques operando ...
- Systèmes et packs batteries innovants
  - Optimisation du design des packs batterie ;
  - BMS (*battery management system*) innovants pour optimiser la performance des modules et packs ;
  - BMS adapté aux nouveaux besoins : smart sensing / monitoring operando, cellules auto-réparantes, modèles multiphysiques / multiéchelles, traitement de données... ;
  - Capteurs, actionneurs pour un équilibrage actif et un diagnostic précoce (préventif) ;
  - Développement de modèles et d'organes pour optimiser les performances (charge rapide, autonomie) et la sécurité des batteries ;
  - Batteries de puissance, systèmes hybrides (par exemple systèmes hybrides batteries lithium-ion / super-condensateurs ou batterie lithium-ion / pile à combustible) ;
  - Protocoles de tests pour prédire le fonctionnement des batteries afin de l'optimiser en amont ou in situ.

### 3. Modalités d'intervention particulières et besoins spécifiques

Une articulation avec la stratégie d'accélération « recyclage » est souhaitée : Les projets portant sur le recyclage des batteries pourront être réorientés vers les outils de cette stratégie.

## c. Biothérapies et Bioproduction de thérapies innovantes

### 1. Introduction : enjeux de la stratégie d'accélération

La filière des industries de santé vit aujourd'hui une véritable révolution avec **le développement des biothérapies et de la bioproduction de ces thérapies**, qui est porteur à la fois de **promesses et d'enjeux majeurs pour notre pays**. Malgré la présence en France de nombreux acteurs et d'un

écosystème de formation et recherche académique dont l'excellence est reconnue à l'international, **la France accusait en 2020 un net retard en production de biomédicaments.**

Face à ces enjeux, et plus récemment afin de répondre aux enjeux mis en avant lors de **la crise de la COVID 19**, le gouvernement a signé avec les représentants des industriels de la santé en Février 2019 **un contrat stratégique de filière (CSF ITS)** et un **avenant en Juin 2021** dont l'axe 1 est dédié aux enjeux de la bioproduction. Dans le cadre du **Plan « France Relance »** et du **4<sup>ème</sup> Programme d'investissements d'avenir (PIA4)**, le gouvernement a décidé de lancer une **stratégie d'accélération 'biothérapies et bioproduction de thérapies innovantes'**. Cette dernière a été annoncée par le Président de la République lors du **Conseil stratégique des industries de santé (CSIS)** du 29 juin 2021.

Cette stratégie d'accélération a pour objectif de **faire de la France un leader européen en bioproduction pharmaceutique**. Afin de réaliser cette ambition, très concrètement, **la France doit d'ici 5 ans produire au moins 5 nouveaux biomédicaments, doubler le nombre d'emplois du secteur (passage de 10 000 à 20 000) et permettre l'émergence d'au moins 1 nouvelle licorne et 5 nouvelles ETIs de la biotech.**

2. **Axes prioritaires** de la stratégie d'accélération pour la montée en maturité des inventions (technologies et savoir-faire) issues des laboratoires académiques

La France se mobilise massivement autour des 4 thématiques suivantes :

- Les biotechnologies en **oncologie** ;
- Les biotechnologies et innovations en **thérapie génique et cellulaire** hors oncologie ;
- **Les systèmes d'optimisation de technologies** existantes dont les nouveaux systèmes d'expression permettant de produire ces biomédicaments ;
- **Le développement d'unités de production plus performantes** et d'outils d'optimisation des systèmes de culture et procédés de bioproduction (Nouvelles unités de production intégrant des innovations technologiques de rupture).

Les principaux axes de la stratégie sont de :

- **Catalyser l'innovation** et le développement d'un écosystème français solide ;
- **Faciliter l'accès au marché** des thérapies innovantes ;
- Développer l'outil industriel pour permettre aux entreprises innovantes de passer à l'échelle et de **produire sur le territoire national** ;
- **Renforcer la structuration de la filière** et mobiliser les acteurs du soin pour améliorer l'accès aux patients à ces nouvelles biothérapies.

3. **Modalités d'intervention particulières et besoins spécifiques**

### Préambule

Dans le cadre de sa stratégie, l'Etat souhaite que les nouvelles biothérapies puissent être produites à un coût soutenable pour notre système de santé. A cette fin, six intégrateurs industriels, plateformes technologiques académiques expertes, qui ont pour mission de développer et d'accompagner le développement de nouvelles technologies de bioproduction ont été labellisées en 2020 ([lien](#)). Suite à cette première phase pilote, le dispositif des intégrateurs industriels sera maintenu et renforcé dans le cadre de la stratégie d'accélération biothérapie et bioproduction de



solutions innovantes (SA BB). Les projets de pré-maturation et maturation devront s'appuyer sur ce réseau d'expertises afin de réaliser des développements industriels en lien avec les besoins de la stratégie de l'Etat (réduction des coûts) et d'accélérer la mise sur le marché des technologies qui seront développées.

## **Mise en place de financements de programmes d'innovation**

### Axe 1 : Pré-maturation et maturation des projets de biotechnologies issus du PEPR-Biothérapie et Bioproduction (BB)

Pour accélérer l'exploitation des résultats des projets de recherche issus du PEPR-BB qui permettront de développer les biothérapies du futur, les projets de pré-maturation / maturation devront permettre de développer des procédés ou des technologies de production aux standards industriels de ces biothérapies. Les projets devront permettre de valider la faisabilité industrielle du développement d'une future biotechnologie (montée en échelle, standardisation des procédés, contrôles qualité...). Ces développements se feront dans le cadre de partenariats avec les intégrateurs industriels labellisés par le Grand Défi ou la SA BB.

### Axe 2 - Pré-maturation et maturation des projets technologiques de développement d'outils production de biomédicaments :

Les OTT pourront dans ce cadre proposer de prendre en charge dans leur périmètre d'intervention la sélection et l'accompagnement de la montée en maturité de projets d'innovation technologiques ou biotechnologiques issus de laboratoires de recherche académique relevant de la SA BB, dans le champ des bioprocédés et des technologies de production de biomédicaments. Les structures d'accompagnement sélectionnées s'attacheront à identifier les acteurs industriels en capacité de co-maturer les projets et devront s'appuyer, pour le développement de leur produit, sur les intégrateurs industriels labellisés par le Grand Défi ou la SA BB.

Les OTT, qui souhaitent se positionner sur le volet pré-maturation -maturation de la SA BB, devront veiller à une coordination étroite avec le chef de file (tête de réseau) des intégrateurs industriels.

*Modalités d'intervention particulières et besoins spécifiques :* Les projets soutenus dans le cadre de cet appel à propositions, axe 1 et axe 2, devront être réalisés en partenariat avec au moins un des intégrateurs industriels labellisé par le Grand Défi ou la SA BB. Si aucun intégrateur ne peut répondre aux besoins de projets reposant sur des biotechnologies émergentes, et donc non couvertes par les intégrateurs industriels, il pourra être accepté, à titre dérogatoire, que le projet soit réalisé en dehors du réseau des intégrateurs industriels.

## **d. Cloud**

### **1. Introduction : enjeux de la stratégie d'accélération**

Le marché européen du Cloud est estimé à environ 60 Mds€ en 2020, dont 9 Md€ sur le IaaS, 7 Md€ sur le PaaS, et 32 Md€ sur le SaaS, avec une croissance différenciée selon le segment : +30%, + 22% et + 17% respectivement. Synergy Research évalue quant à lui le marché européen du Cloud d'infrastructure (IaaS et PaaS) à 17 Mds€, d'avril 2019 à mars 2020, en croissance annuelle de 38 %. La France fait figure de troisième marché en Europe, après le Royaume-Uni et l'Allemagne, mais devance les Pays-Bas, l'Italie et l'Espagne.

Cependant, le marché mondial est dominé par des acteurs américains et chinois : Amazon Web Services (AWS) détient 32% du marché en 2020, devant Microsoft Azure (19%), Google Cloud Platform (7%) et Alibaba (6%).

Souveraineté et intelligence économique constituent le premier enjeu, l'extra-territorialité américaine faisant peser un risque important d'accès non maîtrisé par les acteurs français à leurs données sensibles. Le second enjeu est le développement économique français notamment *via* un recours plus important aux services de Cloud et au développement de l'offre en la matière.

L'industrie française et, plus largement, l'industrie européenne ont donc besoin d'un écosystème souverain et puissant de fournisseurs de services en Cloud de pointe afin de tirer parti de la valeur générée autour des données, de s'affranchir de la dépendance aux technologies extra-européennes, de soutenir la croissance de son industrie et de son écosystème d'innovation, et de capter des parts de marchés significatives sur le marché du Cloud qui est en très forte croissance.

## 2. **Axes prioritaires** de la stratégie d'accélération pour la montée en maturité des inventions (technologies et savoir-faire) issues des laboratoires académiques

Parmi les évolutions technologiques attendues à 2025 qui sont susceptibles de modifier les rapports de force sur le marché du Cloud figure le développement du edge computing. Le edge computing part de l'idée que la donnée doit dans la mesure du possible être traitée proche de son point de collecte et ceci pour plusieurs raisons : temps de latence, utilisation du réseau, sécurité et résilience. Le edge computing va permettre de déporter certaines des opérations faites dans le Cloud vers la périphérie de réseaux tout en permettant de nouveaux usages tels que ceux nécessitant des temps de latence très faible. L'un des exemples emblématiques est la voiture autonome mais les applications vont bien plus loin, la vidéosurveillance ou l'automatisation de chaînes de production devraient pouvoir bénéficier du développement du edge computing.

*La Commission européenne estime qu'en 2025, 80% des données industrielles seront traitées en edge computing, représentant un potentiel énorme de marché pour lequel aucun acteur n'est dominant à ce stade. Il n'y a pas encore de solution logicielle standardisée ni d'infrastructure déployée au niveau européen.*

*Par ailleurs, selon France Stratégie, à horizon 2025, le numérique devrait représenter entre 6,9 et 8,8 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre, soit un doublement de la part de ce secteur. La pression écologique sur le Cloud Computing semble par ailleurs destinée à croître, incitant les acteurs industriels du IaaS à optimiser continuellement leur consommation énergétique.*

La finalité de la stratégie d'accélération est donc de :

- faire monter des fournisseurs nationaux à un niveau de compétitivité internationale,
- fournir un service efficace, écologique, compétitif, sécurisé et de confiance.

Ce qui passera notamment par la mise au point de :

- A. solutions innovantes telles que la combinaison de cloud « public » et « privés » pour former des solutions de cloud hybrides interopérables et sécurisés, développement de cloud communautaires, etc.
- B. nouvelles solutions matérielles et logicielles de stockage et de traitement de grands volumes de données (hyperscale), avec notamment une optimisation des ressources énergétiques.
- C. solutions distribuées en se basant sur l'approche edge cloud. : stockage et traitement de données à proximité des utilisateurs.

L'offre de service cloud souveraine nécessitera le contrôle de l'ensemble des couches basses matérielles jusqu'au couches hautes logicielles.

## 3. **Modalités d'intervention particulières et besoins spécifiques**

Les projets devront le cas échéant être articulés avec la stratégie d'accélération cybersécurité et la stratégie d'accélération 5G.

Les organismes de transfert privilégieront la co-maturation technologique avec des industriels nationaux.

## e. Cybersécurité

### 1. Introduction : enjeux de la stratégie d'accélération

Un constat et des enjeux qui appellent à l'action

→ Le tissu français de la cybersécurité concentre des expertises clés sur de nombreux domaines grâce notamment à de grands groupes leaders mondiaux, un vivier de start-ups et de PME performantes et des acteurs de la recherche particulièrement à la pointe. Le marché français de la cybersécurité a une croissance annuelle moyenne de plus de 10% depuis 2014, pour un chiffre d'affaires de 7,3 Md€ en 2019 et 37 000 emplois.

→ Cependant, la filière a besoin de se structurer rapidement en particulier en favorisant les collaborations notamment entre les poids lourds du secteur et les plus petites entreprises, qui elles-mêmes se concentrent souvent sur des marchés de niche. Par ailleurs, les liens entre la recherche académique et l'industrie restent trop faibles. Il en résulte que la filière française peine à s'imposer face à la concurrence internationale, compromettant ainsi notre souveraineté numérique. Le poids des acteurs étrangers est estimé de 30% à 40% sur le marché français.

→ Pour assurer une protection maximale des citoyens (libertés individuelles, données personnelles, données professionnelles en télétravail notamment...), il convient de disposer de capacités de cybersécurité efficaces.

Les partis pris de la stratégie

→ Développer des solutions souveraines et innovantes de cybersécurité, aux côtés d'acteurs privés, en soutenant la recherche et l'innovation.

→ Renforcer les liens et synergies entre les acteurs de la filière et mobiliser toutes les expertises pour fédérer l'écosystème de la cybersécurité en France par exemple par la mise en place d'un lieu « totem », le campus cyber (vaisseau mère en région parisienne et déclinaisons dans les régions), sur lequel tous les acteurs du secteur pourront se regrouper dans une optique de mise en cohérence globale et de travaux communs.

→ Soutenir la demande (citoyens, entreprises, collectivités et Etat) notamment en renforçant la prise de conscience de la population au risque cyber via des actions de sensibilisation et de mise en valeur de l'offre française.

→ Former les jeunes et les professionnels aux métiers de la cybersécurité en adaptant les formations déjà existantes, en en créant de nouvelles et en promouvant cette filière extrêmement porteuse mais encore mal connue du grand public.

### 2. Axes prioritaires de la stratégie d'accélération pour la montée en maturité des inventions (technologies et savoir-faire) issues des laboratoires académiques

La pré-maturation et maturation pour la stratégie nationale cybersécurité sont déjà structurés par différents dispositifs mis en place. La pré-maturation a été prévue dans la conception du PEPR Cyber. La maturation est principalement adressée par le programme de transfert sur le Campus Cyber, opéré par Inria et bénéficiant à tous l'écosystème de recherche. La maturation est également

ponctuellement prise en charge (principalement en co-maturation) dans l'action « développement de technologies innovantes critiques ».

Néanmoins, si certains nouveaux projets adressant ces aspects se révèlent pertinents au regard des besoins de la stratégie et complémentaires à ce qui précède, ils pourront être examinés.

## f. Décarbonation de l'Industrie

La stratégie d'accélération « Décarbonation de l'industrie » a pour ambition de permettre l'émergence de solutions de décarbonation créant de la valeur sur le territoire mais également de promouvoir leur déploiement au sein de l'industrie pour assurer la pérennité des entreprises implantées en France. La stratégie se penchera aussi bien sur les solutions déjà existantes, avec un objectif de montée en puissance et de déploiement, que sur les solutions de rupture pour lesquelles l'enjeu est d'industrialiser un démonstrateur, de breveter et de commercialiser une solution innovante. La stratégie vise un ensemble de technologies cohérent permettant une décarbonation massive de l'industrie : l'amélioration de l'efficacité énergétique des procédés, la décarbonation du mix énergétique des industriels en particulier en matière de chaleur, le déploiement de procédés décarbonés et le captage du carbone et son stockage ou sa valorisation. Il faut donc mettre en œuvre les conditions pour que les meilleures technologies possibles et acceptables se diffusent largement dans le tissu industriel. Pour ce faire, il s'agit de fournir tout au long de la chaîne du développement, des bas TRL aux TRL les plus hauts toutes les chances de succès. Le soutien public au transfert de technologies innovantes et originales, doit permettre de couvrir les niveaux intermédiaires de maturation où la prise de risque reste trop élevée pour les investisseurs privés.

La stratégie s'attachera à proposer des solutions autour de 4 volets :

- Les émissions énergétiques. Des entreprises françaises notamment dans le secteur des chaudières font face à une forte concurrence, notamment de la part des entreprises allemandes et danoises. Par ailleurs, sur le marché des compresseurs, une forte présence des chinois, allemands et italiens est observée, enfin sur le marché de la biomasse, des start-ups présentes et reconnues et à fort potentiel doivent fortement contribuer à la richesse nationale.
- La décarbonation des procédés. Ce secteur est particulièrement marqué par la présence de bureaux d'études de rang mondial ainsi que de grands groupes industriels développant en interne les solutions à adopter. Les secteurs des aciéristes ou des cimentiers sont ainsi particulièrement actifs. On observe également la présence de start-ups et PME qui proposent des solutions de ruptures sur ces segments. Dans le secteur de la chimie, la France possède un écosystème de recherche publique de premier plan, qui ne se traduit malheureusement pas à ce stade par l'émergence de solutions industrielles.
- L'efficacité énergétique. Il s'agit d'un domaine qui intègre tous les maillons de la chaîne de valeur, conception des équipements, assemblage, fonctionnement et entretien. Elle comprend également des offres de services, de conseil et d'audit associées à l'évaluation des sites, ainsi que la formulation de recommandations d'amélioration. L'intégration du numérique constitue un axe important d'innovation, notamment par le biais de la mesure qui permet l'analyse des performances des outils de production. Les opérateurs français ont la capacité de se positionner sur ce secteur pourvoyeur de nombreux emplois mais ne générant pas ou très peu de capacités d'industrialisation.
- le captage, le transport, le stockage et la valorisation du CO<sub>2</sub> (CCVS). La France concentre l'ensemble des compétences nécessaires pour la mise en œuvre des techniques de captage, transport et stockage qui sont proches des technologies employées

Il s'agit donc de financer la pré-maturation/maturation/co-maturation de technologies innovantes issues des laboratoires de recherche académiques, allant d'outils de modélisation et prédiction à des

briques technologiques et preuve de concept. La gamme de TRL visée s'inscrit dans la fourchette 4 à 6, pouvant descendre à 3.

#### **Les priorités de maturation et pré-maturation concernent :**

- Le soutien au développement de nouveaux procédés industriels décarbonés, notamment pour la chimie, la sidérurgie,
- L'intensification des procédés,
- L'intensification de l'utilisation de l'hydrogène décarboné,
- L'intégration large du numérique : jumeau numérique des procédés et usines
- La mise en œuvre de technologie de captage du CO<sub>2</sub> performant et économe
- Le développement de solutions de valorisation du CO<sub>2</sub> innovantes.

#### **Modalités d'intervention particulières et besoins spécifiques**

L'AAP pré-maturation/maturation est conçu pour assurer la complémentarité et la continuité des actions menées au sein du PEPR de cette stratégie. Son objectif est de valoriser les résultats de la recherche académique en les portant à des niveaux de maturation suffisants pour être attractif en termes d'industrialisation. Une attention particulière sera portée à la consolidation d'ensembles d'inventions permettant de développer ensuite des projets technologiques multipartenaires intégrés.

Les OTT sont invités à privilégier la co-maturation des technologies, avec des partenaires industriels, lorsque cela est possible.

## **g. Hydrogène décarboné**

### **1. Introduction : enjeux de la stratégie d'accélération**

La stratégie vise 3 priorités d'intervention qui permettent d'ancrer le développement des marchés sur notre territoire dans une dynamique durable et pérenne, pour contribuer pleinement à l'objectif de neutralité carbone en 2050 :

- Se doter d'une capacité d'électrolyse de 6,5 GW en 2030 et faire émerger une filière française de production d'électrolyseurs ;
- Décarboner la mobilité lourde et l'industrie et construire une filière industrielle technologique et créatrice d'emplois ;
- Soutenir la recherche, l'innovation et le développement de compétences afin de favoriser les usages de demain.

2. **Axes prioritaires** de la stratégie d'accélération pour la montée en maturité des inventions (technologies et savoir-faire) issues des laboratoires académiques

#### **Les priorités concernent**

-pour la production d'hydrogène : notamment l'électrolyse à haut rendement, à haute température, l'électrolyse à basse température pressurisée, les systèmes réversibles SOEC/SOFC, la substitution des métaux critiques, le couplage avec les ENR, les procédés de thermoconversion solaire et photoélectrocatalyse, l'hydrogène naturel ;

-pour le stockage de l'hydrogène : notamment l'efficacité énergétique du stockage cryogénique, le stockage en milieu liquide, dans les matériaux solides, le stockage hyperbare, l'intégration du réservoir, le stockage géologique d'hydrogène en aquifère ;

-pour la conversion : notamment les piles à combustible versatile, flexible, réversible, à bas coût, à haute densité de puissance, durable ; la gestion intelligente et optimale ; les moteurs thermiques à combustion d'hydrogène.

### 3. Modalités d'intervention particulières et besoins spécifiques

Les applications de l'hydrogène pour la production de carburants durables, pour la décarbonation de l'industrie ou des mobilités doivent être compatibles avec les priorités définies dans les stratégies d'accélération « *Produits biosourcés - Carburants durables* », « *Décarbonation de l'industrie* », « *Digitalisation et décarbonation des mobilités* ».

## h. Ville Durable et Bâtiments Innovants

### 1. Introduction : enjeux de la stratégie d'accélération

Le développement urbain durable est un sujet majeur en France comme à l'échelle mondiale, la lutte contre le changement climatique impose une réduction des émissions de gaz à effet de serre et des stratégies d'adaptation reposant sur un meilleur équilibre entre ressources disponibles (eau, biodiversité, sol) et consommation.

Dans ce contexte, le rôle de l'État est de fédérer et d'animer les réseaux d'acteurs, d'accompagner les projets innovants de territoires, de créer un écosystème favorable à l'émergence de nouvelles solutions en réponse aux défis qui s'imposent. Pour favoriser la résilience, la sobriété et l'inclusion sociale à l'échelle de nos territoires il nous faut reconstruire sur les villes existantes, en créant ou valorisant des espaces de nature et d'échanges, des fonctions et des services de proximité.

C'est à ce titre que le projet de loi climat-résilience poursuit l'objectif de réduction de 50% du rythme de l'artificialisation des sols d'ici une décennie. **Cela se traduit très concrètement par le développement de nouveaux modes de conception, de réalisation et d'usages de la ville qui visent le recyclage urbain à toutes les échelles.**

L'objectif d'une ville neutre en carbone à l'horizon 2050 doit être atteint. **Cela ne sera envisageable qu'avec une action massive sur le bâti ainsi que sur l'écosystème des acteurs en charge de la rénovation, la conception et la construction de nos villes.**

### 2. Axes prioritaires de la stratégie d'accélération pour la montée en maturité des inventions (technologies et savoir-faire) issues des laboratoires académiques

#### • **Axe I – Accélérer la transformation des villes par une nécessaire approche intégrée**

Il est nécessaire d'aborder ces défis de manière intégrée, tout comme les interventions de l'État et notamment des actions du PIA :

- En accompagnant les acteurs et les écosystèmes afin qu'ils soient en mesure d'appréhender pleinement les interactions et complexités à l'œuvre et de les intégrer à la définition et réalisation de leurs projets ;
- En soutenant l'émergence d'outils et méthodes innovants, notamment numériques, permettant une mutation durable du secteur.

- En favorisant l'émergence d'innovations et d'acteurs économiques capables de créer de la valeur en France et à l'international, la ville constituant pour les innovations urbaines un terrain d'expérimentation et un marché potentiel considérables.

- **Axe 2 : Agir sur le bâti pour la sobriété en énergies et en ressources**

Pour s'inscrire dans cette trajectoire de sobriété, il sera nécessaire de passer par le déploiement et la massification de solutions viables au plan technique et économique qui seront à la fois en mesure de garantir un haut niveau de performance énergétique et environnemental et de s'inscrire dans les contraintes économiques du secteur du bâtiment.

- **Axe 3 : Accompagner le développement des filières**

Les filières ont dès à présent engagé des actions afin d'attirer les talents, mais le rythme doit être accéléré et la stratégie permet, par des mesures complémentaires, de démultiplier les impacts.

Il est par ailleurs nécessaire de renforcer leurs capacités d'innovation et de favoriser le développement de nouveaux matériaux à faible impact carbone (notamment biosourcés/géosourcés) et de solutions numériques ou de réemploi pour les bâtiments qui viendront compléter l'offre existante.

### 3. Modalités d'intervention particulières et besoins spécifiques

La filière du bâtiment est historiquement une filière à faible intensité d'innovation, compte tenu des difficultés de mise en œuvre de solutions non-conventionnelles. Par voie de conséquence, peu de sujets de recherches sont aujourd'hui ciblés sur cette thématique.

Les projets attendus pourraient répondre aux enjeux cités ci-dessus en proposant des solutions techniques, méthodes et process sortant des solutions de l'état de l'art aujourd'hui industrialisées. L'enjeu serait de pouvoir faire émerger des solutions modulaires et industrialisables à terme pour répondre aux besoins de massification sur un marché très hétérogène.

## i. Digitalisation et Décarbonation des Mobilités

### 1. Introduction : enjeux de la stratégie d'accélération

La stratégie d'accélération du PIA4 « digitalisation et décarbonation des mobilités » vise à accélérer la transition vers une mobilité décarbonée et à développer et diversifier l'offre de mobilité, sûre, résiliente et accessible à tous, notamment en s'appuyant sur la digitalisation et l'automatisation. Ce faisant, elle entend faire de la France un leader mondial des transports décarbonés et digitalisés, dans un contexte où l'ensemble des pays est engagé dans cette transition.

### 2. Axes prioritaires de la stratégie d'accélération pour la montée en maturité des inventions (technologies et savoir-faire) issues des laboratoires académiques

- **Concevoir le ferroviaire de demain et optimiser son exploitation**

Les objets et finalités de la stratégie sont de développer une offre de train léger, évaluée et validée, du point de vue de la sécurité, de l'exploitation et du modèle économique, par des projets pilotes déployés dans une diversité de territoires.

Par ailleurs, les nouvelles technologies numériques offrent un gisement d'amélioration de l'exploitation ferroviaire, de baisse de ses coûts et de renforcement de la sécurité. Ces nouvelles technologies ou solutions sont issues notamment de la 5G, des technologies satellitaires ou de l'IoT.

L'objectif de la stratégie est de favoriser la démonstration puis la diffusion des solutions d'automatisation en visant l'ensemble des opérations de fret ferroviaire et la gestion des flux associés et de digitalisation en visant des services innovants.

- **Optimiser, sécuriser et décarboner les transports massifiés et leurs interfaces multimodales**

La compétitivité et l'attractivité de la chaîne logistique suppose de lever un verrou important : la numérisation et l'automatisation des procédures et opérations de la chaîne logistique multimodale dans une conception d'intégration sans couture de bout en bout de la supply chain, conditions nécessaire à son attractivité et à sa compétitivité globale.

- **Développer de nouvelles offres de transports par l'automatisation et la décarbonation**

La mesure vise à soutenir le développement d'une offre souveraine de systèmes, composants et services sur les briques technologiques où des acteurs français sont déjà positionnés et en mesure d'offrir des solutions compétitives et sur les briques technologiques où une offre tarde à émerger en France et en Europe.

### 3. Modalités d'intervention particulières et besoins spécifiques

Les projets attendus pourraient permettre de favoriser le transfert de technologies aujourd'hui encore à un faible niveau de maturité vers l'industrie, comme par exemple :

- Des algorithmes innovants de gestion de flux pour la logistique ou des algorithmes dédiés à l'autonomisation des véhicules
- Des briques technologiques de connectivité permettant d'assurer la transition numérique des transports évoqués plus haut.

## j. Industries culturelles et créatives (ICC)

### 1. Introduction : enjeux de la stratégie d'accélération

Les industries culturelles et créatives (ICC) (musique, spectacle vivant, musées, patrimoine, architecture, archives, cinéma, audiovisuel, jeu vidéo, arts visuels, design, métiers d'art, livre, presse, métiers d'art) recèlent un potentiel de croissance significatif : **leur poids économique repose sur l'excellence du geste créateur, dont la France est l'un des leaders mondiaux.**

Elles engendrent **un chiffre d'affaires annuel de plus de 91 Md€** et représentent **2,3 % du PIB**, soit un poids économique comparable à celui de l'industrie agro-alimentaire et deux fois plus important que celui de l'industrie automobile.

La **forte croissance** annuelle de leur chiffre d'affaires (près de **7 % par an entre 2013 et 2018**) fait de la filière des ICC l'une des plus dynamiques de l'économie française.

La filière est aussi créatrice d'emplois, en grande partie non délocalisables : elle représente **150 000 entreprises culturelles**, près de **640 000 emplois directs** (plus de 95 % de ces entreprises sont donc de toute petite taille) ; elle offre un revenu principal ou ponctuel à près de 1,3 million de personnes.

La crise a accéléré la nécessité d'accompagner la transformation en cours de la filière, justifiée par les **bouleversements des modes de consommation des publics et ceux de la création, de la production et de la diffusion des œuvres ou des contenus culturels**, dans un environnement concurrentiel toujours plus féroce.



Les axes principaux de la stratégie en matière de recherche visent à encourager les travaux dans le champ des **nouvelles technologies susceptibles de bouleverser à la fois la création et les modes de production et de diffusion des œuvres et des contenus culturels.**

Le premier chantier structurant est celui de la **maîtrise des données**. Les enjeux associés représentent 40 à 60 % du chiffre d'affaires des entreprises. Un **pôle d'expertise sur la qualité des données et des métadonnées** sera mis en place. Les recherches en la matière seront donc centrales.

Le deuxième chantier consiste à **stimuler les projets de R&D dans la filière**. La stratégie dynamisera donc la recherche dans la filière ICC par la mobilisation des outils de l'ANR et en poussant le partenariat existant entre le ministère de la culture et l'INRIA, sur de nombreux sujets : **interactions hommes-machines, apprentissage des langues assisté par intelligence artificielle, reconnaissance automatique des caractères manuscrits, algorithmie, simulation numérique des objets, techniques de datation et de restauration**, etc.

Complémentaire du précédent, le troisième chantier est celui de la **maîtrise des briques technologiques cruciales pour l'avenir**.

2. **Axes prioritaires** de la stratégie d'accélération pour la montée en maturité des inventions (technologies et savoir-faire) issues des laboratoires académiques

De nombreuses technologies ont un aspect de plus en plus structurant pour les ICC.

Au stade de la production, une optimisation des processus est rendue possible par des technologies telles que **l'intelligence artificielle** ainsi que la **production en 3D et/ou en temps réel**. Du point de vue des publics, la **réalité augmentée** et la **réalité virtuelle** redéfinissent l'expérience culturelle, les **contenus inclusifs** la rendent accessible aux personnes en situation de handicap, les **supports ludo-éducatifs** lui permettent d'impliquer les enfants, les **solutions de traduction** en ouvrent les portes aux étrangers : dans l'ensemble, les **technologies immersives** représentent une opportunité inédite de rajeunir les publics et de réduire les inégalités sociales et territoriales d'accès à l'offre culturelle, tout en engendrant un surcroît d'activité et d'emploi dans la filière. Enfin, au stade de la diffusion, la maîtrise des **algorithmes de recommandation** et d'outils de gestion tels que la **blockchain** a un impact direct sur les revenus des entreprises et des créateurs. Les recherches dans tous ces domaines sont donc cruciales.

## k. Intelligence artificielle

### 1. Introduction : enjeux de la stratégie d'accélération

La stratégie d'accélération pour l'intelligence artificielle (SAIA) comprendra un plan axé en particulier sur l'IA industrielle et son développement économique, un programme de formation massif et un volet de soutien à la R&D destiné à répondre aux tendances en émergence. Ce plan de 650 M€ d'investissement PIA vise à positionner la France sur des segments à fort potentiel de croissance :

**L'IA embarquée** : en ligne avec l'essor de l'IoT, de la 5G et du cloud distribué dans les 5 prochaines années, l'IA embarquée constituera l'un des marchés à forte croissance avec des prévisions d'un triplement de taille du marché pour atteindre 64Mds de dollars en 2025. La France a des chances de s'imposer significativement sur ce marché grâce à un écosystème puissant en IA et en électronique.

Face à la concurrence de certains acteurs extra-européens montant en puissance sur ce maillon de la chaîne de valeur, il convient d'anticiper et d'investir dès à présent sur ce segment technologique. Plusieurs projets ont déjà été identifiés, notamment pour développer des solutions de mobilité, d'irrigation et agroécologie intelligente, ou encore d'optimisation de la consommation de l'éclairage urbain (cf. exemples en annexe). En investissant sur le développement de l'IA embarquée, la France affiche une ambition forte de devenir un leader mondial sur ce segment technologique. La stratégie d'accélération a pour ambition de contribuer à lever les verrous technologiques sur les composants de future génération, l'adaptation des couches logicielles et le couplage optimisé entre composants et logiciels, de manière transversale et intersectorielle, en complémentarité avec des stratégies d'accélération sectorielles

**L'IA éthique et de confiance** : les technologies de certification des systèmes critiques et complexes représentent un marché à fort potentiel (marché des logiciels IA estimé à 35Md\$ en 2025, dont 13Md\$ pour les fabricants de plateformes IA), sur lequel la France affiche une grande ambition depuis 2018 et qui mérite désormais de passer à l'échelle. L'essor de l'IA industrielle nécessite le développement de technologies d'audit, d'évaluation et de certification de leur sûreté et de leur fiabilité dans des secteurs à hauts risques comme l'aéronautique, l'automobile, la santé, etc.

La Stratégie d'accélération en IA prévoit également un programme de R&D afin de répondre en amont aux évolutions rapides à venir. Cet outil, piloté par des laboratoires d'excellence en IA (Inria, CEA, CNRS) facilitera la prise en compte des priorités de la stratégie par les chaires existantes, tout en permettant aux programmes de s'adapter aux priorités émergentes en IA.

## **2. Axes prioritaires de la stratégie d'accélération pour la montée en maturité des inventions (technologies et savoir-faire) issues des laboratoires académiques**

Voir plus haut

## **3. Modalités d'intervention particulières et besoins spécifiques**

La stratégie d'accélération comprendra plusieurs mesures de soutien à la pré-maturation et à la maturation, soit intégrées à un projet entrepreneurial comme l'essaimage, soit soutenues en complément d'un projet de recherche. Elle sera dotée d'un PEPR copiloté par les trois grands organismes nationaux de recherche (CEA, CNRS, INRIA).

Elle a vocation accompagner pour leurs besoins de (pré-maturation) les travaux de recherche relevant de l'objet matériel de la stratégie, qui pourront candidat à un soutien même si l'action de recherche elle-même n'a pas été financée au titre du PEPR (soit qu'elle ait été lancée et financée avant le lancement du PEPR, soit qu'ils aient été financés par d'autres vecteurs).

Si l'éligibilité au financement au titre des actions de (pré-)maturation n'impose pas le passage par une réponse préalable à l'AAP, les contributions des Organismes de transfert de technologies qui souhaitent formuler des propositions d'accompagnement sont les bienvenues et seront prises en compte dans la définition ultérieure du processus d'accompagnement qui sera retenu par les 5 ans de mise en œuvre de la stratégie.

# I. Maladies infectieuses émergentes et menaces nucléaires, radiologiques, biologiques et chimiques

## 1. Introduction : enjeux de la stratégie d'accélération

La crise COVID-19 illustre les impacts majeurs que peuvent avoir les émergences de nouveaux pathogènes dans les domaines sanitaires, mais aussi économiques et sociaux. La stratégie d'accélération maladies infectieuses émergentes (MIE) et menaces NRBC (MN) vise à renforcer notre préparation face aux risques de survenue d'une nouvelle crise sanitaire majeure (MIE ou MN) dans les années à venir et notre capacité de réponse à l'échelle nationale, en articulation avec l'échelle européenne.

Le rythme des émergences de nouveaux pathogènes, majoritairement issus de la faune sauvage, s'accroissant compte tenu de pressions diverses dues à l'activité humaine, la stratégie d'accélération adoptera une approche intégrée « One Health » et veillera à ouvrir ses interventions aux acteurs de la santé animale et environnementale des maladies infectieuses et émergentes.

Elle portera sur toute la chaîne de valeur, de la recherche à l'innovation, au développement de capacités industrielles de production de contre-mesures et aux stocks stratégiques à constituer et renouveler, et prendra en compte la minimisation des impacts environnementaux.

Elle veillera particulièrement à renforcer et à coordonner les capacités nationales de recherche et innovation publiques et privées et proposera les formations nécessaires pour développer les compétences requises pour ce renforcement.

Elle permettra aussi de relier précocement le développement des contre-mesures<sup>5</sup> à leur transfert industriel mais aussi à l'évaluation de leur efficacité, à leur validation réglementaire et à la politique d'achat, en lien avec les agences réglementaires et la gestion dynamique des stocks stratégiques et dans une politique de partage des risques avec les industriels.

La stratégie s'attachera à développer en priorité des contre-mesures permettant de lutter contre l'émergence ou la réémergence de pathogènes ou de familles de pathogènes prioritaires ayant un fort risque de déclencher une crise naturelle, accidentelle ou provoquée.

Les dispositions de la stratégie d'accélération seront également conçues pour répondre aux menaces nucléaires, radiologiques et chimiques. La préparation de la réponse aux maladies infectieuses émergentes et menaces biologiques constitue ainsi la première brique d'une réponse nationale intégrée MIE-MN.

La stratégie doit assurer le continuum entre tous les maillons de la chaîne de valeur du système de recherche, innovation et santé, dans lequel recherche publique ou privée, développement industriel, capacités de production et de certification, qualité des soins sont interdépendants.

Pour cela, elle est organisée en 5 volets dont les mesures feront l'objet d'une coordination intégrée :

- un volet recherche qui comprendra deux PEPR PREZODE et MIE qui aborderont les mécanismes des émergences et leur prévention, pour tenter d'en limiter le nombre et la diffusion ainsi que la compréhension des MIE et de leur transmission. Ces recherches viseront la conception de contre-mesures innovantes en prévention, surveillance et diagnostic, ou pour la prise en charge des maladies.
- un volet innovation de développement de contre-mesures, en forte articulation avec le volet recherche dédié au développement des contremesures via des programmes de recherche partenariale, d'accompagnement à la maturation de technologies, de démonstration ou de validation des contremesures d'envergure nationale.

---

<sup>5</sup> Contre-mesure : mesure destinée à s'opposer à une action, à un événement ou à les prévenir. Elle est employée ici dans un sens générique. Ceci comprend les traitements, les vaccins, les diagnostics, les mesures de surveillance et de prévention, les équipements de protection personnelle etc

- un volet de développement des capacités de production de contre-mesures permettant la création de filières souveraines de bout-en-bout, mobilisables en cas de crise sanitaire, associé à une gestion dynamique des stocks stratégiques et une révision des politiques d'achat public permettant de sécuriser ces outils productifs.
  - un volet organisationnel de prévention, préparation et gestion de crise qui préparera en inter-crise les modalités de mobilisation pour faire face lors de leur survenance.
  - un volet de formation multidisciplinaire pour disposer de nouvelles compétences décloisonnées et transversales nécessaires à l'effort de recherche et d'innovation dans un esprit one-health.
2. **Axes prioritaires** de la stratégie d'accélération pour la montée en maturité des inventions (technologies et savoir-faire) issues des laboratoires académiques

Les innovations attendues concerneront les contre-mesures médicales (test diagnostic, vaccins, traitements préventifs et thérapeutiques) ou contribuant à la prévention et gestion de crise (technologies, équipements et systèmes de surveillance, de protection, outils numériques de gestion ou de prévention des risques et des crises, systèmes de décontamination, désinfection etc). Elles pourront donc être technologiques, biotechnologiques, ou organisationnelles.

Les projets accompagnés par les OTT lauréats de cet appel pourront aussi concerner l'adaptation aux MIE-MN de solutions industrielles existantes, sous réserve que cette adaptation nécessite une innovation spécifique, allant au-delà d'une adaptation capacitaire.

Dans tous les cas, une attention particulière devra être faite sur le développement de contre-mesures innovantes et industrialisables, et en capacité de répondre aux standards nationaux et internationaux. Elles concerneront en priorité une liste de pathogènes ou des familles de pathogènes ayant un fort risque de déclencher une crise naturelle, accidentelle ou provoquée qui sera validée par les instances de gouvernance de la stratégie.

### 3. **Modalités d'intervention particulières et besoins spécifiques**

#### **-Pré-maturation des projets soutenus par les PEPR**

Pour accélérer l'exploitation des résultats des projets de recherche soutenus par les PEPR qui permettront la conception de contre-mesures dans les champs de la surveillance, du diagnostic, du vaccin et du traitement des MIE, ces projets feront l'objet d'un accompagnement précoce par des OTT pour faciliter leur transition vers les phases ultérieures précliniques et cliniques réglementaires. Il s'agit là de créer d'emblée un continuum entre l'étape de conception et la pré-maturation<sup>6</sup> pendant les phases précliniques, et un accompagnement vers la recherche clinique.

#### **-Sélection d'autres projets à pré-maturer et maturer**

Les OTT pourront dans ce cadre proposer de prendre en charge dans leur périmètre d'intervention la sélection et l'accompagnement de la montée en maturité de projets d'innovation technologiques, biotechnologiques, ou organisationnelles, relevant de la stratégie d'accélération MIE-MN. Les structures d'accompagnement sélectionnées s'attacheront aussi à identifier les acteurs industriels en capacité de co-maturer les projets.

Les OTT, qui souhaitent se positionner sur le volet pré-maturation –maturation de la stratégie d'accélération maladies infectieuses (ré)émergentes, devront veiller à une coordination étroite avec INSERM transfert et à faire le lien avec les porteurs de PEPR.

**Remarque :** les MIE-MN étant caractérisées par l'absence de marché à priori du fait du caractère aléatoire de la survenue des crises sanitaires (marché « assurantiel »), le développement de contre-mesures nécessite une mobilisation importante des fonds publics pour assurer les étapes de maturation, et attirer les industriels et les investisseurs éventuels. Donc la co-maturation par des acteurs industriels sera recherchée mais non exigée.

Des actions de type « challenge » pour répondre à des besoins spécifiques exprimés dans le contexte de la stratégie d'accélération MIE-MN ainsi que la perspective d'un marché particulier (ex : masques, etc...) pourront aussi être mises en œuvre indépendamment de cet AAP.

## m.Produits biosourcés et biotechnologies industrielles – Carburants durables

La stratégie d'accélération « Produits Biosourcés et biotechnologies industrielles, carburants durables » a pour ambition de favoriser le développement des biotechnologies industrielles en France et la fabrication de produits biosourcés venant notamment se substituer aux produits pétrosourcés. La stratégie inclut les carburants issus de ressources durables : biocarburants (issus de biomasse agricole, forestière ou algale), carburants produits à partir d'énergie renouvelable et de produits chimiques (par exemple CO<sub>2</sub>). La stratégie d'accélération permettra de consolider la bioéconomie dans le contexte industriel et économique des années à venir. La stratégie doit conduire à développer une filière industrielle française des produits biosourcés et carburants durables, compétitive sur le territoire national et à l'export en valorisant 4 grands types de biomasses : les cultures agricoles et leurs co-produits, les ressources marines et leurs co-produits, le bois et les productions cellulosiques ainsi que les déchets et sous-produits organiques. Pour ce faire, il s'agit de fournir tout au long de la chaîne du développement, des bas TRL aux TRL les plus hauts toutes les chances de succès. Le soutien public au transfert de technologies innovantes et originales, doit permettre de couvrir les niveaux intermédiaires de maturation où la prise de risque reste trop élevée pour les investisseurs privés.

La stratégie vise :

- à une meilleure prise en compte de l'ensemble des biomasses sur toute la chaîne de valeur,
- à faire émerger des procédés innovants pour permettre aux produits biosourcés de se substituer aux produits conventionnels ou de faire émerger de nouvelles applications
- à faire en sorte que les biotechnologies industrielles transforment tout leur potentiel en réalité et réussite industrielle. L'attention sera particulièrement portée sur les polymères biosourcés en élargissant le spectre des applications, sur le biocontrôle, les biostimulants, les biofertilisants
- à contribuer à mettre en place une filière industrielle pour les biocarburants durables, pour des usages routiers, maritimes, aériens.

Il s'agit donc de financer la pré-maturation/maturation/co-maturation de technologies innovantes issues des laboratoires de recherche académiques, allant d'outils de modélisation et prédiction à des briques technologiques et preuve de concept. La gamme de TRL visée s'inscrit dans la fourchette 4 à 6, pouvant descendre à 3.

Il s'agit également de détecter dans les laboratoires les inventions à fort potentiel de création de valeur, de sensibiliser les chercheurs-inventeurs aux questions économiques, d'éprouver leurs inventions et leurs technologies émergentes par des études de viabilité technique, de pertinence, de

marché et d'analyse de la concurrence (Laboratoires concurrents en Europe et dans le monde sur des niveaux de TRL équivalents).

Il s'agit enfin de les accompagner dans les démarches de protection de la propriété intellectuelle, dans la recherche de partenariats industriels et lorsque les cas se présentent, dans les premières étapes de création de start-ups par de la formation à l'entrepreneuriat, du mentorat, de l'accompagnement managérial...

#### **Les priorités concernent :**

- les technologies conduisant à une parfaite connaissance et compréhension des biomasses, technologies permettant notamment la caractérisation fine, le prétraitement, le fractionnement raisonné et la fonctionnalisation des biomasses pour assurer la reproductibilité des propriétés des nouveaux produits ;
- les procédés biotechnologiques basés sur la conception de biobriques macromoléculaires (ADN, ARN, Enzymes) ou de nouvelles souches de microorganismes (amélioration de microorganismes existants ou construction de novo) pour la production de biomolécules plateforme, ou de synthons porteurs de nouvelles fonctionnalités et susceptibles d'être utilisés en substitution des molécules pétrosourcées ;
- les procédés associant transformations chimiques et biotechnologiques, ou utilisant des technologies hybrides pour la production de biomatériaux, ... et plus largement de nouvelles structures débouchant sur des applications à fort potentiel ;
- le développement d'outils numériques (IA, simulations, outils d'aide à la décision) pour exploiter la complexité des bases de données et accélérer la définition de molécules et procédés cibles optimisés ;
- la mise en œuvre de filière biocarburants durables innovantes.

#### **Modalités d'intervention particulières et besoins spécifiques**

L'appel à propositions pré-maturation/maturation est conçu pour assurer la complémentarité et la continuité des actions menées au sein du PEPR de cette stratégie. Son objectif est de valoriser les résultats de la recherche académique en les portant des niveaux de maturation suffisants pour être attractifs en termes d'industrialisation. Une attention particulière sera portée à la consolidation d'ensembles d'inventions permettant de développer ensuite des projets technologiques multipartenaires intégrés.

Les offices de transfert de technologies sont invités à privilégier la co-maturation des technologies, avec des partenaires industriels, lorsque cela est possible.

## **n. Recyclabilité, recyclage et réincorporation de matériaux**

### **4. Introduction : enjeux de la stratégie d'accélération**

La stratégie d'accélération « Recyclabilité, recyclage et réincorporation des matériaux » a comme objectif de développer une offre de matières premières de recyclage capables de répondre en quantité et en qualité et à coût maîtrisé aux besoins du marché et d'en favoriser l'utilisation en France. Elle intègre toutes les étapes de la chaîne de valeur du recyclage : conception de produits et matériaux plus facilement recyclables, collecte et tri des matériaux ainsi que leur démantèlement, préparation /production de matières premières de recyclage (MPR) et réincorporation des MPR dans de nouveaux cycles de production.

La stratégie priorise cinq catégories de matières : les plastiques (y compris les élastomères), les composites, les textiles, les papiers/cartons et les métaux stratégiques dont ceux indispensables à la transition bas-carbone. Elle vise à lever les verrous technologiques, économiques et organisationnels aux différentes étapes de la chaîne de valeur du recyclage de ces cinq catégories de matériaux pour pouvoir les transformer en nouvelles matières premières de qualité, en quantité suffisante, et à coût maîtrisé et pour favoriser leur incorporation dans de nouveaux cycles de production. Pour atteindre ces objectifs, la stratégie comprend notamment un PEPR (Programme et Equipements Prioritaires de Recherche) en soutien de la recherche académique dirigée vers le recyclage, une action de transfert technologique et valorisation de l'innovation à l'interface public-privé, des appels à projets ciblant les verrous technologiques industriels des différentes filières et une action d'accompagnement du déploiement industriel. Cet appel à propositions représente le premier volet de l'action de transfert technologique.

5. **Axes prioritaires** de la stratégie d'accélération pour la montée en maturité des inventions, technologies et savoir-faire issus des laboratoires académiques

La stratégie d'accélération « Recyclabilité, recyclage et réincorporation des matériaux » cible plus particulièrement :

- ✓ Le développement de solutions innovantes permettant d'améliorer la collecte, d'affiner et optimiser les procédés de tri et de démantèlement ;
- ✓ Pour les plastiques et les élastomères : la conception de produits plus facilement recyclables, le développement et l'amélioration de procédés de recyclage mécanique, chimique et biotechnologique, le développement de solutions permettant d'augmenter le contenu en matière recyclée des produits mis sur le marché, l'identification des additifs et des perturbateurs de recyclage pour les éliminer dans les flux de déchets ;
- ✓ Pour les textiles : le développement de solutions innovantes permettant de maîtriser le tri automatisé, le délissage, la production de fibres recyclées en boucle fermée et en boucle ouverte, le développement de matériaux et produits incorporant des matières premières recyclées ;
- ✓ Pour les papiers / cartons : le développement de produits plus facilement recyclables (y compris la proposition d'alternatives aux encres minérales), les technologies permettant d'ouvrir de nouveaux débouchés aux papiers cartons de recyclage, le développement de solutions technologiques pour l'élimination à coût maîtrisé des encres des papiers cartons pour permettre leur recyclage ;
- ✓ Pour les métaux stratégiques : la production d'intrants critiques à partir d'équipements en fin de vie ou de déchets industriels, permettant d'approvisionner les filières industrielles et réduire ainsi la vulnérabilité de l'économie nationale. Parmi les matières prioritaires figurent les équipements riches en métaux précieux et platinoïdes (cartes électroniques, électrolyseurs et piles à combustibles, etc.), les batteries des véhicules électriques, les aimants permanents à terres rares (éoliennes, véhicules électriques légers), les matériaux et alliages pour le photovoltaïque, l'aéronautique etc. ;
- ✓ Pour les composites : le développement ou l'amélioration de technologies de démantèlement et de tri des composites, le développement et l'adaptation des technologies de recyclage mécanique et chimique pour produire des matières premières de recyclage pour des applications ciblées.

6. **Modalités d'intervention particulières et besoins spécifiques**

L'AAP pré-maturation/maturation est conçu pour être complémentaire du PEPR de cette Stratégie. Son objectif est de valoriser les résultats de la recherche académique en les portant des niveaux de maturation suffisants pour être attractifs en termes d'industrialisation. Une attention particulière sera portée à la consolidation d'ensembles d'inventions permettant de construire des projets technologiques multipartenaires intégrés.

Les offices de transfert de technologies sont invités à privilégier la co-maturation des technologies, avec des partenaires industriels, lorsque cela est possible.

## **o. Santé numérique**

### **1. Introduction : enjeux de la stratégie d'accélération**

Le système de santé français est confronté à d'importants défis comme le vieillissement de la population, le développement des maladies chroniques, la sous-densification médicale, questionnant un modèle médico-économique qui doit se renouveler.

Parallèlement à ces enjeux, l'apparition de nouvelles technologies bouleverse les secteurs économiques, affectant l'ensemble de la chaîne de valeur des filières concernées. Le constat est particulièrement vrai pour **le secteur de la santé où le numérique est au cœur de la révolution**. Il est également porteur d'une ambition forte pour inventer une réponse efficace aux défis du secteur et accélérer la bascule vers une médecine dite 5P : personnalisée, préventive, prédictive, participative et des preuves.

Cette transformation du numérique en santé doit être opérée au bénéfice de la population générale et des patients. Il s'agit en particulier d'améliorer la qualité de vie, l'organisation des soins et de prévenir l'aggravation des inégalités d'accès aux soins par l'ajout d'une fracture numérique à la fracture sociale.

### **2. Axes prioritaires de la stratégie d'accélération pour la montée en maturité des inventions (technologies et savoir-faire) issues des laboratoires académiques**

L'axe principal sera constitué de propositions de solutions numériques nouvelles venant en appui de la médecine 5P (personnalisée, préventive, prédictive, participative et des preuves), en particulier celles ayant un potentiel impact pour la santé et le bien-être de la population : prévention de pathologies à fort impact en santé publique, diagnostic et dépistage, optimisation de la prise en charge thérapeutique et du parcours de soins, performance du système de soins, etc. Les projets visant in fine la prévention et dépistage en population générale seront particulièrement attendus au regard de leur importance pour la santé publique.

Les thématiques viseront de futures innovations technologiques comme par exemple : les dispositifs médicaux résultants d'analyse de données (images, données socio-économiques, cliniques, génétiques, etc.), les nouvelles thérapies digitales, les objets connectés, les jumeaux numériques (organes, individus, établissement, etc.), etc.

### **3. Modalités d'intervention particulières et besoins spécifiques**

#### **Attache clinique**

Les programmes proposés doivent s'appuyer sur des experts (personne morale ou physique) maîtrisant les objectifs cliniques visés par le programme de maturation : hôpital, EPHAD, médecin spécialiste d'une pathologie visée, association de patients, etc. Les comités d'investissement devront veiller à faire la preuve, par une enquête auprès de la population cible, que la solution en pré



maturation et maturation est un besoin identifié par la communauté pour répondre à une question d'intérêt non-encore couverte (i.e. état de l'art et étude préliminaire de la concurrence).

### **Exploitant.**

L'OTT / les OTT sera (seront) en charge par ce programme de pré-maturation / maturation de financer le projet de l'accompagner et de valider la pertinence d'un transfert de technologie dans les différentes phases jusqu'en sortie de maturation. Concernant le programme de maturation, la présence d'un partenaire pour le transfert dès le départ est à privilégier (Start-up ou tiers exploitant), afin d'optimiser les chances de réussites du programme.

## **p. Systèmes agricoles durables et équipements agricoles contribuant à la transition écologique**

### **1. Introduction : enjeux de la stratégie d'accélération**

La stratégie d'accélération « systèmes agricoles durables et équipements agricoles contribuant à la transition écologique » a pour objectif de répondre aux enjeux de transition agroécologique des systèmes agricoles, de réduction des émissions de gaz à effet de serre, d'adaptation au changement climatique et de gestion des aléas en agriculture, en accompagnant les entreprises et les acteurs de l'innovation dans l'élaboration de solutions innovantes (techniques ou organisationnelles) et en réduisant la consommation d'intrants fossiles ou de synthèse (carburants, fertilisants, produits phytopharmaceutiques).

Certaines pratiques agricoles, rendues possibles par les progrès réalisés depuis la seconde moitié du XX<sup>ème</sup> siècle grâce à la mécanisation, la sélection génétique et l'usage d'intrants, ont eu des conséquences néfastes pour l'environnement. La société appelle désormais à une évolution des itinéraires techniques de culture et d'élevage afin qu'ils soient à la fois plus respectueux de la santé, du bien-être animal et de l'environnement, tout en renforçant la performance économique des filières et la qualité de vie au travail. Ceci a été rappelé lors des États Généraux de l'Alimentation et, plus récemment, à l'occasion de la Convention citoyenne pour le climat.

Il s'agit ainsi de doter notre agriculture des outils et méthodes nécessaires à cette transition, en diffusant l'innovation dans les équipements agricoles (équipements agricoles intelligents et connectés, solutions numériques pour l'agriculture), en valorisant la diversité des ressources génétiques animales et végétales (résilience vis-à-vis des bioagresseurs, diversification des cultures et des productions) et en déployant des solutions fondées sur la nature (biocontrôle, biostimulation, biofertilisation).

*In fine*, ces orientations contribueront à renforcer l'attractivité des métiers via l'amélioration des conditions de travail, une meilleure protection contre les substances toxiques, une élévation générale du niveau de compétences et des pratiques écoresponsables en accord avec les attentes des actifs, des consommateurs et des citoyens. Les solutions développées permettront aussi d'accompagner les agriculteurs dans la diversification des cultures et la conduite des élevages, le déploiement de pratiques agroécologiques permettant une plus-value environnementale et la mise en place de systèmes plus résilients, capables de s'adapter et de limiter l'impact des changements globaux.

### **2. Axes prioritaires de la stratégie d'accélération pour la montée en maturité des inventions (technologies et savoir-faire) issues des laboratoires académiques**

L'activité de pré-maturation et maturation ciblera en particulier les domaines suivants, dans la continuité des axes du PEPR « Agroécologie et numérique » :

- La robotique et les agroéquipements ;
- Le numérique ;
- La génétique, y compris les méthodes standardisées pour la collecte de données sur le terrain et la qualification des phénotypes agroécologiques.

Le nouveau PEPR « Sélection variétale face au défi climatique et pour un usage sobre des ressources en eau » devrait également être concerné.

### 3. Modalités d'intervention particulières et besoins spécifiques

Les organismes de transfert de technologies veilleront à accorder une place importante à la co-maturation avec des partenaires industriels, en particulier dans le domaine des agroéquipements et de la robotique.

Les offices de transfert technologique (OTT) entretiendront une proximité avec les pôles de compétitivité opérant dans le champ de la stratégie.

L'INRAE est un partenaire essentiel dans le domaine de la stratégie d'accélération ; il est attendu qu'il se coordonne avec les sociétés d'accélération du transfert de technologies (SATT) pour opérationnaliser le dispositif de transfert dédié à la stratégie.

Les organismes de transfert pourront être ultérieurement sollicités pour mener des hackatons ciblés ou des challenges ou assurer la maturation et le transfert d'innovations issus de tels dispositifs.

La stratégie « alimentation durable et favorable à la santé » est focalisée sur les espèces riches en protéines ; le volet semences de la stratégie SADEA veillera à prendre en compte cette orientation stratégique, sans se limiter à celle-ci.

## q. Technologies avancées des systèmes énergétiques

La stratégie d'accélération « Technologies avancées des systèmes énergétiques » a pour ambition de permettre et favoriser le développement d'une industrie française des nouvelles technologies de l'énergie capable de répondre au développement croissant des énergies renouvelables, et de l'électrification des usages, avec pour conséquences, la mise en œuvre de réseaux d'énergies surs, flexibles et résilients face au caractère fluctuant des sources d'énergie renouvelable. Ainsi, la stratégie portera sur trois secteurs ayant un fort potentiel de transformation de notre économie et de notre société et la capacité à devenir des relais robustes de croissance économique pour notre pays : photovoltaïque, éolien flottant et réseaux énergétiques. Par ailleurs, toutes ces évolutions technologiques devront se faire avec une approche environnementale irréprochable et en tenant compte de l'appropriation sociétale de ces évolutions.

La stratégie d'accélération aura donc pour mission de faire émerger des solutions techniquement possibles et acceptables pour une intégration à grande échelle des ENR, notamment de l'électricité issue des cellules solaires photovoltaïques et issue des éoliennes implantées en mer sur des structures flottantes. Pour ce faire, il s'agit de fournir tout au long de la chaîne du développement, des bas TRL aux TRL les plus hauts toutes les chances de succès. Le soutien public au transfert de technologies innovantes et originales, doit permettre de couvrir les niveaux intermédiaires de maturation où la prise de risque reste trop élevée pour les investisseurs privés.

La stratégie vise :

- Le photovoltaïque dont les prévisions de croissance sont très élevées pour la prochaine décennie ;
- L'éolien flottant qui est un marché émergent prometteur, pour lequel la France possède un savoir-faire technologique fort et un potentiel de développement significatif ;

- Les réseaux énergétiques, qui vont connaître des transformations importantes et pour lesquels la France possède un savoir-faire technologique reconnu mondialement.

#### **Les priorités concernant :**

- Le développement des technologies et des conditions pour disposer de réseaux d'énergie flexibles et résilients. Comme l'accroissement des EnR (notamment solaire et éolienne) entraîne une contrainte supplémentaire sur les réseaux, il faudra développer un écosystème performant et souvent en s'appuyant sur des technologies et mode de fonctionnement à inventer pour modéliser et simuler les systèmes, pour permettre le déploiement de nouvelles approches technologiques en proposant de nouvelles architectures de réseaux, avec pour cible l'intégration massive d'ENR, l'adaptation aux nouveaux usages (cas du XtoGrid – GridtoX), dans un contexte d'utilisation et gestion de grandes quantités de données
- Le développement des cellules photovoltaïques à hautes performances techniques et environnementales et haut rendement. L'énergie solaire photovoltaïque dispose d'un avantage en terme d'image envers le public. Toutefois, cette technologie présente actuellement des limites liées au caractère fluctuant de la production d'électricité et à un besoin important en surface avec comme corollaire le rendement des cellules. De plus, mauvaise connaissance du cycle de vie, la faible recyclabilité actuelle de certains de ses constituants et à la dépendance vis-à-vis des composants de certains matériaux critiques/stratégiques sont des grands défis à relever. La mise en œuvre de nouveaux dispositifs permettant une meilleure gestion de la variabilité de la production, de nouvelles technologies de cellules offrant des rendements significativement augmentés, faiblement dépendantes en matériaux stratégiques et facilement recyclables doit donc être explorée
- Le développement des ENR demande une parfaite connaissance des impacts environnementaux tout comme la prise en compte plus importante de l'appropriation sociétale. Le développement d'outils et méthodes d'évaluation des analyses de cycles de vie, le développement d'outils de mesures et d'empreinte carbone, de capteurs, .... sont autant d'axes nouveaux susceptibles de faire émerger des innovations à fort potentiel.

#### **Modalités d'intervention particulières et besoins spécifiques**

L'appel à propositions pré-maturation/maturation est conçu pour assurer la complémentarité et la continuité des actions menées au sein du PEPR de cette Stratégie. Son objectif est de valoriser les résultats de la recherche académique en les portant des niveaux de maturation suffisants pour être attractifs en termes d'industrialisation. Une attention particulière sera portée à la consolidation d'ensembles d'inventions permettant de développer ensuite des projets technologiques multipartenaires intégrés.

Les offices de transfert de technologies sont invités à privilégier la co-maturation des technologies, avec des partenaires industriels, lorsque cela est possible.

## **r. Technologies quantiques**

### **1. Introduction : enjeux de la stratégie d'accélération**

Le plan France Relance et le PIA4 constituent une opportunité pour positionner la France dans la course des grands défis actuels sur le plan international, dont les technologies quantiques. Pour

répondre à l'enjeu de souveraineté que représentent ces technologies, le Président de la République a lancé, le 21 janvier 2021, une stratégie nationale d'accélération.

Les technologies quantiques représentent des enjeux de compétitivité et de souveraineté importants et nous serions demain en difficulté si nous ne disposions pas de capacités technologiques propres dans le domaine, ou si nous n'adaptions pas nos outils à ces nouvelles réalités. En effet, ces technologies conféreront à moyen terme un avantage stratégique certain aux acteurs économiques qui s'en seront saisis.

Aujourd'hui, la France possède les principaux atouts pour s'imposer comme un compétiteur scientifique et industriel majeur dans les technologies quantiques, notamment grâce au positionnement historique de sa recherche sur différentes briques technologiques clefs allant du composant à l'usage, mais aussi de ses industriels précurseurs et de son écosystème dynamique de startups. En se fondant sur ces atouts, la stratégie quantique doit permettre à la France d'entrer dans le premier cercle des pays qui maîtrisent les technologies quantiques. Fortement systémique, cette stratégie vise à enrichir et affirmer notre capabilité sur le plan scientifique et technologique, mais aussi dans les chaînes de valeur industrielles, le développement du capital humain ou encore l'anticipation des besoins de compétences pour ces marchés, afin de garantir et pérenniser notre indépendance dans ce domaine technologique qui façonnera le futur.

## 2. **Axes prioritaires** de la stratégie d'accélération pour la montée en maturité des inventions (technologies et savoir-faire) issues des laboratoires académiques

Les capteurs quantiques figurent parmi les technologies quantiques historiquement soutenues par l'Etat *via* son soutien aux recherches amont. Les développements les plus matures ouvrent vers différentes applications prometteuses : navigation, prospection géologique, observation de la terre, interception, détection, sismographie, magnétométrie, science des matériaux, etc. Néanmoins, la complexité de leur mise en œuvre et l'environnement extrême souvent nécessaire à leur fonctionnement limitent aujourd'hui les débouchés à des marchés très spécifiques, ce qui compromet la viabilité industrielle à long terme. Il est nécessaire d'accompagner l'incrémentation en maturité de ces technologies vers les applications et les marchés, tout en favorisant leur intégration dans les systèmes qui pourraient en bénéficier, afin de développer un marché civil, source de viabilité économique.

Les premiers calculateurs quantique (analogiques et numériques), basés sur des principes et technologies très diverses, commencent à voir le jour, et il n'est à ce stade pas possible de préjuger de la voie technologique qui émergera à terme. Dans ces conditions, il demeure indispensable que les résultats de recherche et preuves de concepts les plus prometteurs puissent être soutenus dès les stades amont pour être maturés et que leur capacité à passer à l'échelle industrielle soit vérifiée.

Le présent appel à propositions vise à identifier des structures de maturation pouvant accompagner le développement :

- des capteurs quantiques, en identifiant des usages à large spectre d'emploi afin d'assurer la viabilité économique de toute la chaîne de valeur. Cet accompagnement relève ainsi tout autant de la maturation technologique de concepts ou de preuves de concepts innovants, que de la définition de scénarios d'emploi dans lesquels ces technologies démontreraient à la fois un avantage quantique et une employabilité compatible des domaines et environnements d'utilisation potentiels. Parmi les critères d'analyse doivent notamment figurer des considérations de type SWaP-C (*Size, Weight, Power and Cost*), afin de lever les risques majeurs quant à l'adéquation du produit envisagé à l'usage pressenti. Les technologies habilitantes seront particulièrement étudiées, dans la mesure où elles peuvent représenter un frein important à l'atteinte des attendus de SWaP-C des futurs utilisateurs.
- des calculateurs quantiques, en identifiant les options technologiques les plus prometteuses pour passer à l'échelle et répondre à des problèmes concrets des utilisateurs finaux. Cet

accompagnement relève ainsi principalement de la maturation technologique de concepts ou de preuves de concepts innovants.

Les modalités de soutien seront également abordées et leur impact sur les développements technologiques anticipées.

Les propositions doivent expliciter la démarche et les mécanismes d'animation envisagés pour combiner et concilier une approche *bottom-up* technologique s'appuyant sur les réalisations prometteuses en cours ou à venir au sein des laboratoires, voire des start-ups pour les composantes les plus avancées, avec une approche *top-down* tirée par les usages les plus probables à l'horizon 5 à 10 ans. En particulier, les propositions doivent présenter les relations mises en place avec l'industrie, en tant qu'acteur-pivot des activités aval (développement, réalisation, commercialisation). Des activités d'analyse de marchés doivent également être prévues, ainsi que les leviers permettant de susciter la transition vers des solutions quantiques.

Le porteur doit décrire les principes de pilotage prévus, regroupant : la gouvernance de ses activités (notamment les critères envisagés pour sélectionner des couples produit-usage à soutenir), la logique de *reporting* vers la stratégie nationale, les relations mises en place avec le Ministère des Armées (MinArm ; cf. §3) ou le Très Grand Centre de Calcul (TGCC ; cf. §3).

### **3. Modalités d'intervention particulières et besoins spécifiques**

Les organismes de transfert veilleront à concentrer les deux tiers de leurs efforts sur le sujet des capteurs quantiques, avec un effort particulier de diversification des usages hors champ de la Défense et l'autre tiers au calcul.

Un effort particulier de co-maturation avec des partenaires industriels français est attendu.

Dans le domaine des capteurs quantiques, le ministère des Armées est un acteur-pilote pour le développement d'applications à finalité militaire. Les technologies étant toutefois duales sur une partie de la chaîne de valeur, il convient de coordonner et d'articuler entre eux les différents mécanismes de soutien étatiques. Le MinArm conduit par exemple des Programmes Technologiques de Défense (PTD) pour assurer la maturation des solutions sur la plage de TRL 4 à 6. Compte-tenu des activités prévues au titre du présent appel à propositions, les propositions doivent prévoir les modalités d'échange avec le MinArm pour assurer la cohérence des activités. Ces modalités doivent s'étendre également aux autres activités prévues au titre de la stratégie nationale sur les capteurs.

Dans le domaine du calcul, le TGCC hébergera la « Plateforme Nationale de Calcul Quantique » qui fera cohabiter supercalculateurs et calculateurs quantiques. Dans le cadre de la mise en place de cette plateforme, il est prévu d'acquérir à horizon 2023/2024 des solutions de calcul quantique exploratoires innovantes et prometteuses proposées par des jeunes pousses françaises et/ou européennes. Cette acquisition pourra, en complément, être abondée par un financement européen par le biais d'un appel à projets « système quantiques » que la JU EuroHPC pourrait lancer à partir de 2025. Ces systèmes seront alors ensuite mis à disposition des chercheurs français ainsi que des chercheurs européens selon une proportion à définir avec l'organisme co-financeur. Compte-tenu des activités prévues au titre du présent appel à propositions, les propositions doivent prévoir les modalités d'échange avec la gouvernance de la « Plateforme Nationale de Calcul Quantique » afin de permettre aux jeunes pousses incubées dans le cadre de l'appel à propositions de se positionner sur les appels d'offres qui seront lancés entre 2023 et 2030.

## **s. 5G et futures technologies de réseaux de télécommunications**

### **1. Introduction : enjeux de la stratégie d'accélération**

La 5G est porteuse d'innovations de rupture pour de nombreux secteurs clés de l'économie tels que l'industrie avec l'usine du futur, la mobilité connectée, la santé, le divertissement ou l'agriculture. Elle renforcera notre compétitivité et la capacité de notre économie à créer des emplois pérennes sur l'ensemble du territoire. Elle représente donc une véritable opportunité pour les territoires et l'industrie française.

**La stratégie d'accélération vise à positionner la France à la pointe des futures technologies de réseaux (1) pour saisir les opportunités offertes par la 5G et (2) pour assurer notre autonomie stratégique par la maîtrise et la sécurité de nos infrastructures de télécommunication.**

Financée par France Relance et par le 4<sup>e</sup> Programme d'investissements d'avenir, la stratégie d'accélération 5G se décline en 4 axes :

**AXE 1 - Contribuer à la compétitivité de l'économie française en développant les usages 5G au profit des territoires et de l'industrie (volet demande)**

- Développer des usages innovants de la 5G dans des secteurs industriels de pointe et des cas d'usages non-industriels dans différents territoires.
- Identifier et mettre en œuvre les meilleures pratiques pour favoriser le développement des usages 5G et l'accès aux fréquences.
- Lancer une mission sur la 5G industrielle pour inciter les acteurs à se saisir des opportunités offertes par cette technologie.

**AXE 2 - Construire une offre française souveraine sur les réseaux télécoms à horizon 2022-2023 (volet offre)**

- Soutenir le développement de briques technologiques pour des réseaux souverains garantissant un haut niveau de sécurité et de fiabilité.
- Renforcer la coopération franco-allemande pour le développement de solutions de réseaux innovantes.
- Porter des projets d'envergure européenne et structurants pour la filière télécoms française dans le cadre du PIIEC (Projet Important d'Intérêt Européen Commun) « électronique et connectivité ».
- Renforcer l'attractivité de l'offre française à l'export.

**AXE 3 - Soutenir une R&D française de pointe sur les futures technologies de réseaux (volet recherche)**

- Anticiper les évolutions de la 5G et l'arrivée de la 6G, en investissant dans des projets ambitieux sur les futures technologies de réseaux.
- Soutenir les innovations permettant de réduire l'impact énergétique des réseaux.
- Lancer un programme prioritaire de recherche sur les réseaux du futur.
- Elaborer un plan d'action sur la 6G.
- Définir et mettre en œuvre une stratégie ambitieuse sur les standards internationaux et la propriété intellectuelle.

**AXE 4 - Renforcer la formation et attirer les talents pour répondre aux besoins de compétences sur la conception et le déploiement des réseaux du futur (volet formation)**

- Lancer un plan d'engagement de développement des emplois et des compétences (EDEC) sur les infrastructures numériques.
- Adapter l'offre de formation pour répondre aux besoins en compétences sur les futures technologies de réseaux.
- Attirer les talents disposant de compétences clés sur les réseaux télécoms en France.

## 2. Axes prioritaires de la stratégie d'accélération pour la montée en maturité des inventions (technologies et savoir-faire) issues des laboratoires académiques

Les principaux enjeux technologiques identifiés par la stratégie d'accélération se déclinent en plusieurs sujets de recherche prioritaires :

- La **virtualisation et la cloudification des fonctions de réseaux** (RAN, cœur, edge cloud...);
- L'**adaptation de la technologie 5G aux cas d'usages des secteurs utilisateurs** ;
- La **sécurité des réseaux de bout en bout** ;
- L'**automatisation des réseaux et l'intégration de l'IA** ;
- Les **terminaux connectés notamment 5G IoT** ;
- Le **développement de réseaux du futur plus sobres énergétiquement et à faible impact environnemental** (ressources, recyclabilité, cycle de vie);
- La **convergence entre les réseaux fixes et mobiles autour de cœurs 5G unifiés** ;
- Les **réseaux privés**, segment sur lequel les entreprises innovantes pourraient valoriser leur savoir-faire.

## 3. Modalités d'intervention particulières et besoins spécifiques

Une attention particulière devra être portée à l'articulation des travaux avec ceux des stratégies d'accélération cyber, microélectronique, cloud et IA.

Compte tenu des retombées transversales de la diffusion de la 5G dans l'ensemble du secteur industriel, certaines coopérations pourront être valorisées.

## XI. Annexe: Les objectifs du plan d'investissement France 2030

Un plan qui suit 10 objectifs pour **mieux comprendre, mieux vivre, mieux produire en France à l'horizon 2030.**

- ✓ → **Objectif 1** : Faire émerger en France des réacteurs nucléaires de petite taille, innovants et avec une meilleure gestion des déchets.
- ✓ → **Objectif 2** : Devenir le leader de l'hydrogène vert.  
En 2030, la France comptera sur son sol au moins deux gigafactories d'électrolyseurs et produira massivement de l'hydrogène et l'ensemble des technologies utiles à son utilisation.
- ✓ → **Objectif 3** : Décarboner notre industrie.  
Baisser de 35 % les émissions de gaz à effet de serre par rapport à 2015.
- ✓ → **Objectif 4** : Produire près de 2 millions de véhicules électriques et hybrides.
- ✓ → **Objectif 5** : Produire le premier avion bas-carbone.
- ✓ → **Objectif 6** : Investir dans une alimentation saine, durable et traçable.
- ✓ → **Objectif 7** : Produire 20 biomédicaments contre les cancers, les maladies chroniques dont celles liées à l'âge et créer les dispositifs médicaux de demain.
- ✓ → **Objectif 8** : Placer la France à nouveau en tête de la production des contenus culturels et créatifs.  
3 territoires stratégiques ont été identifiés : l'Arc méditerranéen, l'Île-de-France, le Nord. Ils seront les 3 grandes fabriques de la French Touch.
- ✓ → **Objectif 9** : Prendre toute notre part à la nouvelle aventure spatiale.
- ✓ → **Objectif 10** : Investir dans le champ des fonds marins.



## XII. Annexe relative aux critères de performance environnementale

Les projets causant un préjudice important du point de vue de l'environnement seront exclus (application du principe DNSH –Do No Significant Harm ou « absence de préjudice important ») au sens de l'article 17 du règlement européen sur la taxonomie. En créant un langage commun et une définition claire de ce qui est « durable », la taxonomie est destinée à limiter les risques d'écoblanchiment (ou « greenwashing ») et de distorsion de concurrence, et à faciliter la transformation de l'économie vers une durabilité environnementale accrue.

Ainsi, la taxonomie définit la durabilité au regard des six objectifs environnementaux suivants:

- l'atténuation du changement climatique ;
- l'adaptation au changement climatique ;
- l'utilisation durable et la protection des ressources aquatiques et marines ;
- la transition vers une économie circulaire ;
- la prévention et la réduction de la pollution ;
- la protection et la restauration de la biodiversité et des écosystèmes.

Pour l'évaluation technique de l'impact du projet vis-à-vis de chaque objectif environnemental, le déposant doit renseigner le document dédié disponible sur le site de l'appel à projet (« Grille d'impacts ») et le joindre au dossier de candidature. Il s'agira d'autoévaluer les impacts prévisibles de la solution proposée (faisant l'objet de l'aide du PIA) par rapport à une solution de référence. Cette analyse tient compte du cycle de vie des process et du ou des produits ou livrables du projet, suivant les usages qui en sont faits. En tant que de besoin, ces estimations pourront être étayées par des analyses en cycle de vie plus complètes.