

N° 4527

ASSEMBLÉE NATIONALE

CONSTITUTION DU 4 OCTOBRE 1958

QUINZIÈME LÉGISLATURE

Enregistré à la Présidence de l'Assemblée nationale le 12 octobre 2021

AVIS

PRÉSENTÉ

AU NOM DE LA COMMISSION DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES
SUR LE PROJET DE **loi de finances pour 2022** (n° 4482)

TOME XI

INVESTISSEMENTS D'AVENIR

PAR MME HUGUETTE TIEGNA

Députée

Voir les numéros : **4582 et 4524 (Tome III, annexe 14)**.

SOMMAIRE

	Pages
INTRODUCTION	5
PREMIÈRE PARTIE : ANALYSE BUDGÉTAIRE	7
I. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DES CRÉDITS DE LA MISSION	7
A. LA MISSION « INVESTISSEMENTS D'AVENIR » DANS LE PROJET DE LOI DE FINANCES POUR 2022	7
1. La mission « Investissements d'avenir » : une mission originale et spécifique pour le PIA 3	7
2. Une mission devenue pérenne avec le lancement du PIA 4	9
3. Une mission qui s'articule avec le plan France relance et le plan d'investissements « France 2030 »	13
B. L'ÉVOLUTION DES PROGRAMMES DE LA MISSION : UNE BAISSÉ DES CRÉDITS DE PAIEMENT SUR L'EXERCICE 2022	14
1. Le programme 421 : « Soutien des progrès de l'enseignement supérieur et de la recherche »	14
2. Le programme 422 : « Valorisation de la recherche ».....	14
3. Le programme 423 : « Accélération de la modernisation des entreprises »	15
4. Le programme 424 : « Financement des investissements stratégiques ».....	15
5. Le programme 425 : « Financement structurel des écosystèmes d'innovation » ...	15
II. LE SECRÉTARIAT GÉNÉRAL POUR L'INVESTISSEMENT : UN ACTEUR INCONTOURNABLE EN TERMES DE GOUVERNANCE	16
A. LE SGPI : UNE INTERMINISTÉRIALITÉ ET UNE TRANSVERSALITÉ ASSUMÉE	16
1. Du CGI au SGPI, un pilotage interministériel nécessaire.....	16
2. La présidence du COMEX du conseil interministériel de l'innovation par le SGPI, une évolution souhaitée et nécessaire.....	18
B. LES OPÉRATEURS DU PIA : UNE COMPLÉMENTARITÉ NÉCESSAIRE..	20

SECONDE PARTIE : LE PLAN BATTERIES ET LA STRATÉGIE HYDROGÈNE DÉCARBONÉ	23
I. LE PLAN BATTERIES	23
A. UNE TECHNOLOGIE INNOVANTE SOUTENUE PAR DES FINANCEMENTS DE L'ÉTAT	23
1. Quelle technologie pour les batteries ?	23
2. Pourquoi un Plan batteries ?	23
B. DES RÉUSSITES INDÉNIABLES QUI NÉCESSITENT UNE STRATÉGIE D'ACCÉLÉRATION DU PLAN BATTERIES.....	26
1. Des réussites indéniables	26
2. La prochaine stratégie d'accélération sur les batteries, une annonce attendue.....	27
II. LA STRATÉGIE HYDROGÈNE DÉCARBONÉ : UN SECTEUR D'AVENIR POUR LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE VERS UNE PRODUCTION ET UNE MOBILITÉ LOURDE DÉCARBONÉES	29
A. LA STRATÉGIE NATIONALE POUR LE DÉVELOPPEMENT DE L'HYDROGÈNE DÉCARBONÉ EN FRANCE	29
1. Qu'est-ce que l'hydrogène décarboné ?.....	29
2. Pourquoi une stratégie nationale ?.....	30
3. Une stratégie fortement soutenue par le PIA, tant sur le plan financier que de la gouvernance	30
B. UN SECTEUR STRATÉGIQUE ET PRIORITAIRE POUR LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE EN PHASE AVEC LES PRIORITÉS DE LA COMMISSION EUROPÉENNE ET DU PLAN D'INVESTISSEMENTS « FRANCE 2030 »	33
1. Un secteur prioritaire pour la transition énergétique en phase avec les priorités de la Commission européenne et du plan d'investissements « France 2030 »	33
2. Le plan d'investissements « France 2030 »	35
EXAMEN EN COMMISSION	37
LISTE DES PERSONNES AUDITIONNÉES	55

INTRODUCTION

La mission « Investissements d’avenir » est une mission **originale** à plus d’un titre :

– **Nouvelle**, la mission « Investissements d’avenir » a été créée pour budgétiser les crédits en provenance du PIA 3, qui, contrairement aux crédits des deux premiers PIA, se trouvaient, sur la période 2009-2017, hors-budget et n’étaient donc pas véritablement soumis à l’examen du Parlement quant au vote de leur montant ou à l’attribution de leurs engagements ;

– **Dérogatoire**, car même si les crédits du PIA 3 se trouvent aujourd’hui réinsérés au sein d’une seule mission, ils se trouvent dérogatoires aux règles budgétaires de droit commun : les autorisations d’engagement (AE) ont été votées en 2017, tandis que les CP, selon une trajectoire plus ou moins suivie, font l’objet d’un vote annuel alors que leur attribution pluriannuelle a été décidée en loi de finances initiale pour 2017 ;

– **Conséquence**, à ce jour, la mission « Investissements d’avenir » comprend, avec les crédits PIA 3 et 4, près de **16,5 milliards d’euros (Md€) en autorisations d’engagement (AE) et 3,5 milliards d’euros (Md€) en crédits de paiement (CP) en 2022**, ce qui correspond à la moitié du **plan d’investissements « France 2030 »**, qui prévoit **30 Md€ sur cinq ans**.

Au total, ce que ne reflète pas la présente mission, les trois premiers programmes d’investissements d’avenir représentent, sur la période 2009-2017, pas loin de **56,5 Md€ soit un peu plus du budget de l’enseignement supérieur et de la recherche dans le projet de loi de finances pour 2022** ;

– **Disruptive**, la **doctrine d’investissement** des programmes d’investissement d’avenir (PIA), revue pour le PIA 4, inclus dans les deux derniers programmes de la mission « Investissements d’avenir », concerne uniquement des **projets innovants, risqués et d’intérêts stratégiques** au regard de la transition énergétique, de la compétitivité économique et de la résilience des écosystèmes économiques et de santé.

Ces particularités ne sont pas sans conséquences sur le contrôle parlementaire car il est difficile de mesurer **sur une simple analyse budgétaire annuelle des investissements pluriannuels dont l’évaluation est encore timide**, comme s’est plu à le rappeler la Cour des comptes, dans un référé publié le 27 septembre 2021, *La mise en œuvre du programme d’investissements d’avenir (2010-2022)*.

En outre, **certaines missions sont croisées**, ainsi le PIA 4 participe-il à hauteur de 11 Md€ à la mission « Plan de relance » sans qu’il soit facile de distinguer, pour faire une évaluation pertinente, quels crédits et quelles actions de quel programme et de quelle mission ont eu l’effet de levier le plus conséquent.

Malgré toutes ces particularités, qui sont autant de difficultés à l'analyse budgétaire, **votre rapporteure salue le caractère innovant de la mission « Investissements d'avenir », dont la doctrine d'investissements permet le financement de procédés disruptifs ou de secteurs essentiels de l'industrie pour la souveraineté française et européenne.**

Ainsi, votre rapporteure a-t-elle souhaité analyser deux secteurs industriels d'avenir, le soutien à la production de batteries *via* le **Plan batteries** ainsi que la **stratégie nationale sur l'hydrogène décarboné**, qui a été lancée, le 8 septembre 2020.

Votre rapporteure souligne l'importance de la mission « Investissements d'avenir », **la nécessité de la pérenniser dans le prochain projet de loi de finances, ainsi que celle d'entamer une réflexion plus générale sur la doctrine qui préside aux différents plans d'investissements**, la mission « Plan de Relance » et son articulation avec la mission « Investissements d'avenir » mais également avec les crédits du plan d'investissements « France 2030 » dont l'affectation des crédits demeure encore inconnue.

Même si votre rapporteure **déplore une absence de lisibilité budgétaire qui rend difficile toute évaluation précise**, elle considère que les questions relatives à la relance et l'urgence de l'investissement dans des secteurs critiques pour devenir performants **peuvent temporairement s'accommoder de telles imperfections** d'autant que la gouvernance renouvelée du secrétariat général à l'investissement – et donc de l'évaluation à venir des PIA – devrait permettre d'éviter tout type d'écueil passé.

Ainsi, en autorisant des investissements sur des montants élevés, dans des secteurs risqués et non encore rentables, **la mission « Investissements d'avenir » est-elle un instrument indispensable pour construire voire reconstruire une France industrielle, compétitive, et entièrement engagée dans l'excellence académique et la sobriété carbone.**

*

* *

Votre rapporteure propose à la commission d'émettre un avis favorable à l'adoption des crédits de la mission « Investissements d'avenir ».

PREMIÈRE PARTIE : ANALYSE BUDGÉTAIRE

I. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DES CRÉDITS DE LA MISSION

A. LA MISSION « INVESTISSEMENTS D'AVENIR » DANS LE PROJET DE LOI DE FINANCES POUR 2022

1. La mission « Investissements d'avenir » : une mission originale et spécifique pour le PIA 3

Réponse à l'urgence de la crise financière de 2008, le programme d'investissements d'avenir est issu des préconisations du rapport dit « Juppé-Rocard », *Investir pour l'avenir* (novembre 2009).

Le programme d'investissements d'avenir, outre procéder à une relance keynésienne qui n'a pas dit pas son nom, a eu pour ambition de préparer la France aux défis industriels de demain en finançant des projets innovants sur le long terme, dit autrement, il visait à relancer la compétitivité et la capacité d'innovation de l'économie française.

35 Md€ d'euros de crédits ont été ouverts au titre du PIA 1, par la loi de finances rectificative pour 2010, au bénéfice de l'enseignement supérieur et de la recherche ainsi qu'à celui de certains secteurs de l'industrie et de l'économie françaises identifiés alors comme stratégiques et prometteurs pour la croissance future. Le PIA 2 s'est inscrit dans une dynamique identique, avec des crédits votés à hauteur de 12 Md€ dans la loi de finances initiale pour 2014.

Afin de permettre une meilleure lisibilité des crédits alloués et un meilleur contrôle des crédits engagés, **les crédits du PIA 3 ont été « budgétisés » dans une mission, la présente mission « Investissements d'avenir », dotée alors d'une enveloppe de 10 Md€.**

Quatre opérateurs – la gouvernance du PIA 3 a été simplifiée en termes de nombre d'opérateurs chargés de mettre en œuvre les crédits de la mission « Investissements d'avenir » – la Caisse des dépôts et consignations (CDC), Bpifrance, l'Agence de la transition écologique (ADEME), et l'Agence nationale de la recherche (ANR) ont pour mission de sélectionner les projets innovants méritants d'être financés au titre de la présente mission.

Le PIA 3 fait l'objet d'une procédure budgétaire adaptée à sa nature extrabudgétaire et pluriannuelle, dans la lignée des PIA 1 et 2. En effet, l'intégralité de son enveloppe a été engagée dans la loi de finances pour 2017 sous la forme d'autorisations d'engagement (AE).

En réalité, comme pour les deux précédents PIA, les décaissements présentés en lois de finances sont relativement fictifs : ils traduisent simplement le

transfert de crédits budgétaires vers les opérateurs du PIA, qui les utilisent à mesure que les appels d’offres portent leurs fruits et que les porteurs de projets retenus ont effectivement besoin des financements.

Les crédits des PIA 1 et 2 ont été entièrement engagés et versés aux opérateurs dans les lois de finances initiales pour 2010 et pour 2014 ⁽¹⁾, au sein de programmes préexistants ou *ad hoc*, AE et CP confondus. Comme les décaissements effectifs interviennent sur un rythme pluriannuel, il s’agissait d’une dérogation au principe d’annualité budgétaire qui impose que les crédits de paiement (CP) votés pour une année budgétaire soient effectivement dépensés cette année-là. En ce qui concerne le PIA 3, il bénéficie d’une mission et de programmes spécifiques et stables dans le temps. Les crédits de paiement sont désormais votés chaque année (même si leur dépense effective reste pluriannuelle), ce qui permet d’améliorer la transparence sur leur déploiement.

Le PIA 3 est réparti au sein de trois programmes, le programme 421 « Soutiens des progrès de l’enseignement supérieur et de la recherche », le programme 422 « Valorisation de la recherche », le programme 423 « Accélération de la modernisation des entreprises ».

PIA 3 – TRAJECTOIRE INITIALEMENT PRÉVUE (PLF 2017)

(En millions d’euros)

Mission « Investissements d’avenir »	AE 2017	CP 2017	CP 2018	CP 2019	CP 2020	CP 2021	CP 2022
Programme 421 « Soutiens des progrès de l’enseignement supérieur et de la recherche »	2 900	0	465	515	475	285	1 160
Programme 422 « Valorisation de la recherche »	3 000	0	585	635	675	665	440
Programme 423 « Accélération de la modernisation des entreprises »	4 100	0	950	850	850	1 050	400
TOTAL	10 000	0	2 000				

Source : PLF 2017

La trajectoire prévue en 2017 a été légèrement modifiée du fait notamment de la crise sanitaire liée à la covid 19 qui a entraîné un ralentissement de l’activité.

Ainsi pour le **PIA 3**, sur l’enveloppe initiale de 10 Md€ ouverte en 2017, **toutes les AE ont été consommées**, 6,1 Md€ de CP ont été ouverts sur la période

(1) Loi n° 2010-237 du 9 mars 2010 de finances rectificative pour 2010 (PIA 1) et loi n° 2013-1278 du 29 décembre 2013 de finances pour 2014 (PIA 2).

2018-2021 et **1,5 Md€ sont inscrits en PLF 2022, montant inférieur à la trajectoire initialement prévue (2 Md€).**

Sur l'enveloppe de 10,35 Md€ disponible (après redéploiements et transferts), le PIA 3 est engagé à hauteur de 6,4 Md€, contractualisé à 4,9 Md€ et décaissé à hauteur de 1,8 Md€. Ainsi, sous réserve de désengagements futurs ou d'abandons de projets, **la quasi-totalité du PIA 3 est aujourd'hui programmée.**

Au 30 juin 2021, sur les 56,5 Md€ que totalisent les 3 premiers PIA, 48,7 Md€ avaient été effectivement engagés par l'État, dont 32,8 Md€ de dotations consommables et 15,9 Md€ de dotations non consommables (DNC), 46 Md€ ont été contractualisés et 29 Md€ décaissés.

2. Une mission devenue pérenne avec le lancement du PIA 4

La création de la mission « Investissements d'avenir » est devenue **pérenne** avec le **lancement du PIA 4**, fruit d'une large concertation et d'une analyse rigoureuse des succès et échecs des précédents PIA. Pensé durant l'année 2020, année de la crise sanitaire due à la covid 19, **le PIA 4 a également été axé sur les nouveaux enjeux de résilience des modèles économiques et la fragilité des écosystèmes.**

Doté d'une enveloppe de 20 Md€, soit le double des crédits alloués au PIA 3, sur la période 2021-2025, **le PIA 4 est financé à partir de trois sources : 16,6 Md€ au titre de la présente mission, 3,4 Md€ au titre des intérêts générés par les dotations non consommables (DNC) ouvertes dans le cadre des PIA 1 et 2 et des revenus annuels générés par le fonds pour l'innovation et l'industrie (FII).**

L'efficacité du PIA nécessite une sélectivité plus rigoureuse des projets éligibles. Le lancement du PIA 4 a ainsi constitué une opportunité d'élever sa doctrine d'investissement au niveau de la loi avec la modification de l'article fondateur du PIA (article 8 de la loi n° 2010-237 du 9 mars 2010 de finances rectificative pour 2010).

Rappel de la doctrine d'investissement

1. **Les projets financés sont innovants**, destinés à augmenter le **potentiel de croissance de l'économie, accélérer la transition écologique et augmenter la résilience de l'organisation socio-économique du pays** ;

2. Les procédures de sélection des projets **sont ouvertes et objectives**, favorisent la **concurrence** entre ceux-ci et **font appel à des experts indépendants ou à des jurys, internationaux lorsque cela est possible**. En effet, la gouvernance de chaque action, décrite dans les conventions entre l'État et l'opérateur, est soumise préalablement pour avis au Parlement, et les critères de sélection des projets sont publiés. Sauf quand cela se justifie, les projets sont soumis à concurrence. **Ils sont évalués, dans leur potentiel comme dans leurs risques, par des jurys ou experts indépendants**. Les décisions individuelles sont motivées sur le fondement de cette évaluation.

En outre, parmi les critères appréciés lors de la sélection, **les projets doivent montrer une capacité d'entraînement, en contribuant à structurer la coopération entre acteurs tout au long de la chaîne de valeur enseignement-recherche-innovation**. Dans cette logique, le PIA peut financer des expérimentations ou des démonstrateurs, ayant vocation à être déployés ensuite dans le cadre des politiques ministérielles ou des activités normales des associations et entreprises, hors soutien du PIA.

Enfin, les processus de sélection et de suivi des projets sont régulièrement revus, afin d'optimiser leur efficacité, notamment en termes de délais.

3. Les décisions d'investissement sont prises en considération **d'un retour sur investissement, financier ou non financier**. Au-delà de l'appui à l'enseignement, qui constitue un investissement d'avenir en soi, **les actions du PIA doivent donner lieu à la constitution d'actifs financiers, matériels, ou incorporels ou d'externalités positives bénéficiant à toute la société (propriété intellectuelle, réduction des gaz à effet de serre, contribution à la résilience de notre économie...), lorsque cela est possible**. Les actifs financiers sont privilégiés. Les subventions et avances remboursables octroyées aux entreprises sont exclusivement réservées à la phase la plus amont de l'innovation, et donnent lieu à un retour financier vers l'État en cas de succès. **Lorsque la constitution d'actifs tangibles n'est pas envisageable, la pérennité du projet, au-delà du soutien du PIA, doit être assurée grâce à l'engagement à long terme des porteurs**.

4. **Les projets sont cofinancés**. L'origine de ces cofinancements est privée, publique ou européenne.

5. Les décisions d'investissement sont rendues **publiques**, ainsi que les éléments ayant contribué à leur sélection, dans le respect des dispositions relatives au secret des affaires.

Projet annuel de performances – PLF 2022

Ce nouveau programme d'investissements d'avenir est rattaché à la mission « Investissements d'avenir » *via* la création de deux programmes, **le programme 424 « Financement des investissements stratégiques »** et **le programme 425 « Financement structurel des écosystèmes d'innovation »**.

Ces deux programmes permettent deux logiques d'intervention différente :

- un **volet dit « dirigé »** doté d'un volume de **12,5 Md€**, qui **finance des investissements exceptionnels** dans quelques secteurs stratégiques ou des technologies émergentes prioritaires, c'est le cas par exemple **des stratégies d'accélération** (programme 424) ;
- un **volet dit « structurel »**, doté d'un volume de **7,5 Md€** dont **4,1 Md€** au titre de la présente mission, qui garantit un **financement structurel pérenne et prévisible aux écosystèmes d'enseignement supérieur, de recherche et d'innovation** (programme 425).

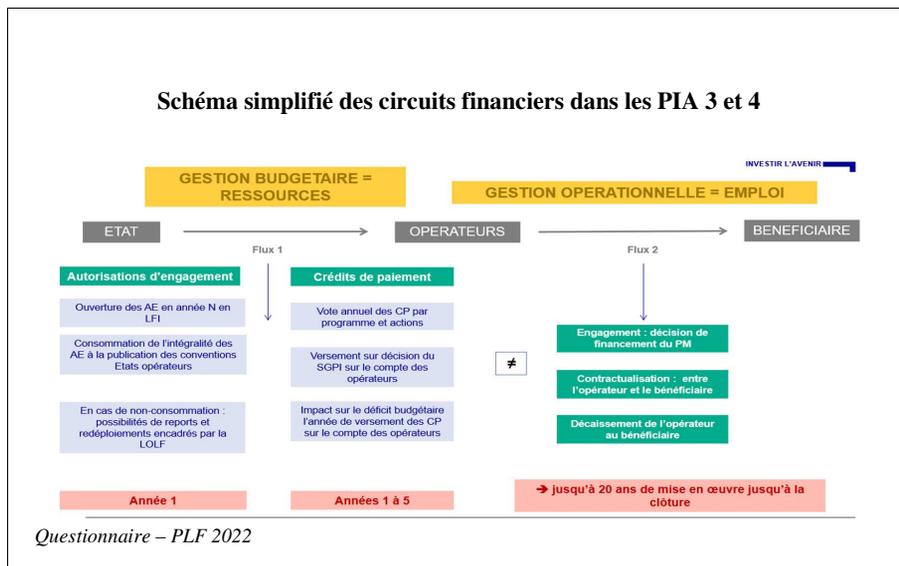
La gouvernance du PIA 4 est légèrement modifiée par rapport au PIA 3, le nombre d'opérateurs pour le financement et la sélection des projets restant les mêmes, **seules les stratégies d'investissements du PIA 4 ont été définies de façon plus souple qu'avant**, c'est-à-dire pendant l'ensemble de la durée du programme (et non *ab initio*, comme c'était le cas des PIA 1, 2 et 3).

En revanche, **l'architecture juridique a été profondément réformée et repose dorénavant sur un nombre restreint de conventions État-opérateurs**. Là où plus de 110 conventions et presque autant de comités de pilotage régissaient les précédents programmes, le PIA 4 a mis en œuvre une **simplification drastique** : demeurent pour la mise en œuvre de sa partie subventionnelle une dizaine de conventions et seulement trois instances de gouvernance.

La nouvelle structure juridique du PIA 4

- Une convention encadre les dispositions communes relatives à la mise en œuvre du PIA 4. Elle s'applique à l'ensemble des outils du PIA 4 et définit les modalités de gouvernance et d'évaluation de sa double logique d'intervention : son volet dirigé et son volet structurel ;
- Une convention par action budgétaire entre l'État et les opérateurs concernés. Elle fixe le cadre général d'intervention de l'action : nature de l'action, gouvernance et procédure de sélection des projets, dispositions financières et comptables, suivi ;
- Une convention financière par opérateur encadrant les coûts de mise en œuvre des actions, déterminés selon un référentiel refondu et forfaitaire.

Projet annuel de performances – PLF 2022



Les AE du PIA 4, ouvertes en loi de finances initiale pour 2021, sont en cours d'exécution et devraient être entièrement consommées d'ici la fin de l'année avec l'adoption du cadre juridique permettant leur mise en œuvre.

Doté d'une enveloppe totale de 20 Md€, **le PIA 4 a bénéficié de 2,1 Md€ de CP en 2021 et 2 Md€ sont inscrits en PLF 2022.**

Au total, la mission « Investissements d'avenir » comprend, avec les crédits PIA 3 et 4, près de **16,5 milliards d'euros en AE et 3,5 milliards d'euros en crédits de paiement en 2022, soit une baisse des CP de 11,85 %.**

Comme l'a précisé M. Guillaume Boudy, secrétaire général pour l'investissement lors de son audition ⁽¹⁾, **la maquette de performance du PIA 4 fera l'objet d'une revue approfondie pour le PLF 2023 en conférence de performance au printemps 2022, à la lumière des résultats de la première année d'exécution du PIA.**

Au 30 juin 2021, le PIA 4 n'avait pas encore fait l'objet de décaissements auprès des bénéficiaires, le premier semestre ayant été consacré à l'adoption du cadre juridique, à la validation des conventions et au lancement des premières procédures. Les premiers résultats des phases d'instruction et de sélection seront connus au courant de l'automne 2021.

(1) Audition du 21 septembre 2021 du secrétariat général pour l'investissement (SGPI).

3. Une mission qui s'articule avec le plan France relance et le plan d'investissements « France 2030 »

Le PIA 4, selon le projet annuel de performances (PAP), participe au plan France relance, faisant l'objet de la mission « Plan de relance », **à hauteur de 11 Md€ d'euros sur les 20 Md€ d'euros affectés au programme.**

Le **plan d'investissements « France 2030 »**, annoncé le **12 octobre 2021**, sera doté d'une enveloppe de **30 Md€ d'euros de crédits sur cinq ans** sans que l'on sache à ce jour sur quelle mission – mission « Investissements d'avenir », mission « Plan de relance » voire missions ministérielles – les crédits seront fléchés puisqu'ils ont été annoncés après la publication du projet de loi de finances initiale. **Introduits sous forme d'amendements lors de la discussion budgétaire, ces nouveaux crédits ne permettront pas véritablement un contrôle parlementaire au regard du périmètre des missions concernées.**

Si pour votre rapporteure la budgétisation du programme d'investissements d'avenir dans la mission « Investissements d'avenir » **est un progrès notable à souligner en termes de contrôle budgétaire**, les contours du plan France relance et du plan d'investissements « France 2030 », qui, par définition, sont hors cadre budgétaire classique, **amènent néanmoins à s'interroger sur la manière dont la maquette budgétaire pourrait être révisée, lors du printemps de l'évaluation, afin de permettre une meilleure lisibilité de l'allocation des crédits tant pour le citoyen que pour les porteurs de projets eux-mêmes.**

Sans vouloir faire, sur le modèle d'un guichet unique, une mission unique consacrée à tous les investissements d'avenir, ces trois programmes d'investissements ne répondant pas exactement aux mêmes objectifs, **il apparaîtrait nécessaire de regrouper certains objectifs pour une meilleure lisibilité au sein d'une même mission.**

Votre rapporteure dans le cadre des deux stratégies qu'elle a eu à analyser, le Plan batteries et la stratégie nationale sur l'hydrogène décarboné, **a pu constater la difficulté qu'il pouvait y avoir à faire une analyse des crédits alloués à ces deux stratégies dans la mesure où seule une partie des crédits provenait de la mission « Investissements d'avenir », et plus précisément du programme 424, l'autre partie de ceux-ci était issue de la mission « Plan de relance » voire de lignes budgétaires propres aux missions ministérielles.**

Il paraît, dès lors, difficile dans ses conditions, d'analyser la pertinence d'une stratégie et la bonne allocation des ressources affectées.

Proposition n° 1 : Prévoir une nouvelle maquette budgétaire dans le projet de loi de finances initiale pour 2023 qui simplifie l'architecture des différents plans d'investissements en une seule mission regroupant leurs crédits lorsque leurs logiques d'investissement sont identiques.

B. L'ÉVOLUTION DES PROGRAMMES DE LA MISSION : UNE BAISSÉ DES CRÉDITS DE PAIEMENT SUR L'EXERCICE 2022

1. Le programme 421 : « Soutien des progrès de l'enseignement supérieur et de la recherche »

L'objectif de ce programme est de **permettre l'émergence d'acteurs répondant aux meilleurs standards internationaux en termes d'enseignement supérieur et de recherche**, notamment par la création de regroupements de grands organismes de recherche ayant une taille critique, Labex, Idex, Equipex.

Composé de sept actions, « 01-Nouveaux cursus à l'université », « 02-Programmes prioritaires de recherche », « 03-Equipements structurants de recherche », « 04-Soutien des grandes universités de recherche », « 05-Constitution d'écoles universitaires de recherche », « 06-Créations expérimentales de sociétés universitaires et scientifiques », « 07-Territoires d'innovation pédagogique », **le programme 421 accuse une baisse des CP demandés en 2022.**

En 2022, la majorité des initiatives sélectionnées ont été mises en œuvre. Les CP s'élèvent à 245 M€ en dépenses d'intervention et permettront de poursuivre les actions déjà engagées. Par rapport à 2021, la baisse des CP demandés est de 35,53 %.

2. Le programme 422 : « Valorisation de la recherche »

Le programme 422 a pour objet, dans la continuité des PIA 1 et 2, une **meilleure valorisation de la recherche en facilitant l'appropriation de l'innovation ainsi que les transferts de technologies.**

Le programme 422 est **le seul programme de la mission qui voit une augmentation consécutive des autorisations de crédits de paiement, à hauteur de 28,18 % par rapport à 2021.**

Sur les cinq actions du programme, « 01-Intégration des SATT, incubateurs et accélérateurs », « 02-Fonds national post maturation `Frontier venture´ », « 03-Démonstrateurs et territoires d'innovation de grande ambition », « 04-Nouveaux écosystèmes d'innovation », « 05-Accélération du développement

des écosystèmes d'innovations performants », **c'est l'action n° 1 qui profite le plus de la hausse des CP dans la mesure où elle se trouve au cœur de la stratégie d'appropriation de l'innovation et des transferts de technologies.**

3. Le programme 423 : « Accélération de la modernisation des entreprises »

Le programme 423 accuse **la baisse la plus importante des demandes de crédits de paiement, à hauteur de 52,12 %.**

Seule l'action n° 4 « Adaptation et qualification de la main-d'œuvre » voit ses CP augmenter.

Les autres actions, « 01-Soutien à l'innovation collaborative », « 02-Accompagnement et transformation des filières », « 03-Industries du futur », « 05-Concours d'innovation », « 06-Fonds national d'amorçage n° 2 », « 07-Fonds à l'internationalisation des PME », « 08-Fonds de fonds 'Multicap croissance' n° 2 », « 09-Grands défis » **enregistrent soit une baisse des crédits, soit aucune demande de crédits, n'a été budgétée** (action n° 3 – Industries du futur).

4. Le programme 424 : « Financement des investissements stratégiques »

Le programme 424 correspond au « volet dirigé » du PIA.

Il comprend les actions : « 01-Programmes et équipements de recherche », « 02-Maturation de technologies, R&D, valorisation de la recherche », « 03-Démonstration en conditions réelles, amorçage et premières commerciales », « 04-Soutien au déploiement », « 05-Accélération de la croissance (fonds propres) ».

Les crédits de paiements du programme 424 ne varient pas, les CP ouverts en 2021 n'ayant pas encore été décaissés.

5. Le programme 425 : « Financement structurel des écosystèmes d'innovation »

Le programme 425 correspond au « volet structurel » du PIA.

On observe une baisse des CP de 11,85 % sur la seconde action qui le compose, « Aides à l'innovation *bottom-up* », l'action n° 1 « Financements de l'écosystème ESRI et valorisation » n'accusant, elle, aucune variation.

II. LE SECRÉTARIAT GÉNÉRAL POUR L'INVESTISSEMENT : UN ACTEUR INCONTOURNABLE EN TERMES DE GOUVERNANCE

A. LE SGPI : UNE INTERMINISTÉRIALITÉ ET UNE TRANSVERSALITÉ ASSUMÉE

1. Du CGI au SGPI, un pilotage interministériel nécessaire

Le Secrétariat général pour l'investissement (SGPI) a succédé au Commissariat général pour l'investissement (CGI) début 2018. Dans la continuité des actions entreprises par le CGI, le SGPI est garant de la cohérence des politiques d'investissements de l'État et de leur pilotage interministériel.

Ces missions se sont élargies avec le lancement opérationnel de nouveaux outils d'investissement et d'appui à l'innovation en 2018 – le suivi du Grand plan d'investissement (GPI) (mise en extinction du label fin 2020) et la mise en œuvre du troisième Programme d'investissements d'avenir (PIA). En 2019, il avait également contribué à l'évaluation du premier volet du PIA demandée par le Premier ministre au comité de surveillance des investissements d'avenir (CSIA). C'est à la lumière des recommandations de ce rapport d'évaluation que le PIA 4 a été élaboré en 2020 et pleinement lancé depuis le 1^{er} janvier 2021.

Le SGPI, structure regroupant une trentaine d'équivalents temps plein (ETP), est un service du Premier ministre dit « soutenu » par la direction des services administratifs et financiers (DSAF) du Premier ministre, ses moyens étant ainsi gérés sur le budget opérationnel de programme (BOP) soutien de la DSAF, à l'instar des autres services centraux du Premier ministre. Il n'y a pas d'évolution de ses moyens en 2020, la masse salariale a représenté 4 171 418 € dont 519 801 € de pensions, quant à son budget de fonctionnement il était de 370 850 €.

Pour l'exercice 2021, **le budget de fonctionnement autorisé est de l'ordre de 331 000 €. Quant aux dépenses de personnel elles devraient rester stables.**

L'originalité du SGPI, une petite structure, directement rattachée au service du Premier ministre, **en fait un acteur indispensable du pilotage des PIA, en particulier dans le cadre des stratégies d'accélération qui ont, par définition, une dimension clairement interministérielle. La rapidité et la réactivité sont nécessaires pour décaisser les crédits et sélectionner les projets.**

Dans un référé⁽¹⁾, en date du 27 septembre 2021, intitulé *La mise en œuvre du programme d'investissements d'avenir (2010-2022)*, la Cour des comptes salue la spécificité des PIA et leur nature dérogoire au droit budgétaire commun mais s'interroge – même si elle reconnaît une amélioration nette de leur mise en œuvre

(1) *Cour des Comptes, Référé S2021-1738 du 27 septembre 2021, La mise en œuvre du programme d'investissements d'avenir (2010-2022).*

– sur leur évaluation. Ainsi « *le suivi et le pilotage du PIA obéissent davantage à une approche budgétaire qu’à une mesure de la performance et des risques* », et « *plus de dix ans après le lancement du programme, l’évaluation reste partielle et inégale selon les actions et les opérateurs.* ⁽¹⁾ ».

Outre la question de l’évaluation, la Cour des comptes s’interroge également sur la pérennité d’un outil conçu au départ comme exceptionnel, et sur l’intérêt qu’il y aurait à le considérer non plus comme un élément isolé et **de revoir sa place** « *dans la stratégie globale d’investissement de l’État* ⁽²⁾ ».

Votre rapporteure partage sur ces deux points les préoccupations de la Cour des comptes notamment sur la question de la lisibilité des crédits engagés sur une politique transversale telle celle relative à la stratégie d’accélération nationale sur l’hydrogène décarboné.

Pour autant, même si la politique d’investissement global de l’État amène à repenser la place des PIA, **votre rapporteure tient à souligner l’intérêt d’un instrument relativement dérogoire, qui offre une certaine souplesse d’utilisation pour des sujets ayant trait à l’innovation nécessitant des investissements risqués et permettant de s’adresser à des petits porteurs de projets. À ce titre, elle souhaiterait que dans les critères de sélection soit pris en compte également le caractère risqué de certaines novations technologiques.**

Dans son référé la Cour des comptes souligne également l’amélioration de la gouvernance avec « *la création d’un nouvel échelon de supervision* ⁽³⁾ » : le **comité interministériel de l’innovation présidé par le Premier ministre.**

Elle salue également le nouveau rôle dévolu, par le décret n° 2021-9 du 7 janvier 2021 modifiant le décret n° 2010-80 du 22 janvier 2010 relatif au secrétaire général pour l’investissement, au comité de surveillance des investissements d’avenir (CSIA), **qui a désormais pour mission d’éclairer et de conseiller le Gouvernement.**

(1) Cour des comptes, Référé S2021-1738 du 27 septembre 2021, La mise en œuvre du programme d’investissements d’avenir (2010-2022).

(2) *Idem.*

(3) *Idem.*

Le comité de surveillance des investissements d'avenir (CSIA)

Composition et missions

Prévu par la loi, le comité de surveillance des investissements d'avenir a pour missions **d'éclairer et de conseiller le Gouvernement dans l'élaboration et la conduite des politiques d'innovation** et de donner **un avis consultatif sur l'identification et la qualification de nouvelles priorités d'investissement**, tout en **conservant sa mission d'évaluation de l'exécution des programmes des investissements d'avenir**.

Les nouveaux membres du CSIA ont été nommé en janvier 2021. Ce comité est composé de **18 membres** : 10 personnalités qualifiées, dont la présidente du comité (Mme Patricia Barbizet), désignées par le Premier ministre **ainsi que 4 députés désignés par le président de l'Assemblée nationale et 4 sénateurs désignés par le président du Sénat**.

Site internet du Gouvernement

Votre rapporteure se félicite de la présence de parlementaires des deux chambres au sein du CSIA. En effet, cela permet un contrôle plus renforcé du Parlement sur les décisions de l'exécutif en matière d'investissements sur des technologies de rupture et d'innovation.

2. La présidence du COMEX du conseil interministériel de l'innovation par le SGPI, une évolution souhaitée et nécessaire

Dans sa réponse du 30 septembre 2021 ⁽¹⁾, au référé de la Cour des comptes précité, **le Premier ministre a souligné l'importance du renouvellement de la gouvernance du PIA 4 ainsi que le rôle clé du SGPI en tant qu'animateur de la politique interministérielle du Gouvernement** en matière d'innovation et d'investissements.

Tout d'abord, il a rappelé la doctrine relative au PIA qui fait de lui un outil « *doté d'un fonctionnement budgétaire et financier spécifique* », un « *programme original et innovant, un succès reconnu, ce qui explique sa longévité au-delà des alternances politiques* » ⁽²⁾.

Selon ses mots « **10 après sa création, le PIA peut être considéré comme une réussite** » ⁽³⁾, et de citer le classement de Shanghai 2021 qui place Paris-Saclay à la 13^{ème} place et la première au sein de l'Union européenne, Sorbonne-Université à la 35^{ème} place, PSL à la 38^{ème} place et l'Université de Paris en 73^{ème} position.

(1) Réponse du Premier ministre, en date du 30 septembre 2021 au référé de la Cour des comptes, Référé S2021-1738 du 27 septembre 2021, La mise en œuvre du programme d'investissement d'avenir (2010-2022).

(2) *Idem*.

(3) *Idem*.

Ainsi, le PIA 4 est « **un PIA plus stratégique** » avec un « **SGPI coordinateur interministériel de la politique de soutien à l'innovation** ⁽¹⁾. »

Rappelant le travail d'évaluation conduit par le SGPI dans l'évaluation des actions du PIA après les recommandations du comité de surveillance des investissements d'avenir (CSIA) en 2019, le Premier ministre se félicite, qu'outre la conduite d'une évaluation *ex post*, le PIA 4 construise des critères d'évaluation *in itinere*.

Le Premier ministre souligne notamment la novation du PIA 4, novation qui en fait toute la plus-value et novation qu'a souhaité évaluer votre rapporteure, **à savoir la définition de stratégies d'accélération : « un volet dit " dirigé ", doté de 12,5 Md€, dont 2,5 Md€ de fonds propres, a été construit dans l'optique de définir une série de stratégies dans les domaines considérés comme prioritaires car à fort potentiel de croissance et répondant à des enjeux sociétaux majeurs** ⁽²⁾. »

Mais surtout, c'est la rénovation de la gouvernance qui joue un rôle primordial dans lequel le SGPI a, désormais, un rôle majeur, en tant que « **président du COMEX du conseil interministériel de l'innovation, qui représente la totalité des directions d'administration centrales concernées, et qui assure le pilotage global de l'ensemble des moyens alloués aux stratégies d'accélération** ⁽³⁾. »

Loin d'être seulement « **le secrétaire général de l'instrument PIA que la Cour identifie à juste titre** », le SGPI « **devient le coordinateur de la politique d'innovation dirigée de l'État** ⁽⁴⁾. »

La dimension interministérielle nécessaire à la stratégie propre aux programmes d'investissements d'avenir se retrouve ainsi définie et coordonnée au sein du conseil interministériel de l'innovation, présidé par le Premier ministre.

(1) Réponse du Premier ministre, en date du 30 septembre 2021 au référé de la Cour des comptes, Référé S2021-1738 du 27 septembre 2021, La mise en œuvre du programme d'investissement d'avenir (2010-2022).

(2) *Idem*.

(3) *Idem*.

(4) *Idem*.

Le conseil interministériel de l'innovation

Présidé par le Premier ministre, et co-présidé par le ministre de l'économie et des finances et de la relance, et la ministre de l'enseignement supérieur, de la recherche, et de l'innovation, le conseil interministériel de l'innovation est né d'une ambition sans précédent.

Composé de **6 ministres, des administrations concernées (SGPI, DGE, DGRI), de deux opérateurs (ANR et Bpifrance)** ainsi que de **6 personnalités reconnues pour la richesse de leurs expériences et leur vision en matière d'innovation**, ce conseil fixe les **priorités stratégiques de la politique d'innovation française**.

En assumant **une prise de risque élevée avec pour corollaire une acceptation de l'échec**, il contribue à bousculer les idées et faire émerger les initiatives et les structures qui constitueront la clé de voûte de l'innovation de demain, dans une perspective à la fois nationale et européenne.

Site internet du Gouvernement

B. LES OPÉRATEURS DU PIA : UNE COMPLÉMENTARITÉ NÉCESSAIRE

La mise en œuvre du PIA 3 a entraîné la réduction du nombre d'opérateurs pour la mise en œuvre de la mission « Investissements d'avenir » sans que pour autant la logique d'un guichet unique n'en souffre. Si cette simplification apparaissait nécessaire, la complémentarité des opérateurs rend difficile une simplification plus importante. Il ne subsiste donc que quatre opérateurs pour la mise en œuvre du PIA 3 et celle du PIA 4.

La Caisse des dépôts et des consignations (CDC) est l'opérateur de **27 actions des PIA 1, 2 et 3** ce qui, au 30 juin 2021, représente une enveloppe totale de **8 Md€ dont 4,1 Md€** de crédits « maastrichtiens » (subventions, dotations décennales). Elle dispose également d'une enveloppe qui s'élève à **1,35 Md€ pour la mise en œuvre de 4 actions des programmes 424 et 425 du PIA 4**.

Bpifrance est l'opérateur de 29 actions des PIA 1, 2 et 3 pour une enveloppe totale de **10,9 Md€** dont 5 Md€ de crédits « maastrichtiens » (subventions, avances remboursables, dotations en fonds de garantie). L'enveloppe qui lui a été confiée dans le cadre du **PIA 4 au titre de 4 actions des programmes 424 et 425 du PIA 4 s'élève à 5,7 Md€** auxquels s'ajouteront les montants de l'action n° 5 du programme 424.

Opérateur de l'État pour la gestion des programmes d'investissements d'avenir (PIA 1, 2, 3 et 4), depuis 2010, dans le champ de l'enseignement supérieur et de la recherche, **l'ANR opère 26 actions des PIA 1, 2 et 3**, ce qui représente une enveloppe totale de **26,5 Md€** dont 7,8 Md€ de crédits « maastrichtiens » (subventions, avances remboursables, dotations décennales) et **18,3 Md€** de dotations non consommables qui génèrent des intérêts. Dans le cadre **du PIA 4**, pour 5 actions des programmes 424 et 425, elle gère une enveloppe qui s'élève à **5 Md€**.

Au 10 septembre 2021, ces enveloppes budgétaires ont donné lieu à des engagements contractuels de 17,7 Md€, *via* 1214 conventions dont **14,7 Md€ ont été décaissés**.

L'ADEME est l'opérateur de **11 actions des PIA 1, 2 et 3**, ce qui représente une enveloppe totale de **3,7 Md€** dont 2,5 Md€ de crédits « maastrichtiens » (subventions, avances remboursables). L'enveloppe qui lui a été confiée dans le cadre du **PIA 4 au titre de 3 actions du « volet dirigé »**, programme 424, s'élève à **1,95 Md€**.

SECONDE PARTIE : LE PLAN BATTERIES ET LA STRATÉGIE HYDROGÈNE DÉCARBONÉ

Votre rapporteure a souhaité analyser de manière détaillée deux stratégies particulières soutenues par les crédits de la présente mission.

I. LE PLAN BATTERIES

A. UNE TECHNOLOGIE INNOVANTE SOUTENUE PAR DES FINANCEMENTS DE L'ÉTAT

1. Quelle technologie pour les batteries ?

De nombreux progrès ont été réalisés sur **l'électrochimie des batteries**, notamment avec l'apparition, dans les années 1990, de la **génération des batteries lithium-ion et surtout des batteries dites « NMC » pour lithium Nickel-Manganèse-Cobalt** qui apparaissent idéales pour « les solutions dites embarquées », autrement dit **pour le développement du véhicule électrique mais également de toute forme de mobilité électrique**.

Cependant, cette technologie est encore considérée comme dangereuse du fait de son manque de stabilité chimique. Pour autant, la recherche en chimie demeure innovante dans ce domaine et nécessite des investissements lourds et un accompagnement de l'État en termes de financement.

Par ailleurs, **l'émergence de nouvelles chimies (les nouvelles générations de chimie NMC dont le « tout solide », les alternatives sans cobalt « LFP avancées »), et l'apparition de nouveaux marchés** (naval, ferroviaire, stockage stationnaire, véhicules lourds, voire l'aéronautique) nécessitent de retravailler sur l'ensemble des innovations produits et procédés précédemment développés pour les générations de batteries antérieures.

2. Pourquoi un Plan batteries ?

En 2018, s'appuyant sur les recommandations du Conseil national de l'industrie, l'État a lancé **le Plan batteries** afin de faire de l'électrification de la mobilité une opportunité industrielle.

Ce soutien financier a permis de faire émerger **le projet d'usines de batteries de l'entreprise ACC** ⁽¹⁾ ainsi que d'autres projets complémentaires dans la chaîne de valeur, **l'objectif étant de développer la souveraineté européenne**, tant sur la R&D que sur la production, **sur une brique technologique clé du véhicule électrique puisque la batterie représente près du tiers de la valeur des véhicules.**

Il s'agissait également de **sortir de la dépendance à l'égard de l'Asie** sur un sujet qui dans le cadre de la transition écologique et du développement du véhicule électrique demeure un fort enjeu industriel. L'implication de l'État a été déterminante dans les négociations :

- avec les industriels pour faire émerger plusieurs projets (projet d'usine de cellules de batteries entre Saft et PSA et projet de production d'intrants par Arkema, Solvay et Carbone Savoie) ;
- au niveau européen pour construire un premier PIEEC (Projet important d'intérêt européen commun), dont la France a assuré le pilotage.

Le Plan batteries correspond également à un secteur que la Commission européenne a identifié comme pouvant déroger au droit commun de la concurrence en matière d'aides d'État dans sa **communication sur les projets importants d'intérêt européen commun (PIIEC ou IPCEI)** ⁽²⁾. Si le projet correspond aux critères définis dans sa communication, la Commission autorise un financement public en dérogeant à l'interdiction d'un financement des entreprises par l'État.

La Commission européenne a ainsi accepté **deux PIECC dans le domaine des batteries** ce qui permet, notamment, un financement par la voie du PIA.

En décembre 2019, la Commission européenne a autorisé un premier PIEEC batteries, qui inclut le projet d'ACC ainsi que deux projets de Solvay. Le projet ACC bénéficie de 846 M€ de soutien public, répartis en plusieurs sources de financement (État : 690 M€, région Hauts-de-France : 80 M€, communautés d'agglomération de Béthune et de Lens : 41 M€, région Nouvelle-Aquitaine : 35 M€). Les projets de Solvay bénéficient quant à eux de 30 M€ de soutien public, répartis en plusieurs sources de financement, 15 M€ provenant de l'État et 15 M€ de la région Nouvelle-Aquitaine.

(1) Opel, Peugeot, Total et Saft sont associés à ce premier projet franco-allemand, qui vise à installer une première usine de fabrication en France à Douvrin puis une seconde en Allemagne, à Kaiserslautern, à partir de 2025.

(2) *Communication de la Commission européenne sur les critères relatifs à l'analyse de la compatibilité avec le marché intérieur des aides d'État destinées à promouvoir la réalisation de projets importants d'intérêt européen commun (2014/C 188/02).*

En janvier 2021, la Commission européenne a accepté un second PIIEC batteries, qui inclut le projet de Carbone Savoie et deux projets d'Arkema qui bénéficient de 15 M€ de soutien public de l'État.

Des crédits issus du PIA 3, du fonds pour l'innovation et du ministère de l'économie et de la relance ont été mobilisés pour accompagner les projets notifiés dans le cadre de ces deux PIIEC batteries.

La Commission européenne autorise un « *European Battery Innovation* »

La Commission a autorisé, le **26 janvier 2021**, en vertu des règles de l'UE en matière d'aides d'État, **un deuxième projet important d'intérêt européen commun (« PIIEC »)** visant à soutenir la recherche et l'innovation dans la chaîne de valeur des batteries. Dénommé projet «*European Battery Innovation*», a été élaboré et notifié conjointement par l'Allemagne, l'Autriche, la Belgique, la Croatie, l'Espagne, la Finlande, la France, la Grèce, l'Italie, la Pologne, la Slovaquie et la Suède.

Ces douze États membres **fourniront jusqu'à 2,9 milliards d'euros de financement au cours des prochaines années**. Ce financement public devrait permettre de mobiliser 9 milliards d'euros supplémentaires en investissements privés, soit plus du triple de l'aide publique. Ce projet vient compléter le premier PIIEC relatif à la chaîne de valeur des batteries, **que la Commission a autorisé en décembre 2019**.

Le projet couvrira **l'ensemble de la chaîne de valeur des batteries : l'extraction des matières premières, la conception et la fabrication des cellules et des packs de batteries et, enfin, le recyclage et l'élimination dans le cadre d'une économie circulaire, en mettant fortement l'accent sur la durabilité**. Il devrait contribuer au développement de toute une série d'innovations technologiques, **y compris des formulations chimiques différentes pour les batteries et des processus de production nouveaux, ainsi que d'autres innovations dans la chaîne de valeur des batteries, au-delà de ce qui aura été obtenu grâce au premier PIIEC sur les batteries**.

La Commission a constaté que le PIIEC proposé remplissait les conditions requises énoncées dans sa communication. La Commission a notamment conclu ce qui suit :

Le projet contribue à un **objectif commun** en soutenant une chaîne de valeur stratégique pour l'avenir de l'Europe, notamment en ce qui concerne la mobilité propre et à faibles émissions.

Le projet est extrêmement ambitieux, étant donné qu'il vise à **développer des technologies et des processus allant au-delà des technologies actuelles** et permettant d'apporter des améliorations majeures en termes de performances et d'incidence sur l'environnement.

Le projet s'accompagne aussi de risques technologiques et financiers importants, **l'aide publique est donc nécessaire pour inciter les entreprises à réaliser les investissements**.

L'aide octroyée à chaque entreprise se limite à ce qui est **nécessaire et proportionné et ne fausse pas indûment la concurrence**. En particulier, la Commission s'est assurée que le montant total de l'aide maximale prévue ne dépassait pas les coûts admissibles des projets et les déficits de financement. En outre, si des projets de grande envergure relevant du PIIEC se révèlent être un grand succès, parce qu'ils dégagent des revenus nets supplémentaires au-delà de ceux qui avaient été prévus, les entreprises restitueront une partie de l'aide aux États membres respectifs (**mécanisme de récupération, ou *claw-back***).

Les entreprises participantes qui bénéficient de l'aide publique partageront largement les résultats du projet avec la communauté scientifique et les entreprises européennes, sans se limiter aux entreprises et pays participants. Par conséquent, **des effets d'entraînement positifs seront générés dans toute l'Europe**.

Sur cette base, la Commission a conclu que **le projet était conforme aux règles de l'UE en matière d'aides d'État**.

Site internet de la Commission européenne

La France dispose de nombreux avantages comparatifs dans le domaine des batteries.

Outre un écosystème industriel solide avec la présence de deux constructeurs importants, Stellantis et Renault, ainsi que des acteurs historiques dans la fabrication de cellules de batteries, Saft et Blue solution, la France possède de nombreux atouts sur l'ensemble de la chaîne de valeur, elle est un acteur majeur dans le domaine du recyclage des batteries (Veolia Eurodieuze, SNAM, Eramet et Orano), un acteur minier reconnu (Eramet avec des gisements importants en Indonésie et en Argentine) et dispose d'entreprises chimiques de premier plan (Solvay et Arkema) ainsi que de ressources académiques reconnues (CEA, CNRS).

Sa principale faiblesse réside dans l'absence d'acteurs dans la fabrication des matériaux actifs pour les cathodes, qui seraient l'équivalent de Basf/Umicore.

L'objectif de la France est d'attirer de nouveaux projets d'usines de batteries et d'atteindre une part de marché de 20 % d'ici 2030.

B. DES RÉUSSITES INDÉNIABLES QUI NÉCESSITENT UNE STRATÉGIE D'ACCÉLÉRATION DU PLAN BATTERIES

1. Des réussites indéniables

Outre les deux PIIEC précités, le Plan batteries a permis des réussites industrielles et entrepreneuriales indéniables **dues notamment au soutien du PIA 3**. À ce titre, il convient de souligner deux d'entre elles, un projet macro, le projet de la **société ACC à Douvrin**, et un projet micro celui de la **start-up Nawa Technologies**.

Le projet de la société ACC, à Douvrin, est inclus dans le premier PIIEC autorisé par la Commission européenne. Ce projet consiste à construire une usine de production de cellules et modules de batteries pour les véhicules électriques – une Gigafactorie – à côté du site PSA de Douvrin, dans le Pas-de-Calais, au sein du parc des industries Artois Flandres.

Les trois grandes phases du projet sont les suivantes :

- Déployer de la R&D avec la construction d'un centre de R&D à Bruges près de Bordeaux et d'une usine pilote à Nersac, près d'Angoulême. Le président de la République a posé la première pierre de cette usine pilote le 30 janvier 2020 ;
- Construire une usine de production de batteries à Douvrin / Billy-Berclau, avec un premier bloc d'une capacité d'au moins 8 GWh en 2023, puis, entre 2023 et 2028, achever la construction progressive des autres blocs ;
- Construire une seconde usine de production de batteries en Allemagne, à Kaiserslautern, en 2025.

Un autre exemple de réussite, qui mérite d'être souligné, micro celui-ci, est la participation du PIA à la levée de fonds de la **start-up Nawa Technologies**. **Sans la levée de fonds opérée grâce au PIA – l'effet levier du PIA** est un élément essentiel de la doctrine d'investissement des PIA – la start-up, qui développe des matériaux à base **de nanotubes de carbone pour doper les performances des électrodes**, société très bien positionnée pour tirer parti de l'accélération de la demande de batteries Li-ion de nouvelle génération, combinant énergie et puissance, efficacité et durée de vie, **n'aurait pas pu continuer à développer ses innovations**.

2. La prochaine stratégie d'accélération sur les batteries, une annonce attendue

Une stratégie d'accélération sur les batteries, dont le contenu sera prochainement annoncé, vise à poursuivre et amplifier les actions du premier Plan batteries. **Selon les informations dont dispose votre rapporteure, elle devrait être annoncée courant novembre.**

Cette stratégie d'accélération a pour objectif de développer l'offre nationale et asseoir notre souveraineté sur la production de cellules de batteries, de matériaux utiles à la fabrication des batteries pour atteindre une autonomie en termes de production sur une filière désormais perçue comme stratégique.

Cette stratégie doit également permettre la valorisation des atouts de la production nationale, notamment afin d'accélérer la transition dans le domaine des transports avec l'électrification de la mobilité. Les priorités portent sur l'amélioration des générations actuelles de batteries, le développement de nouvelles générations, l'approvisionnement et le développement de matériaux nécessaires à leur fabrication, le reconditionnement et le recyclage des batteries.

À ce titre, cette stratégie doit également répondre au besoin de recrutement et de formation de la filière.

L'un des premiers projets financés dans le cadre de cette stratégie d'accélération serait celui **d'Envision à Douai**, qui a été annoncé par le Président de la République, le 28 juin 2021. **Un accompagnement maximal de 69,5 M€ par l'État et la région Hauts-de-France est prévu pour permettre sa concrétisation.**

La stratégie d'accélération sur les batteries mobilisera **une enveloppe dédiée du volet « dirigé » du PIA 4 pour accompagner la R&D et l'industrialisation de nouveaux projets**, notifiés ou non dans le cadre de ces deux PIIEC. Un appel à projets devrait être publié en octobre 2021.

En complément, **le plan de relance** a été mobilisé sur un montant d'environ **20 M€ d'aides** pour financer les projets déposés par les acteurs de la filière *via* les volets « automobile », « secteurs critiques » et « territoire d'industrie » de l'appel à projets « Industrie ».

Un programme et équipement prioritaire de recherche (PEPR) sur les batteries, qui devrait être doté d'une enveloppe d'environ **40 M€**, est en cours de préparation sous l'égide du CEA et du CNRS. L'un de ses axes principaux sera consacré aux **chimies innovantes notamment celles alternatives au lithium-ion** telles que le lithium-Soufre, le sodium-ion, le zinc-air, les redox-flow...).

Votre rapporteure souhaite souligner que **l'écosystème de la recherche sur les batteries est structuré** car, outre un **Labex**, qui fédère 15 des plus importants laboratoires publics de recherche, un **Equipex** a également déjà été financé dans le but de participer **au développement de catalyseurs et de batteries plus performants qui devraient trouver des applications industrielles dans le domaine de la production et du stockage de l'énergie** en conformité avec la protection de la santé publique et de l'environnement.

Actions	Projets	Thématique	Budget (M€)
Labex	Store-Ex - Laboratoire d'excellence sur le stockage électrochimique de l'énergie	Batteries	13,78
Equipex	ROCK - Rocking Optics for Chemical Kinetics	Batteries	3,30
PERP	Batteries	Batteries	40

Réponses au questionnaire budgétaire – PLF 2022

Dans son ensemble, sur la période 2019-2024, la stratégie d'accélération sur les batteries **devrait représenter un effort financier de l'État de l'ordre de 1,8 Md€, dont 1,13 Md€ au titre du PIA.**

La stratégie n'étant pas encore annoncée, la vision détaillée des actions qui la compose ainsi que les montants alloués ne seront disponibles qu'ultérieurement.

Votre rapporteure soutient entièrement cette stratégie d'accélération sur les batteries dont l'importance pour notre souveraineté industrielle, notamment grâce aux effets de levier induits par les financements des PIA 3 et 4, est essentielle.

Pour autant, **vosre rapporteure déplore que l'annonce chiffrée de cette stratégie, en particulier le montant global ainsi que le détail des montants alloués aux différentes actions n'ait pas été communiqués avant l'examen par le Parlement de la mission « Investissements d'avenir » pour qu'un contrôle rigoureux des crédits affectés puisse être entrepris.**

II. LA STRATÉGIE HYDROGÈNE DÉCARBONÉ : UN SECTEUR D'AVENIR POUR LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE VERS UNE PRODUCTION ET UNE MOBILITÉ LOURDE DÉCARBONÉES

A. LA STRATÉGIE NATIONALE POUR LE DÉVELOPPEMENT DE L'HYDROGÈNE DÉCARBONÉ EN FRANCE

1. Qu'est-ce que l'hydrogène décarboné ?

Énergie ancienne, l'hydrogène est aujourd'hui identifié comme une énergie innovante tant dans sa production que ses usages.

Gaz inodore et incolore, naturellement présent dans l'eau – ce que rappelle la formule H₂O – deux molécules d'hydrogène pour une molécule d'oxygène, l'hydrogène dit décarboné, représente une énergie renouvelable prometteuse.

Contrairement à l'hydrogène produit à partir d'énergies fossiles, gaz naturel, pétrole, charbon, fortement émettrices de CO₂, l'hydrogène décarboné est une énergie propre, produite par **l'électrolyse de l'eau** à partir d'électricité décarbonée ou renouvelable.

Ni sa production, ni son utilisation n'émettant de CO₂, l'hydrogène vert dispose d'un potentiel énergétique prometteur. Contenant trois fois plus d'énergie que l'essence, l'hydrogène décarboné apparaît donc comme le **« carburant du futur »**.

L'utilisation de l'électrolyse comme procédé novateur pour dissocier les molécules d'eau en hydrogène et en oxygène en utilisant uniquement de l'électricité a l'avantage d'être très peu émettrice de gaz à effet de serre si le *mix* électrique utilisé est lui-même décarboné. **Pour y parvenir plusieurs technologies sont en compétition, jouant sur la nature des électrodes et sur les conditions thermochimiques utilisées dans les électrolyseurs.** Les principales d'entre elles sont **la technologie alcaline, la technologie PEM** (membrane échangeuse de proton), **la technologie AEM** (membrane échangeuse d'anion) et **la technologie SOEC** (électrolyseur à oxyde solide).

Outre ses potentialités énergétiques, l'usage de l'hydrogène est novateur : comme les batteries il permettrait de stocker les énergies renouvelables, mais également de remplacer les sources d'énergie polluantes dans les mobilités lourdes, transports terrestres, maritimes et aériens. Pour autant, la sécurisation de la production est également nécessaire du fait de son caractère hautement inflammable.

2. Pourquoi une stratégie nationale ?

Annoncée par la ministre de la transition écologique, Mme Barbara Pompili et le ministre de l'économie, des finances et de la relance, M. Bruno Le Maire, le 8 septembre 2020, **la stratégie nationale pour le développement de l'hydrogène décarboné, est l'une des dix stratégies nationales d'accélération présentées par le Gouvernement sur les vingt identifiées, lors du lancement du Plan de relance.**

Adossée aux financements du PIA 4, la stratégie nationale pour le développement de l'hydrogène répond à un double enjeu : décarboner l'industrie pour réduire les émissions de gaz à effet de serre de 81 % d'ici 2050, mais également construire **une nouvelle filière industrielle et stratégique dans laquelle la France pourrait être leader d'ici 2030.**

Identifié, dès 2018, comme une filière d'avenir par le **Plan hydrogène**, l'hydrogène décarboné a déjà fait l'objet de **financements dans le cadre de la mission « Investissements d'avenir » à hauteur de 100 millions d'euros.**

Stratégie de 7 milliards d'euros d'ici 2030, la stratégie nationale pour le développement de l'hydrogène décarboné, comprend trois priorités :

- décarboner l'industrie en faisant émerger une filière française de l'électrolyse ;
- développer une mobilité lourde à l'hydrogène décarboné ;
- soutenir la recherche, l'innovation et le développement de compétences afin de favoriser les usages de demain.

Au regard de la lourdeur des investissements dans la production d'une énergie nouvelle, un soutien financier de l'État apparaît nécessaire tant en termes d'économie d'échelle que de fonds d'amorçage et de levier dans ce secteur innovant non encore rentable.

3. Une stratégie fortement soutenue par le PIA, tant sur le plan financier que de la gouvernance

Le PIA soutient la **stratégie nationale pour le développement de l'hydrogène décarboné** à hauteur de **922 M€ via plusieurs actions, selon la répartition indicative suivante :**

- 90 M€ au titre des programmes et équipements prioritaires de recherche (PEPR) ;
- 30 M€ au titre de l'action relative à la formation ;
- 70 M€ au titre du développement du secteur aéronautique ;
- 62 M€ au titre du développement du secteur ferroviaire ;
- 350 M€ (dont 90 M€ alloués par le PIA 3) sont attribués à l'appel à projets « **briques technologiques et démonstrateur** » ;
- 300 M€ sont alloués à des projets pouvant faire l'objet d'un Projet important d'intérêt européen commun (PIIEC). Ce PIIEC permettra de faire émerger en France des projets de « gigafactory » et de décarbonation de l'industrie par l'hydrogène, dès 2022 ;
- 20 M€ ont été alloués aux « Concours innovation ».

Le PIA, même s'il n'est pas le seul soutien public, a joué un rôle important dans le développement de la filière hydrogène.

Ainsi au titre du PIA, le soutien à l'aéronautique et au train hydrogène ont été entièrement engagés. L'appel à projets (AAP) « **Briques technologiques et démonstrateurs** » qui comprend des crédits issus des PIA 3 et 4 a été lancé en octobre 2020, il est ouvert jusqu'au 31 décembre 2022.

Le programme et équipements prioritaires de recherche (PEPR) a été lancé en juillet 2021, les projets seront engagés jusqu'en 2023.

Votre rapporteure préconise **que comme pour les batteries, ce PEPR soit l'occasion de créer un LABEX**, une partie de l'innovation en matière d'hydrogène décarboné reposant sur de nouveaux procédés en matière d'hydrolyse, donc également sur de la recherche en chimie.

<p><u>Proposition n° 2</u> : Créer un LABEX sur le modèle de celui existant pour les batteries dans le domaine de l'hydrogène.</p>
--

Quant aux AAP « formation » (AAP PIA 4) et concours innovation (PIA 3) ils seront lancés d'ici la fin de l'année.

Votre rapporteure a eu à connaître dans sa circonscription, en particulier lors de la réunion publique tenue à Figeac, dans le Lot, le 12 octobre dernier, avec des banques et des entreprises de la « *Mecanic Vallée* » d'un certain nombre de remontées concernant le volet territorial des stratégies ainsi que l'accessibilité des petites entreprises et des start-up aux appels à projets.

En effet, au sein du Crédit agricole de Figeac étaient présents des représentants d'industriels Lotois, tels que la Mecanic Vallée, EP3E, Five Machining, Excent, Avantis ou encore Cryostar. Ces entreprises souhaitent aujourd'hui se diversifier en faisant appel aux énergies nouvelles et renouvelables et plus particulièrement à l'hydrogène.

Cette réunion a donc été l'occasion d'aborder leurs projets ainsi que leur rapport à l'innovation.

Le concours innovation est surtout destiné à de petites entreprises voire à des start-up. Votre rapporteure préconise que dans les critères retenus pour l'AAP figurent de nouveaux éléments tels que l'introduction **d'un critère de décarbonation dans l'utilisation des matériaux** (tenir compte de l'importation des matières premières dans la fabrication des matériaux) ainsi que l'existence d'un partenariat avec une entreprise plus mature.

Proposition n° 3 : Revoir les critères de sélection dans le cadre des PIA 3 et 4 pour rendre plus facile l'éligibilité des start-up dans les AAP (appels à projets).

En outre, **votre rapporteure préconise de sanctuariser certains montants d'aide** pour les réserver aux petites entreprises et start-up les plus innovantes.

Proposition n° 4 : Sanctuariser des montants d'aide à hauteur de 10 M€ de crédits de paiement dans le cadre des PIA 3 et 4 pour des start-up éligibles aux AAP (appels à projets).

Votre **rapporteure tient également à souligner l'importance du volet territorial de cette stratégie dans la partie pilotée par l'ADEME sur l'AAP « Ecosystèmes territoriaux d'hydrogène »**, volet territorial qu'il faudrait renforcer sur les AAP dans le cadre des PIA notamment pour aller au plus près des porteurs de projets, en particulier des petits porteurs.

L'AAP « **Ecosystèmes territoriaux d'hydrogène** » est, en effet, financé par la mission « **Plan de relance** ».

Lancé en octobre 2020, doté de 275 M€, l'AAP « **Ecosystèmes territoriaux d'hydrogène** » qui remplace l'AAP « Hub territoriaux », piloté par l'ADEME, s'adresse à des consortiums réunissant des collectivités et des industriels fournisseurs de solutions, d'écosystèmes territoriaux de grande envergure regroupant différents usages, industrie et mobilité. À ce jour, 23 dossiers ont été présélectionnés, dont 8 validés, ce qui correspond à 28 M€ d'aide, et 102 M€ d'investissements. On constate un effet levier comparable aux AAP financés par les PIA.

Proposition n° 5 : Renforcer le volet territorial des AAP dans le cadre des PIA pour aller au plus près des petits porteurs de projets qui peuvent parfois être plus innovants.

En termes de gouvernance, le lancement d'une stratégie d'accélération se traduit par la désignation d'un coordinateur au sein du SGPI dont la mission consiste à faire le lien avec l'ensemble des instances parties à la stratégie d'accélération. Son rôle est primordial au regard de la dimension fortement transversale et interministérielle d'une stratégie d'accélération.

B. UN SECTEUR STRATÉGIQUE ET PRIORITAIRE POUR LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE EN PHASE AVEC LES PRIORITÉS DE LA COMMISSION EUROPÉENNE ET DU PLAN D'INVESTISSEMENTS « FRANCE 2030 »

1. Un secteur prioritaire pour la transition énergétique en phase avec les priorités de la Commission européenne et du plan d'investissements « France 2030 »

La France dispose d'un avantage comparatif en termes de recherche mondiale sur l'hydrogène. En Europe, elle fait jeu égal avec l'Allemagne, voire la dépasse sur certains sujets. Sur la stratégie à adopter, il existe néanmoins une dissension avec l'Allemagne sur la provenance de l'hydrogène, l'Allemagne n'excluant pas l'hydrogène carboné de sa production, contrairement à la France qui souhaite développer cette énergie de manière essentiellement renouvelable.

En outre la France bénéficie d'un écosystème très dynamique sur l'hydrogène décarboné, associant grands groupes industriels, acteurs émergents, centres de recherche, État et collectivités. Les grands énergéticiens et gaziers (EDF, Engie, Air Liquide, Total Energies notamment) se sont tournés vers l'hydrogène au regard des perspectives de développement de la filière, et portent de nombreux projets d'envergure sur le territoire. La filière étant encore naissante, des acteurs nouveaux ont émergé, désormais reconnus mondialement sur leurs segments d'activités. La PME, McPhy, qui produit des électrolyseurs, est, à cet égard, un bel exemple d'une réussite industrielle due au soutien de l'État.

McPhy, une PME qui grâce au soutien de l'État devient une ETI

McPhy a été créée, en 2008, sur la base d'une étroite collaboration avec le CNRS et le CEA autour de l'hydrogène. **En 2014, le fonds écotechnologies, géré par Bpifrance et doté par le PIA, est entré dans son capital**, puis en 2018, c'est EDF qui entre à son tour et les deux acteurs français sont devenus les actionnaires de référence de McPhy, évitant que cette pépite, qui fabrique des électrolyseurs et des stations de recharge hydrogène, ne tombe dans les mains étrangères.

La PME a déposé une demande de soutien dans le cadre du PIIEC hydrogène et son projet est particulièrement structurant et transformant : il s'agit de deux « gigafactories » de production d'électrolyseurs et de stations de recharge. Avec ce projet, la société compte accélérer son développement, créer plus de 500 emplois en France et devenir une entreprise de taille moyenne et un acteur européen et mondial majeur.

Réponses au questionnaire budgétaire – PLF 2022

Par ailleurs, certaines filières, en particulier celles durablement impactées par la crise sanitaire et économique, cherchent à se diversifier en développant une filière hydrogène pour préparer l'avenir. **C'est le cas des industries automobile, aéronautique et ferroviaire dans le développement de la mobilité hydrogène.** Ainsi, Airbus, Renault, Michelin, Faurecia et Alstom ont décidé de développer ce secteur prometteur en matière industrielle. À titre d'exemple, on peut citer les récentes annonces d'Airbus dans la mobilité propre grâce à l'hydrogène ou le partenariat Alstom-Plastic Omnium sur le train à hydrogène.

Sans « leader » affirmé, il s'agit de construire une filière où la France serait « leader » d'ici 2030, comme vient de le rappeler récemment le Président de la République lors de l'annonce du plan d'investissements « France 2030 ».

La stratégie nationale sur l'hydrogène décarboné devrait permettre d'ici 2030, d'économiser plus de 6 MtCO₂, soit l'équivalent des émissions annuelles de la Ville de Paris, et créer entre 50 000 et 150 000 emplois directs et indirects en France.

Une des novations de la stratégie d'accélération sur l'hydrogène décarboné mais également dans le programme d'investissements « France 2030 » réside dans le fait que le secteur de l'hydrogène décarboné est perçu comme un secteur stratégique pour la souveraineté française notamment en termes d'équipement avec la création de gigafactories de production d'électrolyse et la maîtrise des technologies qui y sont afférentes.

Il s'agit de maîtriser l'ensemble de la chaîne de valeur, non seulement pour assurer sa souveraineté mais également pour éviter un « coût carbone » qui résiderait dans l'importation des matériaux nécessaires à la fabrication des électrolyses notamment.

Outre un enjeu de souveraineté nationale, le développement de la filière hydrogène décarboné présente également un enjeu de souveraineté européenne.

En effet, à l’instar des batteries, l’hydrogène décarboné a été reconnu comme secteur prioritaire par la Commission européenne dans sa communication sur les PIIEC, en 2014.

Ainsi dans le cadre du PIA 4, le dispositif PIIEC a donné lieu à deux appels à manifestation d’intérêt, clos respectivement le 30 juin 2020 et le 30 juin 2021.

Une première phase de pré-notification à la Commission européenne des projets présélectionnés par les États membres, dont 15 projets français, a commencé début septembre. La réponse de la Commission européenne est attendue pour la fin de l’année.

2. Le plan d’investissements « France 2030 »

Le Président de la République a rappelé, le 12 octobre dernier, lors de la présentation du plan d’investissements « France 2030 », la priorité accordée à la production d’hydrogène décarboné, « d’hydrogène vert ». Le second objectif sur les 10 objectifs de ce plan est de faire de la France le « *leader de l’hydrogène vert* »⁽¹⁾.

Pas moins de 8 milliards sur les 30 milliards d’euros annoncés seront donc consacrés aux trois premiers objectifs du plan d’investissement « France 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 » ;
- objectif 3 : « Décarboner notre industrie ».

En 2030, la France devrait ainsi compter au moins **deux gigafactories d’électrolyseurs** et produire l’ensemble des technologies utiles à l’utilisation de l’hydrogène vert.

Mais si l’on tient compte de l’ensemble des objectifs du plan d’investissement « France 2030 », notamment sur la question des mobilités lourdes, sur la production de voitures hybrides ou sur celle d’un avion bas carbone, les montants investis dans la production d’hydrogène vert sont supérieurs aux 8 milliards annoncés.

À ce titre la stratégie d’accélération d’hydrogène décarboné remplit entièrement son office, et devrait se voir compléter par les crédits annoncés du plan d’investissements « France 2030 ».

Votre rapporteure soutient entièrement cette vision stratégique en matière industrielle. Si elle se félicite de l’annonce du plan d’investissements « France 2030 », elle plaide également pour une meilleure lisibilité des

(1) <https://www.elysee.fr/emmanuel-macron/2021/10/12/presentation-du-plan-france-2030>

documents budgétaires et des sommes effectivement allouées aux différentes stratégies. Un document annexé à la mission « Investissements d'avenir » devrait en même temps que la publication des projets annuels de performances (PAP) retracer avec précision, par stratégie d'accélération par exemple, les différentes sommes allouées à chacune d'entre elles, pour celles évidemment qui mobilisent des crédits PIA.

Ainsi les sommes allouées à la stratégie d'accélération sur les batteries ne seront-elles communiquées que mi-novembre sans que l'on puisse savoir à ce stade quels crédits de paiement du PIA 4 leur seront affectés.

Autre souhait, outre une plus grande lisibilité en termes d'affectation des crédits budgétaires, votre rapporteure plaide également pour une plus grande transparence vis-à-vis des petits porteurs et une plus grande accessibilité de ceux-ci aux appels d'offres de la mission PIA.

Votre rapporteure pense également que cette vision stratégique en matière industrielle devrait également permettre de renforcer l'aspect fortement territorialisé de la stratégie hydrogène décarboné sur le modèle de l'AAP « Ecosystèmes territoriaux d'hydrogène » dans le cadre des PIA. Pour votre rapporteure, cette approche devrait aussi être dupliquée pour les autres stratégies d'accélération, notamment sur celle relatives aux batteries.

*

* *

EXAMEN EN COMMISSION

Au cours de sa réunion du mercredi 20 octobre 2021, la commission des affaires économiques a examiné pour avis les crédits de la mission « Investissements d'avenir », sur le rapport de Mme Huguette Tiegna.

Mme Huguette Tiegna, rapporteure pour avis. La mission *Investissements d'avenir* est une mission originale, créée en 2017 pour budgétiser les crédits du troisième programme d'investissements d'avenir (PIA 3). Elle est pilotée par le secrétariat général pour l'investissement (SGPI), dont la vocation interministérielle répond à une doctrine d'investissements particulière. Cette doctrine permet le financement des projets innovants, risqués et d'intérêt stratégique concernant la transition énergétique, la compétitivité économique et la résilience des écosystèmes économiques et de santé. Elle a pour objectif d'avoir un fort effet de levier.

La mission *Investissements d'avenir* comprend cinq programmes, dont trois sont dévolus au PIA 3 et deux au PIA 4. L'ensemble de la mission comprend 16,5 milliards d'euros en autorisations d'engagement (AE) et 3,5 milliards en crédits de paiement (CP) pour l'année 2022, ce qui correspond à la moitié du plan d'investissements France 2030, qui prévoit 30 milliards d'euros sur cinq ans.

La présente mission déroge néanmoins aux règles budgétaires de droit commun. Ainsi, pour le PIA 3, sur une enveloppe initiale de 10 milliards d'euros ouverte en 2017, toutes les AE ont été consommées. Pour la période 2018-2021, 6,1 milliards d'euros ont été ouverts en CP et 1,5 milliard sont inscrits en projet de loi de finances (PLF) pour 2022 – un montant inférieur à la trajectoire initialement prévue en 2017, de 2 milliards. Le PIA 4 est doté d'une enveloppe de 20 milliards d'euros, soit le double des crédits alloués au PIA 3, pour la période 2021-2025, dont 16,6 milliards au titre de la présente mission et 3,4 milliards au titre des intérêts générés par les dotations non consommables (DNC) ouvertes dans le cadre des PIA 1 et 2 et des revenus annuels générés par le Fonds pour l'innovation et l'industrie (FII).

Les particularités budgétaires de la mission *Investissements d'avenir* ne sont pas sans conséquences sur le contrôle parlementaire. En effet, il est difficile de mesurer, par une simple analyse budgétaire annuelle, des investissements pluriannuels. En outre, certains financements sont également croisés au sein de plusieurs missions. Le PIA 4 participe ainsi, à hauteur de 11 milliards d'euros, à la mission *Plan de relance*, sans qu'il soit facile de distinguer quels programmes et quelles missions auront l'effet de levier le plus important sur les projets financés.

En outre, des crédits en provenance du plan d'investissements France 2030, dont il convient de saluer l'importance, abonderont, sous la forme d'amendements en séance publique, la présente mission.

Il pourrait être utile de prévoir une nouvelle maquette budgétaire pour le projet de loi de finances initiale pour 2023. Cette nouvelle maquette simplifierait l'architecture des différents plans d'investissements en une seule mission, en regroupant leurs crédits lorsque leurs logiques d'investissement sont identiques. Toutefois, leurs logiques d'investissement ne sont pas toujours identiques, et l'urgence de la relance et de l'investissement dans des secteurs critiques peut s'accommoder de telles imperfections, d'autant plus que la gouvernance renouvelée du secrétariat général pour l'investissement – et donc de l'évaluation à venir des PIA – devrait permettre d'éviter les écueils rencontrés par le passé.

Parce qu'elle autorise des investissements importants dans des secteurs risqués et non encore rentables, la mission *Investissements d'avenir* est un instrument indispensable à la stratégie d'investissements de l'État en matière industrielle. Oui, c'est un instrument indispensable pour construire, voire reconstruire une France industrielle, compétitive, et entièrement engagée dans l'excellence académique et la sobriété carbone.

Dans un référé publié le 28 juillet 2021 et intitulé *La mise en œuvre du programme d'investissements d'avenir (2010-2020)*, la Cour des comptes, tout en soulignant l'importance des PIA, a critiqué leur manque d'évaluation. Je ne partage pas vraiment cette analyse. Le PIA 4 a été l'occasion d'une doctrine d'investissement renouvelée, d'une réduction du nombre d'opérateurs et d'une réforme du secrétariat général pour l'investissement. Désormais, seuls quatre opérateurs sont chargés de la mise en œuvre des crédits PIA : la Caisse des dépôts et consignations (CDC), BPIFrance, l'Agence nationale de la recherche et l'Agence de la transition écologique (ADEME).

Le PIA 4 présente une structure particulière, en deux volets. Le premier volet, qui est dit « dirigé », correspond au programme 424, *Financement des investissements stratégiques*, doté de 12,5 milliards d'euros. Il finance des investissements exceptionnels dans des secteurs stratégiques ou des technologies émergentes prioritaires : c'est le cas, par exemple, des stratégies d'accélération étudiées dans la partie thématique de cet avis. Le deuxième volet, dit « structurel », correspond au programme 425, *Financement structurel des écosystèmes d'innovation*, doté de 4,1 milliards d'euros. Il garantit aux écosystèmes d'enseignement supérieur, de recherche et d'innovation un financement structurel pérenne et prévisible.

La gouvernance du SGPI a été renouvelée. Le secrétaire général pour l'investissement préside désormais le comité exécutif du Conseil de l'innovation, sous l'égide du Premier ministre. Il devient donc, selon les mots mêmes du Premier ministre, le coordinateur de la politique d'innovation dirigée de l'État.

Le PIA est un outil précieux pour préparer l'économie de demain, un outil dont la Cour des comptes relève toute la pertinence et le succès, puisqu'il n'a pas été remis en cause, depuis 2009, par les alternances politiques successives.

Vous l'aurez compris, je vous propose d'émettre un avis favorable à l'adoption des crédits de la mission *Investissements d'avenir*.

J'ai souhaité, dans la partie thématique de mon rapport, analyser deux activités industrielles d'avenir, soutenues par les crédits de la présente mission : le plan « batteries » et la stratégie nationale pour le développement de l'hydrogène décarboné, lancée le 8 septembre 2020. Ces deux projets présentent des réussites majeures.

Le plan « batteries », d'abord, a permis de financer des projets importants d'intérêt européen commun (PIIEC). La Commission européenne autorise à déroger au droit commun de la concurrence en matière d'aides d'État. Elle a ainsi accepté deux PIIEC dans le domaine des batteries. Le projet de la société Automotive Cells Company (ACC), qui permettra de construire une usine de production de cellules et modules de batteries pour les véhicules électriques – une « *gigafactorie* » – à côté du site PSA de Douvrin, est l'un d'entre eux. Autre réussite à souligner : le développement de la start-up NAWA Technologies. La levée de fonds opérée grâce au PIA et son corollaire, l'effet levier, lui ont permis de continuer à développer ses innovations concernant les matériaux de base de nanotubes de carbone utiles aux performances des électrodes pour les batteries de nouvelle génération.

Une stratégie d'accélération consacrée aux batteries poursuivra et amplifiera les actions du premier plan « batteries ». Selon les informations dont je dispose, elle devrait être annoncée courant novembre et représenter, sur la période 2021-2024, un effort financier de l'État de l'ordre de 1,8 milliard d'euros, dont 1,13 milliard au titre du PIA. Je me réjouis de cette décision qui concerne un secteur où la France fait jeu égal avec l'Allemagne et qui est crucial pour l'économie verte : les batteries représentent le cœur de la valeur du véhicule électrique et des mobilités embarquées.

Quant à l'hydrogène, il est aujourd'hui identifié comme une énergie innovante, tant du point de vue de sa production que de ses usages. En effet, l'hydrogène décarboné est une énergie propre, produite par l'électrolyse de l'eau à partir d'électricité décarbonée ou renouvelable. Produisant trois fois plus d'énergie que l'essence, il apparaît donc comme le « carburant du futur ». Plusieurs technologies sont en compétition, qui jouent sur la nature des électrodes et sur les conditions thermochimiques utilisées dans les électrolyseurs. Les principales d'entre elles sont la technologie alcaline, la membrane échangeuse de protons (PEM), la membrane échangeuse d'anions (AEM) et l'électrolyseur à oxyde solide (SOEC). Identifié dès 2018 comme une filière d'avenir par le plan « hydrogène », l'hydrogène décarboné a déjà fait l'objet de financements dans le cadre de la mission *Investissements d'avenir*, à hauteur de 100 millions d'euros.

Le Président de la République a indiqué le 12 octobre, lors de la présentation du plan France 2030, qu'une priorité était accordée à la production d'hydrogène décarboné, l'hydrogène vert. Le deuxième des dix objectifs de ce plan est de faire de la France le leader de l'hydrogène vert. Pas moins de 8 milliards d'euros, sur les 30 milliards d'euros annoncés, y seront consacrés. En 2030, la France devrait ainsi compter au moins deux *gigafactories* d'électrolyseurs et produire l'ensemble des technologies utiles à l'utilisation de l'hydrogène vert.

Représentant 7 milliards d'euros d'investissements d'ici à 2030, la stratégie nationale pour le développement de l'hydrogène décarboné comprend trois priorités : décarboner l'industrie en faisant émerger une filière française de l'électrolyse ; développer une mobilité lourde à l'hydrogène décarboné ; soutenir la recherche, l'innovation et le développement de compétences afin de favoriser les usages de demain.

Le PIA soutient la stratégie nationale pour le développement de l'hydrogène décarboné à hauteur de 922 millions d'euros à travers plusieurs actions, selon la répartition indicative suivante : 90 millions au titre des programmes et équipements prioritaires de recherche (PEPR) ; 30 millions au titre de l'action relative à la formation ; 70 millions au titre du développement du secteur aéronautique ; 62 millions au titre du développement du secteur ferroviaire ; 350 millions – dont 90 millions alloués par le PIA 3 – au titre de l'appel à projets « briques technologiques et démonstrateurs hydrogène » ; 300 millions au titre de projets pouvant faire l'objet d'un PIIEC – ce PIIEC permettra de faire émerger en France des projets de *gigafactories* et de décarbonation de l'industrie par l'hydrogène dès 2022 ; enfin, 20 millions ont été alloués aux « concours d'innovation ».

Ainsi, au titre du PIA, le soutien à l'aéronautique et au train hydrogène a été entièrement engagé. L'appel à projets « briques technologiques et démonstrateurs hydrogène », qui comprend des crédits issus des PIA 3 et 4 a été lancé en octobre 2020 et il est ouvert jusqu'au 31 décembre 2022. Le PEPR a été lancé en juillet 2021 et les projets seront engagés jusqu'en 2023.

Dans le domaine de la recherche sur l'hydrogène, la France dispose d'un avantage comparatif au niveau mondial. Je préconise que, comme pour les batteries, le PEPR soit l'occasion de créer un labex, un laboratoire d'excellence, une partie de l'innovation en matière d'hydrogène décarboné reposant sur de nouveaux procédés en matière d'hydrolyse, donc sur de la recherche en chimie. C'est le sens de mon premier amendement.

Quant aux appels à projet « formation » et « concours d'innovation », ils seront lancés d'ici la fin de l'année. J'ai tenu une réunion publique à Figeac, dans ma circonscription, la semaine dernière : j'ai pu constater que l'écosystème territorial se mettait en place. Il est important de réunir les filières et les entreprises travaillant dans ce domaine. Certaines entreprises ont fait valoir la difficulté d'accès à ces financements pour les plus petites d'entre elles ou pour des start-up. Même si des succès sont à retenir, comme celui de l'entreprise McPhy, start-up développée

par le Centre national de la recherche scientifique (CNRS) et le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), en passe de devenir une entreprise de taille intermédiaire dans le domaine de la production d'électrolyseurs et de stations de recharge, je préconise une évolution des critères de sélection dans les appels à projet. Je propose également de sanctuariser 10 millions d'euros d'aides pour les petites entreprises et start-up les plus innovantes pour l'appel à projets « concours d'innovation ». C'est le sens de mon second amendement.

Pour conclure, j'apporte un plein et entier soutien à cette vision stratégique d'investissements en matière industrielle. À ce titre, je me félicite particulièrement de l'annonce du plan France 2030, qui viendra abonder la présente mission, ainsi que de l'annonce à venir de la future stratégie d'accélération consacrée aux batteries. Cette vision stratégique en matière industrielle devrait également permettre de développer des filières industrielles territoriales.

M. Richard Lioger (LaREM). Engagés depuis plus de dix ans, les programmes d'investissements d'avenir financent des projets innovants, contribuant à la transformation du pays, à une croissance durable et à la création des emplois de demain, dans la continuité de l'action de notre majorité en faveur du développement et de l'innovation.

Cet effort financier au long cours a produit des résultats positifs, à l'instar de la progression des universités françaises dans le classement de Shanghai. À partir de 2010, 35 milliards d'euros ont été déployés, dans le cadre du premier programme d'investissements d'avenir, au bénéfice de l'enseignement supérieur ainsi que de la recherche, de la valorisation et de l'innovation dans ces secteurs stratégiques de l'économie française que sont l'industrie, le numérique, les transports, l'énergie et la santé. Cette dynamique a été renforcée en 2014, avec les 12 milliards d'euros du deuxième programme d'investissements d'avenir.

Pour l'année 2022, la mission *Investissements d'avenir* porte les crédits des troisième et quatrième volets des programmes d'investissements d'avenir. Accompagnant les 10 milliards financés depuis 2018 dans le cadre du troisième programme d'investissements d'avenir, la quatrième génération d'investissements d'avenir est pleinement opérationnelle depuis le début de l'année 2021. Fruit d'une large concertation, le PIA 4 a été pensé dans un contexte inédit, tout au long de l'année 2020, en tenant compte des nouveaux enjeux liés à la résilience de nos modèles économiques, éducatifs ou de santé, révélés par la crise sanitaire.

Sur la période 2021-2025, 20 milliards d'euros seront déployés pour soutenir des projets qui façonneront l'avenir de notre pays. Le PIA s'inscrit pleinement dans le plan France relance mis en œuvre depuis un an : il y participe à hauteur de 11 milliards d'euros. Au 31 août 2021, 3,75 milliards avaient ainsi été engagés pour soutenir plus de 500 projets innovants.

Les crédits de la mission *Investissements d'avenir* s'élèvent, pour 2022, à 11 milliards d'euros en autorisations d'engagement et 3,5 milliards en crédits de

paiement. Le programme 422, *Valorisation de la recherche*, se voit doté de 846 millions. Ces crédits faciliteront l'appropriation de l'innovation par tous les acteurs et soutiendront les investissements concourant, notamment, à la transition écologique.

M. Fabien Di Filippo (LR). On a connu le grand plan d'investissement (GPI), les PIA, et maintenant France 2030. Malgré les beaux discours, ces investissements ne sont pas toujours des succès. En même temps, il est difficile de s'en faire une idée, car les retours ne sont pas seulement parcellaires : ils sont quasi inexistants.

On manque surtout d'un cap lisible, qui soit tenu sur le long terme. De nouveaux chantiers s'ouvrent aujourd'hui, dont il n'était pas question il y a deux ou trois ans. Je ne prendrai qu'un exemple, celui du nucléaire. En début de mandat, lorsque vous étiez tous rangés derrière M. Nicolas Hulot, votre philosophie, c'était de fermer le plus possible de centrales nucléaires. Et maintenant, on découvre qu'il va falloir investir dans de nouveaux réacteurs ! Tout cela, c'est du temps, et surtout beaucoup d'argent de perdu.

Nous nous interrogeons aussi sur le financement du plan France 2030 : les 30 milliards d'euros ne vont pas tomber du ciel. Vous dites que ces investissements vont créer de la croissance, mais ce genre de logique n'a jamais marché. Ce qu'il faut, pour avoir un vrai retour sur investissement, ce sont des mesures structurelles qui aient un impact sur la compétitivité. Or on en est loin, très loin.

Certains enjeux à court terme sont beaucoup plus importants : je pense à la nécessaire réindustrialisation de notre pays, à la pénurie de matériaux, qui limite certains chantiers de sortie de crise, ou encore à la nécessité de conserver certains savoir-faire et certaines filières de production dans nos territoires – comme la production d'équipements de protection et de médicaments. Il faut accompagner les acteurs qui, dans les territoires, soutiennent ces projets semi-industriels ou industriels.

La liste à la Prévert des secteurs que vous considérez comme prioritaires soulève aussi des interrogations. On y trouve les énergies et les transports, qui sont effectivement très importants, mais vous évoquez également la production culturelle – c'est sans doute une parenthèse clientéliste en direction d'un secteur dont vous espérez le soutien. Vous mentionnez en outre l'exploration des fonds marins, la conquête spatiale, l'hydrolyse, l'alimentation et beaucoup d'autres sujets dont l'accumulation limite finalement l'impact de votre plan d'investissements.

Enfin, vous devriez comprendre qu'il est contre-productif d'opposer la France des start-up à celle des territoires, que vous tenez à l'écart de vos plans d'investissements. Les collectivités qui sont compétentes en matière de développement économique et de transport, comme les intercommunalités ou les régions, ne sont que des spectatrices de ces plans, cantonnées, au mieux, à des rôles de sous-traitants. Les régions n'ont pas été associées à leur construction. Pour

favoriser le développement économique et réparer les fractures territoriales que vous avez contribué à aggraver depuis quatre ans, il faut construire des pôles d'excellence dans tous les territoires, autour de certaines spécialisations. On n'en entend pas parler. C'est comme si vous comptiez sur le ruissellement de l'argent magique.

Si, dans cinq ans, on lance de nouveaux chantiers, dans de nouveaux secteurs, il ne restera de ce plan d'investissements, comme des précédents, qu'un surcroît de dettes, que devra assumer la prochaine génération. Elle sera alors privée de marges de manœuvre pour bâtir l'avenir de ses enfants, c'est-à-dire de nos petits-enfants.

Mme Michèle Crouzet (Dem). Au nom du groupe Mouvement Démocrate et démocrates apparentés, je me félicite de la démarche inédite que représentent les programmes d'investissements d'avenir. La mission *Investissements d'avenir* est dotée, pour l'année 2022, de fonds importants : avec les crédits des PIA 3 et 4, ils atteignent 16,5 milliards d'euros en autorisations d'engagement et 3,5 milliards en crédits de paiement. C'est l'équivalent de la moitié du plan France 2030, qui prévoit 30 milliards d'euros d'investissements sur cinq ans.

Les députés démocrates se réjouissent qu'ait été adoptée, sur nombre de sujets, une vision à long terme, dans la lignée de la stratégie élaborée par le Haut-Commissariat au plan. En outre, l'approche choisie n'est pas seulement française, elle est aussi européenne, ce qui nous rappelle combien l'Union européenne doit coordonner ses efforts pour avancer vers l'indépendance énergétique.

Madame la rapporteure pour avis, votre rapport s'arrête sur deux secteurs industriels d'avenir : le plan « batteries » et la stratégie nationale pour le développement de l'hydrogène décarboné. Vous détaillez la ventilation de ces crédits, en saluez la portée et soulignez le rôle majeur joué par le secrétariat général pour l'investissement. Sur ces points, je vous rejoins. Notre groupe se prononcera en faveur de l'adoption des crédits de cette mission et les soutiendra, évidemment.

Vous soulignez toutefois, à plusieurs reprises, le manque de lisibilité de ce budget, tout en précisant qu'il ne devrait pas entraver le déroulement des travaux stratégiques, ni remettre en cause leur bien-fondé. Il est légitime de se pencher sur cette question de la lisibilité budgétaire : sans elle, aucun contrôle parlementaire n'est possible – ou alors il est beaucoup plus difficile. Chacun sait que l'Assemblée nationale et le Sénat manquent déjà de moyens pour exercer leur mission d'évaluation, qui est pourtant l'une des raisons d'être du Parlement français. Vous dites avoir vous-même eu des difficultés à analyser ces crédits. Quels outils ou quelles méthodes préconisez-vous pour que l'on puisse, à l'avenir, faire une analyse fine de la pertinence des investissements d'avenir ? Comment pourrions-nous mieux nous assurer de la bonne allocation des ressources affectées aux plans stratégiques « batteries » et « hydrogène vert » ?

Plus généralement, nous savons que la faiblesse de la France en matière d'industrie et de technologies tient à sa dépendance totale en matière de terres rares. Face à ce problème, nous semblons démunis, particulièrement vis-à-vis de la Chine. La question se pose pour l'ensemble de l'Union européenne qui doit, de manière coordonnée et unie, sécuriser ses approvisionnements. Ce sujet a-t-il été abordé au cours de vos auditions ? Si tel est le cas, quelles sont les pistes que vous envisagez ?

M. Dominique Potier (SOC). L'annonce par le Président de la République du plan « hydrogène vert » va accélérer le développement des énergies renouvelables (ENR). C'est donc le bon moment pour se demander si nous allons dans la bonne direction.

Si les deux objectifs de décarboner notre énergie et de refaire société sont de nature à nous rassembler, force est de constater que le développement actuel des énergies renouvelables ne répond ni à l'une, ni à l'autre de ces priorités. La contribution des ENR au mix énergétique ne peut plus s'enliser dans des controverses sans fin au niveau local. Il manque à notre pays une doctrine claire pour réussir le mix énergétique : photovoltaïque, micro-électricité, éolien terrestre et maritime, bois-énergie et méthanisation sont en souffrance partout, faute d'un arbitrage entre intérêt local et global, entre acceptabilité sociale et intérêt général, mais aussi faute d'une hiérarchisation entre des enjeux aussi cruciaux que la biodiversité, la décarbonation et la sécurité alimentaire.

Faute d'une doctrine éclairée et partagée, les dérives observées, comme les blocages locaux, entravent le développement de ce qui doit devenir une contribution alternative majeure aux modèles fossile et fissile, à côté d'un effort de sobriété, qui est la véritable révolution à laquelle nous invite le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC).

Comment le Gouvernement, au-delà des investissements dans les ruptures technologiques, entend-il mobiliser une expertise scientifique, notamment sur les cycles de vie, afin de rendre les arbitrages nécessaires sur les questions de biodiversité et de souveraineté alimentaire ? Comment entend-il organiser le partage de la valeur de ces nouveaux « business plans » en matière d'énergie ? Comment entend-il créer des instruments de déclinaison territoriale des plans de programmation de l'énergie des grandes régions et créer une autorité publique de planification et de contrôle ? Comment compte-t-il concilier les bénéfices du privé et le rôle du public et faire en sorte que l'État, les collectivités, les citoyens et les entreprises privées travaillent ensemble ?

Comme notre collègue Michèle Crouzet, je crois essentiel d'imaginer une forme de financement reposant sur l'économie circulaire dans le domaine des terres rares, qui sont essentielles à la transition énergétique, afin d'assurer à l'Europe un minimum d'autonomie dans ce domaine. La flambée des prix de l'énergie ajoute à la question sociale du pouvoir de vivre, mais elle met également en cause l'équilibre économique de certains secteurs industriels stratégiques et, plus globalement, notre souveraineté européenne vis-à-vis de puissances qui sont loin d'être démocratiques.

Au-delà de l'investissement dans les technologies, il nous faut des modèles de régulation dans les énergies renouvelables, si nous ne voulons pas nous retrouver dans une impasse.

M. Antoine Herth (Agir ens). Le groupe Agir ensemble soutient les crédits de la mission *Investissements d'avenir*, car les PIA doivent contribuer à la lutte contre le déclassement de la France au niveau mondial. Les investissements qui ont été réalisés au cours des dix dernières années ont déjà produit des résultats positifs, à l'instar de la progression des universités françaises dans le classement de Shanghai. Cette direction est la bonne et il faut poursuivre cet effort.

La France doit continuer à être une puissance mondiale en matière de recherche et un leader de l'innovation. C'est l'objet du plan France 2030, annoncé par le Président de la République il y a quelques jours : ce plan fixe dix objectifs clairs pour faire face aux défis de demain et pour mieux produire, vivre et comprendre notre monde dans des domaines aussi divers que l'agriculture, le spatial, le nucléaire, l'énergie et la santé.

Madame la rapporteure pour avis, j'aimerais soumettre trois questions à la discussion.

Premièrement, l'innovation ne trouve pas systématiquement une traduction dans l'industrie. Comment faire en sorte que les efforts intellectuels et financiers considérables qui sont réalisés profitent effectivement à notre industrie ? Dans mon avis budgétaire sur le commerce extérieur, j'ai montré que si la France est une puissance industrielle, elle l'est autant à l'étranger que sur son territoire, puisqu'elle est la championne du monde des filiales déportées dans d'autres pays. Nous produisons plus de 1 600 milliards d'euros de PIB en dehors de notre territoire. Il faut absolument que les entreprises industrielles jouent le jeu et produisent des richesses et des emplois en France.

Deuxièmement, l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST) a produit une note qui pose de nombreuses questions sur l'hydrogène et sur les différentes manières de le produire. En l'état actuel des connaissances, l'hydrogène par vapocraquage du gaz naturel serait quatre fois moins cher que l'hydrogène vert produit par hydrolyse – à partir d'énergie solaire, ou autre. En tant que membre de l'assemblée parlementaire franco-allemande, je peux vous dire que les Allemands sont partis sur un autre cap que nous. Peut-on se payer le luxe d'investir massivement dans l'hydrogène vertueux, sachant que nos voisins allemands vont peut-être privilégier le vapocraquage du gaz, c'est-à-dire, en réalité, casser le marché ? Il faut absolument un accord européen sur ce sujet.

Troisièmement, il faut aussi un accord sur la partie agricole du plan France 2030 qui concerne la recherche génétique sur les plantes. Les entreprises françaises sont leaders dans le domaine, mais elles ne pourront pas valoriser leurs recherches s'il n'y a pas une sécurisation juridique.

Je suis très satisfait des efforts déployés dans le domaine des investissements d'avenir et, je le répète, notre groupe soutiendra ces crédits avec enthousiasme.

Mme Sylvia Pinel (LT). Les plans présentant une stratégie budgétaire sur le long terme afin de préparer l'avenir s'enchaînent. En septembre 2020, le Gouvernement nous présentait le plan de relance ; quelques mois plus tard, en janvier 2021, ce fut le quatrième programme d'investissements d'avenir ; et le dernier en date, c'est le plan France 2030, qui doit permettre à la France de reconquérir sa souveraineté dans des domaines stratégiques. Si nous partageons la volonté du Gouvernement de financer des investissements innovants et prometteurs sur le long terme, la succession des plans fait perdre en lisibilité. D'ailleurs, leur articulation les uns avec les autres n'est pas toujours évidente.

Sur ce point, la maquette budgétaire ne nous est pas d'une grande aide : les crédits attribués au PIA 3 viennent se mêler à ceux du PIA 4. Ce dernier participe en outre au financement de la mission *Plan de relance*, sans que l'on distingue clairement les programmes et les actions concernés. Quant au plan France 2030, il sera introduit sous forme d'amendements au cours de la discussion budgétaire, qui a déjà largement commencé. Le Président de la République a annoncé qu'il comptait consacrer, dans le cadre de celui-ci, près de 4 milliards d'euros aux transports du futur que sont les voitures électriques et l'avion bas-carbone, et près de 1 milliard au nucléaire. Savez-vous quelles missions seront concernées et quels montants mis sur la table ? L'ensemble du plan sera-t-il retranscrit dans ce projet de loi de finances ou le Gouvernement se bornera-t-il à ouvrir quelques crédits ? Ce manque de visibilité et ce défaut de formalisme posent un vrai problème : ils nous empêchent, nous, législateur, de mener notre mission dans de bonnes conditions.

Sur le fond, je me réjouis que les premières stratégies aient été validées par le comité exécutif du Conseil de l'innovation. Les domaines prioritaires qui ont été définis par le Gouvernement me semblent répondre aux priorités des années à venir.

L'hydrogène vert retient tout particulièrement mon attention. Voilà plusieurs années que cette énergie se crée un avenir en Occitanie, grâce à une action résolue de la région : cette dernière a en effet lancé son plan « hydrogène vert », doté de 150 millions d'euros sur la période 2019-2030, qui pourrait générer jusqu'à 1 milliard d'euros d'investissements. L'hydrogène est également l'une des pistes privilégiées de décarbonation du secteur aérien, comme le montrent les auditions que nous menons avec mon collègue Jean-Luc Lagleize dans le cadre de notre mission d'information sur l'avenir du secteur aéronautique en France. Il faudra donc veiller à la bonne articulation entre les projets portés par le programme d'investissements d'avenir et ceux qui sont soutenus au niveau local.

Ma question concerne le nucléaire, qui a été ciblé par le plan France 2030. Seuls les petits réacteurs modulaires (SMR) ont été évoqués. Le milliard d'euros prévu pour ces nouvelles unités de production viendra-t-il en complément ou se soustraira-t-il aux crédits nécessaires au grand carénage du parc existant ?

M. Thierry Benoit (UDI-I). Je n'ai pas de critiques à formuler concernant le montant des crédits. Depuis une dizaine d'années, les programmes d'investissements d'avenir se succèdent, pour des montants compris entre 10 et 35 milliards d'euros. L'annonce du plan France 2030 n'échappe pas à la règle, avec une enveloppe de 30 milliards sur cinq ans.

S'agissant de la gouvernance, pouvez-vous nous dire comment les choses s'articulent entre les quatre opérateurs – la Caisse des dépôts et consignations, BPIFrance, l'ADEME et l'Agence nationale de la recherche –, les préfets de région et le Conseil de l'innovation ?

J'en viens à mon troisième point : les bénéficiaires de ces investissements. Quand on parle d'enseignement, de recherche et d'innovation, en France, on pense d'abord aux pôles dits métropolitains. Mais nous avons tous des pépites dans nos territoires. À côté des grands groupes de la recherche et de l'innovation, il existe des petites entreprises familiales et des entreprises de taille intermédiaire qui développent des projets de recherche innovants, notamment dans le domaine de la transition énergétique, de l'agriculture et des services environnementaux. Vous dites, Madame la rapporteure pour avis, vouloir sélectionner plus rigoureusement les projets éligibles. Comment faire bénéficier nos petites et moyennes entreprises de ces investissements d'avenir, en associant les préfets, qui sont les représentants de l'État dans les régions, et les conseils régionaux, qui sont compétents en matière d'enseignement supérieur et de recherche ?

En conclusion, je n'ai rien à redire sur les moyens, j'appelle à simplifier l'articulation entre les quatre acteurs identifiés et l'État et à soutenir davantage les projets qui se développent au plus près du territoire – et pas seulement dans les pôles métropolitains.

M. Sébastien Jumel (GDR). Chers collègues libéraux, votre admirable sens de l'égalité consiste à donner beaucoup à ceux qui ont déjà tout, pour paraphraser Alain. Il est difficile d'avoir une vision d'ensemble des PIA, mais ce qui me paraît essentiel, c'est de penser l'aménagement du territoire et de soutenir les industries du futur en prenant soin des industries d'aujourd'hui.

J'ai décidé – peut-être parce que Thomas Pesquet a grandi dans le territoire dont je suis l'élu – de vous interroger sur les enjeux de l'espace. Le 12 octobre, vous avez insisté sur la nécessité, pour la France et l'Europe, de participer à la conquête du *New Space*. D'après les premiers éléments dont on dispose, le plan France 2030 prévoirait 2 milliards d'euros pour l'aérospatial. Les salariés des entreprises du secteur et bon nombre de spécialistes craignent que ce plan ne soit pas à la hauteur des enjeux qui traversent la question spatiale, de la création d'une constellation européenne de grande dimension au traitement des déchets spatiaux, en passant par la défense spatiale et la maîtrise de nos données. Nous ne pouvons pas nous permettre de rater cet investissement d'avenir que représente le virage spatial, d'autant que, depuis plusieurs années, la France et l'Europe n'ont pas fait la

démonstration de grandes ambitions envers l'espace, au détriment d'ailleurs de l'emploi et des synergies industrielles.

La création de la holding ArianeGroup en 2014 témoigne de l'absence d'une véritable stratégie de la part de l'État, de l'Union européenne et des actionnaires privés. Faute d'investissements suffisants, l'entreprise a développé des produits technologiques qui accumulent des années de retard, si bien que la France et l'Europe sont incapables de proposer une alternative ambitieuse face à la Chine et aux États-Unis.

Ce retard industriel et technologique s'explique en grande partie par le désengagement massif de l'État stratège au sein de nos entreprises aérospatiales. Les montants alloués à la recherche fondamentale, notamment au Centre national d'études spatiales (CNES) et à l'Office national d'études et de recherches aérospatiales (ONERA), n'ont cessé de décroître au cours des dernières décennies, au profit d'une rationalisation financière aveugle aux intérêts de la Nation.

De la même façon, nos investissements régaliens dans le secteur industriel du domaine spatial ont reflué considérablement, empêchant nos entreprises de saisir les opportunités d'innovation dans le domaine spatial – à l'inverse de la stratégie américaine. Le retard accumulé s'explique aussi par le manque crucial de coordination à l'échelle européenne : l'Union européenne n'a pas su créer, autour des trois pays engagés historiquement dans la conquête spatiale – la France, l'Italie et l'Allemagne –, une vraie politique globale. Je suggère d'ailleurs que la commission des affaires économiques auditionne le commissaire européen au marché intérieur pour savoir si quelqu'un s'occupe de ces questions à l'échelle européenne.

À l'occasion de la présidence française de l'Union européenne, qui s'ouvrira le 1^{er} janvier 2022, notre pays doit ouvrir un débat sur la relance d'un projet spatial à l'échelle européenne. Alors que les tensions à propos de la maîtrise de l'espace se multiplient entre la Chine et les États-Unis, notamment autour du déploiement de la 5G et de la 6G, la France et l'Europe ne peuvent pas se retrouver prisonnières de la montée en puissance de ces tensions géopolitiques. Nous devons dès à présent proposer un nouveau chemin stratégique ambitieux, qui prenne en compte ces défis géopolitiques. Je me devais, au moment où nous parlons des investissements d'avenir, vous interpeller sur cette question importante.

Mme Annaïg Le Meur, présidente. Monsieur Jumel, nous auditionnerons M. Thierry Breton le 11 janvier prochain.

Mme Jacqueline Maquet. La crise sanitaire a été riche d'enseignements sur la situation de notre pays en matière d'innovation en santé. Elle a été un accélérateur d'évolutions favorables à ces innovations et a révélé, dans le même temps, des faiblesses françaises préoccupantes dans ce domaine.

En quelques années, la France est en effet passée de la première à la quatrième place en Europe dans le domaine de la production pharmaceutique,

malgré la présence de nombreux acteurs français sur le marché et d'un écosystème de formation et de recherche académique dont l'excellence est reconnue à l'international. Pour les biothérapies, par exemple, les chiffres parlent d'eux-mêmes : seules cinq biothérapies sont produites en France, contre vingt et une en Allemagne et douze en Italie, sur les soixante-seize autorisées et commercialisées en Europe. Or plus de 3 millions de Français et 30 millions d'Européens sont concernés par les biothérapies et ces besoins vont probablement croître à l'avenir. Les enjeux de santé publique sont considérables : il paraît donc indispensable de conserver dans le giron national des pépites et des start-up françaises innovantes, afin de relocaliser la production d'innovations en santé, comme les biothérapies.

Le plan France 2030 et le programme 424, *Financement des investissements stratégiques*, ont pour objectif de cibler des secteurs, des marchés et des technologies prioritaires pour renforcer la souveraineté sanitaire de la France. Alors que la crise de la covid-19 a mis sur le devant de la scène une constellation de start-up innovantes qui ont permis la mise en production rapide de vaccins efficaces, comment le PLF pour 2022 accompagnera-t-il, à court et à moyen terme, les start-up leaders dans le domaine des innovations en santé ? La présidence française de l'Union européenne approchant, ces investissements à l'échelle nationale ne nécessiteraient-ils pas d'être couplés à des investissements européens ? Ces derniers pourraient être mobilisés, soit à travers le lancement d'un PIIEC en santé, soit par l'intermédiaire de l'Autorité européenne de préparation et de réaction en cas d'urgence sanitaire (HERA), afin de bâtir une véritable indépendance sanitaire française et européenne.

M. Éric Pauget. S'agissant du plan « batteries », j'aimerais savoir si le PIA prend en considération l'impact environnemental de cette filière électrique, qui est rarement évoqué. Je songe notamment au recyclage des batteries et à l'utilisation de matières premières rares.

Je salue votre volonté de sanctuariser 10 millions d'euros pour les PME, les TPE et les start-up. Dans ma circonscription, la technopole de Sophia Antipolis accueille un très grand nombre de start-up. Vous parlez, dans votre troisième proposition, de revoir les critères d'éligibilité de ces start-up. À quels critères avez-vous déjà pensé ?

M. Jérôme Nury. Madame la rapporteure pour avis, vous additionnez allègrement les milliards d'euros mais, malgré vos explications, j'ai un peu de mal à comprendre où ils vont partir. Vous utilisez beaucoup de noms ronflants et anglicisés – start-up, *factorie*, *Frontier Venture*, Multicap croissance, *bottom-up innovation* – mais, concrètement, comment ces crédits vont-ils arriver dans les territoires, dans nos PME et nos TPE, dans nos fleurons industriels ? Comment ces crédits seront-ils répartis et qui en décidera ? Jusqu'ici, je constate que c'est l'administration qui a la main, que les parlementaires, les élus locaux, les forces vives ne sont pas associées à ces décisions et que nous n'avons pas vu la couleur de ces PIA.

Concrètement, pour favoriser le ruissellement, vous pourriez allouer des moyens supplémentaires aux collectivités territoriales pour les aider à investir dans des projets d'avenir. Or je ne vois rien qui aille dans ce sens : pas de moyens supplémentaires pour la dotation d'équipement des territoires ruraux (DETR) ni pour la dotation de soutien à l'investissement local (DSIL). Comment faire arriver les crédits PIA, concrètement, dans les territoires ?

Mme Annaïg Le Meur, présidente. Monsieur Nury, il faut dire que j'ai donné le ton en disant quelques mots en anglais dans mon introduction...

Mme Huguette Tiegna, rapporteure pour avis. Monsieur Di Filippo, je l'ai dit, les PIA ont vocation à financer des projets innovants, risqués et d'intérêt stratégique, dans les secteurs prioritaires que sont l'économie, la santé et les énergies renouvelables.

Vous demandez pourquoi on subventionne des projets dont on ne sait pas s'ils aboutiront : c'est la définition même de l'innovation. On a besoin d'investir dans des projets qui permettront de dégager de nouvelles solutions d'avenir. Pour avoir travaillé dans le domaine de l'innovation, je peux vous dire que la démarche est toujours la même : on part d'une idée, on voit si elle donne des résultats pertinents et si elle peut avoir une traduction industrielle. On peut trébucher mais il faut remonter en selle : c'est la définition de l'innovation.

Il est vrai que les entreprises, comme les collectivités territoriales, sont confrontées à l'augmentation du prix des matériaux. Tous les pays du monde doivent y faire face, sauf peut-être la Chine. Le Premier ministre a dit qu'il fallait trouver une solution et je pense qu'en tant que parlementaires, nous pouvons nous aussi nous pencher sur la question dans le cadre du budget attribué aux collectivités. Je signale toutefois qu'une partie des crédits que nous votons ne seront peut-être utilisés que dans un ou deux ans : d'ici là, le prix des matériaux sera peut-être revenu à la normale.

Il est évident que nous devons accorder de l'attention aux entreprises qui innovent dans les territoires, puisque la ruralité qui innove est une ruralité qui se développe et qui attire des citoyens. C'est un vrai enjeu, pour nos territoires ruraux, que d'avoir des entreprises qui innovent.

Vous avez dit que les régions n'étaient pas associées au plan de relance, ou au plan « batteries ». J'ai le plaisir de vous dire que la région Hauts-de-France a bénéficié d'un concours de 80 millions d'euros. Il en va de même pour la communauté d'agglomération de Béthune et pour celle de Lens. Les régions qui ont des projets dans le domaine de l'innovation peuvent bénéficier de financements de l'État qui passent par les structures que vous connaissez – l'ADEME pour l'hydrogène et BPIFrance pour tout ce qui concerne l'innovation d'une façon générale – et du concours des banques. Mais il faut aussi que des écosystèmes se constituent au niveau local.

Je suis étonnée de vos remarques sur le nucléaire, puisqu'il me semblait que le groupe Les Républicains y était favorable. Le Président de la République a fait des annonces lors de la présentation du plan France 2030. Je ne saurais vous dire si la solution de l'EPR sera amenée à évoluer ni comment elle sera financée. Des annonces seront faites en novembre : on connaîtra alors, concrètement, les lignes qui seront financées.

Madame Crouzet, vous avez raison de poser la question de la lisibilité budgétaire. Cette année, du fait de la crise, les entreprises évoluant dans le domaine de l'innovation, notamment dans le domaine de l'automobile et de l'aéronautique, ont bénéficié de plusieurs types d'accompagnement, notamment du plan France relance. Des start-up ont bénéficié de cet accompagnement, mais toute la difficulté est de repérer des start-up innovantes dans nos territoires. Le fait qu'une partie des crédits du plan France relance se retrouve dans les PIA introduit, c'est vrai, une certaine complexité. C'est pour cela que j'appelle à un renouvellement de la maquette budgétaire dans le cadre du projet de loi de finances initiale pour 2023. Je crois utile de simplifier l'architecture des différents plans d'investissement en une seule mission et de regrouper leurs crédits, lorsque les logiques d'investissement sont les mêmes.

J'ai réalisé en 2019 pour l'OPECST, avec le sénateur Stéphane Piednoir, un rapport sur les scénarios technologiques permettant d'atteindre l'objectif d'un arrêt de la commercialisation des véhicules thermiques en 2040 – objectif qui a été inscrit dans la loi d'orientation des mobilités. Dans ce rapport, nous avons envisagé trois scénarios : le scénario médian, le scénario pro-batteries et le scénario pro-hydrogène. Dans le deuxième scénario, l'enjeu des matières premières, c'est-à-dire des terres rares, était crucial, car la Chine en produit 95 % à 97 %. Nous avons préconisé la piste du recyclage à l'échelle européenne, à travers l'« Airbus des batteries », qui a vu le jour. Ce qu'il faut à présent, c'est mettre en place une vraie structure de recyclage. Puisque les producteurs d'automobiles ont la capacité de recycler, l'idée serait d'intégrer le recyclage dans leur cycle de production, dans une perspective d'économie circulaire. L'entreprise SNAM, dans l'Aveyron, fait du recyclage à des taux élevés et parvient à récupérer 70 % à 75 % de la matière, alors que le taux de recyclage, au niveau européen, est de l'ordre de 50 %. Cela signifie que la France est en avance en matière de recyclage des batteries et qu'elle est à même, sur le plan technologique, de couvrir les besoins à venir.

M. Potier avait, en outre, je crois, soulevé la question du modèle de régulation budgétaire dans le financement des projets en matière d'énergie renouvelable – mais peut-être pourriez-vous préciser votre question, cher collègue ?

M. Dominique Potier. J'ai dit que la plupart des énergies renouvelables se trouvaient dans une impasse, faute d'une doctrine scientifique nationale ainsi qu'en raison du jeu des acteurs institutionnels, privés et publics.

Mme Huguette Tiegna, rapporteure pour avis. L'État peut néanmoins s'appuyer sur différents rapports, dont celui, que vous avez cité, du GIEC, ainsi que

sur les outils créés par la loi relative à l'énergie et au climat pour évaluer la politique nationale dans ce domaine, et sur la programmation pluriannuelle de l'énergie, qui est bien suivie.

Monsieur Herth, par nature, l'innovation nécessite des investissements et demande du temps avant d'aboutir à un produit industriel. Notre pays, s'il veut assurer sa souveraineté, ne peut pas ne pas investir dans des innovations à risque. À l'OPECST – dont vous êtes membre –, nous produisons des rapports qui sont à la fois des documents scientifiques et des études prospectives.

Concernant l'hydrogène, les moyens sont concentrés sur l'hydrogène vert parce qu'il serait incohérent de s'orienter vers des technologies non viables du point de vue de l'écologie. Toutefois, nous sommes dans une phase de transition qui nécessite d'investir dans des technologies qui ne sont pas complètement décarbonées ; à cet égard, le vapocraquage reste d'actualité. Quant au PIA, il accompagne les innovations mais les entreprises travaillent aussi sur d'autres innovations qui ne sont pas financées par l'État. La technologie est en marche !

Madame Pinel, le manque de lisibilité des différents plans d'investissements sera résolu en séance avec le dépôt par le Gouvernement d'un amendement visant à inscrire dans le budget les crédits relatifs au plan France 2030. Je pourrai vous donner davantage d'éléments à ce moment-là.

Monsieur Benoit, nous connaissons tous la difficulté que rencontrent les start-up et les petites entreprises pour trouver des financements. J'ai donc proposé dans un amendement de sanctuariser les 10 millions d'euros d'aides pour les start-up, qui sont l'avenir des territoires.

Monsieur Jumel, votre question concerne tout à la fois le PIA et l'espace. Notre collègue Richard Lioger, qui fut notre rapporteur pour avis du budget de la recherche et de l'enseignement supérieur, pourra vous donner des éléments de réponse sur ce dernier point, de même que M. Thierry Breton, lors de son audition.

Madame Maquet, un volet consacré à l'innovation en santé est prévu dans le PIA. Les biotechnologies sont effectivement une technologie d'avenir et la France est clairement en retard dans ce domaine – il a fallu compter sur d'autres pour résoudre la question du vaccin. L'État en a pris conscience et prévoit d'investir dans ce domaine, notamment pour la relocalisation de la production de certains produits pharmaceutiques en France.

Monsieur Pauget, la question du recyclage des batteries en France est fondamentale parce que nous manquons de matières premières. L'Europe est l'échelle pertinente pour gérer ce volet, puisque c'est la réglementation européenne qui s'applique dans le domaine de l'automobile.

Monsieur Nury, nous avons tous relevé le problème de l'illisibilité du fléchage des milliards d'euros des différents PIA. Néanmoins, soyez certain que tous sont destinés à des innovations qui assureront l'avenir de la France. La lecture

de mon rapport vous aidera à identifier où va l'argent. En tout état de cause, la présentation du plan France 2030 en novembre apportera des éclaircissements sur les différents points que vous avez soulevés.

M. Richard Lioger. Je souhaite répondre à M. Jumel sur la recherche spatiale. Lorsque j'étais rapporteur pour avis, le directeur du CNES m'avait indiqué – ce que nous avons vérifié – que son budget augmentait de 30 % chaque année. Le CNES a développé un programme extraordinaire de lanceurs de satellites de petites dimensions. La recherche spatiale réalisée par le CNES est très compétitive en France et à l'international.

Monsieur Benoit, la réponse à votre dernière question réside dans le travail que font les régions pour rapprocher la recherche fondamentale des petites entreprises locales, comme le pratique la région Grand-Est. Si la recherche a une dimension internationale, elle doit aussi participer au maillage territorial de la recherche appliquée, par des clusters, des transferts de technologies et des travaux locaux.

Article 20 et état B : Crédits du budget général

Amendement II-CE44 de la rapporteure pour avis.

Mme Huguette Tiegna, rapporteure pour avis. L'objet de cet amendement est d'abonder de 10 millions d'euros l'action n° 01, *Programmes et équipements prioritaires de recherche*, du programme 424, *Financements des investissements stratégiques*, consacré au volet « dirigé » du PIA 4 et aux stratégies d'accélération. Il s'agit de créer un laboratoire d'excellence, sur le modèle de celui existant pour les batteries, dans le cadre de la stratégie d'accélération consacrée à l'hydrogène.

Les acteurs que j'ai rencontrés ont soulevé la question de l'accès à l'information concernant les nouvelles technologies, notamment l'hydrogène. C'est la raison pour laquelle je propose de commencer à organiser les filières dans nos territoires, afin qu'elles puissent suivre l'évolution de ces nouvelles technologies.

La commission rejette l'amendement.

Amendement II-CE45 de la rapporteure pour avis.

Mme Huguette Tiegna, rapporteure pour avis. Il s'agit d'abonder de 10 millions d'euros l'action n° 05, *Concours d'innovation*, du programme 423, *Accélération de la modernisation des entreprises*, relative aux concours destinés aux petites entreprises.

*La commission **rejette** l'amendement.*

*La commission émet un avis **favorable** à l'adoption des crédits de la mission
« Investissements d'avenir » **non modifiés**.*

LISTE DES PERSONNES AUDITIONNÉES

Direction générale des entreprises (DGE)

M. Franck TARRIER, sous-directeur des matériels de transport, de la mécanique et de l'énergie

Secrétariat général pour l'investissement public (SGPI)

M. Guillaume Boudy, secrétaire général

Mme Sonia Bayada, directrice financière et juridique

M. Marc Rohfritsch, directeur Industrie et services

M. Hoang Bui, coordinateur national de la stratégie Hydrogène

BPIfrance

Mme Sophie Rémond, directrice de l'Expertise et des Programmes

M. Cédric Lowenbach, directeur de développement au sein de la direction de la stratégie

Mme Sarah Madani, chargée de relations institutionnelles

ADEME

M. David Marchal, directeur exécutif adjoint de l'expertise et des programmes

Caisse des dépôt et consignations (CDC)

M. Nicolas Chung, directeur de la mission PIA, Banque des Territoires

M. Philippe Blanchot, directeur des relations institutionnelles, Caisse des Dépôts et Consignations

Agence nationale de la recherche (ANR)

M. Arnaud Torres, directeur Investissements d'Avenir et Compétitivité

M. Pascal Bain, responsable du département scientifique Sciences Physiques, Ingénierie, Chimie et Energie (SPICE)

Mme Cécile Schou, chargée de mission à la direction générale

Cabinet de Mme Barbara Pompili, ministre de la transition écologique

M. Mehdi Mahammedi-Bouzina, conseiller

M. Sylvain Durand, conseiller budgétaire et relance

M. Christophe Kassiotis, directeur de cabinet à la direction de l'énergie et du climat