

N° 148

SÉNAT

SESSION ORDINAIRE DE 2018-2019

Enregistré à la Présidence du Sénat le 22 novembre 2018

AVIS

PRÉSENTÉ

au nom de la commission des affaires économiques (1) sur le projet de loi de finances, ADOPTÉ PAR L'ASSEMBLÉE NATIONALE, pour 2019,

TOME V

RECHERCHE ET ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

Par M. Daniel DUBOIS,

Sénateur

(1) Cette commission est composée de : Mme Sophie Primas, présidente ; Mme Élisabeth Lamure, MM. Daniel Gremillet, Alain Chatillon, Martial Bourquin, Franck Montaugé, Mmes Anne-Catherine Loisier, Noëlle Rauscent, M. Alain Bertrand, Mme Cécile Cukierman, M. Jean-Pierre Decool, vice-présidents ; MM. François Calvet, Daniel Laurent, Mmes Catherine Procaccia, Viviane Artigalas, Valérie Létard, secrétaires ; M. Serge Babary, Mme Anne-Marie Bertrand, MM. Yves Bouloux, Bernard Buis, Henri Cabanel, Mmes Anne Chain-Larché, Marie-Christine Chauvin, Catherine Conconne, MM. Roland Courteau, Pierre Cuypers, Marc Daunis, Daniel Dubois, Laurent Duplomb, Alain Duran, Mmes Dominique Estrosi Sassone, Françoise Férat, M. Fabien Gay, Mmes Michelle Gréaume, Annie Guillemot, MM. Xavier Iacovelli, Jean-Marie Janssens, Joël Labbé, Pierre Louault, Michel Magras, Jean-François Mayet, Franck Menonville, Jean-Pierre Moga, Mme Patricia Morhet-Richaud, M. Robert Navarro, Mme Sylviane Noël, MM. Jackie Pierre, Michel Raison, Mmes Évelyne Renaud-Garabedian, Denise Saint-Pé, M. Jean-Claude Tissot.

Voir les numéros :

Assemblée nationale (15^{ème} législ.) : 1255, 1285, 1288, 1302 à 1307, 1357 et T.A. 189

Sénat : 146 et 147 à 153 (2018-2019)

SOMMAIRE

	<u>Pages</u>
AVANT-PROPOS	7
PREMIÈRE PARTIE : UN NOUVEL EFFORT BUDGÉTAIRE EN FAVEUR DE LA RECHERCHE	9
I. LE PROJET DE BUDGET MARQUE UN NOUVEL EFFORT EN FAVEUR DE LA RECHERCHE	9
A. LES CRÉDITS EN FAVEUR DE LA RECHERCHE AU SEIN DE LA MIREs AUGMENTENT DE 2,2 %	9
1. <i>Une hausse moins importante qu'2018, mais qui confirme l'orientation du Gouvernement en faveur de la recherche.</i>	9
2. <i>L'effort budgétaire se concentre, comme en 2018, sur les programmes sous la responsabilité du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation (MESRI).</i>	11
3. <i>L'Assemblée nationale a adopté un amendement du Gouvernement en vue de renforcer la lutte contre le cancer de l'enfant</i>	14
B. DES CRÉDITS DU PIA 3 OUVERTS EN 2019 CONFORMES À LA PRÉVISION, DANS L'ATTENTE D'UN PIA 4 ?	14
1. <i>Un milliard d'euros sont ouverts en 2019 au titre du PIA 3</i>	14
2. <i>645,5 millions d'euros concernent plus particulièrement l'enseignement supérieur et la recherche</i>	17
C. L'EFFORT DE RECHERCHE DE NOTRE PAYS EST NÉANMOINS TOUJOURS INSUFFISANT, PRINCIPALEMENT EN RAISON DE LA STRUCTURE SECTORIELLE DE SON ÉCONOMIE	20
II. LA HAUSSE DES CRÉDITS RELEVANT DU MESRI S'EXPLIQUE PRINCIPALEMENT PAR LE FINANCEMENT DE L'AGENCE SPATIALE EUROPÉENNE ET DE L'AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE	22
A. LE RESPECT DE NOS ENGAGEMENTS ENVERS NOS PARTENAIRES EUROPÉENS EN MATIÈRE SPATIALE (PROGRAMME 193)	22
1. <i>Une légère baisse de la subvention apportée au CNES, qui la rapporte au niveau du budget 2018 après mise en réserve.</i>	22
2. <i>Une forte hausse des crédits reversés à l'ESA en vue d'apurer la « dette » de contribution de la France</i>	23
3. <i>Les crédits reversés à EUMETSAT sont en baisse.</i>	26
B. L'AUGMENTATION DES CRÉDITS DU PROGRAMME 172 BÉNÉFICIERA SURTOUT À L'ANR ET AU FINANCEMENT DE QUELQUES PRIORITÉS	26
1. <i>L'ANR bénéficie de crédits lui permettant de résorber ses difficultés de trésorerie et d'augmenter les financements alloués aux projets de recherche</i>	27
a) <i>La réduction des impayés de l'Agence</i>	27
b) <i>Un financement supplémentaire pour les projets, susceptible d'augmenter le taux de sélection</i>	28
2. <i>Le financement de mesures salariales pour les organismes de recherche</i>	29

a) L'augmentation des subventions versées sur le programme 172 en vue de financer les mesures salariales ne compense pas l'effet négatif du « GVT »	29
b) Au-delà du programme 172, on observe une quasi-stagnation des subventions pour charges de service public des organismes de recherche	29
c) En gestion, le MESRI bénéficiera à nouveau d'une « marge » de gestion permettant de dégager 60 millions d'euros au financement de certaines priorités.	30
(1) Une mise en réserve dérogatoire dégageant environ 60 millions d'euros en gestion	30
(2) 25 millions d'euros ciblés sur les laboratoires	31
3. Les moyens d'intervention de l'administration centrale augmentent sensiblement en vue de financer certaines priorités et en raison du succès des conventions CIFRE	33
4. Une budgétisation sincère des crédits en faveur des organisations internationales et des très grandes infrastructures de recherche	34
5. La mise en œuvre du volet « recherche et innovation » des contrats de plan Etat-régions 2015-2020 se poursuit.	35

III. LES CRÉDITS DES PROGRAMMES PLACÉS SOUS LA RESPONSABILITÉ D'AUTRES MINISTÈRES STAGNENT OU DIMINUENT..... 38

A. LE FINANCEMENT DE LA RECHERCHE DANS LES DOMAINES DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT ET DE LA MOBILITÉ DURABLES CONNAÎT UNE ÉVOLUTION CONTRASTÉE (PROGRAMME N° 190). 38

B. LE FINANCEMENT DE LA RECHERCHE EN MATIÈRE ÉCONOMIQUE ET INDUSTRIELLE POURSUIT GLOBALEMENT SA CHUTE (PROGRAMME 192)..... 41

1. Le financement du soutien et de la diffusion de l'innovation technologique diminue (action n° 2).	42
a) La diminution des crédits de Bpifrance Financement constitue un très mauvais signal pour le financement de l'innovation.	42
b) Le succès du dispositif « Jeunes entreprises innovantes » nécessite une nouvelle hausse des crédits ouverts à ce titre en loi de finances.....	43
c) Les crédits du programme CAP'TRONIC stagnent.....	46
d) La subvention destinée au Laboratoire national de métrologie et d'essais stagne.....	46
2. Le financement de la recherche industrielle stratégique poursuit son importante baisse (action n° 3).	46
a) Les crédits du Fonds de compétitivité des entreprises ne portent plus que le plan Nano 2022	46
(1) L'extinction de certains dispositifs... ..	46
(2) ... en contrepartie du financement d'un nouveau plan de soutien à la filière française des semi-conducteurs.	47
b) Les crédits du budget général finançant les projets de recherche des pôles de compétitivité sont transférés au PIA, dans le contexte d'un resserrement de ce dispositif.....	49
(1) Les projets de recherche des pôles de compétitivité sont principalement financés par le fonds unique interministériel (FUI)	49
(2) Après une baisse ininterrompue depuis 2008, le projet de loi supprime les AE du FUI pour concentrer le financement des pôles sur le PIA... ..	50
(3) ... dans le cadre de la phase IV des pôles, qui a également vocation à concentrer les financements sur les pôles les plus performants	51
(4) Un manque de crédits de paiement pour honorer les engagements antérieurs	52

C. LES CRÉDITS CONSACRÉS À LA RECHERCHE EN MATIÈRE AGRICOLE AUGMENTENT « EN TROMPE L'ŒIL » (PROGRAMME 142). 52

D. LES CRÉDITS DU PROGRAMME 191 STAGNENT.	53
IV. LES CRÉDITS FINANÇANT LA RECHERCHE ET L'INNOVATION AU-DELÀ DE LA MIRE	54
A. DE NOUVEAUX MOYENS EXTRA-BUDGÉTAIRES POUR UNE POLITIQUE D'INNOVATION EN COURS DE RESTRUCTURATION	54
1. Une gouvernance interministérielle de l'innovation	54
2. L'adoption d'une feuille de route aux orientations globalement positives	55
3. La mise en place du « fonds » pour l'innovation et l'industrie (FII)	56
4. Une ambition européenne qui reste à concrétiser	58
5. Renforcer l'information du Parlement sur les politiques d'innovation à travers un document de politique transversale annexé au projet de loi de finances.....	59
B. LES COLLECTIVITÉS FINANCENT ÉGALEMENT LA RECHERCHE ET L'INNOVATION.....	59
C. UNE UTILISATION TOUJOURS PERFECTIBLE DES CRÉDITS EUROPÉENS.....	61
1. Des résultats toujours décevants sur le huitième PCRD, intitulé « Horizon 2020 ».....	61
2. Un plan d'action enfin adopté	62
3. Vers le 9ème programme-cadre de recherche et innovation, intitulé « Horizon Europe »	64
V. LES INCITATIONS FISCALES EN FAVEUR DE LA R&D ET DU FINANCEMENT DES ENTREPRISES INNOVANTES	65
A. SANCTUARISÉ, LE CRÉDIT D'IMPÔT RECHERCHE DOIT ÊTRE ÉVALUÉ.	65
B. LE CRÉDIT D'IMPÔT INNOVATION ÉLARGIT LE CIR AUX DÉPENSES D'INNOVATION	67
C. LA RÉFORME DE L'IMPOSITION DES PRODUITS DE CESSIONS ET CONCESSIONS DE BREVETS APPARAÎT NÉCESSAIRE, MAIS CONTESTABLE DANS SES MODALITÉS	68
1. Une dépense fiscale éprouvée au coût variable	68
2. Une remise en cause par l'article 14 en vue de se conformer aux exigences de l'OCDE	68
3. Les députés ont soutenu la démarche du Gouvernement tout en essayant de préserver le caractère attractif de notre système fiscal.....	70
4. La nécessité d'abaisser à nouveau le taux afin de préserver l'attractivité de la France	71
(1) Du fait de la réduction de l'assiette susceptible de bénéficier de l'avantage fiscal, il convient de procéder à une nouvelle réduction du taux.....	71
(2) L'instauration discutable de la « recapture »	72
D. PLUSIEURS DÉPENSES FISCALES FAVORISENT LE FINANCEMENT DES ENTREPRISES INNOVANTES	72
DEUXIÈME PARTIE : LES PREMIÈRES MESURES DE LA STRATÉGIE NATIONALE POUR L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE	75
I. LA FRANCE ET L'EUROPE ACCUSENT UN RETARD NOTABLE FACE AUX ETATS-UNIS ET À LA CHINE	76
A. ETATS-UNIS ET CHINE SONT INCONTESTABLEMENT LES CHAMPIONS SUR LE MARCHÉ PROMETTEUR DE L'IA.....	76
1. Une rupture technologique porteuse d'opportunités économiques	76
2. Les États-Unis et la Chine se disputent la première place au niveau mondial	76

3. <i>L'ensemble des pays industrialisés se sont saisis de cet enjeu.....</i>	79
B. L'EUROPE ET LA FRANCE NE RESTENT PAS INACTIVES	80
1. <i>Si l'Europe semble accuser un certain retard, son action est en cours de structuration.....</i>	80
a) <i>Un retard sensible sur l'investissement privé.....</i>	80
b) <i>Une action publique en cours de structuration</i>	81
2. <i>La France dispose d'atouts pour saisir les opportunités de l'IA.....</i>	82
II. LES DÉBUTS DE LA STRATÉGIE NATIONALE POUR L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE	85
A. UNE STRATÉGIE TARDIVE POUR DES MOYENS RELATIVEMENT LIMITÉS.....	85
1. <i>Une gestation probablement trop longue</i>	85
2. <i>Des moyens limités</i>	87
3. <i>Une nécessaire consolidation de l'information financière</i>	89
B. UNE STRATÉGIE EN COURS DE STRUCTURATION.....	90
1. <i>Une coordination interministérielle bienvenue</i>	90
2. <i>De nombreuses actions ont déjà été lancées</i>	90
a) <i>Les actions du plan engagées dès cette année.</i>	90
b) <i>Le plan dans le projet de loi de finances pour 2019</i>	93
3. <i>Une nécessaire accélération, notamment aux niveaux international et européen</i>	94
a) <i>La France ne peut pas se permettre de perdre plus de temps</i>	94
b) <i>Renforcer la coopération au niveau international</i>	95
c) <i>Tirer parti des opportunités au niveau européen.....</i>	95
LISTE DES PERSONNES AUDITIONNÉES	97

Alors que l'ensemble des pays industrialisés augmentent leurs budgets consacrés à la recherche et développement (R&D), le projet de loi de finances initiale pour 2019 marque **un nouvel effort bienvenu en faveur de la recherche**.

Cette hausse du budget de la recherche - de 263 millions d'euros en autorisations d'engagement et de 332 millions d'euros en crédits de paiement - est **principalement affectée au financement de la politique spatiale européenne** (+210 millions d'euros reversés à l'Agence spatiale européenne). Viennent ensuite une **nouvelle hausse des crédits de l'Agence nationale de la recherche** en vue d'assurer un taux de sélection suffisant pour ne pas décourager les chercheurs (+32 millions d'euros d'autorisations d'engagement), le **financement de mesures salariales** décidées par le précédent Gouvernement et affectant les opérateurs de recherche (+31,9 millions d'euros de CP), une **budgetisation sincère des crédits versés aux infrastructures internationales de recherche** (+21 millions d'euros d'autorisations d'engagement) et le **financement de certaines priorités**, telles que le volet « recherche » de la stratégie nationale en matière d'intelligence artificielle (+17 millions d'euros) annoncée par le Président de la République le 29 mars dernier.

Considérant que **ceux qui maîtriseront l'intelligence artificielle domineront l'économie mondiale**, votre rapporteur s'est plus particulièrement intéressé à cette stratégie nationale afin d'en mesurer l'ambition et la mise en œuvre : c'est l'objet de la seconde partie du présent rapport pour avis.

Votre rapporteur a néanmoins noté certains points de vigilance. Premièrement, et comme les années précédentes, les **crédits de recherche octroyés aux autres ministères** - qui ne représentent que 16 % des crédits affectés à la recherche - **stagnent ou diminuent**. En particulier, **certaines mouvements concernant les dispositifs de soutien à l'innovation sont préoccupants** : c'est le cas des aides à l'innovation octroyées par Bpifrance et du soutien aux projets de recherche des pôles de compétitivité.

S'agissant de la fiscalité, si le crédit d'impôt recherche est sanctuarisé, la fiscalité des brevets fait l'objet d'une réforme dont le principe est nécessaire mais les modalités de mise en œuvre apparaissent contestables.

Même si la hausse des dépenses finançant l'avenir (autorisations d'engagement) est moins importante que celles destinées à honorer les engagements du passé (crédits de paiement), il convient de **saluer l'effort global effectué par le Gouvernement en faveur de la recherche**. C'est pourquoi votre rapporteur a proposé à votre commission d'émettre un avis favorable sur le volet « recherche » des crédits de la mission interministérielle « recherche et enseignement supérieur ».

Au cours de sa réunion du mercredi 28 novembre 2018, la commission des affaires économiques a décidé de rendre un avis favorable sur les crédits de la mission « recherche et enseignement supérieur » inscrits dans le projet de loi de finances pour 2019.

PREMIÈRE PARTIE : UN NOUVEL EFFORT BUDGÉTAIRE EN FAVEUR DE LA RECHERCHE

I. LE PROJET DE BUDGET MARQUE UN NOUVEL EFFORT EN FAVEUR DE LA RECHERCHE

Comme lors du précédent exercice budgétaire, les crédits de la MIREs affectés à la recherche augmentent (A) et les crédits du troisième programme d'investissement d'avenir sont ouverts conformément aux prévisions (B). Néanmoins, l'effort de recherche de la France reste en-deçà de son objectif (C).

A. LES CRÉDITS EN FAVEUR DE LA RECHERCHE AU SEIN DE LA MIREs AUGMENTENT DE 2,2 %

1. Une hausse moins importante qu'en 2018, mais qui confirme l'orientation du Gouvernement en faveur de la recherche.

La MIREs bénéficie, dans le cadre du projet de loi de finances pour 2019, de crédits budgétaires **globalement en hausse**. D'un montant de 27,97 milliards d'euros en autorisations d'engagement (AE) et de **28,17 milliards d'euros en crédits de paiement (CP)**, ils progressent de 1,34 % en AE (+371 millions d'euros) et de 2,36 % en CP (+502 millions d'euros) par rapport à la loi de finances initiale pour 2018, soit une hausse supérieure à celle du budget général en CP (+0,8 %).

La MIREs représente environ **8,5 % du budget général de l'État** et en constitue le 4^{ème} poste financier, après l'éducation nationale, la défense et le remboursement de la dette¹.

L'enveloppe globale consacrée à la MIREs se répartit entre crédits affectés à l'enseignement supérieur et crédits affectés à la recherche (voir l'encadré ci-dessous pour le périmètre des crédits retenu par votre rapporteur).

Les **crédits affectés à la recherche** - qui représentent plus de la moitié (53 %) des crédits de la MIREs - **augmentent également de nouveau**. Ils s'élèvent à **15 milliards d'euros en autorisations d'engagement (+1,78 %)** et **15,2 milliards en crédits de paiement (+2,24 %)**.

Bien que de moindre ampleur que l'année dernière (332 millions d'euros de CP en 2019 contre 501 millions d'euros en 2018 et 263 millions d'euros d'AE en 2019 contre 315 millions d'euros en 2018), cette **hausse confirme le mouvement global engagé en loi de finances initiale pour 2017**. De plus, alors que la part des crédits consacrés à la recherche de la

¹ Hors remboursements et dégrèvements.

MIRES dans le budget de l'État avait tendance à diminuer, on observe, depuis 2018, une augmentation de ce ratio, qui est passé de 4,49 % en 2017 à 4,61 % dans le présent projet de loi de finances, ce qui confirme une orientation en faveur de la recherche.

**Évolution de la part recherche de la MIREs au sein du budget de l'État
en structure courante**

(Périmètre recherche - CP en millions d'euros)

	LFI 2008	LFI 2009	LFI 2010	LFI 2011	LFI 2012	LFI 2013	LFI 2014	LFI 2015	LFI 2016	LFI 2017	LF 2018	PLF 2019
Dépenses du budget général de l'État ¹	271285	277063	285213	286390	290714	299320	309218	296095	301667	318490	326280	328791
Périmètre « recherche » de la MIREs	13311,00	13484,43	13736,91	14087,27	13894,23	14054,21	13952,19	13803,14	14035,07	14304,57	14843,01	15 174,82
Part du périmètre « recherche » de la MIREs sur le budget général de l'État	491%	487%	482%	492%	478%	470%	451%	466%	465%	449%	456%	461%

Source : MESRI, loi de finances pour 2018 et projet de loi de finances pour 2019.

Précisions méthodologiques

Lorsque le ministère de la recherche évoque les crédits consacrés à la recherche, ne sont pris en compte que les crédits figurant aux programmes 172 et 193, gérés par la direction générale de la recherche et de l'innovation du MESRI, et qui financent principalement les organismes de recherche et l'Agence nationale de la recherche. Ce périmètre, à structure constante, s'établit à 8,6 milliards d'euros en AE et 8,7 milliards d'euros en CP, qui augmentent respectivement de 3,7 % (+315 millions d'euros) et de 4,4 % (+369 millions d'euros).

Votre rapporteur – à l'image de la Cour des comptes, dans son rapport sur le financement de la recherche en 2013 – retient un périmètre plus large, afin de prendre en compte l'ensemble des dépenses spécifiquement affectées à la recherche. Ce périmètre comprend :

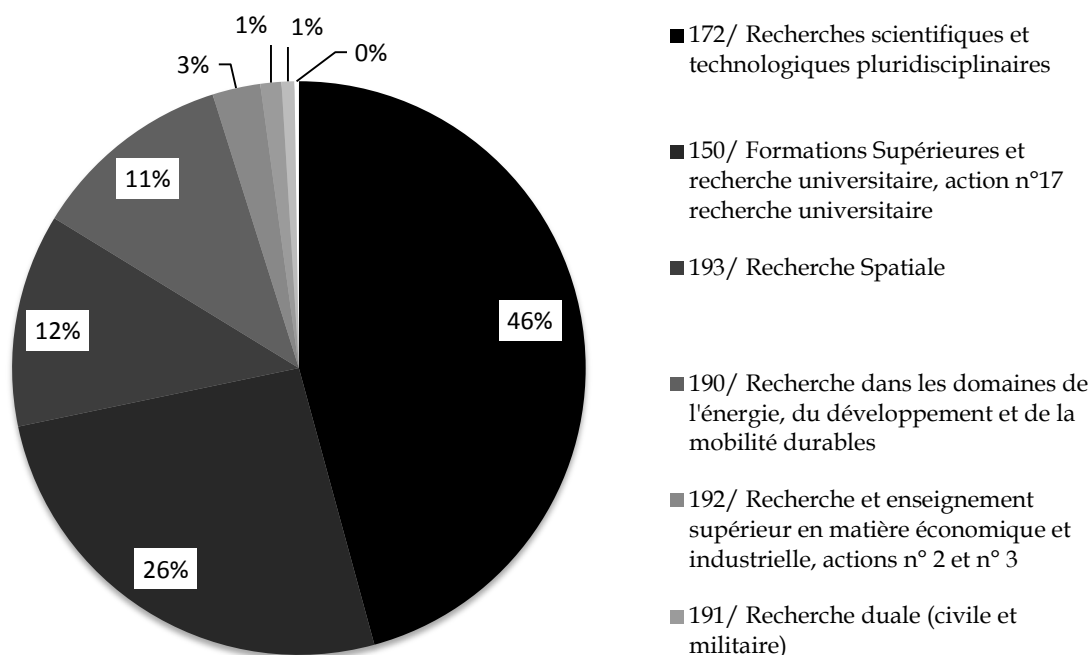
- les programmes « recherche » de la mission : 172, 186, 190, 191 et 193 ;
- et la part « recherche » des programmes 150 (c'est-à-dire l'action 17), 192 (c'est-à-dire les actions 2 et 3) et 142 (c'est-à-dire l'action 2). Il convient cependant de noter, comme la Cour des comptes, dans le rapport précité, que l'examen des crédits au niveau de l'action, bien que plus fin, « ne présente pas la même fiabilité qu'en raisonnant globalement, la répartition des crédits entre actions ne revêtant qu'un caractère indicatif ».

¹ La référence au budget général correspond au montant des dépenses figurant à l'article d'équilibre.

2. L'effort budgétaire se concentre, comme en 2018, sur les programmes sous la responsabilité du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation (MESRI).

Le budget de la MIREs est **interministériel** : il réunit, en plus du MESRI, cinq ministères. **84 % des crédits de la MIREs concernant la recherche dépendent du MESRI** (qui est responsable des crédits des programmes 150, 172 et 193), quand 11 % dépendent du ministère de la transition écologique et solidaire (qui dispose des crédits du programme 190), 3 % du ministère de l'économie (auquel sont attribués les crédits du programme 192), 1 % du ministère des armées (qui a la charge des crédits du programme 190), 1 % du ministère de la culture (qui se voit confier les crédits du programme 186) et 0,2 % du ministère de l'agriculture et de l'alimentation (qui bénéficie des crédits du programme 142).

Répartition, par programme, de la part "recherche" des crédits de la MIREs



À l'intérieur de la sous-enveloppe « recherche » de la MIREs, le montant alloué aux **trois programmes « recherche » du MESRI** s'établit à **12,6 milliards d'euros en AE et 12,7 milliards d'euros en CP**, soit une **hausse de 2,7 % en AE** (328 millions d'euros) et **3,1 % en CP** (382 millions d'euros). Parmi ces trois programmes, la **hausse se situe principalement sur les programmes 193 et 172** (consulter le II pour une description plus précise de ces programmes).

L'action n° 17 du programme 150 « Formations supérieures et recherche universitaire »¹, qui représente plus du quart des crédits de la recherche au sein de la MIREs, connaît une légère augmentation, de 0,3 % de ses crédits, soit 13 millions d'euros, pour atteindre **3,93 milliards d'euros² en AE et CP**. Cette action, gérée par la direction générale de l'enseignement supérieur et de l'insertion professionnelle du MESRI, finance principalement les dépenses de **masse salariale de la recherche universitaire**. Plus de la moitié des unités de recherche des universités étant adossées à un organisme de recherche, l'action n° 17 du programme 150 est complémentaire du programme 172 relevant de la direction générale de la recherche et de l'innovation.

L'action n° 17 est la plus importante du programme 150 en montant, représentant près de 30 % de ses crédits. Selon le Gouvernement, son financement apparaît difficilement pilotable dans la mesure où il s'agit principalement de crédits de masse salariale et en raison de l'autonomie des universités. Votre rapporteur remarque que **l'utilisation de ces près de quatre milliards d'euros gagnerait à être mieux évaluée**.

S'agissant des **crédits des autres ministères**, qui représentent environ 16 % du volet « recherche » de la MIREs, ils sont **globalement en baisse de 2,2 %** (soit 58 millions d'euros) **en CP et de 2,3 %** (soit 59 millions d'euros) **en AE**. Le détail de ces crédits est examiné dans la troisième sous-partie, à l'exception de ceux du programme 186, dans la mesure où ils font l'objet d'un examen détaillé dans le rapport pour avis de la commission de la culture, de l'éducation et de la communication.

Récapitulation des crédits par programme³

Numéro et intitulé du programme et du titre	Autorisations d'engagement			Crédits de paiement		
	Ouvertes en LFI pour 2018	Demandées pour 2019	Variation en %	Ouverts en LFI pour 2018	Demandés pour 2019	Variation en %
150/ Formations Supérieures et recherche universitaire, action n°17 recherche universitaire	3 924 739 198	3 937 904 186	0,3 %	3 924 739 198	3 937 904 186	0,3 %

¹ L'action n° 17 a fusionné, à l'occasion du budget pour l'exercice 2015, les sept anciennes actions n° 6 à 12 de la recherche universitaire.

² 3,6 milliards d'euros de crédits de masse salariale, 154 millions d'euros de crédits de fonctionnement récurrent et 17 millions d'euros de crédits d'accompagnement (qui financent l'Institut universitaire de France).

³ Hors fonds de concours et attribution de produits.

Numéro et intitulé du programme et du titre	Autorisations d'engagement			Crédits de paiement		
	Ouvertes en LFI pour 2018	Demandées pour 2019	Variation en %	Ouverts en LFI pour 2018	Demandés pour 2019	Variation en %
172/ Recherches scientifiques et technologiques pluridisciplinaires	6 720 684 048	6 838 167 535	1,7 %	6 766 603 666	6 938 078 490	2,5 %
193/ Recherche Spatiale	1 618 103 753	1 823 012 790	12,7 %	1 618 103 753	1 823 012 790	12,7 %
190/ Recherche dans les domaines de l'énergie, du développement et de la mobilité durables	1 761 452 463	1 767 292 463	0,3 %	1 734 154 531	1 726 956 147	-0,4 %
192/ Recherche et enseignement supérieur en matière économique et industrielle, actions n° 2 et n° 3	420 628 792	355 200 392	-15,6 %	460 749 336	410 560 359	-10,9 %
<i>Dont action n°2 - Soutien et diffusion de l'innovation technologique</i>	346 249 336	341 700 392	-1,3 %	346 249 336	341 700 392	-1,3 %
<i>Dont action n°3 - Soutien de la recherche industrielle stratégique</i>	74 379 456	13 500 000	-81,8 %	114 500 000	68 859 967	-39,9 %
191/ Recherche duale (civile et militaire)	179 519 167	179 519 167	0,0 %	179 519 167	179 519 167	0,0 %
186/ Recherche culturelle et culture scientifique	111 962 861	110 758 665	-1,1 %	111 881 973	109 981 973	-1,7 %
142/ Enseignement supérieur et recherche agricoles, action n° 2 « Recherche, développement et transfert de technologie »	35 787 099	37 253 851	4,1 %	35 787 099	37 253 851	4,1 %
Total part recherche de la mission	14 772 877 381	15 049 109 049	1,9 %	14 831 538 723	15 163 266 963	2,2 %

Source : « bleu » budgétaire.

Il convient de noter que le financement de la recherche militaire est porté par la mission défense, qui finance notamment l'Office national d'études et de recherches aérospatiales (ONERA) à hauteur de 106 millions d'euros.

3. L'Assemblée nationale a adopté un amendement du Gouvernement en vue de renforcer la lutte contre le cancer de l'enfant

En séance publique, les crédits de la mission ont été modifiés à la marge, avec l'adoption d'un amendement du Gouvernement¹ **redéployant 3 millions d'euros de la recherche spatiale** (programme 193) **vers** l'action 15 du programme 172 qui finance les organismes de recherche compétents en matière de **lutte contre le cancer de l'enfant**, et en premier lieu **l'Institut national du cancer**.

B. DES CRÉDITS DU PIA 3 OUVERTS EN 2019 CONFORMES À LA PRÉVISION, DANS L'ATTENTE D'UN PIA 4 ?

1. Un milliard d'euros sont ouverts en 2019 au titre du PIA 3

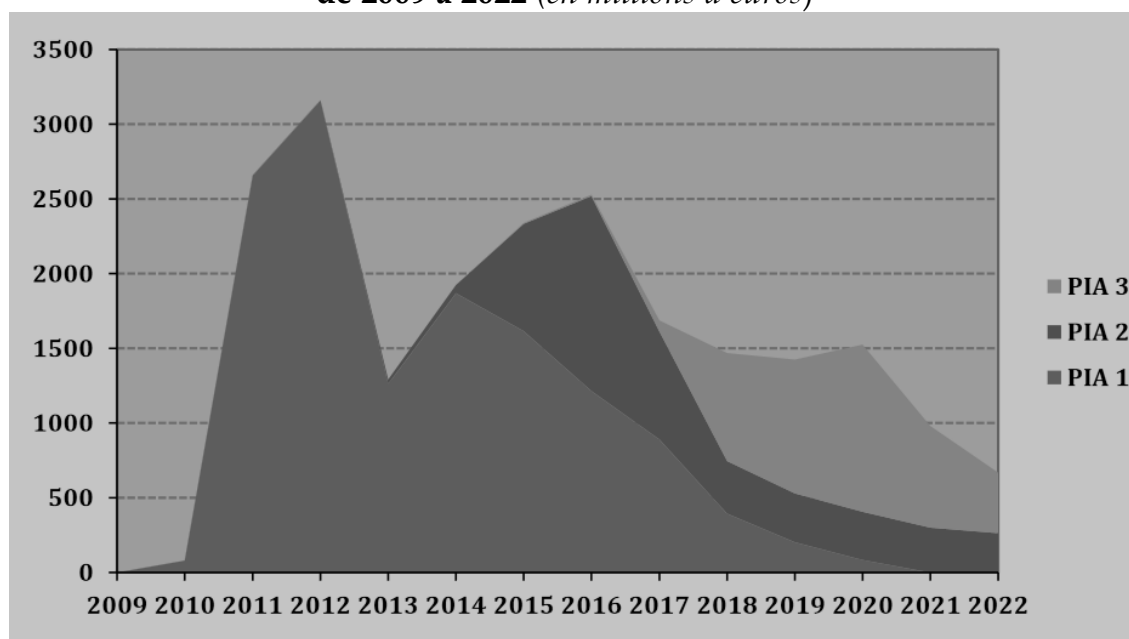
Les **10 milliards d'autorisations d'engagement du troisième programme d'investissement d'avenir (PIA 3) ont été ouvertes en loi de finances initiale pour 2017**. Pour mémoire, le PIA 3 prend la suite des programmes de 2010 (doté de 35 milliards d'euros en AE et CP et dont 21,9 milliards d'euros concernaient l'enseignement supérieur et la recherche²) et de 2014 (doté de 12 milliards d'euros en AE et CP, et dont 5,335 milliards d'euros concernaient l'enseignement supérieur et la recherche³) et se déploie concomitamment.

¹ <http://www.assemblee-nationale.fr/15/amendements/1255C/AN/2513.asp>

² Programmes n° 325, 326, 327, 328 et 329.

³ Programmes n° 409 et 410.

Chronique des engagements des PIA hors dotations non consommables de 2009 à 2022 (en millions d'euros)



Source : rapport de la mission sur les aides à l'innovation, 2018.

Le projet annuel de performance de la mission budgétaire relative au PIA présentait, dès le projet de loi de finances pour 2018, une répartition prévisionnelle des crédits de paiements, qui se retrouve au « bleu budgétaire » pour 2019. Un peu **plus d'un milliard d'euros** de crédits de paiement sont donc ouverts à ce titre en 2019.

Répartition prévisionnelle des crédits du PIA 3

Mission « Investissements d'avenir » (en millions d'euros)	AE 2017	CP 2018	CP 2019	CP 2020	CP 2021 et au-delà
Programme 421 « Soutiens des progrès de l'enseignement supérieur et de la recherche »	2 900	142,5	212,5	355	2 190
Programme 422 « Valorisation de la recherche »	3 000	227	433	655	1 685
Programme 423 « Accélération de la modernisation des entreprises »	4 100	710	404	870	2 116
TOTAL	10 000	1 079,5	1 049,5	1 880	5 991

Source : mission « investissements d'avenir » annexée au projet de loi de finances initiale pour 2019.

Le PIA 3, qui regroupe des financements recoupant les crédits de la MIREs et de la mission « Économie » du budget général, **poursuit la logique de financement sur projet avec un pilotage particulier, sous l'égide du Premier ministre et du Secrétariat général pour l'investissement¹ (SGPI).**

Comme le remarque la Cour des comptes dans sa note d'exécution budgétaire relative à la mission « Investissements d'avenir », « *si une forme de normalisation budgétaire est incontestablement opérée, la complexité d'un suivi extrabudgétaire demeure pour le Parlement s'agissant de la gestion des appels à projets et du contrôle de l'action des opérateurs de l'État concernés* ».

Avec son intégration au « Grand Plan d'Investissement (GPI) » de 57 milliards d'euros proposé dans le rapport remis au Premier ministre par Jean Pisani-Ferry en septembre 2017, la lisibilité du dispositif n'en est que plus complexe, car cela demande d'effectuer deux suivis comportant deux grilles de lecture différentes.

L'articulation entre le GPI et le PIA

Le jaune budgétaire relatif au grand plan d'investissement répond aux interrogations soulevées l'année dernière par votre rapporteur quant à l'articulation entre le PIA et le GPI.

Constitué de **dépenses non pérennes**, le GPI intègre à la fois des **dépenses figurant au budget de l'État** (par exemple, les crédits du plan « France très haut débit ») et **celles du PIA**.

Le SGPI a succédé, à la fin de l'année dernière, au Commissariat général à l'investissement, afin de coordonner la mise en œuvre du PIA et du GPI.

Le principal changement de gouvernance provient de ce que **ce sont les ministres qui pilotent les initiatives du GPI**, là où les initiatives du PIA étaient auparavant pilotées par le CGI. Chaque initiative ou groupe d'initiative du GPI est pilotée par un **comité de pilotage** composé du ministre chef de file et des ministres concernés, le SGPI, le ministère de l'action et des comptes publics, et des personnalités qualifiées. Le secrétariat de ces comités est assuré à la fois par le SGPI et par le ministère chef de file.

Néanmoins, la gouvernance du PIA telle que définie à l'article 8 modifié de la loi n°2010-237 du 9 mars 2010 de finances rectificative pour 2010 reste en vigueur. Les crédits seront ainsi délégués comme prévu à quatre opérateurs - l'Agence nationale de la recherche, l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, la Caisse des dépôts et consignations et Bpifrance - qui agiront pour le compte de l'État. Les procédures du PIA 3 permettront de sélectionner des projets d'excellence, innovants et à fort potentiel de croissance qui feront l'objet d'une évaluation.

¹ Le secrétaire général à l'investissement Guillaume Boudy a été nommé le 3 janvier 2018.

Pour les actions du PIA, les comités de pilotage institués par les conventions correspondantes, présidés par les ministres chefs de file (ou leurs représentants), **remplissent le rôle du comité de pilotage du GPI**. Dans le cas où l'initiative intègre parmi d'autres une action du PIA, le comité de pilotage de l'initiative peut faire des propositions au comité de pilotage institué par la convention du PIA.

La contribution du PIA au GPI pour 2019 figure dans le tableau ci-dessous :

Champ d'intervention GPI	Enveloppe (Md€)	Décaissements 2019 (Md€)	
		Total décaissement 2019 (Md€)	dont Investissements d'avenir (Md€)
Accélérer la transition écologique	20	3,80	0,20
Edifier une société de compétences	15	2,73	0,09
Ancrer la compétitivité sur l'innovation	13	1,86	0,74
Construire l'Etat de l'âge numérique	9	1,83	0,02
TOTAL	57	10,22	1,05

Source : réponse au questionnaire budgétaire.

2. 645,5 millions d'euros concernent plus particulièrement l'enseignement supérieur et la recherche

S'il est délicat de distinguer quelles dépenses sont effectivement affectées à la recherche et à l'innovation, on peut relever que **les programmes 421 et 422, qui concernent l'enseignement supérieur et la recherche, s'élèveront en totalité à 3,875 milliards d'euros, dont 645,5 millions d'euros seront décaissés en 2019.**

Sur le **programme 421**, on notera notamment la **montée en charge des actions relatives aux programmes prioritaires de recherche¹** et au **soutien aux grandes universités de recherche** (qui passent de 20 à 35 millions d'euros de CP) et les **premiers CP ouverts au sein de l'action relative aux équipements structurants de recherche** (40 millions d'euros, qui financeront un premier appel à projets en vue d'accorder un soutien aux infrastructures de recherche prioritaires). Les actions relatives à la constitution d'écoles universitaires de recherche et à la création expérimentale de sociétés universitaires et scientifiques voient leurs CP reconduits (respectivement 20 et 50 millions d'euros).

Sur le **programme 422** – de loin le moins lisible –, qui poursuit les actions relatives à la valorisation de la recherche des précédents PIA – et notamment les sociétés d'accélération du transfert de technologies (SATT),

¹ Confiée à l'ANR pour financer certaines priorités, telles que l'initiative « Make Our Planet Great Again », le plan pour l'intelligence artificielle et le 3ème plan national « Maladies rares » (2018-2022).

des instituts de recherche technologique (IRT) ou des instituts pour la transition énergétique (ITE) –, on notera :

- la montée en puissance de l'action relative aux démonstrateurs et territoires d'innovation de grande ambition, qui passent de 70 à 330 millions d'euros, notamment en vue de financer la **construction du réacteur Jules Horowitz** (+170 millions d'euros) – déjà soutenue par le PIA 1 –, d'octroyer 60 millions d'euros supplémentaires au volet territoires, et 30 millions d'euros supplémentaires au volet démonstrateurs en matière de développement durable ;

- l'augmentation de 42 millions d'euros de l'action relative à l'accélération du développement des écosystèmes d'innovation performants (qui passent à 78 millions d'euros), qui finance les SATT et des projets de recherche ;

- et la hausse de 50 % des crédits de l'action relative aux nouveaux écosystèmes d'innovation (qui passent à 15 millions d'euros) en vue de financer les SATT et IHU.

Le fonds national post-maturation « French Tech Seed » opéré par Bpifrance ayant été doté de 100 millions d'euros l'année dernière sur les 400 millions prévus à terme, aucun CP ne lui sont affectés. Le financement de l'action n°1, qui vise à soutenir des programmes d'accompagnement et d'accélération pour les *start-ups* à forte intensité technologique (« deep tech ») et les initiatives visant à développer l'attractivité de l'entrepreneuriat pour les chercheurs et les doctorants, stagne à 10 millions d'euros.

Le programme 423 comporte également des actions en matière de recherche et d'innovation, qui prolongent des dispositifs déjà existants. Ainsi, l'action n° 1 (« soutien à l'innovation collaborative »), qui prolonge l'action « **Projets de recherche et développement structurants des pôles de compétitivité** » (PSPC) des PIA 1 et 2¹, vise à soutenir des projets de R&D collaborative, et notamment des pôles de compétitivité. Ses CP augmentent de 24 millions d'euros, pour atteindre **84 millions d'euros**. Cette hausse est destinée à contrebalancer l'extinction du FUI (voir programme 192).

L'action n° 5 prolonge les dispositifs de « **concours d'innovation** » déjà mis en œuvre dans le cadre des précédents PIA, avec pour objectif de sélectionner, chaque année, 150 entreprises à très fort potentiel de croissance réparties sur un petit nombre de thèmes stratégiques. Elle est dotée de 55 millions d'euros de crédits de paiement en 2019, soit une **hausse de 5 millions d'euros**.

¹ La décision n°2017-PSPC-06 du Premier ministre en date du 2 mars 2017 a affecté les crédits de l'action à l'action « Projets de recherche et développement structurants des pôles de compétitivité » (PSPC) des PIA 1 et 2, qui poursuit les mêmes objectifs et qui est encadrée par la convention du 13 octobre 2010 modifiée entre l'État et l'EPIC Bpifrance.

D'autres actions visent le financement de l'innovation provenant des entreprises à travers la mise en place de fonds déjà dotés en 2018 (actions n° 6, 8 et 9).

La mission sur les aides à l'innovation¹ recommande la mise en œuvre d'un PIA 4 à compter de 2021 afin de conférer aux politiques d'innovation une certaine stabilité, considérant que « *le soutien financier direct à l'innovation repose en grande partie sur un régime de lancement, tous les 3 à 4 ans, d'un nouveau PIA* ».

Si tel devait être le cas, il conviendrait alors de s'interroger sur la question de savoir s'il ne faudrait pas intégrer une fois pour toutes ces dépenses au sein de la MIREs et de la mission « Économie ».

France Brevets : suivi de l'avis budgétaire de 2018

L'avis budgétaire relatif à l'exercice 2018 avait été l'occasion d'examiner l'activité de France Brevets. Le constat effectué était le suivant : une utilité de l'outil, mais un sous-emploi regrettable.

*** Le plan à moyen terme adopté l'année dernière semble en bonne voie.**

D'une part, une dizaine de sociétés sont accompagnées dans le cadre du nouveau programme de Fabrique à brevets cette année. Néanmoins, il semble que la perspective de fournir une prestation de conseil aux entreprises en dehors de ce cadre ait été revue à la baisse. Il s'agit désormais d'« industrialiser » les services proposés par l'organisme dans le cadre de la Fabrique à brevets ;

D'autre part, les coûts - notamment des litiges - ont drastiquement diminué et les revenus nets continuent d'augmenter.

*** Plusieurs perspectives de progrès sont néanmoins identifiées.**

A ce stade, l'enveloppe supplémentaire de 100 millions d'euros octroyée dans le cadre du PIA 2 n'est pas mobilisée. Votre rapporteur considère toujours que, si un besoin venait à être démontré, et quand bien même celui-ci serait risqué, celle-ci devrait être utilisée. En particulier, il semble qu'émerge un besoin de soutien aux *starts-ups* se lançant aux États-Unis pour se défendre face aux contentieux agressifs destinés à les évincer du marché. Il conviendrait donc d'examiner rapidement l'ampleur des risques et de déterminer les moyens qui pourraient y être affectés pour y répondre.

Le rapprochement avec Bpifrance n'a malheureusement pas encore eu lieu. Or, Bpifrance pourrait avoir un rôle important à jouer dans l'industrialisation de la Fabrique à brevets. A minima, il semble qu'un siège au conseil d'administration pourrait lui être confié.

Enfin, le rapprochement avec l'écosystème de la recherche publique reste perfectible.

¹ Rapport remis cette année par Jacques Lewiner, Ronan Stephan, Stéphane Distinguin et Julien Dubertret.

C. L'EFFORT DE RECHERCHE DE NOTRE PAYS EST NÉANMOINS TOUJOURS INSUFFISANT, PRINCIPALEMENT EN RAISON DE LA STRUCTURE SECTORIELLE DE SON ÉCONOMIE

L'effort de recherche français¹, qui correspond aux dépenses retraçant les travaux de recherche et développement exécutés sur le territoire national, **oscille depuis les années 1990, autour de 2,25 %** : il était de 2,31 % en 1993, il est de 2,22 % en 2016 et devrait être de 2,19 % en 2017.

Ce résultat reste inférieur à la moyenne de l'OCDE et **s'éloigne de l'objectif de 3 % fixé au niveau européen dès 2002**, au Conseil européen de Barcelone, alors qu'il a été atteint dès le début des années 2000 par la Finlande, la Suède, l'Autriche et le Danemark, et que l'Allemagne s'en rapproche (ses dépenses représentaient 2,93 % du PIB en 2016).

Si nous restons à la cinquième place des pays de l'OCDE (la Chine n'en est pas membre) et à la deuxième place de l'Union européenne, nos **dépenses intérieures de R&D sont près de deux fois inférieures à celles de l'Allemagne en valeur²**.

Le retard de notre pays **se situe surtout sur la part de R&D effectuée par les entreprises** (1,44 % du PIB contre 1,91 % en Allemagne), qui représente 65 % de la R&D effectuée dans notre pays. Celle effectuée par les administrations publiques est en effet supérieure à la moyenne observée dans les pays de l'OCDE, demeurant autour de 0,8 % du PIB depuis la fin des années 1990 (contre 0,6 % en moyenne au sein de l'OCDE), après un point haut atteint entre 1985 et 1995 à 0,9 %.

Un effort public important pour financer la recherche et l'innovation

Selon le jaune budgétaire relatif à l'enseignement supérieur et à la recherche, la dépense globale de R&D en France est estimée, en 2016, à **49,5 milliards d'euros**. Le **financement public** de cette dépense intérieure de R&D serait de l'ordre de 37% (soit environ 18 milliards d'euros). La France serait, du point de vue du financement public de la dépense intérieure de R&D, **au-dessus de la moyenne de l'OCDE (32 %) et de l'Union européenne (34 %)**. Le **financement public des dépenses intérieures de R&D des entreprises** est de 28%, ce qui place la France au **deuxième rang des pays de l'OCDE**.

Les engagements publics **en faveur de l'innovation** représentent aujourd'hui environ **10 milliards d'euros par an**, soit **plus qu'un triplement en dix ans** (ce montant était de 3 milliards d'euros en 2008).

¹ Mesuré par la part de la dépense intérieure de recherche et de développement (DIRD) dans le produit intérieur brut (PIB). Les chiffres cités dans la présente sous-partie proviennent du jaune budgétaire relatif à l'enseignement supérieur et à la recherche.

² 61,5 milliards de dollars contre 118 milliards de dollars selon le jaune budgétaire relatif à l'enseignement supérieur et à la recherche.

Ce montant se répartit en 6,7 milliards d'euros d'aides fiscales – dont le CIR en premier lieu – et 3,1 milliard d'euros d'aides directs. Entre 2011 et 2017, les aides fiscales ont été multipliées par 1,6 quand les aides directes ont été multipliées par 2,6. Selon la mission sur les aides à l'innovation précitée, « *il s'agit d'un effort exceptionnel dans l'histoire des politiques publiques en France* »¹.

Dès 2013, la Cour des comptes expliquait ce constat par le fait que « *le recul de la valeur ajoutée de l'industrie dans l'économie française a contribué négativement à la croissance de l'effort en recherche et développement de l'ensemble des entreprises* ». Elle soulignait que « *si la France avait la structure industrielle de l'Allemagne tout en gardant l'intensité de recherche des entreprises situées en France, l'effort de recherche du secteur privé atteindrait 2,75 % du PIB français, et serait donc bien supérieur à celui de l'Allemagne (1,91 %)* »². Le rapport de la mission sur les aides à l'innovation considère également que « *le retard français (sur la dépense intérieure de R&D des entreprises) est attribuable à la structure sectorielle de l'économie et de l'industrie françaises avec un positionnement contrasté, en partie de très haute technologie et pour beaucoup en milieu de gamme* ». Il souligne néanmoins que « *dans les secteurs où elles investissent en R&D, les entreprises françaises ont tendancielleme nt une intensité en R&D parmi les plus élevées du monde* ».

En revanche, s'agissant du **nombre de chercheurs**, lorsque celui-ci est rapporté à notre population, notre pays devance, avec 9,6 chercheurs et ingénieurs de R&D pour mille actifs en 2016, l'Allemagne (9,3 ‰), le Royaume-Uni (8,8 ‰) et les États-Unis (8,7 ‰). En valeur absolue, notre pays occupe néanmoins le **sixième rang de l'OCDE** et le troisième rang de l'Union européenne, avec 284 800 chercheurs et ingénieurs de R&D en équivalent temps plein en 2016.

L'Union européenne dépassée en dépenses intérieures de R&D mais pas en nombre de chercheurs

Depuis 2014, l'Union européenne a été dépassée par la Chine et se situe au **troisième rang mondial en montant de dépenses intérieures de R&D** : en 2016, elle aurait dépensé 392 milliards de dollars, contre 451 milliards pour la Chine et 511 milliards pour les États-Unis. En Chine, les dépenses intérieures de R&D sont supérieures à 9 % chaque année depuis la fin des années 1990, alors que son effort de recherche n'a pas encore atteint celui des États-Unis (2,11 % contre 2,47 % en 2016), ce qui laisse augurer d'une marge de progression importante.

En revanche, les 28 pays de l'Union européenne mobilisent **1 889 200 chercheurs, soit davantage que les États-Unis** (près de 1 380 000 chercheurs en 2015) **et que la Chine** (près de 1 692 200 chercheurs en 2016).

Source : jaune budgétaire relatif à l'enseignement supérieur et à la recherche.

¹ Les chiffres cités proviennent de ce même rapport.

² Cour des comptes, « Le financement public de la recherche, un enjeu national », Rapport public thématique, juin 2013.

II. LA HAUSSE DES CRÉDITS RELEVANT DU MESRI S'EXPLIQUE PRINCIPALEMENT PAR LE FINANCEMENT DE L'AGENCE SPATIALE EUROPÉENNE ET DE L'AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE

En raison de leur importante augmentation, ce sont d'abord les crédits du programme 193 qui seront examinés, avant d'étudier les faits saillants du programme 172.

A. LE RESPECT DE NOS ENGAGEMENTS ENVERS NOS PARTENAIRES EUROPÉENS EN MATIÈRE SPATIALE (PROGRAMME 193)

Le **programme 193**, intitulé « Recherche spatiale » et placé sous la responsabilité de la DGRI, finance le CNES, l'Agence spatiale européenne (ESA¹) et l'Organisation européenne de satellites météorologiques (EUMETSAT). Il bénéficie, dans ce projet de loi de finances, d'une **hausse de 12,7 % de ses crédits** (soit 205 millions d'euros), pour atteindre **1,82 milliard d'euros**.

Comme les deux exercices précédents, c'est le poste des transferts financiers aux organismes européens qui porte la hausse du programme. Elle est, cette année, concentrée sur la contribution française à l'Agence spatiale européenne.

1. Une légère baisse de la subvention apportée au CNES, qui la rapporte au niveau du budget 2018 après mise en réserve.

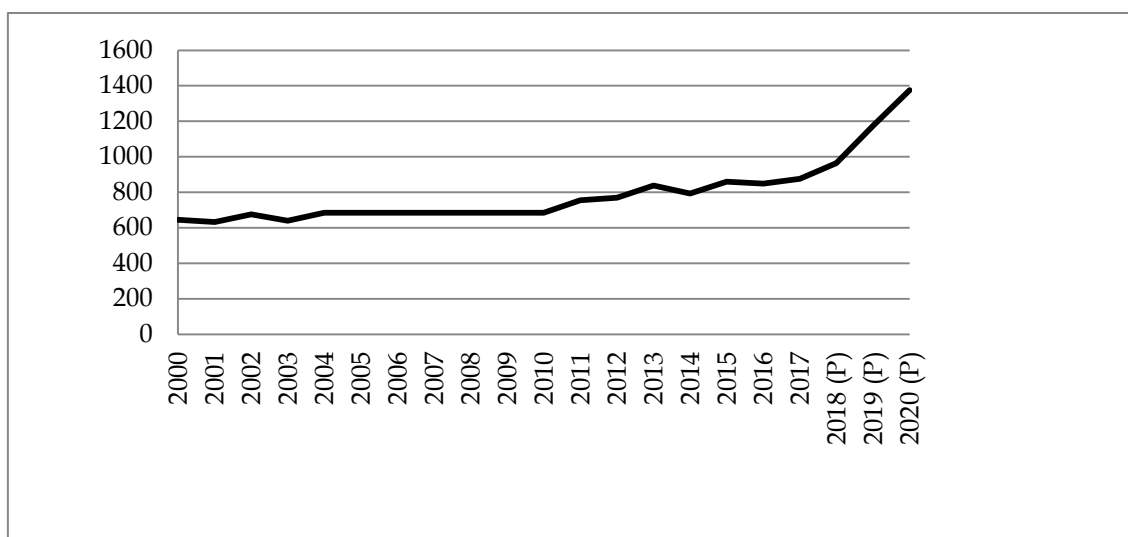
La subvention du CNES au titre de ce programme est en **baisse de trois millions d'euros** par rapport à l'exercice 2018, avec 566 millions d'euros en AE et en CP. Selon le bleu budgétaire, cette baisse « est un ajustement technique sans impact pour le CNES après application de la mise en réserve ». Au demeurant, selon les réponses au questionnaire budgétaire, la SCSP figurant au budget initial pour 2018 au titre du programme 193 n'était que de 550 millions d'euros. Le CNES est également financé par le programme 191, étudié *infra*. La dotation qui lui est attribuée dans ce cadre est aussi en baisse d'environ 2,5 millions d'euros (150 millions d'euros), après une stagnation depuis 2016.

¹ L'acronyme anglais est, de fait, utilisé par l'ensemble de la communauté spatiale française.

2. Une forte hausse des crédits reversés à l'ESA en vue d'apurer la « dette » de contribution de la France

Le CNES reversera cette année **1,175 milliard d'euros** à l'ESA (en AE et en CP), soit **210 millions d'euros de plus** qu'en 2018 (+22 %), afin de poursuivre la résorption, d'ici à 2020, de la « dette » française auprès de l'ESA¹, selon la trajectoire arrêtée par le Conseil d'administration du CNES en décembre 2017 et dont le premier jalon avait été posé l'année dernière (965 millions d'euros, soit une hausse de 16 % par rapport au projet de loi de finances pour 2017). La résorption de la « dette » étant prévue pour 2020, le projet de loi de finances pour 2020 devrait prévoir une contribution à hauteur de 1,376 milliard d'euros. En 2021, la contribution de la France pourra alors de nouveau baisser.

Évolution de la contribution française à l'Agence spatiale européenne depuis 2000 (en millions d'euros)



Source : réponse au questionnaire budgétaire ((p) = prévisionnel).

L'apurement de la « dette » facilitera la gestion de trésorerie de l'ESA à court et moyen terme, mais également les discussions de la France avec l'exécutif de l'ESA et les autres États membres tant pour réviser le règlement financier de l'ESA que pour préparer la **prochaine Conférence ministérielle de 2019**.

Sur les 1,175 milliard d'euros ouverts par le présent projet de loi de finances, **133 millions devraient être affectés au remboursement de la dette**, et **près de la moitié devraient financer les programmes relatifs aux lanceurs**, le reste se répartissant entre programme scientifique obligatoire de l'ESA et budget général, programmes de télécommunications-navigation,

¹ Voir sur ce sujet la note d'analyse budgétaire de la Cour des comptes pour l'exercice 2016, pp. 116 et suivantes.

programmes d'observation de la terre et programmes relatifs à la station spatiale internationale, au programme Exomars et à l'exploration en général.

S'agissant des lanceurs, **le conseil de l'ESA de juin dernier a acté la souscription de la dernière tranche encore non souscrite jusqu'alors pour le programme Ariane 6**, portant la totalité de souscriptions à 3,028 milliards d'euros¹, dont environ la moitié est financée par la France.

Il convient de noter que la stratégie européenne s'inscrit dans le contexte de mutations sans précédent du marché :

- la concurrence américaine s'accroît, aujourd'hui avec SpaceX, qui facture ses lancements institutionnels bien plus que ses lancements commerciaux, demain avec Blue Origin (dont le premier vol est également programmé en 2020), alors que les besoins institutionnels américains assurent un volant pluriannuel de production permettant d'engager d'importants investissements ; mais également la concurrence venant des puissances spatiales émergentes, comme l'Inde ou la Chine ;

- les besoins en satellites géostationnaires pourraient diminuer.

Votre rapporteur s'était interrogé, l'année dernière, sur les risques résultant de ce contexte pour la compétitivité du futur lanceur Ariane 6 et, *in fine*, pour l'autonomie d'accès à l'espace de l'Europe. Le Gouvernement a semble-t-il pris conscience de ces enjeux : en fin d'année dernière, Bruno Le Maire avait pu exprimer des doutes sur la compétitivité des lanceurs européens². Plus récemment, Frédérique Vidal a soutenu les réductions d'effectifs au sein de l'industrie européenne³. On peut également relever que l'indicateur de performance concernant la préservation des parts de marché d'Arianespace d'ici à 2020 ($\geq 50\%$ du marché « ouvert » des lancements de satellite) est d'ores et déjà considéré comme ne pouvant « *vraisemblablement pas (être) atteint* » en raison de la concurrence accrue sur le marché commercial.

L'Europe spatiale devra, dans les années à venir, et en particulier lors de la conférence interministérielle devant se tenir à la fin de l'année 2019, **maintenir le cap défini en 2014 par les États membres de l'Agence spatiale européenne au Conseil ministériel de Luxembourg**⁴ :

- le risque d'exploitation d'Ariane 6 doit peser sur les industriels ;

- en contrepartie, il convient d'une part, d'assurer un **volant minimum de commandes à un horizon pluriannuel** permettant d'assurer le maintien des capacités opérationnelles ; d'autre part, **d'accompagner**

¹ Auxquels il convient d'ajouter les 719 millions d'euros du programme P120C, commun à Ariane 6 et Vega C.

² <https://www.latribune.fr/entreprises-finance/industrie/aeronautique-defense/la-bombe-de-bruno-le-maire-l-europe-a-t-elle-fait-le-bon-choix-avec-ariane-6-758746.html>.

³ <https://fr.reuters.com/article/topNews/idFRKCN1N122K-OF RTP>.

⁴ ESA, Resolution on Europe's Access to Space, adoptée le 2 décembre 2014.

l'entreprise de réduction des coûts et d'investir dans les innovations nécessaires à la compétitivité à moyen terme du lanceur lourd européen.

Sur le premier point, il convient d'abord de saluer les efforts effectués par les industriels sur les nouveaux lanceurs européens à la fois en termes d'innovation (par exemple, le propulseur solide P120 C sera commun à Ariane 6 et Vega C, il y a deux versions – Ariane 62 et Ariane 64) et de réduction des coûts (selon les sources, le coût de production d'Ariane 6 devrait être de l'ordre de 40% à 50% de moins que celui d'Ariane 5, et Ariangroup a récemment annoncé une importante baisse de ses effectifs¹). Il convient de poursuivre sur cette voie.

Sur les contreparties à la charge des États membres de l'ESA, des progrès semblent encore nécessaires.

Sur l'innovation, votre rapporteur **que le financement du moteur à bas coût et réutilisable Prometheus fasse désormais l'objet d'un financement européenne dans le cadre de l'ESA**, comme il avait pu le recommander.

En revanche, à ce jour, ArianeGroup n'a reçu que cinq commandes d'Ariane 6. Il convient désormais **que l'ensemble des pays européens joue le jeu de la « préférence européenne »**. La part du marché institutionnel européen par rapport à l'ensemble des besoins de lancement européens est la plus faible du monde, ce qui constitue une fragilité structurelle de nos industriels par rapport à leurs concurrents. Il convient donc de garantir que cette part leur reviendra, comme c'est le cas partout ailleurs². ArianeGroup estime le besoin à sept lancements institutionnels durant la période de transition entre Ariane 5 et Ariane 6 (2020-2023), puis à cinq lancements institutionnels d'Ariane 6 par an à partir de 2023³.

Enfin, il apparaît nécessaire **d'accompagner les industriels français et italiens vers une articulation efficace des solutions de lancement proposées à l'avenir**, la question de savoir si l'Europe est en capacité de mettre en concurrence ses deux familles de lanceurs au regard de l'étroitesse de son marché institutionnel méritant d'être posée.

Par ailleurs, votre rapporteur remarque que l'augmentation du budget affecté aux lanceurs qui pourrait résulter d'un plus grand

¹ Un communiqué de presse a ainsi annoncé une diminution de 2 300 emplois sur ses 9 000 salariés d'ici à 2022.

² Un premier pas en ce sens a peut-être été effectué à travers la déclaration commune relative à l'exploitation institutionnelle d'Ariane 6 et de Vega C, dans laquelle les signataires (Allemagne, ESA, Espagne, France, Italie, Suisse) « expriment leur plein soutien à la filière européenne des lanceurs et aux lanceurs Ariane 6 et Vega C, et reconnaissent l'intérêt de fédérer la demande institutionnelle de services de lancement afin d'assurer à l'Europe un accès à l'espace d'un bon rapport coût-efficacité, abordable, indépendant, fiable et autonome » (source : http://www.esa.int/fre/ESA_in_your_country/France/Les_ministres_enterinent_une_vision_pour_l_avenir_de_l_Europe_spatiale).

³ Challenges, 19 octobre 2018, pourquoi l'immobilisme européen menace Ariane 6.

investissement dans l'innovation ne devrait pas se faire au détriment du secteur des satellites, lui aussi soumis à une importante concurrence.

3. Les crédits reversés à EUMETSAT sont en baisse.

La France reversera, en 2019, 81,4 millions d'euros à l'**Organisation européenne de satellites météorologiques** (EUMETSAT), soit 1,8 million d'euros de moins qu'en 2018 (-2,2%).

En mai dernier, la contribution française à EUMETSAT était estimée à 87,163 millions d'euros (dont 2,8 millions d'euros pris en charge par Météo-France) mais, en raison des retards constatés sur les principaux programmes (MTG et EPS-SG), le MESRI anticipe un appel à contributions en décembre 2019 moins élevé, d'où une diminution de la dépense correspondante.

B. L'AUGMENTATION DES CRÉDITS DU PROGRAMME 172 BÉNÉFICIERA SURTOUT À L'ANR ET AU FINANCEMENT DE QUELQUES PRIORITÉS

Le programme 172, géré par la direction générale de la recherche et de l'innovation du MESRI, bénéficie, cette année, d'une enveloppe orientée à la hausse, à **hauteur de 6,83 milliards d'euros en AE** (+ 1,7 % par rapport à 2018, soit 117 millions d'euros) **et 6,93 milliards en CP** (+ 2,5 % par rapport à 2018, soit 171 millions d'euros). **Votre rapporteur salue l'effort de lisibilité effectué par le « bleu » à travers l'insertion d'un paragraphe de synthèse explicitant clairement les principales évolutions du programme.**

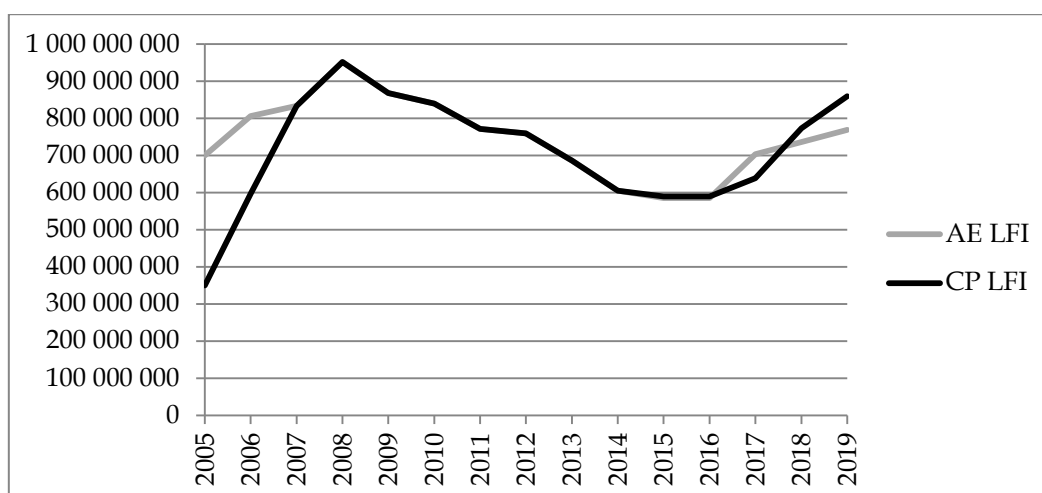
Il finance l'Agence nationale de la recherche (ANR), le ministère de la Recherche, mais aussi et surtout les 21 organismes de recherche, tels que le CNRS ou le CEA, à l'exception du CNES, financé sur le programme 193 (92 % des crédits du programme 172 financent ces organismes de recherche).

1. L'ANR bénéficie de crédits lui permettant de résorber ses difficultés de trésorerie et d'augmenter les financements alloués aux projets de recherche

Créée en 2005¹ en vue de financer la recherche sur projet publique comme privée, dans une logique d'alignement sur les bonnes pratiques internationales², et renforcée par la loi n° 2006-450 du 18 avril 2006 de programme pour la recherche³, l'Agence nationale de la recherche est financée par l'action n° 2 du programme 172.

Après avoir connu une période de baisse chronique, notamment en raison d'une volonté de rééquilibrage des crédits en faveur des opérateurs de recherche entre 2013 et 2015, les crédits affectés à l'ANR augmentent depuis 2017.

Évolution des moyens de l'ANR dans le budget de l'État



a) La réduction des impayés de l'Agence

La hausse des crédits de paiement de 86 millions d'euros (soit +11%), pour atteindre 859 millions d'euros, permettra de poursuivre l'apurement des impayés de l'agence, en particulier pour la période antérieure à 2010. Un plan de traitement sur trois ans avait débuté en 2017, par lequel l'Agence avait identifié une dette théorique figurant dans ses comptes à hauteur de 160 millions d'euros.

¹ Le ministère de la recherche a, ce faisant, abandonné le rôle d'attribution directe des financements sur projets qu'il remplissait à travers la gestion des « crédits incitatifs » inscrits au Fonds national de la science (FNS), créé en 1999 et au Fonds de la recherche technologique (FRT). Selon la Cour des comptes, les divers fonds regroupés par l'ANR « représentaient un volume supérieur à 400 millions d'euros en 2005 » (Cour des comptes, « L'agence nationale de la recherche : premiers constats et perspectives », Rapport public annuel 2011, février 2011).

² Les États-Unis disposent de la National Science Foundation ; l'Allemagne de la Deutsche Forschungsgemeinschaft, l'Autriche du Wissenschaftsfonds, la Suisse du Fonds national suisse.

³ Elle crée un article L. 329-1 dans le code de la recherche instituant l'ANR en établissement public administratif.

Cette hausse **permettra également d’honorer les versements de l’année liés à la hausse des engagements en 2016 et 2017** tout en maintenant la trésorerie à un niveau compatible avec la situation des finances publiques.

b) Un financement supplémentaire pour les projets, susceptible d’augmenter le taux de sélection

Les autorisations d’engagement de l’Agence augmentent à nouveau de plus de 4 %, soit **32,7 millions d’euros** en valeur, pour atteindre 768 millions d’euros. Ce budget traduit donc la poursuite de l’engagement du Président de la République qui écrivait, le 3 avril 2017, en réponse à un questionnaire que lui avaient adressé une centaine de personnalités scientifiques, qu’il « *redonnerait (à l’agence) des moyens comparables à ceux des meilleures agences de financement de la recherche chez nos partenaires européens* ».

Le MESRI a indiqué à votre rapporteur qu’il est prévu une augmentation de 32,7 millions par an jusqu’en **2022**. Il estime que cela permettra d’atteindre un taux de sélection¹ des projets dans le cadre de l’appel à projets générique² **de l’ordre de 17 %**. Rappelons en effet que ce taux, de 25 % en 2006, n’a cessé de chuter jusqu’en 2014 (10,6 %)³. En 2017, le taux de succès a légèrement augmenté, à 14,9 %, contre 14,7 % en 2016.

Il convient de saluer cet effort. Mais il risque malheureusement de ne pas suffire. Comme évoqué l’année dernière, les standards internationaux sont plus élevés⁴, et le seuil d’acceptabilité de la sélection par l’Agence⁵ peut être estimé à un taux de sélection de l’ordre de 20 %.

Enfin, l’ANR est le principal opérateur des deux premiers programmes d’investissement d’avenir (PIA) en matière d’enseignement supérieur et de recherche : elle gère, pour le compte de l’État, 26,57 milliards d’euros dans ce cadre. Elle est également **l’un des quatre opérateurs du PIA 3**, et se verra confier 2,85 milliards d’euros en 2019. 72,5 millions d’euros de crédits de paiement ont été débloqués en 2018. Le projet de loi de finances pour 2019 marque une **augmentation substantielle de ces crédits de paiement, à hauteur de 327,5 millions d’euros**.

¹ Défini par le ratio entre les projets déclarés recevables par l’agence et ceux sélectionnés.

² Qui rassemble environ 80% de l’offre de financement de l’Agence.

³ Il faut néanmoins souligner que la chute du taux en 2014 est principalement due à la hausse du nombre de dossiers déposés et recevables, ceux-ci étant passés de 6 465 à 10 110, alors que le nombre de projets sélectionnés était quasi stable, passant de 1 068 à 1 071.

⁴ Selon le rapport de la Cour des comptes sur le financement public de la recherche publié en 2013, l’agence allemande sélectionne 40 % des projets, alors que l’agence américaine dispose d’un taux de 23 %.

⁵ Que l’on peut estimer comme correspondant au financement de tous les projets notés A+ et A par les comités d’évaluation scientifique dans le cadre de l’appel à projets générique (qui correspond à 75 % des crédits d’intervention de l’ANR).

2. Le financement de mesures salariales pour les organismes de recherche

a) L'augmentation des subventions versées sur le programme 172 en vue de financer les mesures salariales ne compense pas l'effet négatif du « GVT »

Selon le « bleu » budgétaire, les subventions versées aux organismes au titre du programme 172 sont augmentées en vue de financer des mesures salariales mises en place par le précédent Gouvernement et relatives à la mise en œuvre du Protocole « Parcours professionnels, carrières et rémunérations » (PPCR), du RIFSEEP et de l'indemnité compensatrice de la hausse de la CSG. Cette hausse représenterait **31,9 millions d'euros** en CP et est située en quasi-totalité sur l'action n° 14.

Ce financement ne saurait, toutefois, compenser le « glissement vieillesse technicité », dont le coût pour l'ensemble des établissements publics à caractère scientifique et technologique est évalué entre 34 et 50 millions d'euros. On rappellera que le GVT est compensé pour les universités, mais pas pour les organismes de recherche.

b) Au-delà du programme 172, on observe une quasi-stagnation des subventions pour charges de service public des organismes de recherche

Le **total des subventions pour charges de service public (SCSP) versées aux organismes de recherche** exclusivement ou principalement financés par le programme 172 et prenant en compte les SCSP à ces organismes au titre d'autres programmes¹ connaît une **quasi-stagnation**, à 6,8 milliards d'euros, selon les données figurant au « bleu » budgétaire (-2,7 millions d'euros en AE et -1,5 million d'euros en CP).

Dans le détail, **la plupart des SCSP augmentent très légèrement** (moins de 1 %), à l'exception de celle de l'INRA (+1,3 % en AE et +1,5 % en CP) qui connaît une hausse substantielle en vue de financer le projet de fusion avec l'IRSTEA. En valeur, après la hausse de la subvention de l'INRA (+9 millions d'euros en AE et + 11 millions d'euros en CP), celles attribuées au CEA (+8,7 millions d'euros en AE et en CP) et à l'INSERM (+2,6 millions d'euros en AE et en CP) sont les plus notables.

Les SCSP attribuées à l'IHEST, au Genopole et à l'Académie des technologies **stagnent**.

Trois organismes voient leurs SCSP **diminuer** de moins de 1 % : l'IFREMER, le CIRAD, mais aussi et surtout le CNRS, dont la SCSP diminue de 25 millions d'euros en AE et en CP.

¹ Votre rapporteur privilégie une approche consistant à examiner l'ensemble des SCSP reçues par un organisme, quel que soit son programme de rattachement à une approche qui se focaliserait uniquement sur les SCSP au titre du programme 172. Il considère que celle-ci est en effet plus lisible et permet de mieux appréhender le budget octroyé aux opérateurs.

Afin d'améliorer la lisibilité financière de la situation des opérateurs, **il conviendrait que soit renseignée, dans le jaune budgétaire relatif à l'enseignement supérieur et à la recherche, la répartition des crédits reçus par les organismes de recherche au titre de leurs financements récurrents et des divers appels à projets – ANR, PIA, Horizon 2020...**

Selon une réponse au questionnaire budgétaire, la part des financements récurrents dans les comptes financiers des sept organismes de recherche ayant le statut d'établissement public à caractère scientifique et technologique (EPST) dont la subvention pour charges de service public est portée par le ministère chargé de la recherche¹ est passée de 75,7 % en 2013 à 77,6 % en 2016. Celle des financements octroyés par l'ANR est passée de 4,8 % à 3,8 %. Celle issue des PIA est passée de 2,4 % à 3 %. Celle provenant des programmes européens est globalement stable, autour de 3 %.

Pour ce qui concerne les cinq organismes de recherche dotés du statut d'établissement public industriel et commercial (EPIC) dont la subvention relève du ministère chargé de la recherche², la part des ressources issues de financements récurrents est passée de 56,1 % en 2013 à 60,1 % en 2016. Celle issue de l'ANR est globalement stable sur la période (1,1% en 2013 contre 0,9 % en 2016), de même que la part des ressources issues du PIA (3,5 % en 2013 et 3,6 % en 2016, malgré une hausse de 6,9 % en 2015). Celle des programmes européens augmente, passant d'1,9 % en 2013 à 2,4 % en 2016.

c) En gestion, le MESRI bénéficiera à nouveau d'une « marge » de gestion permettant de dégager 60 millions d'euros au financement de certaines priorités.

(1) Une mise en réserve dérogatoire dégageant environ 60 millions d'euros en gestion

L'année budgétaire 2018 a acté la mise en place d'un taux de mise en réserve de 3 % hors dépenses de personnel permettant de dégager 60 millions d'euros en gestion. Seuls les crédits de l'ANR n'en bénéficient pas.

Ce mécanisme est reconduit en 2019. Si l'on peut se féliciter de ces moyens supplémentaires alloués à la recherche publique, on peut néanmoins regretter le **manque de transparence** de ce type de dispositif lors de l'examen du projet de loi de finances.

Cette marge de gestion est affectée, par la ministre, à des programmes prioritaires.

¹ CNRS, INSERM, INRA, INRIA, IRD, IRSTEA, INED.

² CEA, le CIRAD, l'IFREMER, le BRGM, et le CNES.

30 millions d'euros sont déjà identifiés et serviront, comme l'année dernière, à allouer :

- **5 millions d'euros aux Instituts Carnot** via les crédits versés à l'ANR au programme 172, en vue de favoriser la recherche partenariale ;

- **25 millions d'euros aux laboratoires de recherche** (voir b).

En 2018, seuls ces deux éléments étaient identifiés lors du projet de loi de finances, le reste ayant été déterminé en cours de gestion, et c'est notamment par ce biais que les conventions CIFRE ont pu être financées.

En 2019, devant la commission de la culture du Sénat, la ministre de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation a annoncé que le **financement des plans santé** serait augmenté à hauteur de **17 millions d'euros** grâce à cette marge de gestion.

(2) 25 millions d'euros ciblés sur les laboratoires

Afin de limiter la dégradation des moyens de fonctionnement récurrents des laboratoires de recherche, la ministre de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation avait décidé, l'année dernière, d'allouer une enveloppe de 25 millions d'euros ciblés sur les laboratoires de recherche des organismes relevant du MESRI. Cette enveloppe a été attribuée, à chaque établissement, sous forme d'un complément de SCSP en fonction de son potentiel de recherche par rapport au nombre de chercheurs ou assimilés.

Répartition des 25 millions d'euros entre les organismes de recherche
(en millions d'euros)

Total des crédits complémentaires alloués		
EPST	CNRS	10,586
	INSERM	2,023
	INRIA	0,523
	INED	0,048
	IRSTEA	0,114
	IRD	0,677
	INRA	1,726
Total EPST		15, 697

Total des crédits complémentaires alloués		
EPIC	CEA Civil	2,585
	CIRAD	0,480
	BRGM	0,465
	IFREMER	0,470
Total EPIC		4,000
FONDATIONS	Institut PASTEUR	0,253
	Institut CURIE	0,050
	SHS forfait	5,000
Total fondations		5, 303
Total		25,000

Source : MESRI.

Les 5 millions d'euros en faveur des sciences humaines et sociales, ont été alloués selon la répartition suivante :

- Maisons des sciences humaines (MSH) : 45 000 euros à chacune des 23 maisons, soit au total environ ;
- 1 million d'euros en faveur des plates-formes universitaires de données (PUD) ;
- 60 000 euros par LabEx SHS, soit 2,4 millions d'euros au total ;
- 150 000 euros à chacun des quatre Instituts d'études avancées (IEA), soit 600 000 au total.

Ces 25 millions seront à nouveau dégagés, selon des modalités similaires, en 2019.

3. Les moyens d'intervention de l'administration centrale augmentent sensiblement en vue de financer certaines priorités et en raison du succès des conventions CIFRE

Le volet « actions communes d'animation » de l'action n° 1, qui finance le ministère de la recherche, augmente de 23 millions d'euros (+153 %) en vue de financer les priorités suivantes :

- les mesures relevant du MESRI dans le **plan pour l'intelligence artificielle** (17 millions d'euros) ;

- le système d'information des laboratoires de recherche « **SI labo** » (4,5 millions d'euros), qui vise à déployer en 2020 des applications permettant de réaliser l'ensemble des opérations de gestion nécessitant un traitement informatique au niveau du laboratoire de recherche, tout en assurant le partage des données par interopérabilité avec les tutelles. **L'enjeu est de parvenir à obtenir une vision consolidée des moyens consacrés à la recherche dans les laboratoires.** Afin d'appuyer cette démarche, les députés ont adopté un amendement à l'initiative d'Amélie de Montchalin, de Fabrice le Vigoureux et de Danièle Héryn **imposant aux opérateurs de recherche rattachés à la MIREs de produire chaque année**, dans un format défini par arrêté du ministre chargé de la recherche, **les données relatives à leurs activités de recherche disponibles dans leurs systèmes d'information**¹ ;

- l'initiative « **make our planet great again** » (750 000 euros).

On constate également une **hausse des crédits finançant les conventions industrielles de formation par la recherche (CIFRE)** en raison du succès de ce dispositif créé en 1981 et concourant à une meilleure insertion des chercheurs en entreprise par l'octroi d'une aide de 14 000 euros par an pendant trois ans. Cette hausse est de près de **6 millions d'euros en AE et de 8 millions d'euros en CP**, en vue de financer 50 bourses CIFRE supplémentaires.

La mission sur les aides à l'innovation déjà citée recommande d'étendre le bénéfice de ces conventions aux chercheurs publics permanents et non plus seulement aux doctorants, afin de renforcer encore les mobilités vers le secteur privé. Elle estime que « *l'État pourrait soutenir des mobilités temporaires d'un an de 500 chercheurs permanents avec une aide (octroyée à l'entreprise) de 20 000 euros par an et par chercheur, pour un coût total annuel de 10 millions d'euros* ».

¹ <http://www.assemblee-nationale.fr/15/amendements/1255C/AN/1861.asp>.

4. Une budgétisation sincère des crédits en faveur des organisations internationales et des très grandes infrastructures de recherche

Les **grandes infrastructures de recherche** constituent des outils de recherche de pointe, mutualisés entre plusieurs équipes scientifiques. Leur coût de construction et d'exploitation est tel qu'il justifie un processus de décision et de financement concerté au niveau national, européen ou international.

On distingue :

- les très grandes infrastructures de recherche (TGIR)¹, créées sous forme de sociétés civiles nationales ou internationales, dont les crédits sont confiés aux grands organismes de recherche sous forme de SCSP inscrites à l'action n° 13 du programme 172, qui votent les budgets et les orientations financières des TGIR en concertation avec le ministère de la recherche ;

- les organisations internationales (OI)², juridiquement constituées sous cette forme par une convention intergouvernementale, dont les crédits sont constitués de dépenses d'intervention gérés par le ministère et versés sur appel de fonds des institutions internationales ou en fonction d'un programme d'avancement lorsque les opérateurs français participent à la construction d'une infrastructure internationale.

Une autre différence importante entre les deux types d'infrastructures se situe au niveau du pilotage budgétaire : alors que les dépenses affectées aux TGIR dépendent surtout de la nécessaire maintenance de la performance opérationnelle, celles finançant les OI résultent d'obligations juridiques consenties par la France.

Ces dernières années, **les TGIR internationales et les OI étaient régulièrement sous-budgétisées**, comme la Cour des comptes le soulignait dans ses notes d'exécution budgétaire. En 2018, le Gouvernement a choisi de mettre fin à cette pratique, en augmentant substantiellement les crédits correspondant.

Ces crédits augmentent à nouveau cette année, bien que dans une moindre mesure (ce qui s'explique par la régularisation effectuée l'année dernière). Cette hausse est, selon le projet annuel de performance :

- de **2,8 millions d'euros en AE et CP pour les TGIR figurant à l'action n° 13** : si celle-ci augmente de 6,8 millions d'euros, une réserve de précaution de 4 millions d'euros est appliquée à ce montant, d'où une hausse effective de 2,8 millions d'euros - il convient de noter que ce type de

¹ La quatrième édition de la feuille de route nationale, arrêtée en mai 2018, identifie 99 infrastructures.

² La France est membre de 9 organisations internationales, dont 7 financées sur le programme 172 (l'ESA et EUMETSAT sont financées par le programme 193).

pratique n'est pas sans incidence et peut mener à des difficultés d'exécution au détriment des organismes de recherche car, en cas d'appels de fonds supplémentaires, les organismes peuvent être amenés à devoir redéployer les crédits pour combler cet écart et honorer les engagements internationaux pris par la France, au détriment de leurs activités de recherche ;

- de **18,1 millions d'euros en AE et de 16,2 millions d'euros en CP pour les OI inscrites aux actions n° 15, 17 et 18**. Cette hausse correspond principalement à celle située sur l'action n° 17 concernant l'énergie, qui porte une augmentation d'environ 20 millions d'euros de la contribution française au **réacteur thermonucléaire expérimental international (ITER)**, laquelle passe de 132,87 millions d'euros à 152, 824 millions d'euros. Elle s'explique, selon le « bleu », par une accélération dans la réalisation du projet, les CP supplémentaires étant principalement affectés aux contrats de construction du bâtiment Tokamak et des bâtiments techniques associés.

5. La mise en œuvre du volet « recherche et innovation » des contrats de plan État-régions 2015-2020 se poursuit.

Créés par la loi du 29 juillet 1982 portant réforme de la planification, les contrats de plan État-régions permettent à l'État et aux régions de s'engager sur la programmation et le financement pluriannuels de projets d'importance, tels que la création d'infrastructures ou le soutien à des filières d'avenir.

Les 27 CPER financent, en matière de recherche et d'innovation, 372 projets sur la période 2015-2020, pour un montant de **205,8 millions d'euros**, contre 365 millions d'euros pour la période 2007-2013. Cette enveloppe se compose, d'une part, d'une enveloppe initiale de 124 millions d'euros et, d'autre part, d'une enveloppe complémentaire attribué par le Premier ministre à la suite de discussions engagées entre l'État et les régions, dans le cadre de la mise en place de la nouvelle carte des régions.

Le **volet recherche** permet le financement d'**équipements scientifiques** nécessaires aux projets de recherche. Le **volet innovation** est dédié principalement au **soutien de structures de transfert de technologie** labélisées par le ministère chargé de la recherche : les centres de ressources technologiques (CRT) et les plateformes technologiques (PFT).

Au titre de 2019, le « bleu » budgétaire prévoit, comme en 2018, 40,7 millions d'euros de crédits (AE et CP) au sein de l'action n°1 « pilotage et animation », dont 34,2 millions d'euros pour le soutien aux équipements scientifiques et 6,5 millions d'euros pour le volet innovation.

Le tableau ci-dessous retrace les autorisations d'engagements mises en place de 2015 à 2017¹.

<i>En millions d'euros</i>	CPER 2015- 2020	AE 2015	AE 2016	AE 2017	AE 2018	Taux d'avance ment en %
Enveloppe initiale du P 172	124	22,5	21	36,7		66 %
Enveloppes complémentaires P 172	81,8		19,5			
Total	205,8	22,5	40,5	38,4	36,5	

Source : MESRI.

Par ailleurs, les organismes de recherche ont pris un engagement au titre des CPER, en complément du programme 172, d'un montant prévisionnel de 170 millions d'euros, alors qu'ils avaient apporté 245 millions d'euros dans le cadre de la précédente génération de CPER. Ces engagements se répartissent comme mentionné ci-dessous sur les quatre dernières années :

<i>en millions d'euros</i>	Contrats 2015/2020	AE 2015	AE 2016	AE 2017	AE 2018
P 172	170	40,3	27,4	22,3	27,3

Le tableau ci-après retrace ces engagements par région.

Régions 2015	Régions 2016	Montants contractualisés	AE 2015	AE 2016	AE 2017	AE 2018
Alsace	Grand Est	3 000 000	691 300	1 008 100	539 000	515 000
Lorraine	Grand Est	3 420 000	280 000	483 900	357 000	686 844
Limousin	Nouvelle Aquitaine	1 000 000	200 000	300 000	40 000	110 000
Poitou-Charentes	Nouvelle Aquitaine	2 100 000	234 500	345 500	280 000	280 000
Aquitaine	Nouvelle Aquitaine	14 435 000	2 130 000	2 518 000	2 472 700	2 561 200
Auvergne	Auvergne-Rhône-Alpes	5 500 000	120 000	610 900	478 451	1 025 635
Rhône-Alpes	Auvergne-Rhône-Alpes	13 580 000	3 483 000	1 317 000	1 636 700	1 861 000
Bourgogne	Bourgogne Franche Comté	500 000	200 000	100 000	100 000	100 000
Franche-Comté	Bourgogne Franche Comté	970 000	195 000	275 000	40 000	150 000
Bretagne	Bretagne	9 445 000	2 375 000	1 272 000	1 947 000	2 657 000

¹ Un tableau présentant région les dotations globales sur 2015-2020 en matière de recherche et innovation figure à l'avis budgétaire relatif à l'exercice 2018.

Régions 2015	Régions 2016	Montants contractualisés	AE 2015	AE 2016	AE 2017	AE 2018
Centre	Centre	7 760 000	1 914 800	333 100	1 070 800	2 199 000
Ile-de-France	Ile-de-France	34 570 000	16 547 500	7 564 500	1 103 000	1 585 000
Languedoc-Roussillon	Occitanie	9 131 000	1 153 000	1 720 300	1 917 846	864 054
Midi Pyrénées	Occitanie	12 435 000	1 724 600	2 241 200	4 018 000	2 747 800
Haute-Normandie	Normandie	300 000	0	0	0	300 000
Basse-Normandie	Normandie	3 520 000	100 000	300 000	216 600	630 000
Picardie	Hauts de France	100 000	0	0	0	100 000
Nord Pas de Calais	Hauts de France	7 340 000	1 609 000	2 141 000	760 000	719 000
Provence-Alpes-Côte d'Azur	PACA	36 224 000	6 863 143	4 640 886	4 681 340	8 002 342
Pays de la Loire	Pays de la Loire	4 700 000	520 000	248 000	609 000	170 000

Source : MESRI.

Votre rapporteur remarque que **la révision des CPER à mi-parcours a pris du retard** : l'année dernière, le Gouvernement indiquait que celle-ci devrait être initiée à la fin de l'année 2017 ou au début de l'année 2018. Il indique aujourd'hui que cette révision doit être initiée fin 2018. Ce retard est regrettable.

En outre-mer, les contrats de convergence et de transformation créés par la loi n° 2017-256 du 28 février 2017 de programmation relative à l'égalité réelle outre-mer ont vocation à prendre le relais des CPER en cours d'exécution sur la période 2019-2022.

Le rôle des délégués régionaux à la recherche et à la technologie

Les délégués régionaux à la recherche et à la technologie (DRRT) sont responsables délégués du budget opérationnel de programme (BOP) régional au titre du programme 172 « Recherches scientifiques et technologiques pluridisciplinaires », action 1 « Pilotage et animation ». Les enveloppes des volets recherche et innovation constituent l'essentiel du budget géré par les DRRT, mais les BOP locaux sont répartis en trois sous actions :

- soutien à l'innovation : volet innovation du CPER ;
- soutien à la recherche : volet recherche du CPER ;
- renforcement des liens entre science et société : culture scientifique et technique (Fête de la science).

En amont de l'élaboration des CPER, les DRRT ont sollicité les porteurs de projets pour qu'ils préparent leurs dossiers. Ils ont pu avoir un rôle de conseil pour étendre des partenariats, regrouper des projets pour leur faire atteindre une masse critique, signaler des points à développer. Les DRRT ont ensuite été chargés d'évaluer les projets présentés dans le cadre du volet recherche du CPER et de proposer à la DGRI un classement des projets en fonction de critères scientifiques et de pertinence au vu du contexte local : capacité à fédérer des entités distinctes, dynamisation d'une filière, soutien politique local fort au projet.

La DGRI a précisé, dans le cadre du mandat confié aux préfets en vue de la négociation avec les exécutifs régionaux, la liste des projets de recherche « labellissables » qu'elle a retenus après concertation avec l'ensemble des ministères concernés, les organismes de recherche et les Alliances de recherche.

À la suite des négociations en région et sur la base de la liste définitive des opérations de recherche retenues au CPER, le DRRT assure la programmation annuelle des financements provenant du programme 172 attribués par la DGRI. Il assure la liaison avec le conseil régional sur la programmation des co-financements nécessaires aux projets de recherche en fonction des besoins exprimés par les porteurs de projets, les universités et organismes de recherche, et dans le cadre du budget global de l'opération.

Source : réponse au questionnaire budgétaire.

III. LES CRÉDITS DES PROGRAMMES PLACÉS SOUS LA RESPONSABILITÉ D'AUTRES MINISTÈRES STAGNENT OU DIMINUENT.

Les crédits des programmes 190, 192, 142 et 191 sont abordés dans la présente partie par ordre d'importance financière.

A. LE FINANCEMENT DE LA RECHERCHE DANS LES DOMAINES DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT ET DE LA MOBILITÉ DURABLES CONNAÎT UNE ÉVOLUTION CONTRASTÉE (PROGRAMME N° 190).

Le programme 190 « Recherche dans les domaines de l'énergie, du développement et de la mobilité durables » est géré par le directeur de la Recherche et de l'Innovation du Commissariat général au développement durable et relève du ministre de la Transition Écologique et Solidaire. Soutenant la recherche dans les domaines du développement durable, de l'énergie, des risques, des transports, de la construction, et de l'aménagement, il est mis en œuvre par sept organismes de recherche¹.

¹ Le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), l'Institut français du pétrole-énergies nouvelles (IFP-EN), l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), l'Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux (IFSTTAR), l'Institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS), l'Agence

Il est financé, dans le projet de budget, à hauteur de **1,767 milliard d'euros en AE** et **1,726 milliards d'euros en CP** soit une **hausse de 0,3 % en AE** (5,84 millions d'euros) et une **baisse de 0,4 % en CP** (- 7,2 millions d'euros) par rapport au budget pour 2018.

Cette année, **l'ancienne action n° 10 est divisée en deux actions :**

- **l'action n° 16** intitulée « Recherche dans le domaine de l'énergie nucléaire », qui finance principalement les activités de recherche en matière de nucléaire civil du CEA ;

- **l'action n° 17** intitulée « Recherche dans le domaine des nouvelles technologies de l'énergie », consacrée au financement des actions de recherche dans le domaine des nouvelles technologies de l'énergie menées par le CEA et l'IFPEN.

Globalement, les crédits de l'ancienne action n° 10 augmentent de 0,6 % soit, 3,6 millions d'euros. Néanmoins, si les financements octroyés au CEA augmentent bel et bien pour faire face, selon une réponse au questionnaire budgétaire, « *à des besoins plus importants pour la protection anti-terroriste, les programmes d'accompagnement du réacteur Jules Horowitz et le démonstrateur Astrid* », **la dotation octroyée à l'IFP-EN diminue de 4 millions d'euros**, ce qui est, selon la même source « *une conséquence de la réduction de l'activité liée à l'exploration des hydrocarbures* ».

L'action n° 11, qui finance l'INERIS et l'IRSN, voit ses crédits augmenter de 0,6 % (+1,1 million d'euros), correspondant à une **hausse la subvention octroyée à l'IRSN** afin, selon le projet annuel de performance, de « *renforcer son activité de recherche et ses mission de service public* ».

L'action n° 12, qui finance l'IFSTTAR et les projets de recherche du CSTB, voit ses crédits augmenter en raison de la **hausse de la subvention attribuée à l'IFSTTAR d'environ un million d'euros**, sans que la raison n'en soit précisée par le « bleu » budgétaire. La subvention octroyée au CSTB diminue légèrement, sans que ce mouvement ne soit justifié.

Parmi les organismes de recherche financés par le programme 190, on constate que **seul l'IFP-EN voit sa subvention diminuer**.

**Subventions pour charges de service public
des organismes financés par le programme 190**

	2018 (milliers d'euros)	2019 (milliers d'euros)	Évolution 2018-2019 (%)	Évolution 2018-2019 (milliers d'euros)
ANSES	1 551	1 551	0	0
IFP-EN	130 111	125 940	-3,2	-4 171
INERIS	6 373	6 373	0	0
IFSTTAR	86 807	87 881	1,2	1074
IRSN	174 157	175 308	0,6	1151
CSTB	14 598	14 545	-0,4	-53

Source : projet annuel de performance.

Depuis 2010, la SCSP de l'IFP-EN a diminué de 27 %, ce qui n'apparaît pas de nature à lui permettre de procéder à la transition nécessaire entre ses activités en matière d'énergie fossile au profit de celles relatives aux énergies nouvelles. De plus, sa situation de trésorerie apparaît tendue et, s'il convient de saluer l'absence de « surgel » ou d'annulations de crédits en cours d'année 2018, il sera également nécessaire d'être vigilant sur l'exécution 2019. Il importe en effet que la France se donne les moyens de rester à la pointe de la recherche dans le domaine du développement durable.

À l'Assemblée nationale, la ministre Frédérique Vidal a, sur ce point, annoncé « *qu'un redéploiement de 1 million d'euros sera effectué en gestion au profit du programme 190 « Recherche dans les domaines de l'énergie, du développement et de la mobilité durables », pour renforcer l'IFPEN. Le premier quart de la subvention pour charges de service public versé en début d'année lui permettra d'améliorer son niveau de trésorerie – c'est bien cette dernière, en effet, qui pose problème* ».

La divergence entre les crédits de paiement et les autorisations d'engagement constatée au niveau du programme 190 est due aux actions n° 13 et 14, dont les AE stagnent mais les CP diminuent.

Les CP de l'action n° 13 **diminuent drastiquement, de 45 %** (-3 millions d'euros). Si la subvention octroyée à l'ANSES reste stable, les crédits des autres sous-actions, diminuent. Cette diminution s'explique par le fait **les sous-actions concernées financent des programmes de recherche incitative ciblés engagés jusqu'en 2014 et dont seulement une partie sont encore en cours et nécessitent des crédits de paiement pour honorer les engagements restants**. Ces programmes avaient pour but d'accompagner

l'élaboration et la mise en œuvre des politiques publiques d'intérêt du ministère sur des sujets émergents, tels que la qualité de l'air, les perturbateurs endocriniens, les impacts du changement climatique, la gestion durable du littoral, la gouvernance de l'environnement et de la recherche en environnement, la biodiversité et la gestion des milieux (en particulier des sols), la politiques de transport, la prise en compte du développement durable dans la construction, la ville durable... L'essentiel de ces actions correspondait à des conventions pluriannuelles de subventions pour des propositions de recherche sélectionnées en réponse à des appels à propositions de recherche.

Les **CP destinés au soutien à la recherche et aux équipementiers aéronautiques** (action 14) **diminuent de 9,7%** (soit 10 millions d'euros), mais cela fait suite à une forte augmentation en 2018, lorsque des subventions auparavant financées au travers du PIA ont été rebudgétisées. Au sein de cet agrégat :

- les dépenses d'intervention sont en hausse de 20% en AE (à 120 millions d'euros) mais en baisse de 16,7 % en CP (à 74 millions d'euros) ;

- à l'inverse, les dépenses d'opérations financières destinées à financer, sous forme d'avances récupérables, les aides d'État au développement d'équipements aéronautiques, connaissent une diminution de 57 % en AE (à 15 millions d'euros) et une hausse de 34 % en CP (à 18,6 millions d'euros).

Selon une réponse au questionnaire budgétaire, ces variations résultent de la régulation depuis 2018 entre les besoins de recherches amont et les besoins d'avances remboursables.

B. LE FINANCEMENT DE LA RECHERCHE EN MATIÈRE ÉCONOMIQUE ET INDUSTRIELLE POURSUIT GLOBALEMENT SA CHUTE (PROGRAMME 192).

Avec **678,4 millions d'euros en AE et 733,8 millions d'euros en CP**, le **programme 192 « Recherche et enseignement supérieur en matière économique et industrielle »** connaît une **baisse** globale de respectivement **8 % en AE et 5,7 % en CP**.

Portant sur le soutien au développement de la recherche, de l'innovation et des transferts de technologies, il est complémentaire du programme 134 « Développement des entreprises et de l'emploi » de la mission « Économie », qui intervient sur les autres aspects du développement des entreprises. Il est placé sous la responsabilité du directeur général des entreprises, au ministère de l'Économie et des Finances.

Seules les **actions n° 2** (Soutien et diffusion de l'innovation technologique) **et 3** (Soutien de la recherche industrielle stratégique) du

programme intéressent spécifiquement votre commission des affaires économiques. La baisse du programme porte uniquement sur ces deux actions. **Leur montant global diminue de 10,9 % en CP** (-50 millions d'euros, pour atteindre 410 millions d'euros) **et de 15,6 % en AE** (-65 millions d'euros, pour atteindre 355 millions d'euros).

1. Le financement du soutien et de la diffusion de l'innovation technologique diminue (action n° 2).

Les **crédits de l'action n° 2 diminuent de 1,3 %** (soit 4,5 millions euros), pour atteindre un montant de 342 millions d'euros.

a) La diminution des crédits de Bpifrance Financement constitue un très mauvais signal pour le financement de l'innovation.

Les crédits octroyés à Bpifrance Financement permettent de financer l'accompagnement financier et en conseil des projets d'innovation technologique et industrielle des entreprises de moins de 2 000 salariés, dans le cadre de son programme « Aides à l'innovation ».

S'agissant de l'accompagnement financier, selon une réponse au questionnaire budgétaire, 459 millions d'euros d'**aides individuelles à l'innovation** ont bénéficié, en 2017, à plus de 3 600 projets d'innovation dans ce cadre, dont 373 millions d'euros octroyés grâce à la dotation du programme 192. Ces aides peuvent prendre diverses formes selon le degré de maturité du projet : des subventions (104 millions d'euros en 2017), des avances récupérables pour consolider la trésorerie d'une entreprise (140 millions d'euros en 2017), ou des prêts à taux zéro (215 millions d'euros en 2017).

Il s'agit, pour le secteur public, de répondre à une défaillance de marché du secteur bancaire, dans les phases de financement les plus à risque. Ce programme d'aide soutient la dynamique entrepreneuriale, ce qui le différencie de l'ensemble des autres outils d'aides publiques, qui soutiennent les projets de R&D. Selon le projet annuel de performance, les bénéficiaires des diverses aides à l'innovation connaissent, sur une période de trois ans, une hausse de leur chiffre d'affaires plus forte de 8,6 % par rapport aux entreprises qui n'en bénéficient pas. Le taux de remboursement à 10 ans des aides octroyées aux entreprises était de 57,26 % en 2017.

Quant au conseil, Bpifrance propose des dispositifs de soutien et d'accompagnement aux entreprises innovantes, dont les trois diagnostics stratégiques « Europe », « *big data* » et « design ». Ces diagnostics sont destinés aux PME et permettent aux entreprises participantes d'identifier les aides européennes disponibles et les axes de création de valeur par les données ou par le design afin de développer leur compétitivité hors coût. 58 diagnostics « Europe », 73 diagnostics « design » et 29 diagnostics « *big data* » ont été réalisés en 2017.

D'un montant de 250 millions d'euros en 2011, les crédits du programme 192 finançant ce programme de Bpifrance ont diminué jusqu'à 110 millions d'euros en exécution en 2017 suite à une annulation de crédits de 40 millions d'euros. Des redéploiements internes aux fonds de garantie de Bpifrance ont néanmoins permis de maintenir une dotation effective de 140 millions d'euros et 138,9 millions d'euros ont été inscrits en loi de finances initiale pour 2018. Néanmoins, comme le remarque la mission sur les aides à l'innovation, **ce type de discontinuités de financement dans le soutien public à l'innovation est à proscrire** car, « *des chocs de ce type, même ponctuels, induisent en effet une perte globale d'efficacité de notre système d'aides à l'innovation dont les effets peuvent être très durables et sans commune mesure avec les gains financiers de court terme qu'on peut en retirer* ».

Ces crédits diminuent à nouveau et ce dès le projet de loi de finances, à **120¹ millions d'euros en 2019**, soit une **baisse de 14 %**.

Compte tenu de l'effet de levier associé aux avances remboursables et prêts à taux zéro, **la diminution d'un euro du financement au titre du programme 192 se traduit par une baisse de 2,7 à 4,5 euros des moyens apportés aux entreprises innovantes** selon le type d'aide apportée *in fine*².

Votre rapporteur considère que l'on atteint, avec le montant inscrit au projet de loi de finances pour 2019, un plancher, et qu'**il convient de ne pas réduire davantage ce financement essentiel à la croissance de notre écosystème d'entreprises innovantes**.

La mission sur les aides à l'innovation estimait d'ailleurs qu'il était **nécessaire de maintenir un montant de 140 millions d'euros**, considérant que toute diminution aurait des « *conséquences considérables* ».

Le Gouvernement considère néanmoins que les entreprises innovantes bénéficieront d'aides individuelles nouvelles à travers le fonds pour l'innovation et l'industrie, dont Bpifrance aura la charge de gérer 70 millions d'euros par an au bénéfice des entreprises actives dans le domaine des « *deep tech* ». Il **estime qu'il faut donc considérer que le total des aides individuelles s'élèvera à 190 millions d'euros en 2019**.

b) Le succès du dispositif « Jeunes entreprises innovantes » nécessite une nouvelle hausse des crédits ouverts à ce titre en loi de finances.

Mis en place par la loi de finances initiale pour 2004, le dispositif « **Jeunes entreprises innovantes** » (JEI)³ permet à de jeunes petites et moyennes entreprises (PME) innovantes de bénéficier, d'une part, d'exonérations d'impôt sur les sociétés (IS) et, sur délibération des

¹ 115,9 millions d'euros qui « qui pourrait être complétée par 4,1 millions d'euros issus du Fonds de modernisation de la restauration qui est clôturé ».

² Selon une réponse au questionnaire budgétaire, l'effet de levier entre la dotation et le montant total d'intervention serait de 2,7 pour les avances remboursables et de 4,5 pour les prêts à taux zéro.

³ PME qui consacrent plus de 15 % de leurs charges à des dépenses de recherche et développement.

collectivités, d'impôts directs locaux et, d'autre part, d'exonérations de cotisations sociales.

La qualification JEI est accordée aux PME indépendantes de moins de huit ans, exerçant une activité réellement nouvelle¹ et dont les dépenses de recherche représentent au moins 15 % des charges fiscalement déductibles. Avec le dispositif « jeunes entreprises universitaires »², le coût fiscal de ce dispositif est estimé à 10 millions d'euros en 2019.

C'est le volet social de ce dispositif qui est financé par le programme 192. Il consiste en une exonération de cotisations sociales patronales s'appliquant les huit années suivant la création de l'entreprise, quelle que soit la date à laquelle celle-ci est intervenue. La compensation versée à l'Agence centrale des organismes de sécurité sociale (ACOSS) à ce titre est fixée à **196,4 millions d'euros pour 2019**, soit une hausse de 10 % selon les estimations de l'ACOSS (soit 18 millions d'euros). **Ce montant ne cesse d'augmenter depuis 2012.**

Nombre de JEI et montants des exonérations de cotisations sociales patronales

	Nombre d'entreprises exonérées	Montant des exonérations (en M€)
2007	2 158	106,6
2008	2 389	117,2
2009	2 626	132,2
2010	2 906	142,8
2011	3 037	128,6
2012	3 055	107,8
2013	3 189	110,8
2014	3 310	146,8
2015	3 459	158,0
2016	3 571	170,7
2017	4 089	191,1

Source : ACOSS/DGE.

Cet outil, initialement ouvert aux entreprises créées entre le 1^{er} janvier 2004 et au plus tard le 31 décembre 2016, a été prorogé jusqu'au 31 décembre 2019 par l'article 73 de la loi de finances initiale pour 2017. Cette prorogation a été décidée en raison de l'efficacité du dispositif : **la Commission européenne a classé le dispositif en première position des dispositifs d'incitation fiscale à la recherche et développement au sein de 26 pays membres de l'Union européenne en 2014.**

¹ La PME ne doit pas avoir été créée dans le cadre d'une concentration, d'une restructuration, d'une extension d'activité préexistante ou d'une reprise d'activité.

² Mis en place par la loi de finances pour 2008, le statut de la jeune entreprise universitaire (JEU) a vocation à encourager la création d'entreprises par toute personne impliquée dans des travaux de recherche des établissements d'enseignement supérieur : étudiants, enseignants, chercheurs. Alors qu'il bénéficiait à 104 entreprises en 2013, il ne concerne plus, en 2017, que 35 entreprises.

Selon les réponses au questionnaire budgétaire, les études réalisées sur la période entre 2004 et 2014¹ mettent en avant une **efficacité du ciblage du dispositif sur les entreprises innovantes**, en ce que les entreprises bénéficiaires sont des structures jeunes (77 % des entreprises entrant chaque année dans le dispositif ont moins de 3 ans) et de petite taille (les entreprises de moins de 10 salariés représentent 80 % des JEI et concentrent 47 % du montant des exonérations sociales octroyées), qui investissent (en moyenne, elles investissent 33 % de leur chiffre d'affaires en dépenses de R&D) et exportent rapidement (en moyenne, elle réalisent plus de 20 % de leur chiffre d'affaires à l'international) et qui, enfin, sont fortement intensives en emplois de R&D (les emplois dédiés à la R&D représentent 85 % des emplois dans les JEI de moins de 10 salariés, et environ 50 % des emplois dans les JEI de 10 à 49 salariés). Par ailleurs, ce dispositif bénéficie principalement aux secteurs du numérique et des activités scientifiques (à hauteur de 86 % en 2015)².

Votre rapporteur note avec intérêt deux propositions de la mission sur les aides à l'innovation. Considérant, d'une part, que le cycle de développement des entreprises, notamment dans le secteur des « *deep tech* » et des « *biotechs* », peut être de l'ordre d'une dizaine d'années, d'autre part, qu'une entreprise peut entrer dans le dispositif à différents moments de son existence, en particulier en cas d'effort fourni en R&D consenti après sa création, la mission sur les aides à l'innovation recommande d'**allonger la durée du statut à dix ans** en contrepartie, afin d'en limiter le coût, d'une suppression de l'exonération totale ou partielle d'impôt sur les sociétés, laquelle « *ne présente qu'un intérêt limité pour des entreprises qui réalisent pas ou peu de bénéfices mais supportent des charges salariales élevées dans les premières phases de leur développement* ». Cette mesure est estimée à environ 40 millions d'euros par an.

La mission recommande également de définir le seuil de dépenses donnant accès au régime de la JEI par rapport aux dépenses de R&D et d'innovation, en y incluant, en sus des dépenses éligibles au CIR, celles qui sont éligibles au CII. Cette mesure permettrait de mettre fin à un désalignement entre l'éligibilité au dispositif et son assiette (les dépenses éligibles au CII ne sont pas prises en compte pour l'éligibilité mais entrent pourtant dans l'assiette de certains exonérations auxquelles donne droit le dispositif JEI) et de renforcer la cohérence du dispositif avec son objectif, « *qui est de réduire les coûts des entreprises innovantes sur les phases pré-commerciales de leur développement* ». Le coût de la mesure serait de 25 millions d'euros par an.

¹ Évaluation du dispositif JEI, S. Hallépée et A. Houlou-Garcia, DGE, septembre 2012, Le 4 pages de la DGE, n° 41, janvier 2015 ; Rapport annuel 2015 sur l'évolution des PME, observatoire des PME, Bpifrance, janvier 2016.

² Il convient cependant de noter, selon le MESRI, que les services proposés par les JEI sont souvent tournés vers l'industrie et peuvent correspondre à une externalisation de la phase amont du processus d'innovation avant sa mise en production. Ceci expliquerait donc que le secteur industriel ne représente que 7 % des JEI, principalement des fabricants de produits informatiques ou électroniques et de machines.

c) Les crédits du programme CAP'TRONIC stagnent.

Mis en œuvre par l'association JESSICA France, fondée par Bpifrance et le CEA, le programme national CAP'TRONIC vise à stimuler la diffusion des technologies de l'électronique et des microsystèmes dans les produits des petites et moyennes entreprises (PME). L'association apporte aux PME des prestations de conseil et d'expertise pour renforcer l'intégration de solutions électroniques à leurs produits afin d'accroître leur compétitivité.

Les crédits qui lui sont affectés pour 2019 s'élèvent à 5 millions d'euros, en AE comme en CP, soit une stagnation, après une hausse de 11 % en 2018. Selon le « bleu » budgétaire, 3 441 PME ont bénéficié de l'aide de ce programme.

d) La subvention destinée au Laboratoire national de métrologie et d'essais stagne.

La subvention figurant au projet de loi de finances pour 2019 à destination du Laboratoire national de métrologie et d'essais est de 24,4 millions d'euros¹, en **stagnation** par rapport à 2017.

2. Le financement de la recherche industrielle stratégique poursuit son importante baisse (action n° 3).

La diminution des **crédits de l'action n° 3 s'accélère** : après une diminution de 32,8 % en AE et de 7,8 % en CP en 2018, le projet de loi de finances pour 2019 prévoit une **diminution de 81,8% en AE et de 39,8 % en CP, pour atteindre respectivement 13,5 et 68,8 millions d'euros.**

a) Les crédits du Fonds de compétitivité des entreprises ne portent plus que le plan Nano 2022

(1) L'extinction de certains dispositifs...

Le Fonds de compétitivité des entreprises (FCE) **finançait jusqu'au présent projet de loi de finances quatre types d'initiatives qui sont dorénavant, selon le « bleu » budgétaire, « mis en gestion extinctive »**² :

- les projets des « clusters » du programme intergouvernemental européen Eurêka lancé en 1985 en vue de faciliter la coopération européenne en matière de recherche technologique (ces clusters portent sur la nanoélectronique, les technologies clés génériques du logiciel embarqué, de la simulation et du calcul intensif, les microsystèmes, l'interconnexion et le « packaging » et sur les télécommunications) ;

¹ 21,8 millions d'euros de SCSP et 2,6 millions d'euros en fonds propres.

² Selon le projet annuel de performance « une chronique de CP est prévue pour permettre l'extinction des engagements précédemment pris ».

- l'initiative technologique conjointe « ECSEL » dans le cadre du programme-cadre Horizon 2020 (programme dont il sera question au IV) ;

- la R&D dite « stratégique sur le territoire », dispositif visant à intervenir ponctuellement en faveur du maintien en France d'investissements technologiques ou de R&D internationalement mobiles ;

- les actions sectorielles ciblées de soutien à la R&D et à l'innovation, telles que le fonds d'aide au jeu vidéo, jusqu'ici cofinancé avec le Centre national du cinéma et de l'image animée.

En conséquence, seuls **15,1 millions d'euros de crédits de paiement** - et aucune AE - **sont ouverts en 2019 en vue de financer l'extinction de ces dispositifs.** Il convient néanmoins de noter que le plan « Nano 2022 » (voir *infra*) s'appuiera toujours sur les deux premiers points.

Si l'on comprend la logique extinctive pour des programmes menés à leur terme, il est néanmoins plus **difficile de saisir la raison pour laquelle le soutien à la R&D dite « stratégique sur le territoire » est supprimé, tant il peut être utile pour agir ponctuellement en cas de nécessité.** On rappellera que, en 2017 ce dispositif a contribué à un projet de R&D d'ArcelorMittal France qui a eu pour objectifs le développement de deux nouveaux aciers pour l'automobile à Florange et la réduction des émissions de CO₂ des hauts fourneaux de Dunkerque.

(2) ... en contrepartie du financement d'un nouveau plan de soutien à la filière française des semi-conducteurs.

En vue maintenir l'excellence de la filière des semi-conducteurs française, un nouveau plan de soutien, intitulé « Nano 2022 » est en cours de lancement. Il fait suite aux plans « Nano 2012 » et « Nano 2017 » évoqués dans l'avis budgétaire relatif à l'exercice 2018, et qui ont mobilisé respectivement 550 et 843 millions d'euros d'argent public, associant l'État, les collectivités et l'Union européenne.

Éléments d'évaluation du programme « Nano 2017 »

Une première étude d'évaluation d'efficacité et d'impact du programme « Nano2017 » a été réalisée en 2017. Les résultats de cette étude, qui porte sur la période 2013-2016 du programme, montrent :

- un succès technique des travaux de R&D du programme sur l'ensemble des axes thématiques ;

- un repositionnement stratégique de ST Microelectronics et de SOITEC pertinent, fondé sur les technologies développées dans le cadre du programme et apportant une différenciation des produits des entreprises par rapport à la concurrence ;

- une bonne résistance de l'emploi dans l'écosystème micro-électronique grenoblois de 2013 à 2016, malgré les difficultés des deux employeurs industriels ST Microelectronics et SOITEC ;

- un rebond de ST Microelectronics à partir de mi-2016 (augmentation du chiffre d'affaires de 1,1 % en 2016, de 12,6 % du chiffre d'affaires au premier semestre 2017) grâce à son offre technologique issue du programme Nano2017 ;
- un rebond de SOITEC à partir de 2016 et de fortes perspectives grâce aux produits issus du programme (22 % d'augmentation du chiffre d'affaires de SOITEC) ;
- une augmentation majeure de l'activité de production des sites à partir de 2017, à travers des investissements massifs de ST Microelectronics et de SOITEC en équipements de production, et l'embauche de 250 à 300 personnes d'ici fin 2017 (auxquels se rajoutent 80 intérimaires) chez ST Microelectronics ;
- le renforcement du rayonnement et l'attractivité de l'écosystème grenoblois de la nanoélectronique, à travers une grande satisfaction des partenaires industriels relativement à l'essor de la collaboration au niveau européen et un fort intérêt des investisseurs français et internationaux pour les entreprises avec plusieurs opérations de rachat ou d'augmentation de capital réussies chez les PME et *start-ups*, accompagnant ainsi leur développement.

Source : réponse au questionnaire budgétaire.

Ce nouveau programme s'appuiera sur un plus grand nombre d'entreprises (sept « chefs de file ») qui seront également plus largement réparties sur le territoire national (six régions différentes). Il comprendra, comme ses prédécesseurs, un volet national et un volet européen - lequel s'appuiera, d'une part, sur le « cluster » européen PENTA dans le cadre du programme européen « Eureka » précité et l'initiative technologique conjointe « ECSEL » dans le cadre du programme-cadre Horizon 2020.

D'un point de vue budgétaire, ce volet national reposait jusqu'ici uniquement sur le programme d'investissements d'avenir, à travers un fonds de concours créé en 2015 et rattaché au programme 192. Le **plan Nano 2017** fait l'objet, dans le présent projet de loi de finances, d'un **ultime abondement** sur ce fonds de concours, à hauteur de **45,792 millions d'euros** en AE et CP afin, selon les termes du projet annuel de performance, de « *procéder au règlement des travaux précédemment conventionnés* ».

Dorénavant, le plan « **Nano 2022** » mobilisera les leviers financiers suivants :

- les **crédits budgétaires du FCE** - à hauteur de 13,5 millions d'euros en AE et 10,5 millions d'euros en CP en 2019 - **et du programme 191** - à hauteur de 3 millions d'AE et de CP en 2019 ;
- le **PIA 3** - à hauteur de 16,2 millions d'euros en 2019, en AE et CP ;
- et le **FII** - à hauteur de 25 millions d'euros en 2019, en AE et CP.

Les crédits du PIA 3 et du FII seront **logés sur le fonds de concours rattaché au programme 192**. La forme juridique de fonds de concours garantit une utilisation exclusive de ces crédits au profit du plan.

Au total, en 2019, le plan « Nano 2022 » sera donc financé à hauteur de **57,7 millions d'euros en AE et de 54,7 millions d'euros en CP**.

Votre rapporteur remarque que **cette architecture ne va pas dans le sens de la simplification** prônée par le Gouvernement en matière d'aides à l'innovation.

b) Les crédits du budget général finançant les projets de recherche des pôles de compétitivité sont transférés au PIA, dans le contexte d'un resserrement de ce dispositif.

(1) Les projets de recherche des pôles de compétitivité sont principalement financés par le fonds unique interministériel (FUI)

La politique nationale des pôles de compétitivité, initiée en 2004, s'appuie sur la labellisation de structures (pôles) qui regroupent des PME, des ETI et des grands groupes, ainsi que des organismes de recherche publics ou privés et des centres de formation, engagés dans une démarche partenariale aboutissant à des projets innovants. Elle repose sur un partenariat entre l'État et les conseils régionaux, qui cosignent les contrats de performance formalisant la stratégie des 65 pôles et cofinancent les projets de R&D et les structures de gouvernance des pôles (associations).

Les projets de recherche et développement des pôles sont historiquement financés, au titre de l'action n°3 du programme 192, par les crédits affectés au **Fonds unique interministériel (FUI)**. Selon une réponse au questionnaire budgétaire, entre 2005 et 2018, les crédits du FUI ont permis d'apporter à 3 900 projets, avec le concours des collectivités et du FEDER, environ 3,1 milliards d'euros de financements publics (1,8 milliard en provenance du FUI et 1,3 en provenance des régions), auxquels s'ajoutent 4,5 milliards d'euros de financement privés.

Selon cette même réponse, l'étude du soutien public au bénéfice des projets de recherche des pôles de compétitivité nécessite de prendre en compte, au-delà du FUI et des financements apportés par les collectivités, **d'autres sources de financement public** :

- diverses actions conduites dans le cadre des **PIA** sont particulièrement mobilisées pour les projets des pôles, et notamment l'appel à projets « PSPC » (« Projets de R&D structurants pour la compétitivité »), qui aurait bénéficié dans une très large majorité aux projets labellisés par des pôles (depuis 2011, 616 millions d'euros auraient été engagés dans le cadre de cet appel à projets) ;

- entre 2002 et 2015, l'**ANR** a financé 2 760 projets labellisés par les pôles, pour un montant de 1,8 milliard d'euros ;

- les **financements européens**, plus particulièrement Horizon 2020 et le programme pour la compétitivité des entreprises et les PME.

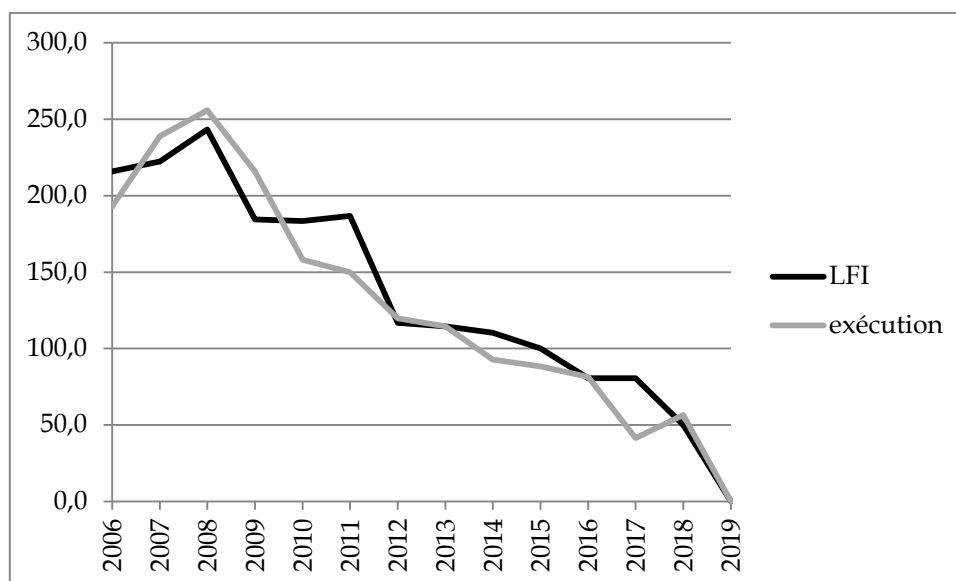
De plus, la **structure des pôles** reste financée par l'État au titre du programme 134 de la mission « Économie », pour un montant à peu près stable de **14 millions d'euros**.

Votre rapporteur réitère sa recommandation d'effectuer **un suivi consolidé annuel des divers crédits publics octroyés aux pôles de compétitivité** afin de renforcer l'information à la disposition du Parlement. Cette recommandation est d'autant plus appuyée qu'un tel outil aurait permis d'apprécier réellement l'impact de la suppression des crédits du FUI sur l'ensemble des financements des pôles.

(2) Après une baisse ininterrompue depuis 2008, le projet de loi supprime les AE du FUI pour concentrer le financement des pôles sur le PIA...

Alors que la baisse des crédits du FUI était régulière, **le projet de loi de finances pour 2019 acte leur suppression et leur transfert au sein du PIA 3**, dans un souci de « *simplification et de meilleure lisibilité du paysage des aides à l'innovation* » afin d'accompagner la phase IV des pôles.

Évolution des AE étatiques du FUI en loi de finances et en exécution (en millions d'euros)



Source : ministère de l'économie et des finances.

Votre rapporteur remarque que cette action **va à l'encontre des recommandations de la mission sur les aides à l'innovation**, qui recommandait simplement de « *rapprocher le FUI et le Projets de recherche et développement Structurants pour la Compétitivité (PSPC) afin de mieux équilibrer les moyens entre les projets collaboratifs de petite et moyenne tailles et ceux de plus grande ampleur financière* ». Sans prôner la fusion des deux procédures, qui ont chacune leur spécificité, la mission proposait même « *d'utiliser une fraction des fonds prévus pour l'action PSPC pour accroître les moyens du FUI* » !

Selon le projet annuel de performance, **50 millions d'euros** seront fléchés chaque année au sein du PIA sur les projets d'assiette inférieure à

4 millions d'euros de dépenses, correspondant aux projets précédemment financés par le FUI. Une procédure spécifique sera mise en place pour permettre le cofinancement de ces projets par les régions.

Ce montant correspond à celui ouvert pour le FUI en 2018. **Votre rapporteur s'interroge sur l'intérêt de fondre cette somme au sein du PIA si l'objectif est un maintien du financement à hauteur de 50 millions d'euros.** Il sera vigilant quant à la bonne mise en œuvre de cette orientation.

Surtout, **ce montant semble acter une forme de désengagement de l'État du financement des projets de recherche des pôles de compétitivité** : comme le montraient les chiffres du rapport de l'année dernière, en 2016, l'addition des crédits reçus par les pôles au titre du FUI et du PIA représentait 166 millions d'euros. Dorénavant, ils seront stabilisés à 50 millions d'euros.

(3) ...dans le cadre de la phase IV des pôles, qui a également vocation à concentrer les financements sur les pôles les plus performants

À l'issue de la phase III des pôles (2013-2018), France Stratégie¹ a estimé que l'impact sur l'effort en R&D des entreprises est positif, avec un effet de levier substantiel sur l'emploi² et sur l'investissement R&D³ des PME. Néanmoins, parmi des acteurs de l'innovation aujourd'hui plus nombreux, la visibilité des pôles s'est réduite, d'autant que leurs performances restent hétérogènes, notamment dans les appels à projet européens. C'est pourquoi la **phase IV a pour objet de donner une ambition européenne aux pôles de compétitivité et d'améliorer la lisibilité du label en sélectionnant des pôles sur la base d'objectifs mieux définis et de critères plus exigeants.**

Outre la suppression du FUI, les autres évolutions générales de la politique des pôles annoncées dans le cadre de la phase IV sont les suivantes :

- **un plus petit nombre de pôles labellisés** : les résultats de l'appel à candidature⁴ pour la phase IV, à laquelle tous les pôles n'ont pas candidaté, seront publiés en décembre et, en 2019, des crédits pourront être attribués aux pôles non labellisés, sur la base d'un examen de leur situation, afin d'accompagner leur sortie du dispositif ;

- **un resserrement du soutien financier apporté aux structures des pôles** : à compter de 2020, ce soutien se décomposera en deux parties : une dotation « socle » et une partie variable en fonction des résultats du pôle aux

¹ Commission nationale d'évaluation des politiques d'innovation, avis sur la politique des pôles de compétitivité, février 2017.

² Entre 25 000 et 35 000 emplois directs créés par les pôles depuis l'origine.

³ Pour chaque euro public investi, les entreprises ont investi deux euros supplémentaires dans leurs projets de R&D, et ce sur leurs fonds propres.

⁴ <https://www.entreprises.gouv.fr/politique-et-enjeux/phase-iv-poles-competitivite-ouverture-appel-candidatures>.

appels à projets de R&D nationaux et européens au cours des années précédant la phase IV ; en 2022, seuls les pôles les plus performants bénéficieront du soutien de l'État au titre des crédits de fonctionnement.

Interrogé sur les rôles **respectifs de l'État et des collectivités** dans cette quatrième phase, le ministre de l'Économie et des Finances Bruno Le Maire a reconnu, devant votre commission, le 30 octobre dernier, être toujours en train d'y réfléchir : « *Nous travaillons sur les pôles de compétitivité. Il y a beaucoup d'interrogations dans les territoires. Aucune décision ne sera prise sans discussion avec les élus concernés. On m'a encore posé la question, récemment, en Corse. Revenons-y plus tard* ». À ce jour, il convient de relever que :

- les régions ont élaboré avec l'État le cahier des charges de l'appel à projets en cours, participent aux comités de sélection et émettront des avis sur les projets relevant de leur territoire ;

- le financement de la structure et des programmes se fera toujours en cofinancement avec l'État.

(4) Un manque de crédits de paiement pour honorer les engagements antérieurs

Il convient de noter que **43,2 millions d'euros de crédits de paiements** sont néanmoins budgétés en 2019 pour **honorer les engagements pris au titre de projets antérieurement labellisés**.

Votre rapporteur attire l'attention du Gouvernement sur le fait que, selon **Bpifrance**, ces crédits sont **largement insuffisants**. Il manquerait **20 millions d'euros en gestion en 2018 et 25 millions d'euros en projet de loi de finances de 2019**.

C. LES CRÉDITS CONSACRÉS À LA RECHERCHE EN MATIÈRE AGRICOLE AUGMENTENT « EN TROMPE L'ŒIL » (PROGRAMME 142).

Le budget consacré à l'enseignement supérieur et la recherche agricoles, à travers le **programme 142 « Enseignement supérieur et recherche agricoles »**, géré par le directeur général de l'enseignement et de la recherche du ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, progresse en 2019, avec une enveloppe de **352,9 millions d'euros en CP (+1,8 %)** et de **352 millions d'euros en AE (+1,8 %)**.

Seule **l'action n° 2** (« Recherche, développement et transfert de technologie ») est **dédiée à la recherche**. Ses crédits s'élèvent, au titre du projet de loi de finances pour 2019, à **37,2 millions d'euros en AE et CP**, soit une **hausse de 4,1 %** (soit 1,4 millions d'euros) par rapport au précédent exercice. Plus précisément, on observe :

- une **augmentation de 68 %, soit 1 million d'euros, de la SCSP attribuée à l'INRA**, qui s'explique par un **jeu d'écriture comptable** : ces

crédits proviennent du programme 206 « Sécurité et qualité sanitaires de l'alimentation » pour la mise en œuvre d'une nouvelle mission sur les plateformes d'épidémiologie, alors que celle de l'IRSTEA reste stable ;

- une augmentation de **plus de 400 000 euros en dépenses de personnel**¹.

Le projet de fusion entre l'INRA et l'IRSTEA est désormais en cours de mise en œuvre. Faisant suite à la préconisation d'un rapport d'inspections de 2016², les directeurs des deux établissements ont d'abord remis un premier rapport de préfiguration en novembre 2017. Le 6 février 2018, les ministres de la recherche et de l'agriculture demandaient de poursuivre la réflexion afin d'aboutir à des recommandations opérationnelles. Le 17 octobre dernier, le rapport d'étape relatif à la création d'un établissement de recherche unique au 1er janvier 2020 a été remis aux ministres. Une **dotation de 4 millions d'euros** a été décidée afin de faire face aux coûts générés par la préparation de la fusion.

D. LES CRÉDITS DU PROGRAMME 191 STAGNENT.

Le **programme 191 « Recherche duale (civile et militaire) »** est géré par la direction générale de l'armement du ministère de la défense et concerne des domaines de recherche dont les applications sont tout à la fois civiles et militaires. **85 % de ses crédits financent le CNES, le reste étant dévolu au CEA.** Le montant des crédits du programme stagne une nouvelle fois dans le budget 2019, pour un montant de 179,5 millions d'euros, équivalent à celui du budget 2018.

Les crédits de l'action finançant la recherche duale dans le domaine aérospatial effectuée par le **CNES** diminuent de 1,3 %, soit 2 millions d'euros, pour atteindre à 150,2 millions d'euros (action n°3).

Les trois autres actions, qui financent le **CEA** à hauteur de 29,3 millions d'euros, connaissent des évolutions divergentes.

Parmi ces 29 millions d'euros de crédits, près de la moitié (12 millions – un montant stable depuis le budget pour 2016), répartis dans les diverses actions, sont identifiés au titre de la contribution du CEA au **programme de recherche interministériel de lutte contre le terrorisme** pour les menaces nucléaire, radiologique, biologique, chimique et explosives (NRBC-E).

¹ Les crédits de l'action financent également les organismes de développement agricole et agro-industriel (réseau des instituts techniques agricoles et des instituts techniques agro-industriels et leurs têtes de réseaux), la formation par la recherche, ou encore, très marginalement, les bourses de thèses.

² Audit stratégique de l'institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture, Conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux et Inspection générale de l'administration de l'éducation nationale et de la recherche, avril 2016.

L'action portant les crédits en faveur de la recherche duale en **sciences du vivant**, qui finance notamment des recherches orientées vers la santé du militaire en opérations, voit ses crédits **diminuer de 1,1 %**.

Celle en faveur de la recherche duale en **sciences et techniques de l'information et de la communication** voit ses crédits **augmenter de 32 %** en vue de financer à hauteur de 3 millions d'euros le plan « Nano 2022 » déjà évoqué.

En revanche, l'action finançant les **autres recherches et développements technologiques duaux** connaît une **légère diminution de 0,8 %**. Cette action finance notamment des recherches en matière d'intelligence artificielle et de systèmes énergétiques embarqués.

IV. LES CRÉDITS FINANÇANT LA RECHERCHE ET L'INNOVATION AU-DELÀ DE LA MIRE

A. DE NOUVEAUX MOYENS EXTRA-BUDGÉTAIRES POUR UNE POLITIQUE D'INNOVATION EN COURS DE RESTRUCTURATION

1. Une gouvernance interministérielle de l'innovation

En juin dernier, le Gouvernement a annoncé la création d'un **Conseil de l'innovation** co-présidé par les ministres de l'Économie et des Finances et de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, rassemblant l'ensemble des ministres intéressés, le SGPI, l'ANR, Bpifrance et six personnalités qualifiées.

Ce conseil a vocation à constituer une **instance de pilotage stratégique**. Il a notamment pour missions de¹ :

- définir les **grandes orientations et les priorités** de la politique de l'innovation ;

- formuler des **recommandations sur les moyens financiers** dédiés à la politique de l'innovation ;

- décider, sous la forme d'une **feuille de route**, des mesures susceptibles de renforcer la transversalité de la politique de l'innovation et de simplifier le paysage des aides à l'innovation.

Il devrait se réunir trois fois par an, en mars, juillet et novembre.

Ce conseil répond à deux préoccupations du rapport sur les aides à l'innovation : le renforcement du caractère interministériel des politiques d'innovation et la création d'un conseil d'orientation du fonds pour l'innovation et l'industrie composé de personnalités qualifiées.

¹ Source : SGPI, dossier de presse « notre ambition pour l'investissement et l'innovation », 21 juin 2018.

2. L'adoption d'une feuille de route aux orientations globalement positives

La séance inaugurale du Conseil a eu lieu en juillet dernier en vue de définir une feuille de route. Elle comporte **trois axes, qui rassemblent chacun des mesures déjà annoncées par ailleurs.**

Il s'agit, d'abord, du soutien à **l'innovation de rupture**. Le Gouvernement estime qu'il investira **1,6 milliards d'euros de crédits nouveaux en cinq ans** sur le sujet (soit 320 millions d'euros par an), à travers le fonds pour l'innovation et l'industrie (voir *infra*) et le fonds « French Tech Seed » du PIA 3 déjà cité.

Il s'agit, ensuite, de la **simplification des aides à l'innovation et d'une meilleure articulation avec les dispositifs nationaux et européens**. S'agissant du premier point, celle-ci apparaît en effet nécessaire alors que, entre 2000 et 2015, le nombre de dispositifs d'aide directe à l'innovation a plus que doublé, passant de 30 à 62¹. Les programmes d'investissements d'avenir successifs ont abouti à la création de nombreuses structures nouvelles. La complexité et l'illisibilité de ces dispositifs est frappante. Afin que cet exercice soit vertueux et ne se traduise pas par des ruptures préjudiciables à la politique d'innovation, il conviendra de le conduire progressivement en évaluant rigoureusement chaque dispositif. **Votre rapporteur ayant appelé à procéder à une telle simplification, il se réjouit de cette annonce.**

Néanmoins, **les projets de simplification apparaissent à ce jour limités, et la création d'une nouvelle structure - le fonds pour l'innovation et l'industrie - ne va pas dans ce sens**. Selon le dossier de presse accompagnant la mise en place du Conseil de l'innovation, la simplification envisagée par le Gouvernement se traduirait notamment par :

- la fusion du FUI et des PSPC s'agissant des pôles de compétitivité, déjà étudiée ;

- la création d'une communauté des IRT et ITE, conformément aux recommandations sur rapport sur les aides à l'innovation ;

- le renforcement de l'articulation des concours d'innovation (concours *i-lab* et concours d'innovation) ;

- la redéfinition, par Bpifrance, de sa ligne de produits en faveur de l'innovation, pour la faire passer de 10 à 4 dispositifs ;

- **l'amélioration des synergies entre l'innovation civile et militaire**. Cette question est en effet cruciale alors que **l'agence de l'innovation de défense** a récemment été créée² en vue de gérer le budget de la recherche et

¹ Source : rapport de la Commission nationale d'évaluation des politiques d'innovation de janvier 2016 relatif aux politiques d'innovation en France.

² Décret n° 2018-764 du 30 août 2018 relatif à l'agence de l'innovation de défense.

de l'innovation de l'armée, qui doit passer de 730 millions d'euros actuellement à un milliard d'euros d'ici à 2022, conformément à la loi de programmation militaire. La mission « Défense » du projet de loi de finances pour 2019 prévoit d'ailleurs 760 millions d'euros de CP et 920 millions d'euros d'AE sur ce volet¹.

S'agissant des **outils de valorisation de la recherche issus du PIA** (SATT, IRT, CVT...), le jaune budgétaire précise que **leur pérennisation dépendra de l'évaluation menée en 2018 et 2019**. Cette conditionnalité de la poursuite du soutien public à la performance apparaît bienvenue. Votre rapporteur remarque que le Gouvernement n'a pas, à ce stade, fait publiquement état de la suite qu'elle comptait réserver à la recommandation du rapport de la mission sur les aides à l'innovation portant sur l'arrêt des consortia de valorisation thématique (CVT) à l'exception du CVT ATHEN.

S'agissant du second point, relatif à l'articulation des aides avec les dispositifs nationaux et européens, le dossier de presse se limite à mentionner la mise en place d'accompagnement des entreprises pour candidater aux appels à projets.

Le troisième axe consiste en **l'accélération de la croissance des entreprises**. À cette fin, 38 recommandations seraient actuellement en cours de mise en œuvre sur les 55 effectuées par le rapport de la mission sur les aides à l'innovation. Le dossier de presse cite, parmi les mesures rassemblées autour de cet axe, le projet de loi « PACTE », la réorganisation du Conseil national de l'industrie et le renforcement du soutien aux entreprises en forte croissance dans le cadre de la French Tech.

3. La mise en place du « fonds » pour l'innovation et l'industrie (FII)

Le 15 janvier dernier, le ministre de l'Économie et des Finances annonçait officiellement la mise en place du « fonds » pour l'innovation de rupture. Ce « fonds » est géré par l'EPIC Bpifrance et comprend 8,6 milliards d'euros de titres et 1,6 milliards d'euros de numéraire. Selon le Gouvernement, l'intérêt de ce montage est de flécher le produit de ces cessions et transferts de participation sur le financement de l'innovation.

Il est estimé que le « fonds » permettra de dégager environ **250 millions d'euros par an** pour le financement d'actions innovantes, soit, selon la mission sur les aides à l'innovation, une **hausse de 10 % des aides directes à l'innovation**. Les montants dégagés seront intégrés au GPI.

¹ Il s'agit de la sous-action n° 07-03 du programme 144 de la mission « Défense » et intitulée « études amont ». Au sein de cette enveloppe, le montant d'AE augmente de 8 % sur la dissuasion (atteignant 215 millions d'euros) et de 26 % (atteignant 705 millions d'euros) sur les autres études (aéronautique et missiles, espace, naval, terrestre et santé, information et renseignement et enfin innovation transverse).

La doctrine d'emploi de ces fonds a été en grande partie déterminée par la mission sur les aides à l'innovation. Ainsi, cette somme serait répartie en trois grands blocs.

1° Environ **150 millions** d'euros par an pour le financement de « **grands défis** », sur le modèle des agences de l'innovation américaines, qui privilégient la réalisation de défis plutôt que l'octroi de subventions selon une grille d'analyse calée sur les secteurs économiques existants. Chaque grand défi sera financé au maximum à hauteur de 50 millions d'euros sur une période s'étalant de 3 à 5 ans. Ils seront arrêtés par le Conseil de l'innovation selon des critères stricts. L'ambition est de permettre la création de nouveaux marchés sur lesquels la France pourrait prendre l'avantage. Ces grands défis seront supervisés par des responsables de programme. Deux grands défis ont déjà été identifiés lors de la séance inaugurale du Conseil de l'innovation en matière d'intelligence artificielle, dont il est question dans la seconde partie du présent avis.

2° Environ **70 millions** d'euros seront affectés au **plan « deep tech »** géré par Bpifrance, dont l'objectif est de doubler la création annuelle de jeunes pousses à forte intensité technologique (« *deep tech* ») et de leur permettre de grandir de manière à devenir *leader* sur leur marché.

Ces 70 millions d'euros seront eux-mêmes répartis en trois sous-enveloppes :

- 10 millions d'euros par an pour l'octroi de bourses « French Tech » au montant pouvant aller jusqu'à 90 000 euros (contre 30 000 aujourd'hui) ;
- 15 millions d'euros pour augmenter la dotation de concours, notamment le concours *i-lab* ;
- 45 millions d'euros d'aides individuelles.

Ce plan « deep tech » comprend également un volet relatif à l'accompagnement des entrepreneurs.

Une tentative de définition de la « deep tech »

Le rapport d'avril 2017 « From Tech to Deep tech » réalisé par le BCG et Hello Tomorrow propose quatre caractéristiques communes aux *start-ups* de la deep tech :

- une activité qui trouve sa source dans une recherche de pointe, fondamentale et/ou appliquée ;
- un processus d'industrialisation lourd, impliquant une plus grande difficulté à changer la production d'échelle (scale-up) contrairement à des entreprises numériques ;
- d'importants besoins d'investissement dans des infrastructures, des compétences, qui exigent de disposer sur une longue période d'une capacité financière substantielle ;

- une application commerciale à définir, les spécifications précises du produit final n'étant arrêtées que tardivement dans le processus de développement de l'innovation.

Le Gouvernement estime que la combinaison de ce plan et du fonds « French Tech Seed » permet de créer un continuum de financement de la « *deep tech* ».

3° Environ **25 millions d'euros** seront mobilisés pour le **plan Nano 2022**.

Enfin, environ **5 millions d'euros verront leur emploi soumis à l'appréciation du Conseil** – ce qui correspond à « l'enveloppe de réaction rapide » préconisée par la mission sur les aides à l'innovation.

Ce rapport préconisait également que soient, à terme, affectés au fonds les « retours » des prêts, avances remboursables et investissements en fonds propres consentis par l'État dans le cadre des PIA, qu'il estime à près de 3 milliards d'euros sur le quinquennat et près de 8 milliards d'euros sur les dix prochaines années.

Votre rapporteur souligne **l'importance de rendre compte chaque année au Parlement de l'utilisation de ces crédits extra-budgétaires**. Un tel compte rendu pourrait trouver place au sein du jaune relatif au GPI ou du document de politique transversal relatif à l'innovation que votre rapporteur appelle de ses vœux (voir *infra*).

4. Une ambition européenne qui reste à concrétiser

Partant du constat selon lequel la France ne dispose pas seule des moyens nécessaires à rester dans la compétition économique mondiale de l'innovation, le Président de la République a, lors de son discours à la Sorbonne, le 26 septembre 2017, plaidé en faveur de la création d'une **Agence européenne pour l'innovation de rupture**, sur le modèle de l'Agence pour les projets de recherche avancée de défense américaine (DARPA)¹. L'objectif de cette agence serait de financer les recherches dans les domaines nouveaux, comme l'intelligence artificielle, avec l'ambition de placer l'Europe en champion de l'innovation et non en suiveur.

Le Président de la République a par ailleurs proposé que cette Agence de l'innovation de rupture débute sous la forme d'un **programme franco-allemand commun sur l'intelligence artificielle**. Selon une réponse au questionnaire budgétaire, les gouvernements français et allemand réfléchissent actuellement à la possibilité de mettre en place un « réseau »

¹ Pour « Defense Advanced Research Projects Agency ». Il s'agit de l'agence de recherche à haute intensité technologique de l'armée américaine, réputée pour avoir aidé à l'émergence de nombreuses ruptures technologiques, comme le réseau Arpanet ou, plus récemment, le lanceur réutilisable.

pour construire de nouveaux instruments visant à favoriser l'émergence d'innovations de rupture et leur accès rapide au marché.

Cette ambition demande donc à être concrétisée.

Parallèlement, **la Commission européenne travaille depuis plusieurs années sur le soutien à l'innovation de rupture**. Le 7 juin dernier, la Commission européenne a annoncé la mise en place d'un **Conseil européen de l'innovation** « pilote » pour la période 2018-2020 d'Horizon 2020 doté de 2,7 milliards d'euros afin de moderniser le financement de l'innovation en Europe. La proposition publiée par la Commission en juin dernier pour Horizon Europe (voir *infra*) entend pérenniser un Conseil européen de l'innovation.

5. Renforcer l'information du Parlement sur les politiques d'innovation à travers un document de politique transversale annexé au projet de loi de finances

Comme l'a relevé la mission sur les aides à l'innovation, l'appréciation budgétaire des politiques d'innovation nécessite « *la compilation de chroniques budgétaires nombreuses et largement disséminées entre plusieurs administrations et opérateurs de l'État* ». Elle lie le manque de coordination interministérielle de la politique d'innovation au défaut de visibilité budgétaire.

Le manque de coordination interministérielle ayant été traité par le Conseil de l'innovation, il convient, en conséquence, de **synthétiser annuellement** dans un document de politique transversale (« orange budgétaire ») annexé au projet de loi de finances, **l'ensemble des données budgétaires et extrabudgétaires relatives aux aides nationales à l'innovation**.

B. LES COLLECTIVITÉS FINANCENT ÉGALEMENT LA RECHERCHE ET L'INNOVATION

Selon le MESRI, de 2015 à 2017, les collectivités territoriales ont affecté en moyenne **1,12 milliard d'euros par an aux opérations de recherche et transfert de technologie (R&T)**. Cet agrégat recouvre l'ensemble des financements ayant contribué à développer les activités de recherche et développement des universités et des organismes publics, à soutenir l'innovation et la recherche dans les entreprises, à favoriser les transferts de technologie, à promouvoir les résultats de la recherche et à développer la culture scientifique et technique.

Les opérations liées au transfert de technologie et aux aides à l'innovation constituent le premier poste budgétaire (35 % du total des

dépenses). Les opérations immobilières en faveur de la recherche sont le second poste (près de 31 %).

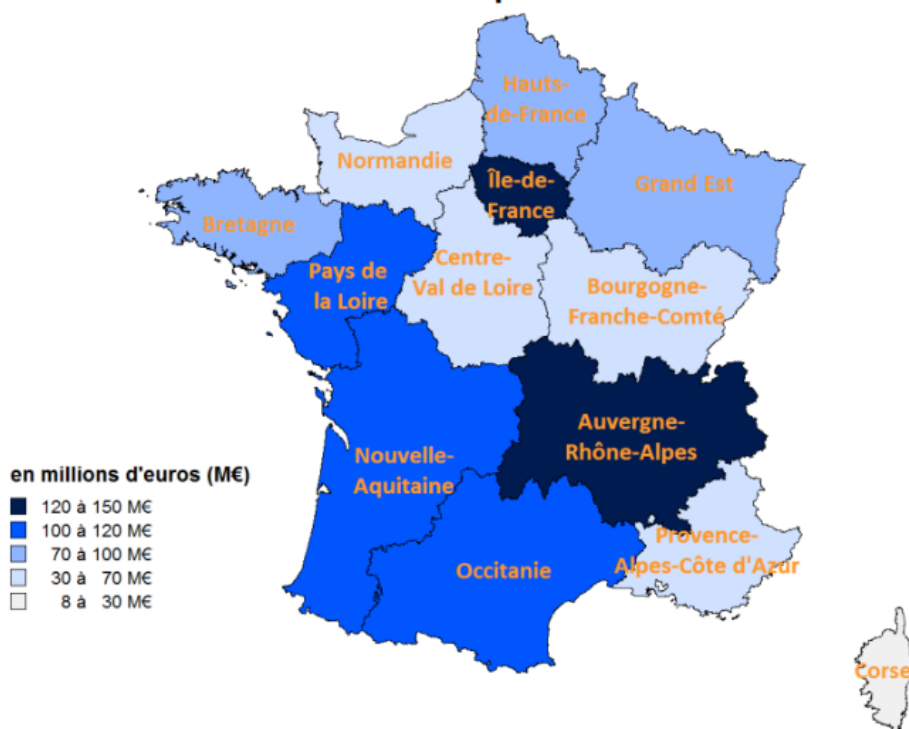
En cohérence avec la réforme territoriale confiant aux régions la **compétence en matière économique à titre principal, la part des régions dans ce total dépasse les deux tiers pour atteindre 70 %** en moyenne sur 2015-2017, alors que celle des départements se réduit drastiquement, à 7 % contre 14 % en 2014. Le bloc communal réalise 23% des dépenses de R&T sur la période considérée.

Deux effets de la réforme territoriale peuvent être soulignés :

- une **baisse sensible des dépenses des collectivités en faveur de la R&T**, qui s'élèveraient à 1 milliard d'euros en 2017 selon les budgets prévisionnels (le pic de 2014 s'élevait à 1,2 milliard d'euros, soit un montant proche du précédent pic atteint en 2009) ;

- une **moindre concentration géographique** des dépenses qu'auparavant, comme le montre la carte ci-dessous :

Répartition régionale des financements R&T de l'ensemble des collectivités territoriales France métropolitaine



En moyenne sur les trois exercices de l'enquête 2017

Source : MESRI-SIES.

Source : Note Flash du SIES, n°2, mars 2018 et réponses aux questionnaires budgétaires.

C. UNE UTILISATION TOUJOURS PERFECTIBLE DES CRÉDITS EUROPÉENS

1. Des résultats toujours décevants sur le huitième PCRD, intitulé « Horizon 2020 »

Les programmes cadres européen de R&D (PCRD) constituent le principal instrument européen de financement de la recherche et de l'innovation en Europe. Avec l'ANR et le PIA, ils sont des éléments d'infusion de la culture de la recherche sur projets en France.

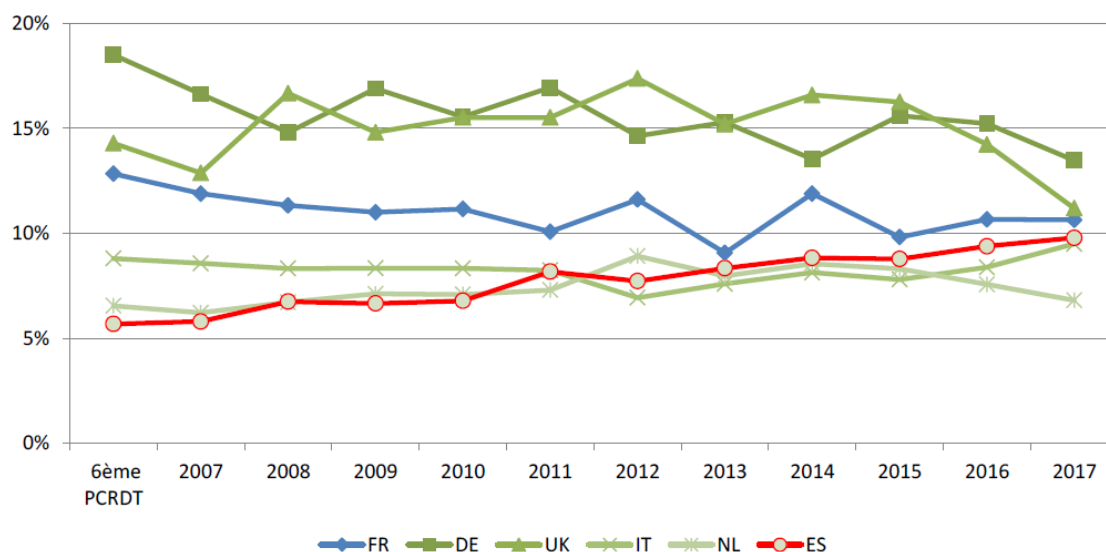
Entré en vigueur le 23 décembre 2013, le huitième programme, baptisé **Horizon 2020** et s'étalant sur la période 2014-2020, est doté d'un budget de **77 milliards d'euros**. Il constituait, en théorie, une **opportunité pour les chercheurs français**, car son budget est nettement plus élevé que celui du précédent programme (qui était de 53,2 milliards d'euros).

Néanmoins, **la performance française est toujours en baisse par rapport au précédent PCRD : les équipes françaises ont obtenu, au 1^{er} juin, un total de 3,5 milliard d'euros, soit 10,7 % des financements disponibles**, alors qu'elles avaient reçu, lors du précédent programme, 11,3 % des financements disponibles. La performance de la France n'a cessé de se dégrader depuis 1998.

Ce **niveau de participation ne reflète pas le potentiel français relatif dans la recherche européenne**, qu'il soit mesuré en termes de part des dépenses intérieures de recherche et développement européennes (16,3 %), d'effectifs de chercheurs (14,8 %), ou de brevets déposés (16,1 %).

Si la **France** reste le troisième bénéficiaire, après l'Allemagne et le Royaume-Uni, elle est toujours **talonnée par l'Espagne** (9,2 %).

Évolution annuelle des parts de financement obtenus dans le cadre des PCRD par six pays européens



Source : MESRI.

Pis, **le taux de retour de la France est particulièrement faible** : les financements reçus par les équipes françaises représentent **69 %** de la contribution française au programme. Parmi les dix premiers pays bénéficiaires, la France est le pays qui dispose du plus faible taux de retour.

Or, comme le remarquait un rapport conjoint d'inspections publié en février 2016¹, **les gains potentiels d'une meilleure participation au programme H2020 pour le financement de la recherche s'échelonnent entre 100 et 600 millions d'euros par an**. Il est donc indispensable de relever le taux de retour de la France dans les années à venir.

2. Un plan d'action enfin adopté

Ces difficultés sont bien connues et sont soulevées par les différents rapporteurs budgétaires depuis des années. **Elles sont en partie dues à une moindre participation des équipes françaises**, signe d'une **démobilisation des équipes**, alors que leur taux de succès est très important (14,4 %).

Trois explications à cette faible mobilisation sont généralement invoquées : **la faiblesse des incitations à candidater**, **l'insuffisante articulation entre les programmes nationaux et européens** et **les lacunes de l'accompagnement proposé aux porteurs de projets**.

Suite au rapport d'inspections précité, une démarche visant à en exploiter les conclusions en vue de produire un **plan d'action** pour renforcer

¹ Inspection générale des finances, Inspection générale de l'administration de l'éducation nationale et de la recherche et Conseil général de l'économie, « La participation française programme-cadre européen pour la recherche et l'innovation, février 2016.

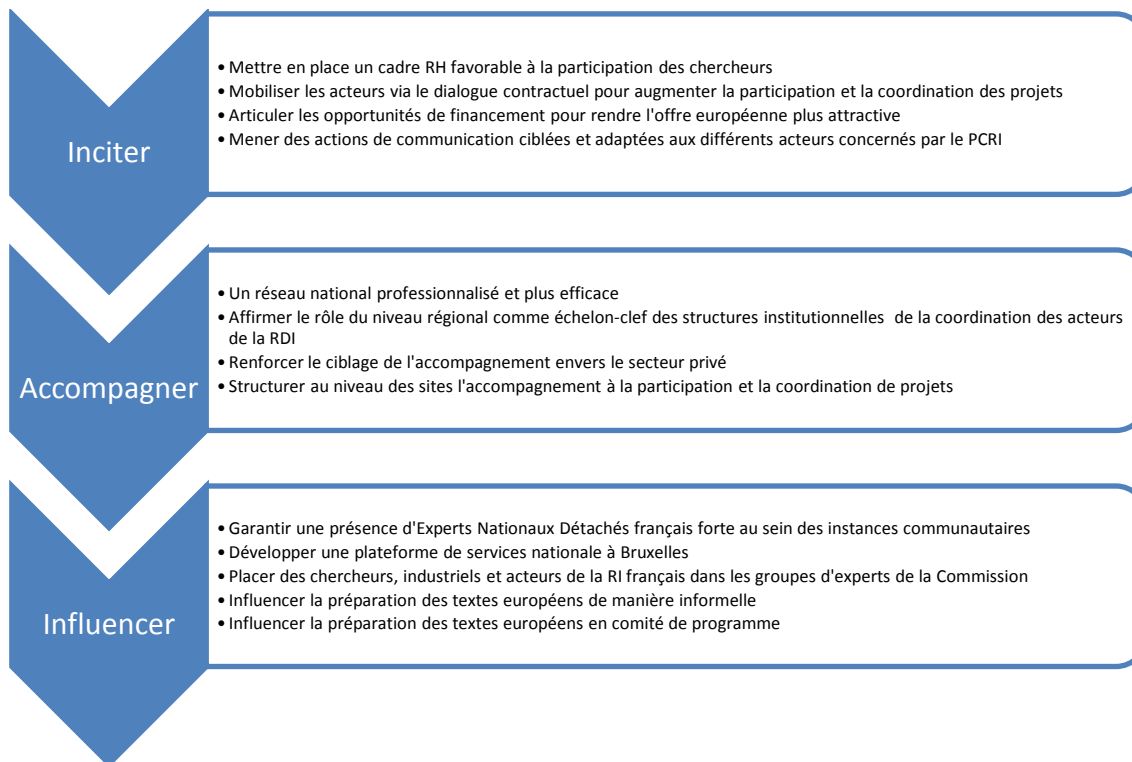
la participation française a été menée par le MESRI. Partant du constat selon lequel l'ensemble des acteurs de la recherche, publique comme privée, doivent être mobilisés, la ministre Frédérique Vidal a annoncé le 20 décembre 2017 que ce plan devrait en réalité concerner l'ensemble des ministères. Un **plan interministériel** « d'action d'amélioration de la participation française aux dispositifs européens de financement de la recherche et de l'innovation » a donc été défini et **annoncé officiellement le 18 septembre dernier**.

Votre rapporteur remarque que, alors même que le constat était établi depuis plusieurs années, il a fallu **plus de deux ans pour qu'un plan d'action soit enfin défini à compter de la remise du rapport d'inspection**.

Ce plan comporte **trois axes** :

- inciter davantage d'acteurs à participer au PCRI et à coordonner des projets ;
- restructurer l'accompagnement au niveau national, régional et local ;
- renforcer les capacités d'influence française sur le PCRI et sa mise en œuvre.

Les **14 mesures** arrêtées sont résumés comme suit par une réponse au questionnaire budgétaire :



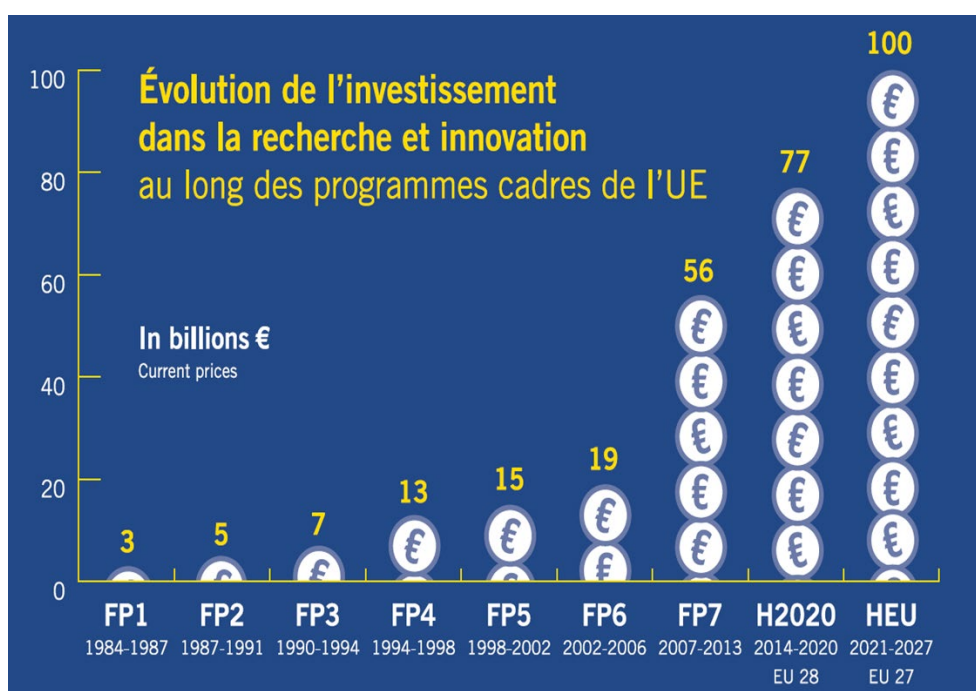
Source : réponse au questionnaire budgétaire.

Un comité de pilotage doit encore être nommé et désignera un chef de projet issu du MESRI, ministère chef de file.

Il convient donc de redoubler d'efforts pour **accélérer la mise en œuvre de ce plan.**

3. Vers le 9ème programme-cadre de recherche et innovation, intitulé « Horizon Europe »

Le 2 mai 2018, la Commission européenne a publié sa proposition pour le prochain cadre financier pluriannuel (2021-2027). Le budget destiné au Programme-cadre de recherche et innovation (PCRI) est renforcé, avec une **enveloppe de 100 milliards d'euros** en tenant compte de l'inflation, face aux moins de 80 milliards d'euros destinés à Horizon 2020.



Source : réponse au questionnaire budgétaire.

Le 7 juin 2018, la Commission a présenté sa proposition pour le programme Horizon Europe, qui succédera au programme Horizon 2020¹.

Deux évolutions sont à noter :

- la création d'un **pilier « Innovation ouverte »**², doté de 13,5 milliards d'euros, le cœur de ce pilier étant le **Conseil européen de l'innovation** (doté de 10,5 milliards d'euros), avec deux volets : *Pathfinder*, centré sur le financement des entreprises à forte intensité technologique

¹ Deux documents-clés ont été publiés :

- une proposition de règlement du Conseil et du Parlement établissant Horizon Europe et en précisant les règles de participation et de diffusion ;
- une proposition de décision du Conseil et du Parlement établissant le programme spécifique de mise en œuvre d'Horizon Europe.

² Qui s'ajoute aux piliers « science ouverte », « Problématiques mondiales et compétitivité industrielle » et « Renforcement de l'espace européen de la recherche ».

(« *deeptechs* ») dans la phase la plus amont, et l'« Accélérateur » visant à faciliter le passage à l'échelle des *start-ups* via un soutien public combinant subventions, avances remboursables, prêts et participation au capital ;

- une **approche par missions** plutôt que par thématiques **retenue pour** le pilier « Problématiques mondiales et compétitivité industrielle », qui rassemble l'ensemble des **activités collaboratives** du PCRI et concentrera plus de la moitié des crédits (52,7 milliards d'euros).

Les modalités de ce nouveau programme-cadre sont en cours de négociation au niveau européen.

V. LES INCITATIONS FISCALES EN FAVEUR DE LA R&D ET DU FINANCEMENT DES ENTREPRISES INNOVANTES

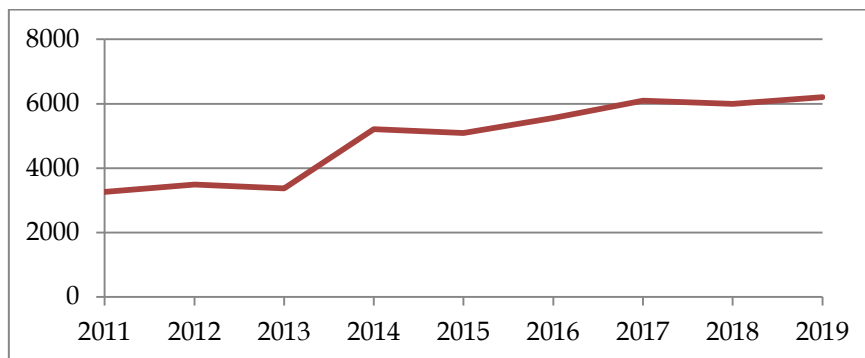
Depuis les années 1980, l'aide à la R&D des entreprises passe de moins en moins par des aides directes, et de façon accrue par des dispositifs fiscaux, au premier rang desquels figure le CIR, première dépense fiscale de la MIREs. Si celui-ci est rattaché au programme 172, les autres sont principalement rattachées au programme 192, piloté par le ministère de l'économie.

A. SANCTUARISÉ, LE CRÉDIT D'IMPÔT RECHERCHE DOIT ÊTRE ÉVALUÉ.

C'est au programme 172 qu'est rattaché le CIR, instrument incitatif essentiel dont dispose le Gouvernement en matière de recherche et de développement des entreprises.

Créé en 1983, le crédit d'impôt recherche correspond, depuis 2008, à 30 % des dépenses de R&D jusqu'à 100 millions d'euros de dépenses, le taux étant de 5 % au-delà. La **dépense fiscale** qu'il représente, qui est **la plus importante du budget de l'État après le crédit d'impôt pour la compétitivité et l'emploi**, ne cesse d'augmenter. Évaluée à **6,2 milliards** en 2019, elle équivaut à **40 % de la part « recherche » des crédits de la MIREs**, et à **plus de 96 % des dépenses fiscales rattachées aux programmes « recherche »**. Elle représente également 19% des dépenses de R&D des entreprises.

Évolution de la dépense fiscale du CIR (en millions d'euros)



Source : réponse au questionnaire budgétaire.

En 2015, selon les services du ministère de la recherche, **58,5 % des dépenses de CIR bénéficiaient aux industries manufacturières**, contre 39,1 % au secteur des services, ces derniers prenant une part de plus en plus importante.

Plus de **95 % des 14 990 entreprises bénéficiaires disposaient de moins de 250 salariés**. En **montant**, en revanche, le CIR **bénéficie surtout aux entreprises de plus de 500 salariés** (qui concentrent près de 60 % de la créance, un montant stable depuis 2009) et aux entreprises **créées antérieurement à l'année 2000** (qui concentrent plus de 60 % de la dépense fiscale).

Le rôle du CIR dans les dépenses intérieures de R&D (DIRD) des entreprises dépasse celui des aides directes depuis 2008. Il représentait 16 % de la DIRD des entreprises en 2015.

Comme évoqué dans le précédent avis budgétaire, de nombreuses évaluations de ce dispositif ont été effectuées, sans être réellement conclusives. **Compte tenu du poids croissant que représente cette dépense fiscale et des interrogations persistantes sur son efficacité**, il convient de **poursuivre cet effort d'évaluation** afin de déterminer les effets économiques de la réforme de 2008 et de savoir s'il serait ou non pertinent d'envisager un meilleur ciblage.

A ce stade, le **Gouvernement a pris l'engagement de sanctuariser ce dispositif**. Il s'agit d'une approche raisonnable, dans la mesure où les effets du CIR ne sont pas encore bien déterminés, et que l'ensemble des acteurs économiques s'accordent pour considérer qu'il s'agit d'un élément majeur d'attractivité de notre territoire pour les centres de R&D. Interrogé le 30 octobre dernier devant votre commission sur la piste d'un déplafonnement qu'il avait publiquement évoquée à plusieurs reprises, le ministre de l'Économie et des Finances a indiqué que ce sujet n'est plus à l'ordre du jour.

B. LE CRÉDIT D'IMPÔT INNOVATION ÉLARGIT LE CIR AUX DÉPENSES D'INNOVATION

Le crédit d'impôt innovation (CII), qui est rattaché au programme 192, élargit, pour les PME, les dépenses éligibles au CIR à la conception de prototypes et d'installations pilotes de produits nouveaux.

Son objectif est d'inciter les PME à s'engager davantage dans des démarches d'innovation en intégrant des facteurs différenciant, comme le design ou l'écoconception, afin de favoriser la montée en gamme de leur offre de biens et services et d'accroître les retombées du CIR sur la croissance et l'emploi. Par ailleurs, les activités des entreprises concernées par le CII sont également éligibles, pour ce qui concerne les dépenses de personnels, aux exonérations sociales prévues par le dispositif « jeune entreprise innovante ».

Le montant des dépenses que les PME peuvent déclarer est plafonné à 400 000 euros par entreprise et par an, et le taux applicable est de 20 %. La mission sur les aides à l'innovation recommande d'aligner ce taux sur celui du CIR, c'est-à-dire 30%, compte tenu de « *la porosité de dépenses potentiellement éligibles aux deux dispositifs (et de) l'extrême similitude des procédures* » les concernant. Elle estime que le coût de cette mesure serait d'environ 85 millions d'euros.

Entre 2013 et 2015, le coût du CII a cru de 86 %, pour atteindre 155 millions d'euros. Il est **évalué à 166 millions d'euros en 2019, soit une baisse de 7,8 % par rapport à 2018.**

Les derniers chiffres publiés par le MESRI, sur l'exercice 2015, font apparaître que 6 090 PME en bénéficient, dont 90 % ont moins de 50 salariés. Les industries manufacturières reçoivent 29 % du CII, et les services 70 %, soit un schéma inverse du crédit d'impôt recherche. Le secteur du conseil et de l'assistance en informatique en est le premier bénéficiaire (il reçoit 39 % du montant total du CII).

Au-delà du CIR et du CII, il convient également de noter que l'impôt français sur les bénéfices permet la déductibilité des dépenses exposées pour la recherche scientifique ou technique du résultat imposable¹.

¹ Article 236 I du code général des impôts.

C. LA RÉFORME DE L'IMPOSITION DES PRODUITS DE CESSIONS ET CONCESSIONS DE BREVETS APPARAÎT NÉCESSAIRE, MAIS CONTESTABLE DANS SES MODALITÉS

1. Une dépense fiscale éprouvée au coût variable

La deuxième dépense fiscale la plus importante rattachée au programme 192 est la taxation au **taux réduit des plus-values à long terme provenant des produits de cessions et de concessions de brevets**, désignée dans les journaux comme la « patent box » française. À l'**impôt sur le revenu**, le taux forfaitaire de **12,8 %** au lieu du barème progressif dont le taux le plus élevé est de 45 %, et à l'**impôt sur les sociétés**, le taux est de **15 %** au lieu du normal de 31 % en 2019.

Cette dépense fiscale a pour objectif d'inciter à céder ou à concéder des brevets non exploités et à encourager l'innovation des entreprises. Elle participe également à l'attractivité du territoire en attirant les investisseurs internationaux.

Selon le ministère de l'économie, son évaluation, réalisée par le cabinet Arsène Taxan en 2012 pour le compte de la direction générale de la compétitivité, de l'industrie et des services, a montré que le dispositif est équilibré et lisible, que sa mise en œuvre est plus facile que celle de régimes comparables en vigueur dans d'autres États membres de l'Union européenne et que les entreprises en sont satisfaites.

Le coût de cette dépense fiscale varie fortement d'une année à l'autre :

Année	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018 (p.)
Coût (en millions d'euros)	705	630	400	250	186	663	356
Bénéficiaires	150	200	300	300	ND	ND	ND

Source : Évaluations des voies et moyens des projets de loi de finances pour 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 et 2019, tome II, Dépenses fiscales.

2. Une remise en cause par l'article 14 en vue de se conformer aux exigences de l'OCDE

Dans le cadre de sa démarche de lutte contre l'érosion des bases fiscales (projet « **BEPS** » pour *base erosion and profit shifting*), l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) exige qu'un régime fiscal préférentiel, quel qu'il soit, soit justifié par l'existence d'une **activité substantielle**, de manière à ce que les bénéfices soient imposables dans les pays où a lieu la création de valeur. S'agissant des régimes préférentiels concernant les actifs incorporels, l'organisation a développé l'approche dite « **nexus** ».

L'approche « nexus » subordonne le bénéfice d'un régime préférentiel à la condition que le contribuable ait lui-même engagé les dépenses de R&D de l'actif auquel se rattachent les revenus éligibles au régime, et ce afin d'éviter l'évasion fiscale consistant pour une entreprise à bénéficier d'un régime préférentiel alors qu'elle n'a pas engagé les dépenses ayant conduit au développement des actifs en question.

Pour déterminer l'assiette susceptible de bénéficier de l'avantage fiscal, un ratio « nexus » ou « ratio de lien » est appliqué aux revenus nets provenant des actifs incorporels afin de proportionner le bénéfice de l'avantage fiscal à la R&D réalisée par le contribuable pour développer l'actif en question¹. L'application de ce ratio de lien diminue l'assiette susceptible de bénéficier de l'avantage fiscal.

L'entreprise doit effectuer un suivi des revenus tirés des actifs et des dépenses engagées. Elle doit également élaborer une documentation particulière pour justifier ses choix de suivi et donner tous les renseignements utiles sur les dépenses et les actifs.

Lors de l'examen des régimes fiscaux identifiés comme susceptibles d'être dommageables au regard des critères établis par le projet « BEPS », l'OCDE a considéré en 2017 le régime français d'imposition des revenus tirés d'actifs incorporels comme dommageable². Le groupe « Code de conduite (fiscalité des entreprises) » de l'Union européenne est arrivé à la même conclusion le 24 novembre 2017³.

Le Gouvernement a donc entendu se conformer aux exigences de l'OCDE à travers l'article 14 du projet de loi de finances.

Deux éléments de contexte justifient cette démarche :

- le Président de la République et le Gouvernement prônent, au niveau international, le multilatéralisme, et considèrent en conséquence et à juste titre qu'il serait incohérent de maintenir un régime fiscal dommageable ;

- un nouvel examen devant être réalisé par l'OCDE en janvier prochain, et l'objectif est que le régime français ne soit plus considéré comme dommageable.

¹ Ce ratio est composé comme suit : dépenses éligibles / dépenses totales.

² OCDE, *Pratiques fiscales dommageables – Rapport d'étape de 2017 sur les régimes préférentiels, Cadre inclusif sur le BEPS : Action 5, Projet OCDE/G20 sur l'érosion de la base d'imposition et le transfert de bénéfices.*

³ Groupe « Code de conduite (fiscalité des entreprises) », 24 novembre 2017, n° 14784/17 FISC 300 ECOFIN 999.

3. Les députés ont soutenu la démarche du Gouvernement tout en essayant de préserver le caractère attractif de notre système fiscal

Plusieurs points d'amélioration apportés par les députés sont à souligner :

- le passage d'un taux de 15 % à un **taux de 10 %** d'imposition pour ce régime de faveur ;

- le **maintien, pour les PME, de l'inclusion des inventions brevetables non brevetées**¹ dans le champ d'application du régime², l'enjeu étant de ne pas pénaliser les entreprises qui ne souhaitent pas dévoiler leurs inventions brevetables pour en protéger le secret et donc leur avantage concurrentiel. Le Gouvernement estime que l'approche de l'OCDE, qui condamne l'application du régime aux inventions brevetables en raison de son manque de transparence, laisse néanmoins une marge de manœuvre sur les PME ;

- l'application du régime aux **logiciels protégés** dans des conditions plus favorables³ ;

- l'application d'une « clause de sauvegarde » autorisée par l'approche *BEPS*, permettant au contribuable, en cas de circonstances exceptionnelles et dûment justifiées, de ne pas appliquer le ratio « nexus »⁴.

Les députés ont également inséré un article 14 bis en vue de **limiter la possibilité de déduire du bénéfice imposable les redevances versées à des entreprises liées implantées dans des États ne respectant pas l'approche de l'OCDE**, et notamment lorsque le taux d'imposition effectif des redevances en vigueur dans ce pays est inférieur à 25 %. L'objectif est, selon l'auteur de l'amendement, d'assurer « *la pleine efficacité de l'approche Nexus* »⁵ en évitant que les brevets soient « délocalisés » dans des pays à la fiscalité plus accueillante. Néanmoins, dans la mesure où, à ce jour, la France est le seul pays dont le régime est considéré comme dommageable, cette disposition n'aura pas d'impact. La situation pourrait néanmoins évoluer, à l'avenir, si l'OCDE examine le régime américain adopté à la fin de l'année 2017. Il convient également de souligner que le taux de 25 % apparaît particulièrement élevé, alors que l'article 14 tel qu'adopté par l'Assemblée prévoit un taux de 10 % pour le régime français...

¹ Au-delà des brevets, le régime actuellement en vigueur est applicable aux inventions brevetables non brevetées, aux perfectionnements apportés aux brevets, aux procédés de fabrication industrielle qui sont l'accessoire indispensable d'un brevet, ainsi que les logiciels originaux (uniquement pour les personnes physiques) et les certificats d'obtention végétale.

² <http://www.assemblee-nationale.fr/15/amendements/1255A/AN/2549.asp>

³ <http://www.assemblee-nationale.fr/15/amendements/1255A/AN/2382.asp>

⁴ <http://www.assemblee-nationale.fr/15/amendements/1255A/AN/2626.asp>

⁵ <http://www.assemblee-nationale.fr/15/amendements/1255A/AN/2183.asp>

4. La nécessité d'abaisser à nouveau le taux afin de préserver l'attractivité de la France

Cet article 14 est contestable car il réduit l'avantage de notre régime préférentiel en matière de brevets, alors même que :

- le **Gouvernement n'est pas en mesure de déterminer l'impact de la réforme** ;

- **il revient à appliquer, au-delà de sa lettre, les recommandations de l'OCDE** ;

- **des régimes discutables en vigueur dans d'autres États¹ n'ont soit pas été considérés comme dommageables par l'OCDE soit pas encore été examinés par celle-ci** - c'est notamment le cas des États-Unis.

Si votre rapporteur constate que **les marges de manœuvre sur l'assiette sont limitées, il convient néanmoins de poursuivre l'action initiée par les députés sur le taux.**

(1) Du fait de la réduction de l'assiette susceptible de bénéficier de l'avantage fiscal, il convient de procéder à une nouvelle réduction du taux

La commission des finances du Sénat a proposé un amendement tendant à **faire passer le taux de 10 à 7 %**.

Cette initiative doit être soutenue, car elle permettra de diminuer les effets négatifs de l'article 14 sans être contraire à la démarche de l'OCDE.

On constate que les régimes de faveur en vigueur dans d'autres États ne sont pas considérés comme dommageables par l'OCDE alors même qu'ils connaissent un taux très faible. Il semble que ce soit le cas de la Belgique, avec un taux de 5 %.

De plus, certains États n'ayant pas mis en place de régime préférentiel pratiquent néanmoins un taux d'impôt sur les sociétés de droit commun qui est, lui, particulièrement dommageable : 9 % en Hongrie, 12,5 % en Irlande.

Ces régimes ne sont pas discutés car l'OCDE ne s'intéresse qu'à la base d'imposition et non au taux.

¹ Les rapports des rapporteurs généraux de la commission des finances de l'Assemblée nationale et du Sénat explicitent pertinemment cet aspect.

(2) L'instauration discutable de la « recapture »

Le revenu net auquel est appliqués le « ratio nexus » doit, selon l'OCDE, « être calculé en soustrayant du revenu brut de PI gagné pendant l'année les dépenses de PI imputables au revenu de la PI sur la même période »¹. En conséquence, les dépenses à déduire du revenu brut pour obtenir le revenu net ne devraient pas comprendre les dépenses de R&D engagées avant que l'actif ne produise un revenu.

C'est ce que prévoirait le nouvel article 238 du code général des impôts issu du présent projet de loi de finances. Néanmoins, il y ajoute une « recapture » des dépenses antérieures à la première année de calcul du résultat net. Cette « recapture » consiste à **déduire du revenu brut**, pour cette année uniquement, **non seulement les dépenses engagées au titre de l'exercice concerné mais également celles exposées antérieurement à cet exercice** à compter de l'année durant laquelle l'option a été exercée pour le régime préférentiel.

Ce dispositif **ne découle pas *stricto sensu* des publications de l'OCDE**. Il s'agirait d'une interprétation - au demeurant contestable² - *a posteriori* et au fil de l'examen des régimes fiscaux des États étudiés par l'Organisation, d'une note de bas de page³.

Le Gouvernement **considère néanmoins qu'il convient de se mettre en conformité sur ce point car l'ensemble des régimes conformes ou récemment mis en conformité appliqueraient cette « recapture »**. Il n'a néanmoins pas transmis à votre rapporteur, malgré sa demande, de comparaison internationale en la matière.

D. PLUSIEURS DÉPENSES FISCALES FAVORISENT LE FINANCEMENT DES ENTREPRISES INNOVANTES

La réduction d'impôt au titre de la souscription de parts de fonds communs de placement dans l'innovation (FCPI) vise à soutenir le secteur du capital-risque et, ainsi, à permettre le financement des entreprises innovantes. Il permet à des personnes physiques de bénéficier d'une réduction d'impôt sur le revenu pour la souscription en numéraire de parts de FCPI, dans certaines limites et à certaines conditions, notamment de durée de détention. Son coût est évalué à 32 millions d'euros en 2019, comme en 2018.

L'exonération des dividendes perçus par l'associé unique d'une société unipersonnelle d'investissement à risque (SUIR) est également rattachée au programme 192. Son montant n'est pas jugé suffisamment

¹ Paragraphe 47 du rapport de 2015 (OCDE *Pratiques fiscales dommageables – Rapport final de 2015 sur les régimes préférentiels, Cadre inclusif sur le BEPS : Action 5, Projet OCDE/G20 sur l'érosion de la base d'imposition et le transfert de bénéfices*).

² Elle repose sur la notion de « pertes ». Or, il ne s'agit pas de pertes, mais de dépenses.

³ Note de bas de page n° 14 au paragraphe 47 du rapport de 2015 précité.

significatif pour être renseigné dans le tome II « voies et moyens ». La Cour des comptes prône, depuis 2015, dans sa note d'exécution budgétaire, de « *supprimer les mesures caractérisées par un chiffrage minime ou inexistant* ». Il conviendrait, à tout le moins, d'en évaluer l'utilité.

DEUXIÈME PARTIE : LES PREMIÈRES MESURES DE LA STRATÉGIE NATIONALE POUR L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Le 29 mars 2018, le Président de la République annonçait, à l'occasion du sommet sur l'intelligence artificielle (IA) « AI for Humanity », la stratégie nationale pour l'intelligence artificielle, avec pour ambition de mobiliser 1,5 milliard d'euros en cinq ans. **Convaincu que les champions de l'intelligence artificielle domineront l'économie mondiale**, votre rapporteur a souhaité développer ce point dans le cadre de la partie thématique du rapport pour avis.

La commission européenne définit l'IA comme désignant les « *systèmes qui font preuve d'un comportement intelligent en analysant leur environnement et en prenant des mesures – avec un certain degré d'autonomie – pour atteindre des objectifs spécifiques* ».

Elle distingue l'IA intégrée aux logiciels (assistants vocaux, logiciels d'analyse d'images, moteurs de recherche ou systèmes de reconnaissance vocale et faciale...) de l'IA intégrée dans des dispositifs matériels (robots évolués, voitures autonomes, drones ou applications de l'internet des objets...).

L'effervescence actuelle sur l'IA tient à la convergence de trois facteurs : la disponibilité des grandes masses de données, variées, précises et actualisées sur tout le spectre des situations impliquant des automates ; les possibilités offertes par les algorithmes de reconnaissance des formes pour exploiter ces données ; la croissance et la disponibilité des capacités de calcul.

L'objet de cette deuxième partie n'est pas de traiter de la notion d'intelligence artificielle ni des enjeux qu'elle soulève, ces éléments ayant déjà fait l'objet du rapport de nos collègues Claude de Ganay et Dominique Gillot¹.

Il est d'aborder les premiers éléments de mise en œuvre de la stratégie nationale annoncée par le Président de la République (II) en replaçant cette dernière dans le contexte de compétition internationale aigüe que l'on observe (II).

¹ OPECST, « Pour une intelligence artificielle maîtrisée, utile et démystifiée », mars 2017.

I. LA FRANCE ET L'EUROPE ACCUSENT UN RETARD NOTABLE FACE AUX ETATS-UNIS ET À LA CHINE

La rupture technologique que constitue l'intelligence artificielle s'accompagne de perspectives économiques attrayantes. À ce jour, les États-Unis et la Chine devancent très largement l'ensemble des pays du monde (A). L'Europe et la France n'en sont pas pour autant inactives (B).

A. ETATS-UNIS ET CHINE SONT INCONTESTABLEMENT LES CHAMPIONS SUR LE MARCHÉ PROMETTEUR DE L'IA

1. Une rupture technologique porteuse d'opportunités économiques

L'IA est une rupture technologique dont les retombées économiques estimées apparaissent attrayantes. Selon le site d'informations statistiques *Statista.com*, le marché de l'IA passerait d'environ 5 milliards de dollars en 2018 à près de 90 milliards en 2025¹. Selon le cabinet Tractica, il serait, à cette même date, de l'ordre de 37 milliards de dollars². Si les montants de ces estimations divergent, principalement en raison de la définition de l'intelligence artificielle retenue, il semble possible d'affirmer que **toutes les études** publiées en la matière **anticipent une très forte hausse de ce marché**.

Au-delà, l'IA pourrait, selon Accenture, doubler les taux de croissance économique annuelle d'ici à 2035 et augmenter la productivité du travail jusqu'à 40 % en modifiant les méthodes de travail³.

C'est pourquoi le **montant des investissements dans les jeunes pousses liées à l'intelligence artificielle** serait, selon CB insights, passé d'environ 560 millions de dollars en 2012 à près de **4,9 milliards en 2016**.

En conséquence, tous les pays industrialisés souhaitent se positionner sur ce marché prometteur.

2. Les États-Unis et la Chine se disputent la première place au niveau mondial

C'est aux **États-Unis** et en Chine que les investissements en IA sont les plus colossaux. Selon une réponse au questionnaire budgétaire, **l'effort public** des premiers représenterait **4 milliards d'euros en 2018** celui de la **Chine** serait l'équivalent de **3,5 milliards d'euros en 2018** (et de 19 milliards pour la période allant jusqu'à 2020).

¹ <https://www.statista.com/statistics/607716/worldwide-artificial-intelligence-market-revenues/>

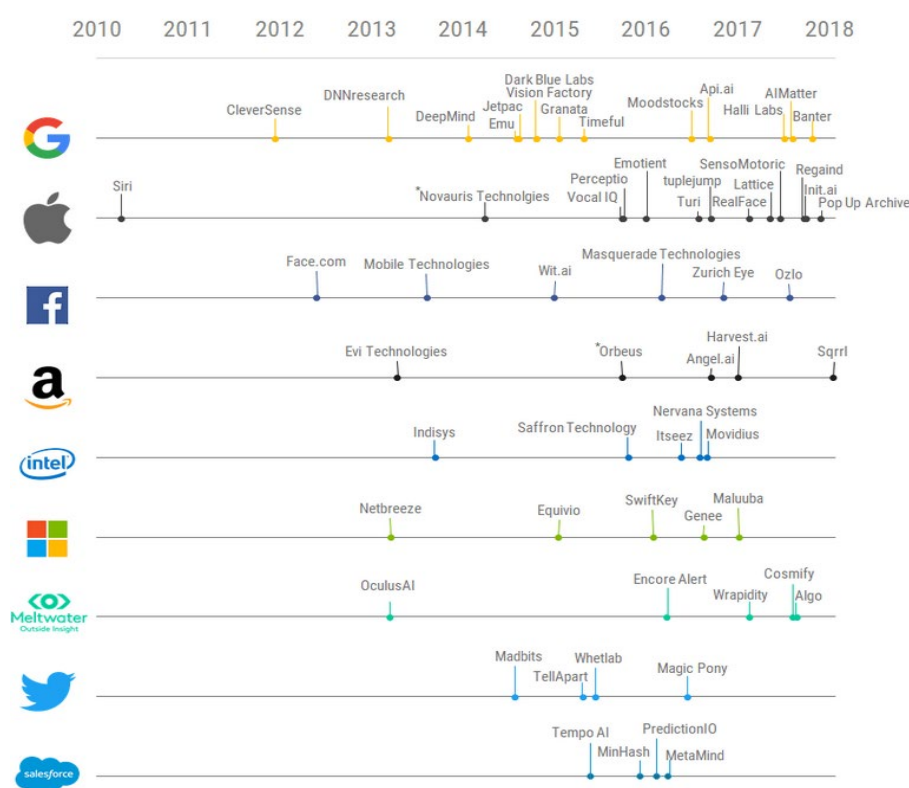
² Tractica, *Artificial intelligence market forecast, troisième trimestre 2016*.

³ Accenture, *Why Artificial Intelligence is the Future of Growth*, 2016.

Mais c'est surtout grâce à leurs entreprises que les États-Unis¹ et la Chine² surclassent l'ensemble des autres pays dans le domaine du numérique et de la course à l'IA. Chacune de ces entreprises réalise **plusieurs milliards de dollars de bénéfices annuels**, ce qui les autorise engager des dépenses de **recherche** très importantes, pouvant atteindre **plusieurs dizaines de milliards d'euros annuels**. Au-delà des montants engagés, ces acteurs disposent de gigantesques bases de données, qui sont nécessaires au développement d'IA performantes. Autrement dit, ils disposent aussi bien des ressources financières que des ressources matérielles pour mener la course à l'IA en tête.

Parmi ces deux pays, **les États-Unis font actuellement la course en tête**. Selon une étude du cabinet Roland Berger³, il s'agit du pays qui publie le plus de papiers scientifiques, effectue le plus grand nombre de demandes de brevets (15 317 sur la période 2010-2014), détient le plus grand nombre d'employés (environ 850 000) en IA et représente 66 % de l'investissement privé mondial dans l'IA. Ainsi, les acquisitions de start-ups actives dans l'IA sont principalement le fait des grandes entreprises américaines du numérique.

Acquisitions de start-ups en IA par les grandes entreprises américaines du numérique



Source : CB insights.

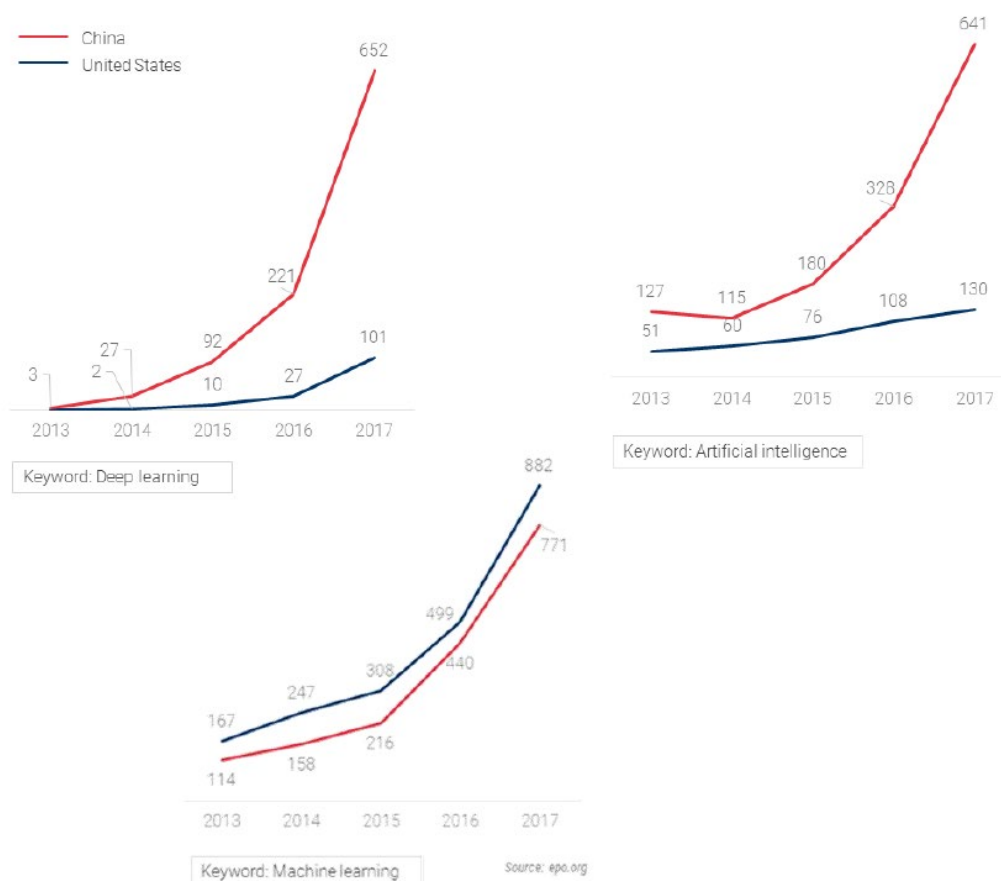
¹ Google, Amazon, Facebook, Apple, Microsoft et IBM (généralement appelés les « GAFAMI »).

² Baidu, Alibaba, Tencent et Xiaomi (généralement appelés les « BATX »).

³ Roland Berger, *Artificial Intelligence – A strategy for European startups*, mai 2018.

Néanmoins, le nombre de brevets déposés ces dernières années semble signaler un certain **rattrapage de la Chine**.

Brevets liés à l'IA déposés par les entités chinoises et américaines



Source : CB insights, graphiques réalisés à partir de recherches de mots clés sur le site l'office européen des brevets.

De plus, la Chine a défini dès l'année dernière une **stratégie particulièrement ambitieuse en matière d'intelligence artificielle**. Le « plan de développement de la nouvelle génération d'intelligence artificielle » adopté en juillet 2017 par le Conseil des Affaires d'État chinois¹ poursuit les objectifs opérationnels suivants :

- créer une industrie d'une valeur de 150 milliards de yuans (soit près de 20 milliards d'euros) d'ici 2020 et de 400 milliards de yuans en 2025 (soit environ 50 milliards d'euros) ;

- devenir le **principal centre d'innovation pour l'IA d'ici 2030**.

Cette stratégie est globale : elle concerne aussi bien la recherche que l'éducation et les compétences, l'industrie, la sécurité, la normalisation... En

¹ https://www.economie.gouv.fr/files/files/directions_services/igpde-editions-publications/revuesGestionPublique/IGPDE_Reactive_Chine_octobre_2018.pdf, voir également Aifang Ma, *l'intelligence artificielle en Chine : un état des lieux*, 12 novembre 2018.

décembre de la même année, ce document a été complété par un plan d'action sur trois ans pour atteindre l'objectif à 2020.

Il convient de souligner que le pays s'appuie sur deux caractéristiques qui lui sont propres : l'absence de protection de la vie privée, qui lui permet de collecter de très importants volumes de données, et la non exposition de ses entreprises à la concurrence internationale.

A l'inverse, les **États-Unis** ne se sont pas dotés d'une stratégie à proprement parler. Plusieurs travaux ont été remis à la présidence en 2016, dont un rapport intitulé « plan national pour la recherche sur l'intelligence artificielle et le développement stratégique », qui estimait que le pays investissait plus d'un milliard de dollars par an dans le secteur, pour la part non classifiée de la recherche. En mai dernier, le sommet de la Maison Blanche sur l'intelligence artificielle pour l'industrie américaine a donné lieu à la publication d'un document¹ résumant l'approche du président des États-Unis, qui se résume en quatre objectifs : **confirmer l'avance du pays en la matière**, soutenir l'emploi américain, promouvoir la R&D publique, supprimer les barrières à l'innovation.

3. L'ensemble des pays industrialisés se sont saisis de cet enjeu.

La plupart des pays industrialisés du monde² définissent actuellement une stratégie en matière d'intelligence artificielle. Ces stratégies comprennent le plus souvent des volets relatifs à la recherche, à l'économie, au développement des talents et des compétences, mais aussi un volet relatif à l'éthique.

Le **Canada** est le premier pays à avoir publié une stratégie nationale³, au début de l'année 2017. Celle-ci concentre ses efforts, d'une part, sur trois métropoles (Montréal, Toronto et Edmonton) qui bénéficient de 85 millions d'euros en provenance de l'État sur cinq ans pour leurs centres de recherche, d'autre part, sur la recherche et les compétences.

Le **Japon** lui a ensuite emboîté le pas en mars 2017⁴. Sa stratégie présente la particularité d'inclure une feuille de route d'industrialisation de l'IA. Si cette stratégie n'est pas chiffrée, une réponse au questionnaire budgétaire nous apprend que le Japon aurait investi 600 millions d'euros en 2018 au soutien de cette approche stratégique.

En 2016, la **Corée du sud** avait annoncé un investissement d'environ 850 millions d'euros en cinq ans dans la recherche en IA suite à la défaite de

¹ <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2018/05/Summary-Report-of-White-House-AI-Summit.pdf>

² Et même au-delà, comme le montre l'article suivant : <https://medium.com/politics-ai/an-overview-of-national-ai-strategies-2a70ec6edfd>

³ <https://www.cifar.ca/ai/pan-canadian-artificial-intelligence-strategy>

⁴ <http://www.nedo.go.jp/content/100865202.pdf>

Lee Sedol face au programme AlphaGo de Google au jeu de go. Au début de l'année 2018, le pays a annoncé un plan d'environ 1,7 milliard d'euros dans la recherche et développement en IA d'ici à 2022¹.

En mai 2017, **Singapour**² a lancé un programme de 95 millions d'euros pour soutenir la recherche fondamentale, lancer des concours d'innovation, financer des expérimentations industrialisables et, enfin, proposer un apprentissage de neuf mois en IA.

Si **Israël** ne semble pas s'être dotée à ce jour d'une stratégie nationale en la matière, la « start-up » nation n'est pas en reste : elle aurait trois fois plus de jeunes pousses spécialisées en IA que la France (950) et ses *start-ups* auraient levé près de deux milliards de dollars en 2017³.

B. L'EUROPE ET LA FRANCE NE RESTENT PAS INACTIVES

1. Si l'Europe semble accuser un certain retard, son action est en cours de structuration.

a) Un retard sensible sur l'investissement privé

Les **investissements publics et privés dans la R&D** dans le domaine de l'IA effectués dans l'UE en 2017 sont estimés à un montant total de **4 à 5 milliards d'euros** par la Commission européenne.

Selon McKinsey⁴, **l'Europe est particulièrement en retard en matière d'investissement privé** dans l'IA : il serait de l'ordre de 2,4 à 3,2 milliards d'euros en 2016, contre 6,5 à 9,7 milliards en Asie et 12,1 à 18,6 milliards aux États-Unis, soit **un facteur de 1 à 3 par rapport à l'Asie et de 1 à 6 par rapport aux États-Unis**. Néanmoins, on constate une certaine croissance de ces investissements privés : selon Serena Capital, 2,2 milliards d'euros ont été levés en Europe par des *start-ups* en intelligence artificielle en 2017, la France se situant en deuxième position après le Royaume-Uni, avec 438 millions d'euros levés.

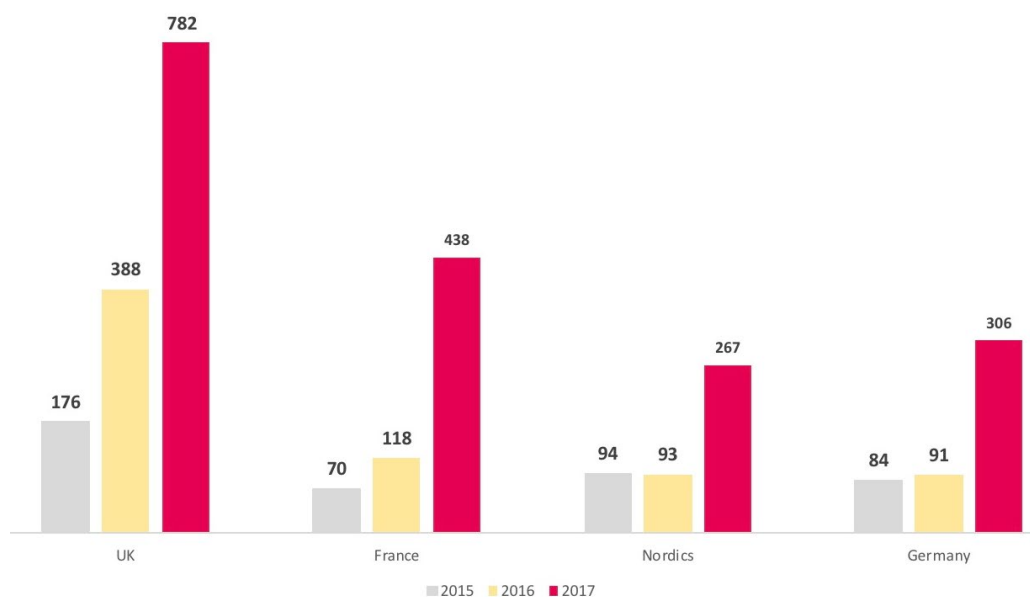
¹ <https://medium.com/syncedreview/south-korea-aims-high-on-ai-pumps-2-billion-into-r-d-de8e5c0c8ac5>.

² <https://www.aisingapore.org/>

³ <https://hackernoon.com/israels-artificial-intelligence-landscape-2018-83cdd4f04281>.

⁴ McKinsey, *10 imperatives for Europe in the age of AI and automation*, 2017.

Levées de fonds en Europe (en millions d'euros)



Source : Serena capital¹.

L'Europe apparaît néanmoins plutôt bien positionnée lorsqu'il s'agit de la recherche publique : selon la Commission européenne, l'Europe compterait **32 institutions de recherche en IA parmi les 100 premières au monde, contre 30 pour les États-Unis et 15 pour la Chine**². On peut ainsi citer, parmi les grands centres académiques de recherche en IA, les établissements suivants : DFKI et les réseaux Max Planck, Helmholtz, Fraunhofer et Leibniz en Allemagne ; Alan Turing Institute en Grande-Bretagne, IDSIA et Écoles Polytechniques Fédérales en Suisse, CWI en Hollande, IRIDIA en Belgique, Sapienza Roma en Italie.

b) Une action publique en cours de structuration

La **Commission européenne** a présenté une **communication sur l'IA** le 25 avril dernier³. Elle poursuit trois objectifs : renforcer la capacité technologique et industrielle de l'UE et intensifier le recours à l'IA dans tous les secteurs de l'économie, se préparer aux changements socio-économiques induits par l'IA, garantir l'existence d'un cadre éthique et juridique approprié fondé sur les valeurs de l'Union. D'un point de vue quantitatif, la Commission considère que l'UE dans son ensemble (secteurs public et privé confondus) devrait ambitionner d'accroître le montant de ses investissements - actuellement estimé entre 4 et 5 milliards d'euros -, en vue d'atteindre un total de 20 milliards d'euros d'ici à la fin de 2020. **Après 2020,**

¹ https://www.decideo.fr/Serena-publie-son-analyse-annuelle-des-levees-de-fonds-europeennes-en-Intelligence-Artificielle_a10577.html

² La commission européenne cite la source suivante : Atomico, *State of European Tech*, 2017.

³ Commission européenne, *L'intelligence artificielle pour l'Europe*, 25 avril 2018, communication au Parlement européen, au Conseil européen, au Conseil, au Comité économique et social européen et au Comité des régions.

elle estime nécessaire un **rythme annuel de 20 milliards d'euros** d'investissements pendant dix ans.

Elle travaille actuellement à **l'élaboration d'un plan coordonné avec les États-membres** sur l'IA, qui sera, selon les informations transmises à votre rapporteur, communiqué le 5 décembre 2018. Un groupe d'experts européens de haut niveau a également été constitué afin de produire des **lignes directrices sur l'éthique au début de l'année 2019**.

Parallèlement, la Commission a annoncé se saisir de ses compétences pour débiter la mise en œuvre de cette communication. Elle a notamment prévu les actions suivantes :

- allouer 1,5 milliards d'euros par an entre 2018 et 2020 à la recherche en IA dans le cadre d'Horizon 2020 (cette somme devrait générer 2,5 milliards d'euros d'investissements supplémentaires dans le cadre de partenariats public-privé) ;

- mobiliser pour l'IA le programme pilote du Conseil européen de l'innovation (doté d'un budget de 2,7 milliards d'euros entre 2018 et 2020) ;

- stimuler davantage les investissements privés dans l'IA au titre du Fonds européen pour les investissements stratégiques (au moins 500 millions d'euros en 2018-2020).

Il convient également de noter que **l'Allemagne** a annoncé mi-novembre son plan stratégique, qui repose sur un investissement au niveau fédéral de **3 milliards d'euros d'ici à 2025** (soit 430 millions d'euros par an) et comprenant notamment la création d'une centaine de chaires universitaires, un soutien à cinq nouveaux centres de recherche en IA et une plateforme pour faciliter les échanges de données privées¹.

2. La France dispose d'atouts pour saisir les opportunités de l'IA.

Le rapport France IA publié en 2017² a permis de faire le point sur la situation de la **recherche en IA** dans notre pays. La France disposerait de 268 équipes de chercheurs spécialisées en IA, issues de 63 établissements ou organismes et regroupant environ 5000 chercheurs dans tous les sous-domaines de l'IA. Les principaux établissements de recherche de pointe dans ce domaine sont l'INRIA, le CNRS et le CEA. Les compétences des chercheurs français sont reconnues au niveau international et, selon une

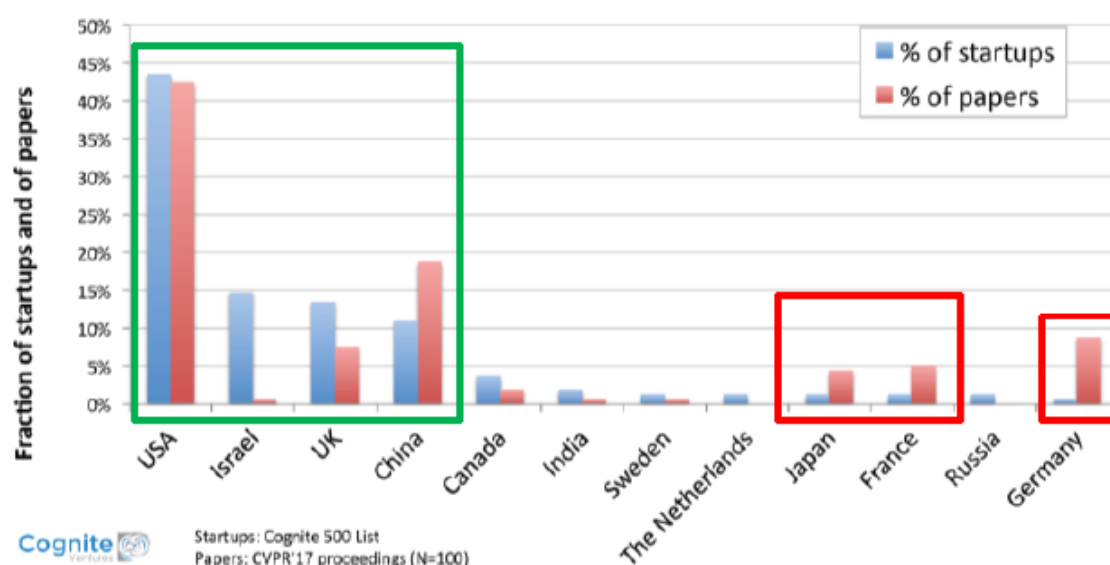
¹ Les Échos, *Intelligence artificielle : le plan à trois milliards d'euros de Berlin*, 14 novembre 2018.

² Conduite en 2017, à l'initiative de Thierry Mandon, alors secrétaire d'État chargé de l'enseignement supérieur et de la recherche, et d'Axelle Lemaire, alors secrétaire d'État au numérique et à l'innovation, l'action #FranceIA a permis de dresser un inventaire des ressources françaises en matière d'IA, en mobilisant plus de 500 personnes au sein de l'écosystème de recherche et des entreprises du domaine en France.

étude de Roland Berger, la France est d'ailleurs **première en Europe en nombre de laboratoires de recherche en IA**¹.

Néanmoins, selon le *Scimago journal and country rank*, la France est 7^e dans le monde en termes de publications en IA, derrière le Royaume-Uni et l'Allemagne.

Surtout, comme dans les autres domaines de recherche, **la recherche française en IA aboutit relativement peu à la création de *start-ups***. Le consultant Olivier Ezratty² relève que, dans le domaine de la vision artificielle, la France se distingue par ses publications plutôt que par ses jeunes pousses, quand les États-Unis, Israël ou le Royaume-Uni valorisent au contraire très bien leurs travaux de recherche par la création de *start-ups* :



Source : Cognite ventures, cité par Olivier Ezratty dans son e-book « les usages de l'intelligence artificielle ».

Signe de l'attrait des compétences de nos chercheurs en IA, de **nombreuses grandes entreprises du numérique implantent leurs laboratoires de recherche en IA en région parisienne**. C'est ainsi le cas de Facebook, de Rakuten, de Google, de Deepmind, de Huawei, de Samsung, de Sony, de Spotify, de Fujitsu, d'IBM, ou encore de Microsoft (partagé avec l'INRIA)³. Une grande entreprise française du numérique, Criteo, a également implanté son laboratoire en région parisienne. En région, on peut citer l'entreprise coréenne Naver à Grenoble. Au-delà, nos grandes entreprises, telles qu'Orange, Michelin⁴, Axa, La Poste, Thales, Valeo¹ et bien d'autres, investissent également dans la recherche en IA.

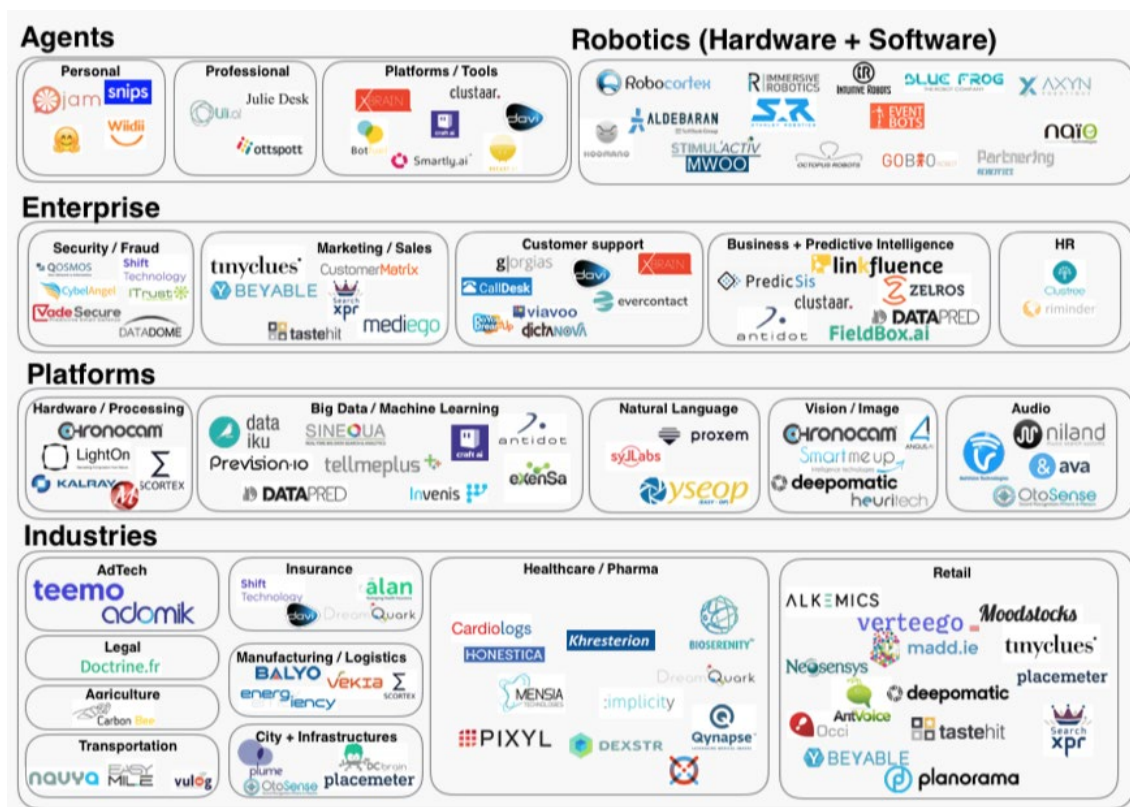
¹ Roland Berger, *Joining the dots – A map of Europe's AI ecosystem*, octobre 2018, p. 12.

² Olivier Ezratty, *Les usages de l'intelligence artificielle*, 2018.

³ Selon France Digitale.

⁴ Ces deux entreprises sont citées dans l'article suivant : <https://www.journaldunet.com/solutions/reseau-social-d-entreprise/1192757-carte-de-france-des-laboratoires-d-intelligence-artificielle/>

En termes de jeunes pousses, le portail « *France is IA* » de l'association professionnelle France Digitale recense **plus de 305 start-ups** actives en France dans ce domaine :



Source : *France is IA*.

Selon l'étude précitée du cabinet Roland Berger, la France se situerait à peu près au même niveau que l'Allemagne en nombre de *start-ups*, soit environ 14 % des jeunes pousses européennes, ce qui **correspond à son poids dans l'économie de l'Union**, mais qui **reste loin du Royaume-Uni, qui hébergerait 2,5 fois plus de jeunes pousses**².

Outre les dépenses afférentes au nombre de chercheurs, le secteur public français soutient également financièrement l'innovation en IA. Selon Bpifrance, **plus de 100 millions d'euros d'aides à l'innovation ont été attribuées dans ce secteur en 2017** et, parmi les 40 lauréats du concours d'innovation réalisé en juin dernier dans le cadre du PIA 3, 70 % mettent en œuvre des technologies d'intelligence artificielle, ce qui représentait 24 millions d'euros d'aides octroyées en lien avec l'intelligence artificielle sur les 33 millions d'euros affectés au financement de ce concours.

La France n'est donc pas en reste. Il lui faut néanmoins passer à la vitesse supérieure si elle souhaite rester dans la course. C'est l'objet du plan annoncé par le Président de la République en mars dernier et actuellement en cours de mise en œuvre.

¹ Ces quatre dernières entreprises sont citées dans une réponse au questionnaire budgétaire.

² Étude précitée, p. 10.

II. LES DÉBUTS DE LA STRATÉGIE NATIONALE POUR L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

La stratégie nationale pour l'intelligence artificielle résulte d'un long processus de gestation et mobilise des moyens relativement limités (A). Si de nombreuses actions ont déjà été engagées, elle reste en cours de structuration (B).

A. UNE STRATÉGIE TARDIVE POUR DES MOYENS RELATIVEMENT LIMITÉS

1. Une gestation probablement trop longue

L'**initiative France IA** a permis, dès début 2017, de faire le point sur la situation de la France en matière d'intelligence artificielle. Le nouveau pouvoir exécutif a néanmoins souhaité poursuivre la réflexion. C'est pourquoi il a confié en **septembre 2017** au député **Cédric Villani** une **mission** sur la stratégie française et européenne en intelligence artificielle. Accompagné de six experts, le député a analysé les contributions d'une centaine d'experts ou d'institutions et auditionné plus de 400 acteurs, utilisateurs et catégories de personnes impactées par l'IA.

Le rapport intitulé « *Donner du sens à l'intelligence artificielle : pour une stratégie nationale et européenne* » a été publié le 29 mars 2018, à l'occasion de la conférence intitulée « *AI for humanity* ». Il rassemble 26 recommandations, détaillées en 72 propositions, qui abordent l'ensemble des aspects du sujet : politique économique, recherche, impacts sociaux, impact environnemental, enjeux éthiques et inclusion et diversité du secteur de l'IA.

Le même jour, le Président de la République annonçait la **stratégie nationale pour l'intelligence artificielle**, tenant en quatre grands axes¹ :

- **conforter**, en France et en Europe, **l'écosystème de recherche** en IA ;
- engager une **politique d'ouverture des données** ;
- **adapter le cadre réglementaire et financier**, national et européen ;
- **définir les enjeux éthiques et politiques** de l'IA.

Les diverses actions de mise en œuvre de ces axes reprennent en grande partie les recommandations du rapport Villani, à l'exception de l'identification de quatre secteurs économiques stratégiques à soutenir en priorité (la santé, l'agriculture, le transport, la sécurité et la défense).

¹ <http://www.elysee.fr/declarations/article/transcription-du-discours-du-president-de-la-republique-emmanuel-macron-sur-l-intelligence-artificielle/>

Les actions annoncées par le Président de la République le 29 mars 2018

Recherche :

- « **un réseau emblématique de quatre ou cinq instituts dédiés** », conformément aux recommandations du rapport Villani ;

- des « chaires d'excellence qui nous permettront (...) de faire venir (...) les meilleurs chercheurs ou chercheurs-entrepreneurs du monde en la matière » ;

- « augmenter drastiquement la porosité entre la recherche publique, indispensable, et le monde industriel », à travers le projet de loi relatif à la croissance et la transformation des entreprises (dit « PACTE ») ;

Formation : doubler « le nombre d'étudiants formés à l'intelligence artificielle, depuis la licence jusqu'au doctorat en passant par les formations professionnelles courtes » ;

Administration : « donner plus de place à l'expérimentation » au sein de l'administration ;

Ouverture des données :

- poursuivre l'ouverture des données publiques, mais également « les données financées sur fonds publics. En particulier les données de santé, mais aussi les données des opérateurs de transport, à des fins de Recherche et d'intérêt général, ou encore par défaut les données issues des projets de Recherche, financés par l'État » ;

- faciliter « la création de **plates-formes de partage de données entre acteurs publics et privés, avec une logique sectorielle** » ;

- « créer un véritable hub des données de santé, structure partenariale entre producteurs et utilisateurs des données, qui pilotera l'enrichissement continu mais aussi la valorisation du système national de données de santé, pour y inclure, à terme, l'ensemble des données remboursées par l'Assurance-maladie, en ajoutant les données cliniques des hôpitaux, les données de la médecine de ville, ainsi que les données de grande qualité, scientifique et médicale, créées dans le cadre de cohortes nationales »

- « ouvrir une réflexion à l'échelle européenne sur l'accès, à des fins d'intérêt général, aux bases massives de données privées » ;

- « construire les prochaines étapes d'une réglementation qui permettra d'ouvrir, en assurant la protection de chacun individu, la maîtrise des données »

cadre réglementaire : mettre en œuvre la stratégie nationale du **véhicule autonome** et développer des normes communes avec les pays européens ;

financement :

- « l'intelligence artificielle sera le premier champ d'application du Fonds pour l'Innovation et l'Industrie » ;

- promotion de l'idée de fonds européen pour l'innovation de rupture ;

enjeux éthiques de l'intelligence artificielle :

- garantir la transparence et la loyauté des algorithmes publics ;
- engager « une réflexion européenne et internationale sur le contrôle et la certification des algorithmes » ;
- « créer un **GIEC de l'intelligence artificielle** ».

Source : discours du 29 mars 2018.

La gestation de notre stratégie s'est donc étendue sur plus d'un an. Même si notre pays fait partie des premiers à disposer d'une telle stratégie, ce délai est probablement trop long, car le monde économique n'attend pas, et le retard de la France comme de l'Europe sont, on l'a vu, déjà prononcés. Surtout, **le Gouvernement a mis six mois pour nommer un coordinateur interministériel** en charge du pilotage du plan au niveau opérationnel.

Selon une réponse au questionnaire budgétaire, le plan se traduira par 24 opérations, dont la moitié relève de la MIREs. Les autres opérations de cette stratégie concerneront **la transformation de l'action publique, l'industrie, la défense et la sécurité.**

Les 12 opérations relevant de la MIREs

- 1- un appel à projet spécifique pour des actions de recherche académique ;
- 2- un dispositif de chaires d'attractivité internationale ;
- 3- un programme de contrats doctoraux ;
- 4- des chaires académiques dans le cadre des Instituts Interdisciplinaires d'IA (3IA) ;
- 5- un dispositif « Cloud Pass » dans le cadre des 3IA ;
- 6- un soutien immobilier dans le cadre des 3IA ;
- 7- des calculateurs et une e-infrastructure pour le calcul et les données ;
- 8- un programme d'actions franco-allemand ;
- 9- une aide pour la recherche partenariale dans le cadre des Instituts Carnot et des IRT ;
- 10- un dispositif de chaires industrielles pour la recherche partenariale ;
- 11- un développement des formations à niveau Bac+5 ;
- 12- un développement des formations courtes.

Sources : réponse au questionnaire budgétaire.

2. Des moyens limités

Le plan mobilisera **1,527 milliard d'euros en cinq ans**, soit 300 millions d'euros par an en moyenne, selon le rythme décrit dans le tableau ci-dessous.

Le plan de financement de la stratégie nationale pour l'intelligence artificielle

Année	2018	2019	2020	2021	2022
Budget (en millions d'euros)	94	302	377	377	377

Source : réponse au questionnaire budgétaire.

Le Président de la République estime que ce montant devrait générer **500 millions d'euros d'investissements privés supplémentaires**.

Le montant du plan en investissements publics semble **peu ambitieux au regard** :

- **des montants investis à l'étranger** : on a vu que les montants d'investissement public en la matière sont plus de dix fois plus importants aux États-Unis (4 milliards d'euros en 2018) et en Chine (3,5 milliards d'euros en 2018) quand leurs économies ne représentent respectivement que 7,4 et 4,7 fois l'économie française¹ et que leurs dépenses intérieures de R&D représentent respectivement 8,3 et 7,3 fois celles de la France² ;

- **de la cible fixée au niveau européen** : un rythme d'investissement public de 300 millions d'euros par an correspondrait à 10 % de l'investissement français nécessaire pour atteindre la cible européenne en retenant une part de l'investissement français équivalente soit au poids de notre économie dans l'économie européenne soit au poids de la dépense intérieure de R&D française dans la dépense de R&D de l'Union européenne³.

Surtout, selon une réponse au questionnaire budgétaire, **seuls 9 % de ces 1,5 milliard d'euros seront des crédits nouveaux**, soit 137 millions d'euros. La **moitié** du plan sera financé par des **réaffectations budgétaires** et **41 % par des dispositifs particuliers** tels que :

- le PIA 3 - le jaune budgétaire relatif à l'enseignement supérieur et à la recherche nous apprend que 105 millions d'euros seront mobilisés dans le cadre du PIA 3 pour constituer le réseau « I3A » (voir *infra*) ;

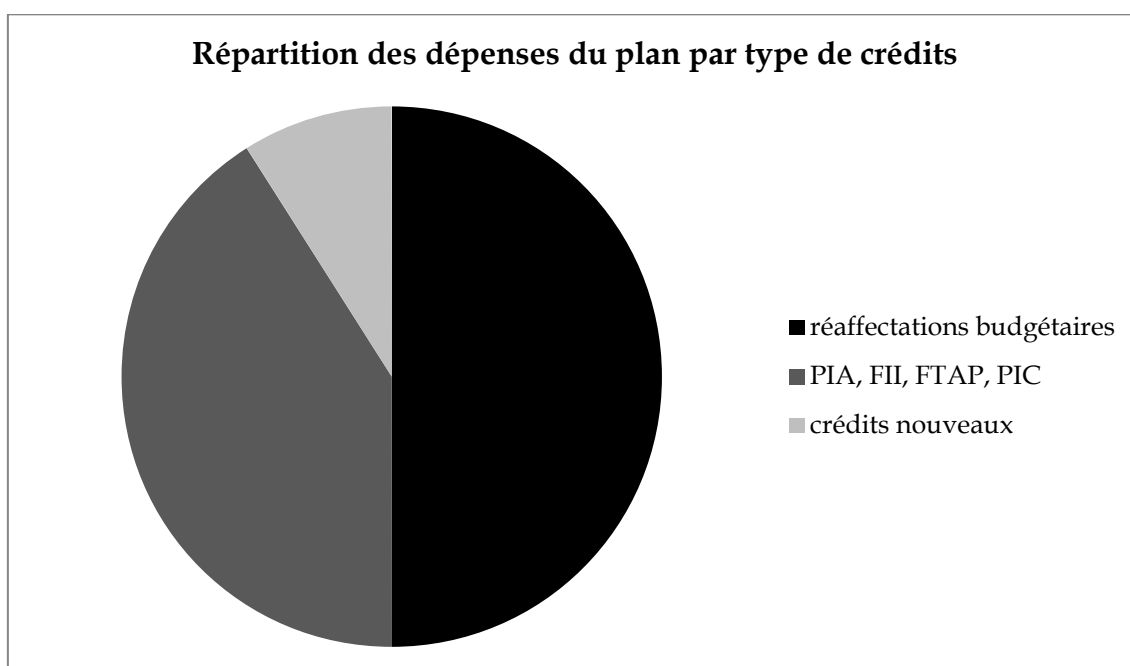
- le fonds pour l'innovation et l'industrie - le jaune budgétaire sur le grand plan d'investissements nous apprend que 100 millions d'euros sur trois ans seront consacrés à des sujets touchant à l'intelligence artificielle ;

¹ Selon les chiffres publiés par la Banque mondiale.

² Selon les chiffres publiés par le jaune budgétaire relatif à l'enseignement supérieur et à la recherche.

³ Notre économie comme nos dépenses intérieures de R&D représentent environ 15 % de l'économie de l'Union européenne (mesurée par le produit intérieur brut) et de la dépense intérieure brute de R&D de l'Union. On peut donc estimer que la cible française à atteindre à compter de 2020 sera de 3 milliards d'euros d'investissements publics et privés.

- le fonds de transformation pour l'action publique (FTAP) ;
- et le plan d'investissement dans les compétences (PIC).



Source : réponse au questionnaire budgétaire.

Selon une réponse au questionnaire budgétaire, la **MIRES** apportera **573 millions d'euros** à ce plan sur cinq ans. 100 millions d'euros devraient être fléchés sur les « 3IA », dont la moitié en provenance de l'action « programmes prioritaires de recherche » du PIA ³¹.

La feuille de route IA du **ministère des Armées** présentée quelques jours avant la stratégie nationale² établit l'ambition pour le ministère des armées d'investir, à terme, **100 millions d'euros par an** dans l'IA.

Enfin, il convient de noter que **ces dépenses ne comprennent pas la masse salariale correspondant aux chercheurs actifs dans ce domaine**, que l'État n'est semble-t-il pas en mesure de chiffrer.

3. Une nécessaire consolidation de l'information financière

Les dépenses du plan étant disséminées dans divers types de dispositifs financiers, il est particulièrement complexe de parvenir à reconstituer les 302 millions d'euros publics censés être mobilisés dans le cadre du projet de loi de finances pour 2019.

¹ Source : jaune budgétaire relatif aux politiques nationales de recherche et de formations supérieures.

² Communiqué de presse du 22 mars 2018 « Florence Parly présente son plan en faveur de l'intelligence artificielle, axe d'innovation majeur du ministère des Armées ».

Sollicité par votre rapporteur, **le Gouvernement n'a pas été en mesure de lui fournir une ventilation par action engagée des montants mobilisés en exécution en 2018 et en loi de finances pour 2019.**

Ce manque de consolidation de l'information financière relative au plan apparaît **particulièrement regrettable**, et ce d'autant plus que celui-ci a été annoncé depuis mars dernier par le Président de la République.

Il conviendrait d'y remédier l'année prochaine. Une ventilation par initiative des montants annuellement engagés par le Gouvernement pour la mise en œuvre du plan pourrait utilement trouver sa place soit dans le jaune relatif au grand plan d'investissement soit dans l'orange relatif aux politiques d'innovation dont votre rapporteur prône la création.

B. UNE STRATÉGIE EN COURS DE STRUCTURATION

1. Une coordination interministérielle bienvenue

Comme évoqué précédemment, le plan fait l'objet d'une coordination au niveau interministériel grâce à la nomination de Bertrand Pailhès en tant que **coordinateur national**, rattaché à la direction interministérielle des systèmes d'information et de communication (DINSIC). Son rôle est de lancer et de superviser la mise en œuvre du plan d'action dans toutes ses composantes.

Même si sa nomination est intervenue tardivement, elle est bienvenue, car ce type de plan composé d'initiatives disparates, impliquant de nombreux ministères et s'effectuant à la fois dans un cadre budgétaire de droit commun et dans le cadre de dispositifs particuliers (PIA, FII...) tant au plan interne qu'international, ne saurait être correctement mis en œuvre sans une coordination interministérielle robuste.

Le volet « recherche » du plan est piloté par la DGRI du ministère de la Recherche et le volet « économie », par la DGE du ministère de l'Économie. Le volet européen et international devrait être copiloté par le ministère de l'Économie et le ministère de l'Europe et des Affaires Étrangères. Le SGPI interviendra également, tant en ce qui concerne le PIA que pour les dépenses du fonds pour l'innovation de rupture, dans la mesure où les deux directeurs en cours de nomination pour mener à bien les premiers « grands défis » lui seront rattachés.

2. De nombreuses actions ont déjà été lancées

a) Les actions du plan engagées dès cette année.

Il semble que **l'année 2018 aura surtout été consacrée à la mise en marche de l'écosystème public en charge de la mise en œuvre du plan.**

S'agissant du **volet relatif à la recherche**, le ministère de la Recherche a notamment cité à votre rapporteur les éléments suivants :

- la **coordination** de la mise en œuvre des **actions de recherche** de cette stratégie est assurée par **INRIA** ;

- la mise en place d'un **réseau** d'instituts interdisciplinaires en intelligence artificielle emblématiques intitulé « **I3A** » qui aura pour vocation de développer de la recherche sur le cœur de l'IA, son intégration (robotique, vision artificielle...) et ses applications (sécurité et défense, transport...) en vue d'attirer les meilleurs chercheurs : l'appel à manifestation d'intérêt a été publié par l'ANR en juillet 2018, les premiers lauréats ont été présélectionnés le 6 novembre dernier¹ ;

- le « **Cloud** » à **disposition des chercheurs** : un marché multi-attributaire de prestataires de cloud est en cours de rédaction, s'appuyant sur le référentiel SecNumCloud existant et devant inclure les questions de souveraineté des données ;

- la **mise à niveau des capacités de calcul** destinées à la recherche : le marché public en cours pour le renouvellement du calculateur IDRIS par GENCI a bénéficié d'un complément budgétaire de **10 millions d'euros en 2018**, pour intégrer les problématiques liées au calcul pour l'IA, notamment la répartition du traitement du signal sur un ensemble de petits calculateurs graphiques. Cette action permet d'une part de sensibiliser la communauté du calcul scientifique et des simulations numériques (environ 3 000 utilisateurs actuels de GENCI) aux possibilités offertes par l'IA et par les techniques d'apprentissage, d'autre part, de faire bénéficier à la communauté des chercheurs en IA (environ 1 500 nouveaux utilisateurs attendus) de l'expérience du calcul scientifique de haute performance et de l'optimisation du code acquise par la communauté de GENCI ;

- **l'abondement des moyens sur l'IA à l'ANR** : une priorité IA a été mise en œuvre par l'ANR en **2018** dans les axes existants, avec un budget supplémentaire de **10 millions d'euros** ;

- **l'accompagnement de la recherche sur les algorithmes** : la stratégie nationale de recherche (SNR) avait pointé dès 2014 le besoin d'interdisciplinarité dans la recherche académique, en définissant les axes de travail à travers des défis sociétaux, et avait mis en avant un programme d'action transversal relatif à « l'explosion du volume des données numériques ». Consécutivement, un Institut de convergence a été retenu sur les données et leurs liens avec l'IA et avec la société, pour un financement par le PIA 2. Il s'agit maintenant d'étendre les travaux sur les algorithmes

¹ Il s'agit des projets suivants : « MIAI@Grenoble-Alpes » à Grenoble, « 3IA Côte d'Azur » à Nice, « Prairie » à Paris et « Aniti » à Toulouse. Ils doivent désormais déposer un projet détaillé avant le 15 janvier 2019, afin d'obtenir leur labellisation 3IA définitive après examen par le jury international.

exploitant les grands volumes de données numériques vers des perspectives d'algorithmes sincères et éthiques.

Quant au **volet relatif à l'économie et à l'industrie**, le ministère de l'Économie a cité les exemples suivants :

- le lancement d'un **appel à manifestation d'intérêt sur la mutualisation des données**, qui a pris fin le 16 novembre 2018. Cette initiative vise à soutenir des initiatives sectorielles ou intersectorielles de mutualisation de données pour le développement de solutions d'IA, partant du constat selon lequel c'est généralement à partir du croisement de jeux de données initialement « en silo » que découle la capacité de réaliser des solutions algorithmiques d'une richesse inédite. Un appel à projet s'inscrira dans le prolongement de cet AMI début 2019 ;

- le **Fonds pour l'innovation et l'Industrie**, dont 150 millions d'euros doivent être affectés tous les ans au financement de « grands défis » : **deux grands défis** dans le domaine de l'IA ont déjà été **retenus lors de la mise en place du Conseil de l'innovation de juillet dernier**. Le premier concerne l'amélioration des diagnostics médicaux grâce à l'IA et le second la sécurisation, la certification et la fiabilisation des systèmes qui ont recours à l'IA. Deux directeurs de programme sont en cours de recrutement par l'État pour conduire ces défis. Ils devraient être financés à hauteur de 30 millions d'euros chacun.

S'agissant des **actions en matière de transformation de l'action de l'administration** de l'État, on peut relever :

- la sélection, en juin dernier, de cinq projets portant sur l'intelligence artificielle dans le cadre du premier appel à projets du **fonds pour la transformation de l'action publique** ;

- **l'appel à manifestation d'intérêt pour expérimenter l'intelligence artificielle dans les services publics** lancé en juin dernier et clôturé en septembre, sous l'égide de la DINSIC et de la direction interministérielle de la transformation publique (DITP) et financé par le PIA ;

- la constitution d'un « **lab IA** » annoncé dans le cadre du 2^{ème} comité interministériel de la transformation publique réuni le 29 octobre dernier. Installé au sein de la DINSIC et financé par le PIA, il a vocation, selon le communiqué de presse de ce 2^{ème} comité, à faire « bénéficiaire (les administrations) de l'état de l'art des technologies en matière d'IA, grâce à un réseau de chercheurs publics affiliés ».

Piloté par le ministère de la Santé, le « **Health Data Hub** », guichet unique assurant un accès simplifié aux données de santé pour les producteurs et utilisateurs publics comme privés, est en cours de constitution. La mission de préfiguration lancée en juin dernier a publié son rapport le 12 octobre dernier. Ce rapport propose une feuille de route pour la mise en œuvre opérationnelle de ce projet et estime le besoin de financement

à 40 millions d'euros par an à terme. À ce jour, cette initiative a reçu 9,6 millions d'euros dans le cadre du FTAP.

À ce jour, il semble que le volet concernant le ministère des Armées est encore peu développé et que les actions à mettre en place seront définies au cours de l'année 2019.

Enfin, les **initiatives législatives** s'agissant du régime applicable aux chercheurs entrepreneurs¹ et de la définition d'un cadre pérenne de régulation de la voiture autonome² sont en cours.

b) Le plan dans le projet de loi de finances pour 2019

En 2019, les **17 millions d'euros mobilisés sur l'action n° 1 du programme 172 de la MIREs** permettront de financer les actions suivantes :

- la **mise en place de chaires d'attractivité internationale**, à hauteur de **3 millions d'euros** - ce dispositif est actuellement en cours de préparation, sur le modèle de ce qui a été réalisé dans le secteur de l'environnement avec le programme « Make Our Planet Great Again », l'objectif étant d'attirer les chercheurs en leur garantissant un volume d'activité et des moyens ;

- soutenir la création du **réseau « Instituts I3A »** à hauteur de **8 millions d'euros** ;

- améliorer **l'accès à la puissance de calcul** au travers des infrastructures de calculs et de données à hauteur de **3 millions d'euros** en 2019 ;

- la **création de chaires industrielles**, à hauteur de **3 millions d'euros**, en vue de favoriser la recherche partenariale.

A ces montants s'ajouteront **10 millions d'euros** en provenance de l'**ANR**, un axe prioritaire sur l'IA ayant été à nouveau défini dans le plan d'actions 2019. Ce financement a vocation à être maintenu jusqu'en 2022.

Le projet annuel de performance du **PIA 3** nous apprend également que l'action « **programme prioritaire de recherche** », dotée de 35 millions d'euros en 2019, contribuera au financement du plan, sans préciser l'ampleur du financement.

Le 6 novembre dernier, la ministre de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation Frédérique Vidal s'exprimant devant la commission de la culture, de l'éducation et de la communication du Sénat, estimait que **29 millions d'euros** sont mobilisés par la MIREs et le PIA pour la recherche en IA dans le PLF pour 2019.

¹ Article 41 du projet de loi « pacte ».

² L'article 43 du projet de loi « pacte » modifie le régime expérimental en vigueur. Une disposition de l'avant-projet de loi d'orientation des mobilités actuellement en cours d'examen au Conseil d'État entend permettre au Gouvernement de déterminer un cadre pérenne par voie d'ordonnance.

Par ailleurs, selon le ministère de l'Économie, des **challenges en IA** dotés de 5 millions d'euros de subventions verront le jour début 2019. L'objectif sera de favoriser une démarche d'innovation ouverte entre, d'une part, des organisations confrontées à des enjeux numériques liés à l'IA et, d'autre part, des entreprises fournisseurs de technologies innovantes.

Plus globalement, **il semble que l'année 2019 sera consacrée au déploiement de la stratégie au-delà de la sphère publique française**. Le ministère de l'Économie a ainsi indiqué à votre rapporteur avoir sollicité les **filières** afin qu'elles définissent et communiquent leur stratégie en matière d'IA¹, ces stratégies sectorielles ayant vocation à constituer les briques d'une future **stratégie économique de l'IA, qui doit voir le jour dans le courant de l'année 2019**.

3. Une nécessaire accélération, notamment aux niveaux international et européen

a) La France ne peut pas se permettre de perdre plus de temps

Dans le cadre de la course à la compétitivité, après la transformation numérique des entreprises, les efforts se tournent désormais vers la transformation des métiers par les données, et notamment par l'intelligence artificielle.

Or, notre pays connaît un retard certain en matière de transformation numérique de nos entreprises : nous sommes au 17^e rang de l'Union européenne de l'indice européen d'intégration des technologies numériques².

Il convient donc de ne pas reproduire cette erreur et de mettre en œuvre rapidement et efficacement cette stratégie nationale.

Il convient également de ne pas sous-estimer le potentiel des coopérations au niveau international et européen en vue de renforcer notre force de frappe.

¹ Chaque comité stratégique de filière a d'ailleurs été invité par le Premier ministre à inclure dans son contrat de filière le thème de l'IA.

² Source : rapport DESI, Commission européenne, *integration of digital technologies*.

b) Renforcer la coopération au niveau international

La coopération internationale doit s'effectuer aux niveaux multilatéral et bilatéral.

Au niveau bilatéral, pour contrebalancer les investissements massifs publics et privés américains et chinois, la France doit **accroître sa collaboration en matière de recherche avec d'autres États**, au-delà de l'Europe, tels que le Japon, le Canada ou encore Israël. En Europe également, les centres de recherche européens en IA se structurent et il convient de saisir cette opportunité pour développer des coopérations renforcées entre laboratoires de recherche.

La stratégie française nourrit l'ambition - bienvenue - d'une **coopération stratégique accrue avec l'Allemagne**. Selon une réponse au questionnaire budgétaire, les ministères et les communautés de chercheurs collaborent déjà sur le thème de l'IA, notamment en santé. Surtout, les ministres français et allemand en charge de la recherche ont signé une déclaration d'intention commune à Berlin le 19 juin 2018. La coopération franco-allemande sera axée sur la recherche fondamentale, le transfert des résultats de la recherche vers le monde économique, l'innovation et le développement d'approches règlementaires communes et de normes éthiques. Un groupe de travail associant les quatre ministères concernés (Recherche et Industrie, en France et en Allemagne) est mis en place et produira une feuille de route commune. La piste du développement d'un réseau de recherche franco-allemand rassemblant les structures et les compétences existantes dans les deux pays doit être poursuivie.

Au niveau multilatéral, la France doit poursuivre son action sur les enjeux éthiques et politiques de l'IA. En partenariat avec le Canada, qui préside le G7, notre pays réfléchit actuellement à la structuration d'un « GIEC de l'IA ». La **présidence française du G7 l'année prochaine permettra sans nul doute d'avancer sur ce sujet**.

c) Tirer parti des opportunités au niveau européen

Au niveau européen, la France doit **influencer la stratégie européenne en cours de définition** en vue d'assurer une articulation efficace entre les stratégies nationale et européenne. La France est d'ailleurs représentée au sein du groupe d'experts de haut niveau mis en place par la Commission européenne : sur les 52 experts, 8 sont Français.

Dès maintenant, la recherche française doit également **tirer parti des investissements annoncés par la Commission européenne**. On peut à ce titre se réjouir de la réussite d'un projet français (piloté par Thales, le CEA et INRIA) dans le cadre de l'appel à projets concernant la constitution de plateformes d'IA dans le cadre du programme Horizon 2020. Il conviendra de poursuivre sur cette voie dans le cadre du programme « Horizon Europe ».

LISTE DES PERSONNES AUDITIONNÉES

Mardi 30 octobre 2018 :

- *France Brevets* : **MM. Vincent Puyplat**, vice-président, **Didier Patry**, directeur général, **Alix Lesage**, juriste, **Erwan Sence**, consultant Rivington, et **Audrey Lenne**, consultante, Rivington ;

Mercredi 7 novembre 2018 :

- *Ministère de l'Enseignement supérieur et de la recherche (DGRI)* : **MM. Pierre Valla**, adjoint au directeur général de la recherche et de l'innovation, **Maurice Caraboni**, chef du département gestion et pilotage budgétaire des programmes et **Patrick Garda**, chef du département mathématiques, physique, nanosciences, sciences et technologies de l'information.

Jeudi 8 novembre 2018 :

- *Fonds pour l'innovation de rupture/BPI France* : **Mmes Sophie Remont**, directrice de l'expertise et **Salomé Benhamou**, chargée des relations institutionnelles ;

- *Institut national de recherche en informatique et en automatique (INRIA)* : **M. Bruno Sportisse** ;

- *Direction du budget (3ème sous-direction)* : **MM. Arnaud Jullian**, sous-directeur et **Rayan Nezzar**, adjoint au chef de bureau de la recherche et de l'enseignement supérieur.

Mardi 13 novembre 2018 :

- **M. Alain Schmitt**, adjoint au directeur général, chef du service de la compétitivité, de l'innovation et du développement des entreprises ; **Mmes Christel Fiorina**, cheffe de bureau de l'audiovisuel et de multimédia au service de l'économie numérique et **Nathalie Mathieu**, chargée de mission pour le suivi du programme 192 au bureau des affaires budgétaires et financières du secrétariat général.