



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Évaluation du dispositif des instituts Carnot

DÉCEMBRE 2024

Maxence **LANGLOIS-BERTHELOT**
Alexandra **BESLY**
Rémy **SLOVE**
Nicolas **FIORUCCI**
Joé **VINCENT-GALTIÉ**

Émilie-Pauline **GALLIÉ**
Guillaume **TRONCHET**

Christophe **RAVIER**
Francis **JUTAND**



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

INSPECTION GÉNÉRALE DES
FINANCES

N° 2024-M-047-03

INSPECTION GÉNÉRALE DE
L'ÉDUCATION, DU SPORT ET DE LA
RECHERCHE

N° 23-24-278

CONSEIL GÉNÉRAL DE
L'ÉCONOMIE, DE L'INDUSTRIE, DE
L'ÉNERGIE ET DES TECHNOLOGIES
N° 2024/10/CGE/SG

RAPPORT

ÉVALUATION DU DISPOSITIF DES INSTITUTS CARNOT

Établi par

ALEXANDRA BESLY
Inspectrice des finances

RÉMY SLOVE
Inspecteur des finances

Avec la participation de
NICOLAS FIORUCCI
Inspecteur stagiaire des finances

Avec le concours de
JoÉ VINCENT-GALTIÉ
Data scientist au
Pôle science des données

Sous la supervision de
MAXENCE LANGLOIS-BERTHELOT
Inspecteur général des
finances

ÉMILIE-PAULINE GALLIÉ
Inspectrice générale de
l'éducation, du sport et de
la recherche

GUILLAUME TRONCHET
Inspecteur général de
l'éducation, du sport et de
la recherche

CHRISTOPHE RAVIER
Ingénieur général des mines

FRANCIS JUTAND
Membre associé du Conseil

- DÉCEMBRE 2024 -

SYNTHÈSE

Le label « *institut Carnot* », créé en 2006 pour soutenir la recherche partenariale entre les laboratoires publics de recherche et les entreprises, est un dispositif opéré par l'agence nationale de la recherche (ANR), sous le pilotage du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche et du ministère de l'industrie. Ce label, attribué après appel périodique à candidatures, reconnaît la capacité de structures de recherches à développer la recherche contractuelle avec des acteurs socio-économiques. En 2024, 39 structures bénéficient de ce label Carnot, lequel est assorti d'un abondement financier (116 M€ au total en 2024) calculé pour chaque institut labellisé à partir du volume des contrats facturés à leurs partenaires socio-économiques (636 M€ en 2023) l'année précédente.

Dans un contexte de progression des moyens financiers consacrés au dispositif Carnot et dans la perspective d'un nouvel appel à candidatures lancé en 2025, la mission était chargée d'évaluer la performance, l'efficacité, l'impact du dispositif ainsi que son positionnement au regard de l'ensemble des outils de soutien public à la recherche et développement (R&D) et à l'innovation.

Le dispositif Carnot présente un caractère innovant et une grande souplesse pour la structuration des structures labellisées et l'utilisation de l'abondement. Il donne satisfaction à ses bénéficiaires, et il a permis à la majorité des instituts labellisés d'accomplir des progrès en matière de professionnalisation de leurs activités contractuelles. Néanmoins, le dispositif souffre d'un pilotage insuffisant et d'objectifs qui restent à clarifier. Ainsi, la mission constate des déclinaisons multiples du dispositif, aux dépens d'une stratégie globale et cohérente pour la recherche contractuelle au niveau national et au sein des instituts labellisés.

En outre, le label Carnot reste peu connu des entreprises, qui privilégient pour leurs prestations de recherche la notoriété et la qualité des laboratoires. Le dispositif coexiste par ailleurs avec d'autres dispositifs de recherche partenariale qui se sont superposés au cours du temps entraînant un manque de lisibilité pour les entreprises et les chercheurs.

Enfin, la performance globale de la recherche contractuelle et l'impact du dispositif sur la compétitivité des entreprises comme sur l'augmentation des activités contractuelles restent difficiles à évaluer, en l'absence de données fiables et harmonisées. Dans un paysage riche et évolutif de soutien à la recherche partenariale, l'effet de levier du dispositif sur les performances des entreprises n'a pu être démontré statistiquement.

Dans ce contexte, la mission formule treize propositions afin de renforcer le dispositif sur le développement de la recherche contractuelle au sein des instituts labellisés, avec des objectifs mesurables. Elle propose d'alléger les conditions de labellisation afin d'inciter davantage de laboratoires à candidater lors de la prochaine vague. La mission recommande la suppression de 70 indicateurs sur 80 et de concentrer le suivi sur des indicateurs pertinents pour la recherche contractuelle : nombre de chercheurs impliqués, nouveaux partenaires, taux de fidélisation, et délais de contractualisation.

Grâce à l'abondement, des actions concrètes et systématiques de professionnalisation (étude de marché, stratégie commerciale, gestion de la relation client) devraient être conduites par les instituts Carnot lors des trois premières années de leur labellisation ; au-delà, afin de garantir l'implication des établissements de tutelle dans le développement d'une recherche contractuelle de qualité, aucun emploi de l'équipe de direction Carnot ne pourrait être financé par l'abondement Carnot.

Rapport

Les modalités d'allocation et d'usage de l'abondement doivent également mieux valoriser la croissance de la recherche contractuelle, avec une partie de l'abondement qui serait fléchée à cette fin, et mieux inciter au développement des relations avec les PME et ETI, avec une majoration accrue des recettes issues de ces partenariats. La mission recommande de formaliser le processus de contrôle annuel des contrats par l'ANR en définissant une méthodologie claire et en intégrant des échantillonnages aléatoires pour vérifier la base des contrats signés de chaque institut Carnot.

Afin de mesurer rapidement les effets des mesures d'évolution du dispositif, la mission recommande l'adoption d'un cycle triennal de labellisation. La mission recommande enfin, au-delà du seul dispositif Carnot, de définir une stratégie interministérielle globale de soutien à la recherche partenariale, qui intégrerait les enjeux de développement de la recherche contractuelle.

LISTE DES PROPOSITIONS

Proposition n° 1 : (Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche) : Simplifier les critères de labellisation en supprimant le critère de 10 % de recherche contractuelle dans le budget consolidé et la limitation des changements de périmètre d'un institut déjà labellisé.

Proposition n° 2 (Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche) : Adopter un cycle triennal de labellisation afin mesurer rapidement les effets des mesures d'évolution du dispositif.

Proposition n° 3 (Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, Ministère chargé de l'industrie, agence nationale de la recherche) : Renouveler et élargir la composition du comité Carnot, clarifier la procédure de désignation de ses membres, par arrêté et formaliser les procédures de sélection des candidatures à la labellisation.

Proposition n° 4 (Agence nationale de la recherche) : Définir des actions de professionnalisation obligatoires (étude de marché, stratégie commerciale, gestion de la relation client) à réaliser par tous les instituts Carnot, en trois ans, dès la prochaine labellisation.

Proposition n° 5 (Agence nationale de la recherche) : Au-delà d'une durée maximale de trois années, renouvelable exceptionnellement une fois, l'abondement doit être utilisé à d'autres usages que le financement d'emplois de l'équipe support Carnot.

Proposition n° 6 (Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche) : Flécher une part de l'enveloppe budgétaire de l'ordre de 20 % du dispositif pour récompenser la croissance de la recherche contractuelle.

Proposition n° 7 (Agence nationale de la recherche) : Si le dispositif Carnot doit inciter à contracter avec les PME et les ETI insuffisamment impliquées dans la recherche partenariale, majorer jusqu'à 100 % les montants facturés avec ces dernières dans l'assiette éligible à l'abondement.

Proposition n° 8 (Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, agence nationale de la recherche) : Recentrer les indicateurs pour mieux suivre le développement de la recherche contractuelle et la qualité de la relation contractuelle.

Proposition n° 9 (Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche ; Agence nationale de la recherche) : Formaliser le processus et renforcer le contrôle annuel de la base des contrats signés de chaque institut Carnot.

Proposition n° 10 (Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche) : Procéder aux adaptations réglementaires et législatives nécessaires permettant de contrôler de manière effective la base des contrats signés par chaque institut Carnot.

Proposition n° 11 (Agence nationale de la recherche et association des instituts Carnot) : Afin d'inciter à des stratégies de ressourcement scientifique alignées sur les objectifs de valorisation économique à long terme et à évaluer leur impact, inviter les instituts Carnot à soumettre régulièrement les résultats de leurs projets de ressourcement scientifique à une structure de valorisation économique de la recherche.

Proposition n° 12 (Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, Ministère chargé de l'industrie) : Créer un comité de pilotage stratégique, présidé par la DGRI, pour assurer un suivi annuel du dispositif, sur la base d'indicateurs de performance.

Proposition n° 13 (Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche) : Conclure une convention d'objectifs avec l'Association des instituts Carnot définissant les actions dont elle serait chargée et les critères de suivi de ses résultats, ainsi que les modalités de son financement.

SOMMAIRE

1. LE DISPOSITIF CARNOT CONSTITUE UN ELEMENT-CLE DE SOUTIEN A LA RECHERCHE CONTRACTUELLE MAIS SON EFFICACITE ET SON IMPACT GLOBAL NE PEUVENT ETRE EVALUES A CE STADE, FAUTE D'OBJECTIFS CLAIRS ET DE DONNEES EXPLOITABLES ET SON PILOTAGE EST PEU COHERENT.....	3
1.1. Cet instrument innovant, qui répond à un besoin de développement de la recherche contractuelle, se distingue par son caractère incitatif et sa flexibilité de mise en œuvre	3
1.1.1. <i>Depuis 2006, le dispositif Carnot vise à labelliser et soutenir les laboratoires développant leurs activités de recherche contractuelle.....</i>	<i>3</i>
1.1.2. <i>Novateur dans le paysage français de la recherche partenariale, le dispositif Carnot coexiste désormais avec d'autres mécanismes.....</i>	<i>6</i>
1.2. Les insuffisances du pilotage du programme Carnot limitent l'évaluation de sa performance et de son impact	11
1.2.1. <i>Les 39 instituts Carnot constituent un ensemble hétérogène, déclinant des implémentations diverses du dispositif.....</i>	<i>11</i>
1.2.2. <i>Les insuffisances du pilotage du dispositif Carnot ont conduit à la déclinaison d'objectifs multiples, faisant perdre de vue la stratégie globale.....</i>	<i>12</i>
1.3. Le dispositif Carnot contribue à la sensibilisation et à l'engagement des chercheurs publics mais l'évaluation de son impact sur les entreprises est limitée par l'absence de données exploitables.....	13
1.3.1. <i>Le dispositif Carnot contribue à l'engagement des chercheurs et à la professionnalisation des laboratoires dans leurs relations avec les entreprises mais ne touche pas l'ensemble de la recherche publique.....</i>	<i>13</i>
1.3.2. <i>Le label Carnot, peu connu des entreprises, n'est pas en soi un facteur déterminant pour qu'une entreprise fasse appel à des chercheurs publics, à l'inverse de la notoriété du laboratoire et de celle de ses membres.....</i>	<i>14</i>
1.3.3. <i>La mission n'a pu démontrer l'efficacité, l'efficience ou l'impact du dispositif dans sa globalité, faute de données et d'objectifs partagés entre tous les instituts Carnot.....</i>	<i>14</i>
2. LA POURSUITE DU DISPOSITIF CARNOT DOIT DONNER LIEU A UNE CLARIFICATION DE SES OBJECTIFS, UN RENFORCEMENT DE SON PILOTAGE ET L'EVOLUTION DES MODALITES D'ALLOCATION ET D'USAGE DE L'ABONDEMENT, POUR AMELIORER LA RECHERCHE CONTRACTUELLE.....	18
2.1. Un allègement des conditions de labellisation incitera davantage de laboratoires à candidater lors de la prochaine vague	18
2.2. Les modalités d'allocation et d'usage de l'abondement doivent mieux valoriser la croissance de la recherche contractuelle et les relations avec les PME et ETI, en tenant compte du degré de maturité des instituts	20
2.3. Le pilotage du dispositif Carnot doit être simplifié et recentré sur des objectifs mesurables de développement de la recherche contractuelle.....	23
2.4. Le dispositif Carnot doit s'inscrire dans une stratégie interministérielle de pilotage de la recherche partenariale.....	25
2.4.1. <i>L'évaluation du dispositif Carnot doit être régulière et s'adapter aux enjeux...25</i>	<i>25</i>
2.4.2. <i>Au-delà du seul dispositif Carnot, l'État doit définir une vision globale et cohérente des nombreux dispositifs de recherche partenariale.....26</i>	<i>26</i>
CONCLUSION.....	28

Introduction

Par lettre de mission en date du 17 juin 2024, la ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche et le ministre délégué chargé de l'industrie et de l'énergie ont confié au conseil général de l'économie (CGE), à l'inspection générale de l'éducation, du sport et de la recherche (IGÉSR) et à l'inspection générale des finances (IGF) une mission relative à l'évaluation du dispositif des instituts Carnot.

Créé en 2006, le dispositif Carnot est opéré par l'agence nationale de la recherche (ANR) afin de favoriser la recherche partenariale entre les laboratoires de recherche et les entreprises, terme qui qualifie les travaux de recherche menés par des laboratoires publics en partenariat avec des acteurs socio-économiques, et plus particulièrement la recherche contractuelle bilatérale non subventionnée.

Le label Carnot permet « *de reconnaître la capacité de structures de recherche effectuant des missions d'intérêt général, à collaborer efficacement avec des partenaires socio-économiques, notamment avec des entreprises, et tout en renforçant leur visibilité, à accorder à celles-ci des moyens financiers supplémentaires¹ qui les soutiendront pour pérenniser leurs compétences scientifiques et technologiques, et pour développer et professionnaliser leurs relations contractuelles¹ ».*

Après appels périodiques à candidatures, ce label est attribué à des regroupements de laboratoires (parfois à un seul centre de recherche), relevant d'un ou plusieurs établissements de tutelle, et ayant fait la preuve de leur capacité à développer leurs activités de recherche contractuelle avec ces acteurs. Selon un mécanisme vertueux, les instituts labellisés, 39 en 2024, reçoivent un abondement financier en année N, dont la répartition est calculée en fonction du volume des contrats facturés à leurs partenaires économiques en année N-1.

La loi de programmation pour la recherche, dite LPR², a prévu la progression des moyens financiers consacrés au dispositif Carnot, avec un montant cible de 182 M€ en 2027. Les deux dernières décennies ont vu les dispositifs incitant à développer les liens entre la recherche publique et les entreprises se multiplier, notamment au travers des programmes de recherche collaborative-entreprises (PRCE) de l'ANR, des instituts de recherche technologique (IRT), des instituts pour la transition énergétique (ITE), des sociétés d'accélération du transfert de technologies (Satt) ou encore des appels à projets France 2030. Dans ce contexte, la mission est chargée d'évaluer la performance, l'efficacité, l'impact et le positionnement du dispositif Carnot au regard de l'ensemble des outils de soutien public à la recherche et développement (R&D) et à l'innovation. Dans la perspective de la publication en 2025 d'un nouvel appel à candidatures (phase Carnot 5), la mission était également attendue concernant les principales orientations pour le prochain appel à candidatures et l'ajustement, en cas de besoin, des critères et de la procédure de sélection.

¹ Appels à candidature 2007 et 2019.

² Loi n° 2020-1674 du 24 décembre 2020 de programmation de la recherche pour les années 2021 à 2030 et portant diverses dispositions relatives à la recherche et à l'enseignement supérieur.

Rapport

La mission a procédé à l'analyse des données disponibles dont les résultats ont été corroborés dans le cadre d'entretiens avec les acteurs du dispositif Carnot, en particulier avec l'ANR, la direction générale de la recherche et de l'innovation (DGRI), la direction générale des entreprises (DGE), les organismes de recherche tutelles des instituts Carnot (CNRS, Inserm, Inraé, CEA) et les associations représentatives des présidents d'université (France Université et Udice). Le pôle Science des données de l'IGF a été mobilisé afin d'exploiter les données du centre d'accès sécurisé aux données (CASD) pour évaluer l'impact du dispositif. La mission a rencontré 14 instituts Carnot labellisés en 2019, deux organismes de recherche ayant perdu le label et plusieurs organisations ayant manifesté leur intérêt pour le prochain appel à candidatures. Elle a confirmé ses analyses par les résultats d'une enquête sous forme de questionnaire auprès des 39 instituts Carnot, ainsi que par l'observation et les échanges lors de la journée des instituts Carnot de l'Inraé et des « *Rendez-vous des Carnot* » organisés par l'association des instituts Carnot. Enfin, elle a rencontré des acteurs du monde socio-économique et adressé un questionnaire aux 4 056 bénéficiaires du dispositif Cifre³ de l'ANRT afin d'analyser l'impact du dispositif Carnot auprès des entreprises.

La mission a organisé ses travaux autour de plusieurs modules d'investigation ayant donné lieu à la rédaction de six annexes :

- ◆ le pilotage et la gouvernance du dispositif (annexe III) ;
- ◆ la cartographie de mise en œuvre du dispositif dans les 39 instituts Carnot (annexe IV) ;
- ◆ l'articulation du dispositif avec les autres outils de la politique d'innovation et de soutien à la recherche partenariale (annexe V) ;
- ◆ le financement et l'utilisation de l'abondement Carnot (annexe VI) ;
- ◆ la recherche clinique (annexe VII) ;
- ◆ l'impact du dispositif auprès des entreprises (annexe VIII).

Après avoir présenté les principaux constats de la mission, le présent rapport détaille les recommandations de la mission en matière de pilotage et de gestion opérationnelle du dispositif Carnot.

³ Convention industrielle de formation pour la recherche.

1. Le dispositif Carnot constitue un élément-clé de soutien à la recherche contractuelle mais son efficacité et son impact global ne peuvent être évalués à ce stade, faute d'objectifs clairs et de données exploitables et son pilotage est peu cohérent

1.1. Cet instrument innovant, qui répond à un besoin de développement de la recherche contractuelle, se distingue par son caractère incitatif et sa flexibilité de mise en œuvre

1.1.1. Depuis 2006, le dispositif Carnot vise à labelliser et soutenir les laboratoires développant des activités de recherche contractuelle

Le pacte pour la recherche présenté en 2005 a prévu la **possibilité de décerner aux « centres de recherche publics ou privés [...] un label intitulé Carnot qui rendra compte du professionnalisme »** des activités de recherche contractuelle « à l'instar des Instituts Fraunhofer allemands⁴ ».

Cette **labellisation**, subordonnée à la capacité des candidats à satisfaire les exigences de la charte Carnot (liens avec la recherche académique, capacité à respecter des délais d'exécution, partenariats établis avec le monde socio-économique), devait être **de nature à renforcer l'attractivité des laboratoires labellisés auprès des entreprises**, dans un contexte d'insuffisance de l'effort de recherche et développement privé en France. L'objectif de ce label est de favoriser les travaux de recherche publique en partenariat avec les acteurs socio-économiques, « *compte tenu de leur effet de levier sur l'effort national de recherche*⁵ ».

Le dispositif des Instituts Carnot repose depuis sa création sur un soutien financier attribué par l'agence nationale pour la recherche (ANR) aux instituts labellisés⁶, appelé « abondement », financé via le programme 172 « recherches scientifiques et technologiques pluridisciplinaires » de la Mission interministérielle « recherche et enseignement supérieur » (MIREs).

L'enveloppe budgétaire allouée au dispositif des Instituts Carnot (enveloppe Carnot), après une période de stabilité autour de 59 M€, **est sur une dynamique de triplement d'ici 2027**, prévue dans la loi de programmation pour la recherche (LPR) (cf. graphique 1) :

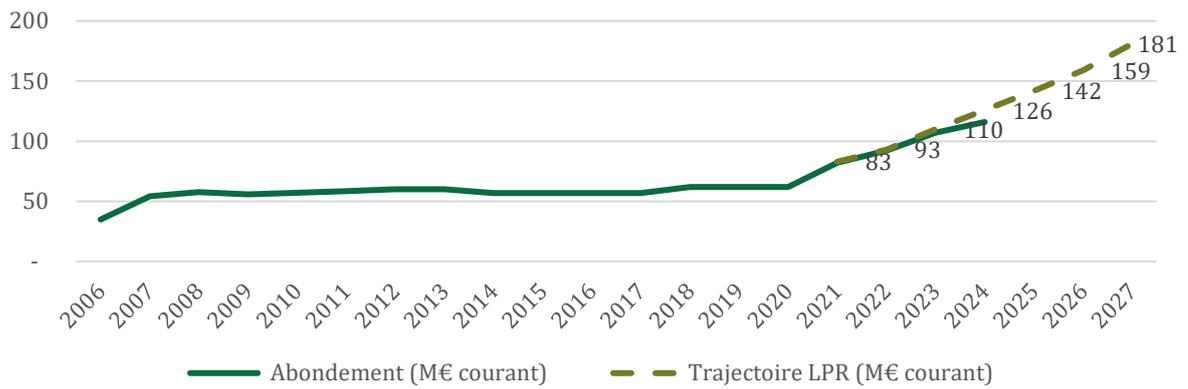
⁴ Exposé des motifs de la loi de programme pour la recherche du 18 avril 2006.

⁵ Appel à candidatures de 2005 pour l'attribution du label Carnot.

⁶ Pour la suite des développements, la mission utilisera la notion d'instituts Carnot. Précisions que les instituts Carnot désignent des laboratoires, des regroupements de laboratoires ou des organismes de recherche en tout ou partie labellisés, sans qu'il n'existe nécessairement de personnalité juridique ou d'institut en tant que tel.

Rapport

Graphique 1 : Enveloppe budgétaire pour le dispositif Carnot au sein du programme 172



Source : Mission, à partir des données transmises par l'ANR et la direction des affaires financières (DAF) du MESR.

L'attribution d'un abondement financier de l'État (à l'origine, une enveloppe de 40 M€ en 2006), calculé **en fonction du volume des montants facturés en année N-1 par les instituts Carnot à leurs partenaires socio-économiques**, a de ce fait pour objectif sous-jacent d'inciter les instituts à accroître le volume de leurs recettes contractuelles.

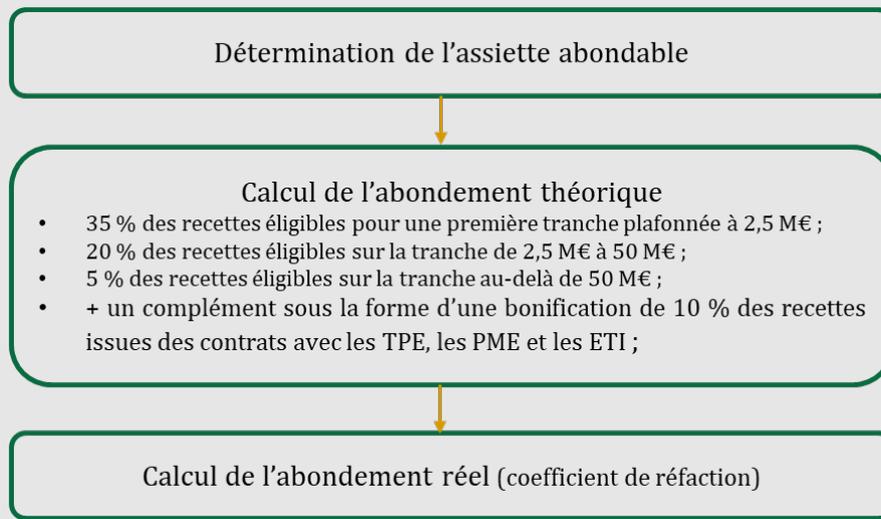
L'abondement peut être utilisé pour des activités de ressourcement scientifique et technologique⁷ afin de développer leurs compétences et conserver l'avance scientifique nécessaire à leur performance et à leur attractivité à l'égard des entreprises, ou pour financer le développement commercial et la montée en qualité de l'activité de recherche contractuelle (cf. annexe VI). Les critères d'utilisation de l'abondement sont larges et font l'objet d'un contrôle souple.

⁷ Soit toute activité destinée à renouveler, actualiser et approfondir leurs connaissances fondamentales (formation continue, veille, collaboration interdisciplinaire, recherche fondamentale, R&D exploratoire, recherche appliquée).

Encadré 1 : Étapes de détermination de l'abondement

La méthode de calcul de l'abondement repose sur trois volets :

- la détermination de l'assiette dite « abondable », représentant les recettes contractuelles réalisées par l'institut Carnot considéré au cours de l'année N-1 avec ses partenaires socio-économiques⁸ ;
- l'application d'une formule de calcul sur la base de l'assiette précédente, permettant de déterminer un abondement de base (taux depuis 2019) ;
 - 35 % des recettes éligibles pour une première tranche plafonnée à 2,5 M€ ;
 - 20 % des recettes éligibles sur la tranche de 2,5 M€ à 50 M€ ;
 - 15 % des recettes éligibles sur la tranche au-delà de 50 M€ ;
 - s'y ajoute un complément sous la forme d'une bonification de 10 % des recettes issues des contrats avec les TPE, les PME et les ETI ;
- l'application de divers correctifs, garantissant une valeur minimale de l'abondement et le respect de l'enveloppe globale du programme (eg. avec l'application en 2024 d'un coefficient de réfaction de 81 %).



Source : Mission.

À l'instar du programme de financement anglais de la recherche partenariale⁹ (cf. annexe V), le mécanisme se veut vertueux en récompensant chaque institut en fonction de son volume d'activité contractuelle facturé. La LPR a fixé pour **objectif d'accroître le taux d'abondement** (soit le ratio abondement reçu en année N/recettes facturées en année N-1 issues de contrats de recherche avec des acteurs socio-économiques), et a défini une cible à 30 % (18 % en 2023).

Actuellement, 39 instituts Carnot sont labellisés, depuis le dernier appel à candidatures organisé en 2019.

⁸ S'y ajoute les recettes issues de la cession ou l'exploitation de titres de propriété intellectuelle avec des partenaires socio-économiques, dans la limite de 150 k€ par opération.

⁹ Le « Higher Education Innovation Fund » (HEIF) est un programme de financement opéré par Research England (RE) l'agence de financement de la recherche en Angleterre. L'objectif du HEIF est de financer les universités anglaises dans le développement d'activité dites « d'échanges de connaissances » entre les universités anglaises et leurs partenaires (industriels, secteur public, secteur associatif...) dans le but d'accroître les bénéfices socio-économiques issus de la recherche académique.

Rapport

Tableau 1 : 39 instituts Carnot sont actuellement labellisés

3BCAR	Agrifood Transition	AP-HP	Arts	Calym	CEA Leti
CEA List	Cetim	Chimie Balard Cirimat	Clim'Adapt	Cognition	Curie Cancer
Eau & Environnement	Energie et systèmes de propulsion	Energies du futur	France Futur Elevage	Iceel	ICM
Ifpen Ressources énergétiques	Ifpen Transport énergie	Imagine	Ingénierie@Lyon	Innovation Chimie Carnot	Inria
IPGG Microfluidique	Isifor	LSI	M.I.N.E.S.	MECD	MERS
Mica	Opale	Pasteur MS	Plant2Pro	Polynat	Qualiment
Star	Telecom et société numérique	Voir et entendre			

Source : ANR.

Malgré quelques évolutions ponctuelles relatives à la procédure de sélection, aux critères d'éligibilité au label Carnot ou à l'allocation de l'abondement (*cf.* annexe III), le dispositif Carnot demeure caractérisé par une **grande stabilité**. Par ailleurs, son pilotage, marqué par une faible formalisation et une souplesse de gestion, confère une **flexibilité notable** aux laboratoires qui en bénéficient. Enfin, l'absence d'évaluation globale du dispositif depuis 2009 s'explique probablement par la **forte satisfaction des acteurs** qui en bénéficient ou qui l'animent (instituts Carnot, MESR, ANR). Cet enthousiasme pour le dispositif résulte des marges d'interprétation offertes quant aux objectifs et à l'encadrement de cet instrument, laissant à chacun la possibilité de l'utiliser et de l'adapter selon ses propres priorités.

Tableau 2 : Historique des phases d'attribution des labels Carnot

Phase	Attribution	Durée de validité	Nombre d'instituts Carnot labellisés
Carnot 1	2006	2006-2010	20
Carnot 1 bis	2007	2007-2010	13
Carnot 2	2011	2011-2015	34
Carnot 3	2015	2016-2019	29
Carnot 4	2019	2020-2025 ¹⁰	39

Source : ANR.

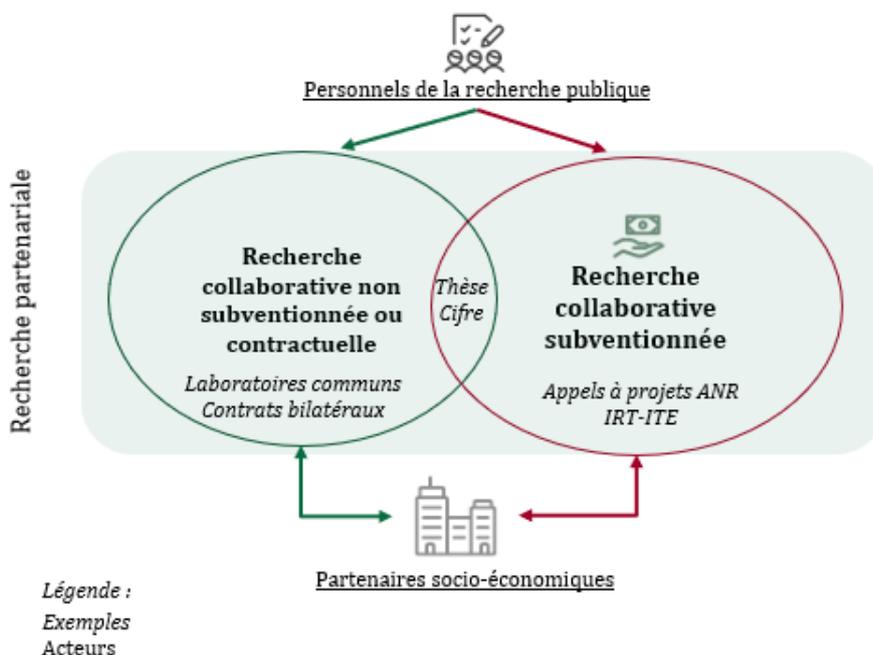
1.1.2. Novateur dans le paysage français de la recherche partenariale, le dispositif Carnot coexiste désormais avec d'autres mécanismes

La **recherche partenariale** constitue un **levier stratégique** pour la diffusion de l'innovation dans l'économie, ce qui est un facteur de croissance. **Les politiques publiques d'incitation à la recherche partenariale tendent à faciliter les mises en relation des entreprises avec les laboratoires publics de recherche** favorisant ainsi les transferts de compétences, de technologies et de connaissances scientifiques.

¹⁰ La durée de validité du label attribué en 2020 pour une durée initiale de quatre ans a été prolongée deux fois d'une année.

Rapport

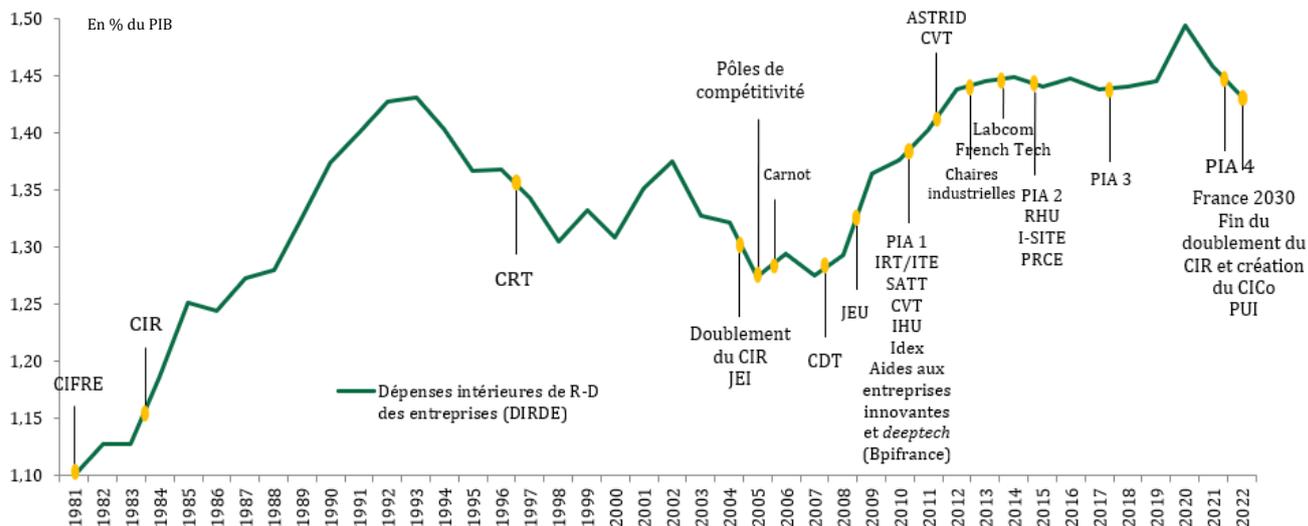
Figure 1 : La recherche partenariale regroupe plusieurs formes



Source : Mission.

Lors de la création du Carnot, la politique de soutien aux échanges entre laboratoires de recherche publique et entreprises passait principalement par le dispositif des conventions industrielles de formation par la recherche (Cifre), mis en œuvre par l'association nationale de la recherche et de la technologie (ANRT) pour le compte du MESR.

Figure 2 : Les dispositifs de recherche partenariale se sont multipliés afin d'augmenter la R&D des entreprises



Source : Mission.

Note de lecture : cf. Annexe V pour la définition des différents dispositifs.

Rapport

À l'initiative de l'État, **d'autres dispositifs d'incitation à la recherche partenariale, collaborative ou contractuelle, existaient déjà ou ont été créés depuis, et sont toujours actifs, comme notamment :**

- ◆ des structures permettant aux entreprises d'accéder à des compétences scientifiques : création des centres de ressources technologiques, des cellules de diffusion technologique et des plateformes technologiques ;
- ◆ des réseaux/clusters associant instituts de recherche, acteurs socio-économiques, écoles/universités avec 55 pôles de compétitivité en 2024 ;
- ◆ les appels à projet partenariaux opérés par Bpifrance et l'ANR, par exemple avec les dispositifs de soutien à la *deeptech* et aux laboratoires communs public-privé (Labcom) ;
- ◆ d'autres structures favorisant ou hébergeant la recherche partenariale : création des instituts de recherche technologique (IRT) et des instituts pour la transition énergétique (ITE) en 2011 ;
- ◆ des structures de valorisation de la recherche publique : création des sociétés d'accélération du transfert de technologie (Satt) en 2012 ; puis des structures de coordination des actions de valorisation avec la création des consortium de valorisation thématique (CVT) en 2012 ; et enfin, en 2021, les pôles universitaires d'innovation (PUI).

En outre, une majorité de régions ont créé des **agences régionales de l'innovation** au titre de leurs compétences en matière de développement économique.

Par ailleurs, le crédit impôt recherche concernant les dépenses de R&D confiées à des organismes publics a été doublé de 2004 à 2022.

Enfin, les programmes de l'Union européenne, comme Horizon Europe, financent massivement des activités de recherche partenariale.

L'accumulation et la superposition de structures différentes, la diversité des dispositifs portés par des opérateurs différents (relevant du ministère de la recherche ou du ministère de l'économie, notamment via Bpifrance), l'articulation relative entre les dispositifs de l'État et les politiques de développement économique et d'innovation entre l'État et les régions conduisent à un **écosystème riche, mais peu lisible pour les entreprises**. Du côté de la recherche publique, ils puisent sur les mêmes ressources de chercheurs, qui sont mobilisées pour candidater, évaluer les projets et les réaliser.

Le développement des IRT/ITE, créés en 2011 en s'inspirant là-aussi du modèle des instituts *Fraunhofer* en termes de structure de financement et TRL¹¹, pose la **question de l'articulation de ce dispositif avec les instituts Carnot**. Les trois dispositifs présentent des objectifs en commun : l'objectif de développement des collaborations entre la recherche publique et les entreprises, l'implication d'établissements d'enseignement supérieur ou de recherche, l'insertion dans un écosystème de l'innovation s'appuyant sur les compétences des équipes et visant la valorisation économique des résultats de la recherche.

¹¹ *Technology Readiness Level*, échelle de un à neuf couramment utilisée pour classer le niveau de maturité technologique d'une activité de recherche, de la plus fondamentale (niveau un) à son application technologique concrète pour le marché (niveau neuf).

Rapport

Néanmoins, les IRT se distinguent des instituts Carnot par de fortes différences : à l'inverse des IRT et des instituts *Fraunhofer*, qui constituent des acteurs socio-économiques à la personnalité juridique propre, les « instituts » Carnot ne constituent pas des structures juridiques *ad hoc* mais labellisent des organismes existants (*eg.* Institut Pasteur MS) ou des regroupements de laboratoires (*eg.* Institut Carnot MICA ou Institut Carnot Cognition) sans personnalité juridique distincte. Au contraire des IRT dont le capital est constitué pour partie de fonds privés, selon une logique de co-investissements et de partage des risques (à l'instar du modèle des instituts *Fraunhofer*), dans une logique de recherche multi-partenariale, le label Carnot n'est décerné qu'à des organismes publics, qui développent des relations bilatérales. Alors que les IRT-ITE ou les Labcom sont des instruments qui bénéficient directement d'un soutien public, donc des exemples de recherche collaborative subventionnée, le dispositif Carnot revendique de récompenser les recettes issues de la recherche contractuelle non subventionnée (soit un soutien public qui bénéficie aux laboratoires et non à l'entreprise ou à un programme de recherche spécifique). Selon l'association FIT, les IRT se situent sur des TRL généralement plus élevés que la recherche contractuelle effectuée par les instituts Carnot.

La mission relève l'absence d'articulation entre les IRT, les ITE et les instituts Carnot alors que les domaines d'activité des IRT sont couverts en partie par des offres de recherche proposées par les instituts Carnot et que les laboratoires membres d'instituts Carnot et leurs tutelles peuvent être acteurs des IRT (*cf.* tableau 3).

Acteurs socio-économiques, les IRT/ITE peuvent faire appel aux chercheurs présents dans les instituts Carnot mais ces recettes ne sont pas éligibles à l'abondement Carnot (exclusion explicite), ce qui n'a pas incité au rapprochement entre les deux types d'acteurs. **L'absence de relations entre les gouvernances de ces dispositifs et le manque de vision intégrée de ces dispositifs au sein des administrations pilotes a limité la recherche de complémentarité.**

Rapport

Tableau 3 : Comparaison des champs d'expertise des IRT et des instituts Carnot

IRT	Champ d'expertise	Instituts Carnot sur la thématique
Railenium	Ferroviaire	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ARTS ▪ CEA List
SystemX	Ingénierie numérique des systèmes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inria ▪ Télécom & Société numérique ▪ LSI ▪ CEA Leti ▪ CEA List
M2P	Matériaux, métallurgie et procédés industriels	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3BCAR ▪ MICA ▪ Ingénierie@Lyon ▪ PolyNat ▪ Chimie Balard Cirimat ▪ IPGG Microfluidique ▪ Icéel ▪ I2C
Jules Verne	Mobilité dans l'environnement industriel ; flexibilité de la production ; technologies d'assemblage et de soudage ; procédés de formage & préformage ; procédés de fabrication additive	Plus de dix instituts concernés
Saint Exupéry	Technologies de fabrication avancées ; technologies vertes ; technologies intelligentes ; systèmes complexes	Plus de dix instituts concernés
Nanoelec	Capteurs photoniques, écrans et capteurs d'images intelligents ; objets connectés et confiance numérique ; radiations de composants et systèmes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CEA Leti ▪ Télécom & Société numérique ▪ Inria ▪ CEA List ▪ LSI
B<>com	IA, réalité augmentée et virtuelle, cybersécurité, 5G & IoT, traitement images & son, technologies cognitives, ingénierie avancée	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cognition ▪ CEA Leti ▪ Télécom & Société numérique ▪ Inria ▪ CEA List ▪ LSI
BIOASTER	Microbiologie et infectiologie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Imagine ▪ APHP ▪ Curie Cancer ▪ Opale ▪ Institut du Cerveau ▪ Calym ▪ Pasteur MS ▪ Voir et Entendre

Source : Mission.

Créés en 2021, les pôles universitaires d'innovation (PUI)¹² visent à donner aux universités un rôle de coordinateur local de l'écosystème de l'innovation (*cf.* annexe V). Si certains instituts Carnot échangent directement avec les responsables de PUI proches géographiquement, voire sont parties prenantes de la gouvernance des PUI, ces derniers n'ont pas tous intégré les instituts Carnot dans leurs activités. En conséquence, se pose la question des synergies et de l'articulation des instituts Carnot, particulièrement ceux à dimension territoriale, avec les PUI. La mission s'interroge sur la stratégie de marques mise en œuvre par le ministère : la maille pertinente de la marque « recherche » est-elle à l'échelle d'un regroupement de laboratoires, à l'échelle de d'université (comme certains instituts Carnot et les PUI), ou à l'échelle des organismes de recherche (ONR) ?

Rapport

La multiplication des dispositifs d'incitation à la recherche partenariale depuis 20 ans rend complexe toute évaluation de l'efficacité de chacun des dispositifs, faute d'objectif spécifique suffisamment discriminant à chaque instrument et de méthodologie d'évaluation définie préalablement à leur création.

1.2. Les insuffisances du pilotage du programme Carnot limitent l'évaluation de sa performance et de son impact

1.2.1. Les 39 instituts Carnot constituent un ensemble hétérogène, déclinant des implémentations diverses du dispositif

Le dispositif Carnot se distingue par une diversité des approches, des objectifs et des modalités de fonctionnement propres à chacun des 39 instituts labellisés. L'institut prend forme auprès d'établissements existants : certains instituts Carnot s'intègrent au sein d'une direction des partenariats existante, par exemple au CEA-LETI, à l'institut Pasteur ou à l'Inraé, d'autres instituts Carnot mobilisent des ressources nouvelles pour coordonner des unités de recherche de laboratoires, d'écoles et d'universités (*eg.* MICA, Cognition), voire parfois même d'autres acteurs (comme des associations à Agrifood Transition).

Tous les instituts Carnot ne disposent pas par ailleurs d'une stratégie commerciale visant à développer de nouveaux partenariats et à augmenter leur chiffre d'affaires contractuel. Tous les établissements de tutelle des instituts Carnot ne disposent pas non plus d'une stratégie de développement de leurs ressources propres les impliquant.

Si certaines entités membres d'un institut Carnot proposent des prestations techniques aux entreprises, d'autres se concentrent sur la recherche partenariale, subventionnée ou non.

La doctrine en matière de rétention ou de cession de la propriété intellectuelle n'est pas unifiée au sein des instituts Carnot, ce qui s'explique au regard de la diversité des établissements concernés. Alors que certains instituts Carnot s'articulent avec des structures existantes comme les Satt ou avec CNRS Innovation, d'autres réalisent ces missions en interne.

Le mécanisme de l'abondement qui se veut incitatif n'est pas sans risques dès lors que la simplicité du dispositif autorise une pluralité d'usages : même si ce n'est pas la majorité, certains instituts Carnot se résument à la mise en œuvre de la gestion et de la répartition de l'abondement entre les chercheurs de son périmètre sous la forme d'appels à projets internes, au détriment d'une stratégie explicite de développement de la recherche contractuelle articulée à celle des tutelles. Au cours de ses déplacements, la mission a relevé l'attachement des organisations à cet abondement, qui se caractérise par la souplesse donnée quant à son utilisation, dans un contexte de raréfaction des ressources non fléchées.

Chaque institut Carnot définit ses propres priorités, dans un cadre très souple : certains utilisent l'abondement principalement pour financer des recherches fondamentales au regard de leur très forte activité de recherche contractuelle, d'autres l'utilisent intégralement pour financer les emplois de l'équipe de direction Carnot afin d'augmenter le nombre de contrats de recherche avec des entreprises. Les activités de l'association des instituts Carnot (AI Carnot) tendent à faciliter l'échange d'informations et la communication des bonnes pratiques entre instituts, sans que l'AI Carnot, à l'instar de la DGRI, n'adopte une attitude prescriptive.

¹² Leurs missions consistent notamment à : « co-construire une stratégie d'innovation entre les acteurs de l'écosystème », en définissant les « objectifs prioritaires poursuivis par les partenaires PUI au regard du potentiel d'innovation du site et de sa spécialisation thématique ou sectorielle » ; « mettre en place des mécanismes de coordination des acteurs de l'écosystème » ; et de « déployer un plan d'action permettant à la fois d'accroître l'efficacité et l'efficacité des actions portées par les acteurs du site » et de « maximiser le potentiel d'innovation du site ».

1.2.2. Les insuffisances du pilotage du dispositif Carnot ont conduit à la déclinaison d'objectifs multiples, faisant perdre de vue la stratégie globale

Initialement, le dispositif Carnot était conçu comme un programme d'excellence destiné à labelliser les laboratoires déjà sensibilisés et performants dans le domaine de la recherche contractuelle. Par ce « *label* » et la recherche d'un effet-marque, il s'agissait de signaler aux entreprises que ces structures étaient capables de collaborer avec elles, en respectant les critères définis dans la charte Carnot. L'abondement Carnot visait ainsi à soutenir cette démarche dite de professionnalisation, permettant une montée en gamme et une réduction des délais de contractualisation. Il visait également à financer le ressourcement scientifique en raison de la crainte de voir le niveau de la recherche se réduire en cas de développement massif de la recherche contractuelle dans les laboratoires labellisés. Au fil du temps, l'élargissement progressif du dispositif en l'absence d'objectifs précis sur le développement du volume de recherche contractuelle et la qualité de la relation contractuelle des instituts déjà labellisés, a renforcé la diversité du dispositif Carnot et ne permet toujours pas d'en faire un label reconnaissant la qualité de la relation contractuelle, faute de pilotage spécifique.

Les acteurs ministériels rencontrés par la mission attribuent à ce dispositif de multiples objectifs, à la fois complémentaires et distincts pour un même instrument : favoriser les collaborations des chercheurs avec le monde socio-économique, afin de faciliter l'insertion professionnelle des chercheurs, afin d'améliorer la compétitivité des entreprises françaises, afin de faire financer une partie de la recherche en France par les acteurs du monde socio-économiques, afin de mieux valoriser le transfert de connaissances issues de la recherche fondamentale, afin de faire émerger les technologies et les innovations de rupture, afin d'améliorer la qualité de la recherche en donnant accès aux chercheurs à des plateformes ou des données privées non accessibles dans le monde académique, etc.

Or l'évaluation de l'efficacité du dispositif suppose une **clarification de ces objectifs et la définition de cibles quantitatives et qualitatives**. Aujourd'hui, deux objectifs quantitatifs sont régulièrement évoqués concernant le dispositif Carnot :

- ◆ la réalisation d'un milliard d'euros de recherche contractuelle à l'horizon 2030 ;
- ◆ la hausse progressive du taux d'abondement des Instituts Carnot pour atteindre 30 % à l'horizon 2027¹³.

Ces objectifs sont le reflet d'une volonté politique forte de développer la recherche contractuelle. **Ils interrogent néanmoins sur la fixation des cibles et la capacité du MESR à les suivre et à créer les conditions pour qu'ils soient atteints**. Aucune de ces deux cibles ne repose sur des justifications précisément étayées, ni sur des études sérieuses de faisabilité : ni la cible d'un milliard de recettes contractuelles, ni la cible concernant le taux d'abondement de 30 %, si ce n'est en indiquant que c'était celle retenue à la création des instituts Carnot, probablement par analogie avec le modèle de financement des instituts *Fraunhofer* alors même que le dispositif Carnot ne peut être comparé avec ce dernier. En particulier, elle n'a pas été fixée en fonction des besoins des laboratoires. Enfin, la cohérence entre les deux objectifs nécessiterait de fixer à 300 M€¹⁴ pour l'enveloppe affectée à l'abondement au titre du programme 172.

La mission relève également **les écarts entre les objectifs stratégiques du dispositif et la réalité de mise en œuvre**.

¹³ Annexe au projet de loi de finances pour 2024 – Rapport sur les politiques nationales de recherche et de formations supérieures.

¹⁴ 30 % de 1 Md€ de recettes contractuelles.

Rapport

Le dispositif Carnot vise à récompenser les activités de recherche contractuelle financées par des acteurs socio-économiques, sans que la cible des entreprises ait été explicitement définie en termes de bénéficiaires directs ou indirects des activités de recherche ou de contribution à la compétitivité économique du pays.

On peut aussi s'interroger sur la focalisation sur le seul accroissement du volume de recherche contractuelle, comme s'il était indépendant des autres formes de relations avec les entreprises, alors que l'augmentation des flux de collaborations, de tous types, entre les entreprises et le monde académique peut être un objectif pertinent de politique publique.

Les acteurs du dispositif lui assignent des objectifs particuliers. Ainsi, certains, y compris certains instituts Carnot (4/39), mettent en avant l'objectif de renforcement de la souveraineté économique et industrielle et d'aide aux entreprises françaises comme objectif premier du dispositif Carnot. Certains instituts Carnot intègrent cette problématique dans leur stratégie de prospection. Or le dispositif ne pondère pas différemment les contrats entre entreprises extra-européennes ou non, implantées sur le territoire national ou non. Certains acteurs du dispositif estiment que celui-ci doit inciter les chercheurs à attirer les entreprises ne faisant pas actuellement de recherche ; néanmoins, ce point n'est, là encore, ni suivi, ni valorisé.

La mission relève également une situation de concurrence entre instituts Carnot qui se partagent la même enveloppe, d'autant que les calculs en coûts complets – quand ils existent – semblent s'appuyer sur des méthodologies et des périmètres différents, selon les instituts Carnot. Ce risque peut se traduire par une concurrence à la baisse sur les prix de la recherche publique ou par un recours excessif à des partenaires socio-économiques situés à l'étranger enclins à la payer plus cher. Pour certains instituts labellisés, il n'y a pas d'objectif d'accroissement du volume de recherche contractuelle, ni la volonté de se mettre au service des besoins des entreprises ; l'objectif premier du dispositif Carnot, selon ces instituts, est de valoriser les avancées technologies et scientifiques.

Enfin, l'objectif d'augmenter le nombre de chercheurs susceptibles de réaliser des activités de recherche contractuelle est parfois évoqué par certains instituts, sans que le nombre de chercheurs impliqués dans un travail de recherche partenariale ne soit systématiquement suivi.

Si ces objectifs multiples ne sont pas nécessairement contradictoires, leur diversité rend toute évaluation du dispositif difficile.

1.3. Le dispositif Carnot contribue à la sensibilisation et à l'engagement des chercheurs publics mais l'évaluation de son impact sur les entreprises est limitée par l'absence de données exploitables

1.3.1. Le dispositif Carnot contribue à l'engagement des chercheurs et à la professionnalisation des laboratoires dans leurs relations avec les entreprises mais ne touche pas l'ensemble de la recherche publique

Le dispositif Carnot commence à être connu parmi les chercheurs, comme la mission a pu le constater au cours de ses déplacements. Il reste cependant parfois associé à une « enveloppe budgétaire finançant la recherche » parmi d'autres.

Le dispositif Carnot a permis une certaine montée en gamme des pratiques et des relations avec les entreprises, même si elle demeure inachevée. Dans les structures qui ont été labellisées et qui ont perçu l'abondement, la mission a constaté les organisations mises en œuvre pour professionnaliser les relations avec les entreprises. La mission n'a néanmoins pu quantifier cette amélioration des pratiques.

Le dispositif Carnot ne rassemble pas l'ensemble des laboratoires ayant une activité significative en matière de recherche contractuelle. À titre d'exemple, l'ONERA et le BRGM ne sont actuellement pas labellisés alors que leurs recettes de recherche contractuelle sont significatives. De même, alors que tous les laboratoires sont incités à développer des relations partenariales avec les entreprises, les critères stricts retenus dans la sélection (notamment celui concernant le plancher minimum de 10 % des recettes contractuelles dans le budget du périmètre Carnot) privilégient les structures ayant déjà une part importante de recherche contractuelle dans leurs activités. Ils privent d'un soutien des structures qui ont du potentiel et souhaiteraient se professionnaliser, ce qui n'est pas cohérent avec les orientations des établissements en termes de recherche partenariale.

1.3.2. Le label Carnot, peu connu des entreprises, n'est pas en soi un facteur déterminant pour qu'une entreprise fasse appel à des chercheurs publics, à l'inverse de la notoriété du laboratoire et de celle de ses membres

Le label Carnot demeure peu connu des entreprises. Dans le cadre d'une enquête en ligne envoyée par la mission aux 4 056 bénéficiaires du dispositif Cifre géré par l'ANRT, soit une population *a priori* sensibilisée aux dispositifs mis en œuvre par l'État en matière de recherche partenariale, seuls 35 % des répondants connaissent le label Carnot.

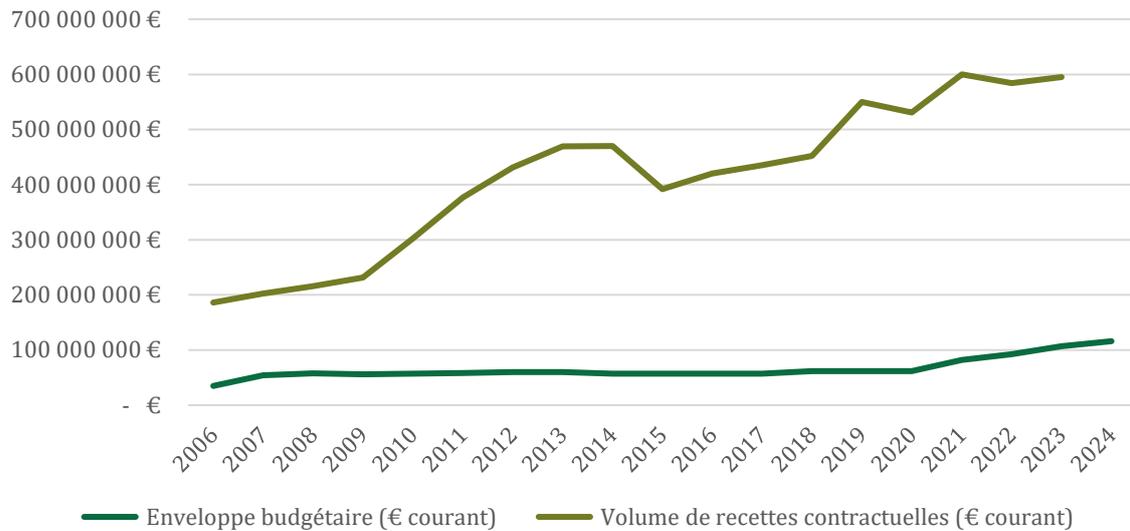
Les organisations représentatives (Medef, Leem, Snitem) ou les entreprises contractantes rencontrées par la mission révèlent que les critères déterminants dans le choix de collaborer avec des organismes de recherche sont la réputation du laboratoire et les relations interpersonnelles, plutôt que l'existence du label Carnot lui-même.

En l'état, selon les données récoltées par la mission, qui ne prétendent pas être représentatives, les entreprises faisant appel à des organismes publics de recherche n'identifient pas nécessairement un impact différent entre la contractualisation d'une recherche avec une structure publique de recherche labellisée Carnot et la même démarche avec un laboratoire non labellisé.

1.3.3. La mission n'a pu démontrer l'efficacité, l'efficience ou l'impact du dispositif dans sa globalité, faute de données et d'objectifs partagés entre tous les instituts Carnot

Depuis la mise en place du dispositif Carnot en 2006, le volume global de recettes contractuelles réalisées par les Instituts Carnot a augmenté de 471 % quand l'enveloppe budgétaire affectée à l'abondement des Instituts Carnot n'a augmenté que de 233 % (*cf.* graphique 2). **L'augmentation des recettes contractuelles est significative même si elle résulte d'un élargissement du périmètre des instituts Carnot** (*cf.* annexe VIII).

Graphique 2 : Évolution de l'enveloppe budgétaire de l'abondement et du volume de recettes contractuelles réalisées par les instituts Carnot l'année précédente, entre 2006 et 2024



Source : Mission, à partir de données fournies par l'ANR.

Les évaluations de la mission n'ont pas pu démontrer un effet de levier ou un impact direct entre abondement et augmentation de la recherche contractuelle (cf. annexe VI).

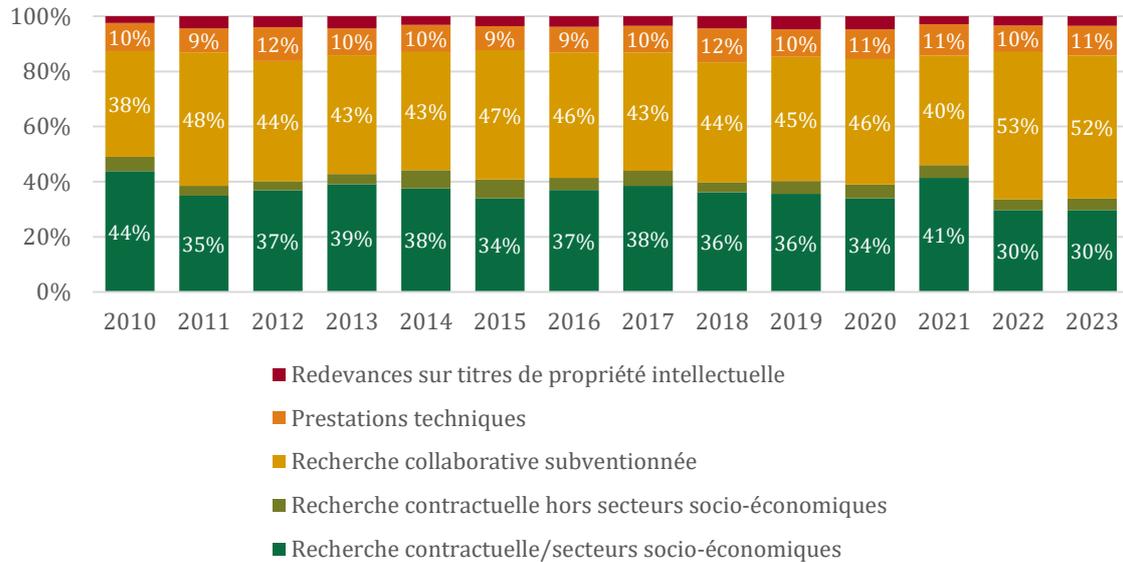
Sur la base des données à sa disposition et des analyses qu'elle a menées, la mission n'a pu démontrer l'existence d'un effet causal direct entre le soutien aux instituts Carnot *via* l'abondement et le développement de leurs recettes contractuelles avec le monde socio-économique. Elle a ainsi noté que :

- ◆ **les recettes contractuelles ont augmenté lors de la période de stagnation de l'enveloppe globale affectée au dispositif ;**
- ◆ **la hausse des recettes** observées à la faveur de l'augmentation de l'enveloppe ces dernières années **s'explique principalement par l'augmentation du périmètre** du dispositif à de nouveaux instituts Carnot ;
- ◆ **aucun effet statistique et significatif de corrélation, a fortiori d'effet causal, n'a pu être mis en évidence** entre l'abondement reçu ou sa croissance et l'augmentation des recettes contractuelles les années suivantes, y compris en prenant en compte d'éventuels effets de décalage temporel (jusqu'à cinq ans).

Par ailleurs, sur la période 2010-2023, malgré l'existence du mécanisme d'abondement, **la part des activités de recherche contractuelle avec le monde socio-économique au sein des activités de recherche partenariale déclarées par les Instituts Carnot a atteint sa plus faible valeur en 2022 et 2023, à 30 %**, sans qu'une croissance de celle-ci ne puisse être mise en évidence à ce stade, malgré la hausse de l'enveloppe budgétaire de l'abondement à partir de 2021 (cf. graphique 3). Ce constat doit être mis en regard de l'augmentation des ressources publiques fléchées (plan de relance, France 2030) vers la recherche collaborative subventionnée, ainsi que des effets de la crise sanitaire sur le fonctionnement des laboratoires entre 2020 et 2022.

Rapport

Graphique 3 : Répartition des recettes tirées des activités de recherche partenariale dans le périmètre des instituts Carnot



Source : Mission, à partir de la base indicateurs 2005-2023.

Les données disponibles ne permettent pas de conclure sur la part des recettes contractuelles perçues par les instituts Carnot dans le total des opérations de R&D confiées à des organismes par des entreprises, souvent affichée dans la communication publique du dispositif comme représentant 50 % de la recherche contractuelle en France. L'analyse avec les données déclarées pour le crédit d'impôt recherche (CIR) montre une baisse de 5 points de pourcentage entre 2017 et 2021. Une analyse comparable avec les données de l'enquête R&D du MESR amène à une conclusion inverse, soit une augmentation de 20 points.

Tableau 4 : Parts et montants de la R&D des entreprises en France confiée à des organismes publics de recherche

Année	Montant total HT des contrats entre des instituts Carnot et des entreprises en France	Total des opérations de R&D confiées à des organismes publics (déclarées dans le cadre du CIR)	Montant total HT du CA Carnot avec des entreprises en France en % du total des opérations de R&D confiées à des organismes publics de recherche (CIR)	Dépenses extérieures de R&D des entreprises vers le public (DERDE)	Montant total HT des contrats Carnot avec des entreprises en France en % du total des DERDE
2017	0,39 Md€	1,02 Md€	38 %	0,68 Md€	57 %
2018	0,39 Md€	1,19 Md€	33 %	0,71 Md€	56 %
2019	0,47 Md€	1,40 Md€	33 %	0,8 Md€	58 %
2020	0,49 Md€	1,47 Md€	33 %	0,68 Md€	72 %
2021	0,53 Md€	1,59 Md€	33 %	0,71 Md€	74 %

Source : Base contrats de l'ANR ; GECIR ; MESR-SIES, enquête sur les moyens consacrés à la R&D dans les entreprises.

Calculs : Pôle science des données de l'IGF et mission.

Note de lecture : Les données de dépenses extérieures de R&D des entreprises (DERDE) confiées aux organismes publics, lucratif correspondent aux travaux de R&D que les entreprises en France externalisent vers des organismes publics de recherche, des établissements d'enseignement supérieur et des instituts sans but lucratif.

Concernant la recherche d'un impact Carnot sur les entreprises, la mission n'a pas pu démontrer un effet de la réalisation d'un contrat Carnot sur la performance des entreprises.

Rapport

En premier lieu, cette démarche s'est heurtée d'abord à des **problèmes de puissance statistique**. La mission ne disposait que des données relatives aux contrats noués par les instituts Carnot depuis 2016 avec les entreprises. De plus, les données fiscales concernant les entreprises n'étaient disponibles que pour la période 2016-2021 ce qui a limité les possibilités d'appariement des informations. Ces contraintes rendaient impossible l'analyse de tendances, notamment concernant les années précédant la réalisation des contrats. Enfin, les données économiques des années 2020 et 2021 ont été fortement affectées par la crise sanitaire du COVID-19.

De plus, l'évaluation s'est heurtée au caractère très hétérogène des clients des instituts Carnot, certains clients étant particulièrement atypiques, ce qui complique la recherche d'entreprises « contrôle ». Par exemple, la mission constate parmi les clients des instituts Carnot de nombreuses entreprises nouvellement créées (ou *startup*) ayant des données économiques difficilement comparables au reste de l'économie. À l'inverse, la mission y relève également des très grands groupes représentant plus de 50 % de part de marché d'un secteur, empêchant une analyse contrefactuelle respectant le secret de la statistique.

Par ailleurs, pour 50 % des entreprises clientes, les montants des contrats Carnot représentaient un investissement de moins de 0,2 % de leur chiffre d'affaires de l'année concernée. **Pour une majorité d'entreprises, l'intensité de l'investissement dans la recherche lié aux contrats Carnot est donc particulièrement faible et leurs effets ne sauraient être mesurés sur des variables de performances économiques**, d'autant plus à un horizon maximal de 4 ans après la signature du contrat.

Enfin, **la mission a tenté d'évaluer l'impact d'un contrat Carnot sur les dépenses de recherche et les performances économiques des entreprises à l'aide d'une méthode d'appariement par score de propension.** Cependant, il n'a pas été possible, en préalable, d'estimer correctement la probabilité qu'une entreprise signe un Carnot. Cette limitation s'explique par la nature de **la logique de traitement (la signature d'un contrat Carnot) qui ne repose pas uniquement sur des critères économiques observables.** En effet, d'autres facteurs, telles que les stratégies propres des entreprises, les relations interpersonnelles, peuvent influencer leur décision, échappant ainsi aux variables susceptibles d'être identifiées à partir des bases de données analysées par le pôle Science des données de l'IGF.

Concernant les actions de recherche financées par l'abondement, qui semblent *a priori* pertinentes à l'échelle micro, la mission note qu'il n'existe pas de méthode unifiée quant à l'évaluation de la qualité et l'intérêt de la recherche, ni même quant à sa valorisation économique.

Concernant la recherche d'un impact Carnot sur la production et la qualité de la recherche réalisée au sein des structures labellisées, la mission n'a pas pu démontrer un effet de la réalisation d'un contrat Carnot ou de la labellisation sur la performance des laboratoires.

Différentes raisons expliquent cette difficulté. Le sujet n'est pas abordé par le Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (HCÉRES). Le nombre de publications de la structure labellisée ne peut être un indicateur fiable car le périmètre des chercheurs présents dans la structure est plus large que celui des chercheurs impliqués dans des relations contractuelles. Les pratiques de publications selon les disciplines sont très diverses et un effet Carnot n'est pas identifiable (la référence à un financement lié à un contrat ou à l'abondement n'est pas systématiquement mentionnée dans les publications). Pour autant, certains chercheurs rencontrés, ayant une activité de recherche contractuelle, sont identifiés comme des grands spécialistes par leurs pairs.

2. La poursuite du dispositif Carnot doit donner lieu à une clarification de ses objectifs, un renforcement de son pilotage et l'évolution des modalités d'allocation et d'usage de l'abondement, pour améliorer la recherche contractuelle

La poursuite du dispositif Carnot doit s'inscrire dans le cadre d'une stratégie clarifiée de croissance de la recherche contractuelle en diversifiant les partenaires, au sein d'une politique plus large en faveur de la recherche partenariale. Pour ce faire, la mission propose de simplifier le processus de candidature du dispositif Carnot afin de permettre son élargissement, de recentrer le pilotage sur quelques indicateurs opérationnels, et d'aménager les modalités d'allocation et d'usage de l'abondement.

2.1. Un allègement des conditions de labellisation incitera davantage de laboratoires à candidater lors de la prochaine vague

La mission considère que les instituts Carnot ne doivent pas former un « club » fermé, mais ont vocation à regrouper tous les acteurs de la recherche contractuelle déterminés à s'engager dans une dynamique d'augmentation et de professionnalisation de leurs relations avec les entreprises et d'une taille significative¹⁵ pour mettre en œuvre une stratégie de recherche contractuelle répondant à des standards de qualité. En conséquence, la mission préconise d'alléger les critères de labellisation pour augmenter le nombre de chercheurs et de laboratoires engagés, tout en concentrant les financements sur les structures de recherche qui améliorent leurs résultats (voir *infra*).

Concernant le prochain appel à candidatures, la mission note l'inquiétude d'une partie des acteurs actuellement labellisés Carnot ainsi que leurs réserves face à l'idée qu'un plus grand nombre de laboratoires puissent être labellisés. La question n'est pas de savoir s'il faut définir un nombre maximal d'instituts Carnot labellisés au regard de l'enveloppe budgétaire, mais plutôt d'identifier et de labelliser les acteurs engagés répondant aux critères définis, afin de contribuer à l'objectif d'augmenter le volume de recherche contractuelle réalisé en France.

En conséquence, la mission considère qu'on ne doit pas fixer *a priori* un nombre cible d'instituts Carnot à labelliser. Si le soutien financier apporté permet d'accroître la recherche contractuelle et le nombre de laboratoires publics avec lesquels des entreprises signent des contrats de recherche, l'objectif aura été atteint. Concernant le risque de dispersion des ressources publiques, la mission estime que le dispositif Carnot doit être mieux suivi en termes d'impact dans le temps et d'efficacité de l'usage de l'abondement afin de garantir l'effet incitatif du dispositif.

La mission ne recommande pas de limiter le dispositif à certaines thématiques de recherche spécifiques. Une telle limitation pourrait entraver le soutien à une recherche partenariale adaptable aux besoins évolutifs des entreprises.

La mission ne préconise pas de faire de l'articulation avec les priorités définies par France 2030 un critère de labellisation, afin de préserver la flexibilité actuelle du dispositif. Les axes de travail définis par le SGPI n'ont pas vocation à figer la recherche dans des cadres rigides, en particulier lorsque, comme c'est le cas pour les instituts Carnot, la demande provient des entreprises, mais à orienter les efforts en fonction des priorités stratégiques nationales.

¹⁵ Cette exigence resterait assurée par le critère de labellisation existant d'un montant minimum de 2,5 millions d'euros de volume annuel de recherche contractuelle.

Rapport

En revanche, la question de l'articulation entre les thématiques des Carnot et les priorités des agences de programme et avec celles des programmes et équipements prioritaires de recherche (PEPR) adossés aux stratégies nationales d'accélération se pose **dans un objectif d'anticipation des besoins des entreprises dans la phase de programmation et dans la phase de diffusion des résultats**. Le caractère encore embryonnaire des agences de programme n'a pas permis à la mission d'analyser ce point et de formuler des propositions quant à la complémentarité de ces dispositifs et à la nécessité d'anticiper leur articulation.

La mission note que la présence des travaux de recherche clinique contractuelle dans l'assiette éligible à l'abondement et la présence des instituts de recherche hospitalière des laboratoires susceptibles d'être labellisés sont un sujet de débat parmi les parties prenantes, notamment à l'ANR et parmi les instituts Carnot déjà labellisés. Il convient toutefois de rester prudent au sujet des distinctions entre les types de recherche, notamment pour la recherche clinique. Soumise à des procédures contraignantes, la recherche clinique, qui s'inscrit dans le continuum de la recherche en santé, qui comprend également la recherche fondamentale en biologie/santé, la recherche translationnelle, et la recherche pré-clinique, participe incontestablement à l'innovation et à la compétitivité des entreprises nationales ou internationales

La mission note que la recherche clinique est éligible au CIR et comparable, par certains aspects, à d'autres formes de développement expérimental ou de recherche contractuelle situées à des TRL élevés, pratiquées notamment par les centres technologiques. Les différences de coûts spécifiques à la recherche clinique n'affectent pas la nature et les coûts des fonctions exercées au titre de la professionnalisation de la recherche contractuelle, comme celles des chargés d'affaires. En l'état des données disponibles, la mission n'identifie pas de coût médian supérieur pour les contrats de recherche clinique parmi les contrats Carnot.

En conséquence, **la mission ne préconise pas d'exclure la recherche clinique de la phase de labellisation des instituts Carnot ou de la détermination de leur abondement, mais demande à ce que les contrats de recherche clinique fassent comme les autres l'objet d'un examen d'éligibilité à l'abondement par l'ANR.**

Concernant le prochain appel à candidatures, il est proposé de réformer le dispositif afin de garantir une dynamique de renouvellement et d'adaptation des instituts. Dans le cadre d'une période transitoire de six ans, **le cycle de labellisation deviendrait triennal, sans droits acquis pour les instituts déjà labellisés.** Cette approche permettrait de mettre en œuvre les recommandations de la mission et d'assurer une évaluation régulière, contrairement à ce qui se passe dans le système actuel, où les nombreux suivis intermédiaires prévus se sont avérés insuffisants, trop espacés, voire n'ont pas été réalisés.

Pour simplifier et rendre plus accessible le processus de sélection, la mission préconise :

- ◆ **la simplification des critères de labellisation**, en supprimant notamment le critère de 10 % de recherche contractuelle dans le budget consolidé, qui n'est pas un indicateur d'excellence, peut constituer un frein à l'ajout de nouveaux laboratoires à un Carnot existant et s'avère très difficile à évaluer pour les instituts Carnot multi-tutelles, ainsi que les restrictions sur l'évolution du périmètre des instituts déjà labellisés¹⁶ ;
- ◆ **la mise en place d'auto-évaluations** pour renforcer l'autonomie des instituts ;
- ◆ **la suppression de l'évaluation à mi-parcours**, redondante dans le nouveau calendrier proposé.

¹⁶ Actuellement, les règles prévoient que : « *tous les quatre ans, à l'occasion des nouvelles vagues de labellisation, les instituts d'ores et déjà labellisés auront la possibilité de demander une évolution potentielle de périmètre. Les évolutions entraînant un changement de périmètre de 15 % du budget consolidé de l'institut seront soumises à l'accord du Ministère sur avis circonstancié du Comité Carnot, après saisie par l'ANR* ».

Rapport

Cette simplification vise à rendre le processus plus accessible, tout en concentrant l'évaluation sur des indicateurs réellement pertinents pour le développement de la recherche contractuelle. Ces ajustements permettraient par ailleurs d'accroître les chances d'élargir le nombre des acteurs labellisés.

Proposition n° 1 : (Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche) : **Simplifier les critères de labellisation en supprimant le critère de 10 % de recherche contractuelle dans le budget consolidé et la limitation des changements de périmètre d'un institut déjà labellisé.**

Proposition n° 2 (Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche) : **Adopter un cycle triennal de labellisation afin mesurer rapidement les effets des mesures d'évolution du dispositif.**

Concernant la procédure de sélection, qui repose actuellement sur la désignation d'un jury appelé « *comité Carnot* », la mission recommande de **formaliser à la fois la procédure de nomination des membres du comité Carnot et la procédure de sélection appliquée par les membres du comité Carnot.**

Afin de renouveler et de diversifier la composition du comité Carnot, la mission propose qu'un tiers des membres du comité soit proposé par la direction générale des entreprises (DGE), après consultation de Bpifrance, un tiers par la direction générale de recherche et de l'innovation (DGRI) et un tiers par le secrétariat général pour l'investissement (SGPI). Conformément aux bonnes pratiques en matière de composition de jurys, il conviendra de s'assurer de la diversité des profils nommés, d'un nombre équilibré de femmes et d'hommes, de la présence de représentants en activité des entreprises. Ces membres, qui devraient être de l'ordre de la vingtaine, devraient être nommés par arrêté publié. En outre, il conviendra de s'assurer que chaque candidature puisse être examinée par deux rapporteurs et que la prévention des conflits d'intérêts fasse l'objet d'une procédure conformes aux bonnes pratiques en vigueur (impliquant une déclaration *a priori* des intérêts, un engagement sur l'honneur et un déport en cas de lien avec l'institut candidat).

Proposition n° 3 (Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, Ministère chargé de l'industrie, agence nationale de la recherche) : **Renouveler et élargir la composition du comité Carnot, clarifier la procédure de désignation de ses membres, par arrêté et formaliser les procédures de sélection des candidatures à la labellisation.**

2.2. Les modalités d'allocation et d'usage de l'abondement doivent mieux valoriser la croissance de la recherche contractuelle et les relations avec les PME et ETI, en tenant compte du degré de maturité des instituts

La mission propose de recentrer le dispositif Carnot pour en faire explicitement un **instrument de croissance de la recherche contractuelle et d'accompagnement de la professionnalisation des relations entre les laboratoires et les entreprises**. Par ailleurs, l'évaluation des Instituts Carnot doit être orientée selon des objectifs adaptés à leur degré de maturité. Prenant acte de la grande diversité des instituts Carnot, indépendamment de leur organisation, statut juridique ou thèmes de recherche, la mission identifie deux catégories distinctes :

- ◆ les **instituts confirmés** comprenant les structures déjà bien intégrées, qui ont déjà structuré une organisation et des actions pour professionnaliser leurs relations avec les entreprises et sensibiliser leurs chercheurs, et qui doivent se voir fixer des objectifs de croissance de leur recherche contractuelle et de diversification de leurs partenaires ;
- ◆ les **instituts émergents** qui regroupent les instituts en phase de structuration de leur organisation et de leur offre de recherche, dont le but est de démontrer leur capacité à s'ancre dans l'écosystème de la recherche contractuelle.

Rapport

Concernant ces derniers, dans le but de les accompagner vers une professionnalisation de leurs relations avec les industriels, **les activités et l'usage de l'abondement devront être priorisées lors des premières années** pour financer :

- ◆ **la réalisation d'une étude de marché** pour comprendre le positionnement sectoriel, identifier la concurrence, et évaluer le potentiel de thématiques de recherche de leurs laboratoires et centres ;
- ◆ **l'élaboration d'une stratégie commerciale** permettant d'identifier et de cibler des entreprises, de déterminer une politique tarifaire et de définir, en conséquence, des objectifs de chiffres d'affaires de la recherche contractuelle ;
- ◆ **la mise en place d'une gestion de la relation client**, avec le recours à des outils d'aide à la prospection, de suivi des délais de contractualisation et d'évaluation systématique de la satisfaction des entreprises.

Actuellement, les critères de labellisation exigent, en principe, le respect d'une partie de ces obligations, ce qui peut constituer une barrière à l'obtention du label ou inciter à externaliser auprès de cabinets de conseil la réalisation de l'étude de marché ou de la stratégie commerciale, ce qui n'apparaît pas souhaitable.

Les lauréats de la prochaine labellisation (y compris ceux qui seraient renouvelés) **doivent se voir accorder un délai de trois ans pour répondre à ces exigences**. En contrepartie, il est impératif que ces engagements soient effectivement réalisés au cours des trois premières années et contrôlés par l'ANR. **Dans le cas contraire, la labellisation ne devrait pas pouvoir être conservée.**

Proposition n° 4 (Agence nationale de la recherche) : **Définir des actions de professionnalisation obligatoires (étude de marché, stratégie commerciale, gestion de la relation client) à réaliser par tous les instituts, en trois ans, dès la prochaine labellisation.**

Afin d'éviter une organisation Carnot financée par l'abondement qui demeure extérieure aux priorités des établissements de tutelle, notamment en ce qui concerne le développement de la recherche partenariale, la mission considère qu'il convient de limiter à trois années, éventuellement renouvelable, la durée d'utilisation de l'abondement pour le financement d'emplois au sein de l'équipe support Carnot (direction, chargés d'affaires, etc.). Cette évolution constituerait une **incitation à l'égard des établissements de tutelle** à :

- ◆ développer des ressources contractuelles prenant en compte les coûts complets pour contribuer au financement de l'équipe support Carnot ;
- ◆ consacrer une part de leur budget hors abondement à la pérennisation de leur implication dans un modèle de recherche contractuelle ;
- ◆ aligner les objectifs assignés à ses unités membres d'un institut Carnot avec sa propre stratégie de recherche partenariale.

En outre, il importe que les établissements de tutelle s'assurent de la cohérence du positionnement de l'institut Carnot dont ils ont la tutelle avec les autres dispositifs tendant au développement de la R&D privée dirigée vers les organismes publics (PUI, Satt).

A l'issue d'une première vague de labellisation (soit trois ans), éventuellement renouvelée une fois (soit six ans au maximum) la mission estime qu'un institut Carnot émergent devrait avoir démontré à ses établissements de tutelle la pertinence d'intégrer dans leur stratégie l'objectif plus global de développement de la recherche partenariale avec les entreprises et la pertinence de leur organisation thématique et territoriale. À défaut, il n'apparaît pas souhaitable de maintenir leur labellisation.

Proposition n° 5 (Agence nationale de la recherche) : **Au-delà d'une durée maximale de trois années, renouvelable exceptionnellement une fois, l'abondement doit être utilisé à d'autres usages que le financement d'emplois de l'équipe support Carnot.**

Concernant les instituts Carnot confirmés, il convient d'être **plus exigeant et plus incitatif sur la croissance du chiffre d'affaires (CA) de la recherche contractuelle et du nombre d'entreprises concernées**. Afin de lutter contre la tendance à la stagnation du CA de recherche contractuelle, la mission propose de **consacrer de l'ordre de 20 % de l'enveloppe globale de l'abondement à la valorisation de la croissance effective du CA de recherche contractuelle** (avec une formule de lissage sur les trois dernières années).

Pour ce faire, l'enveloppe globale de l'abondement serait divisée en deux volets :

- ◆ un volet général qui servirait à couvrir l'abondement de l'ensemble des instituts Carnot, réparti selon la méthodologie de calcul en vigueur (ajustée selon la proposition n° 7), dont la taille dépendra du nombre d'instituts labellisés lors du prochain appel à candidature (concernant le calibrage de l'enveloppe budgétaire, la mission propose par exemple de retenir 2 M€ multiplié par le nombre d'instituts labellisés¹⁷) ;
- ◆ un volet spécifique pour récompenser la croissance des recettes contractuelles, réservé aux instituts Carnot confirmés, constitué du reste de l'enveloppe ou d'une valeur de l'ordre de 20 % de celle-ci.

L'abondement individuel auquel les instituts Carnot confirmés pourront avoir accès au titre du volet croissance serait valorisé à 100 % de la croissance lissée de leur volume de recettes contractuelles sur trois ans¹⁸. Concernant la phase transitoire pour les trois prochaines années, cette part de l'abondement serait accessible à tous les instituts Carnot d'ores et déjà labellisés, qui respectent les obligations de professionnalisation (voir proposition n° 4), sous réserve d'une croissance effective lors de ces trois dernières années.

Proposition n° 6 (Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche) : **Flécher une part de l'enveloppe budgétaire de l'ordre de 20 % du dispositif pour récompenser la croissance de la recherche contractuelle.**

La mission observe que si la part des TPE/PME peut sembler surreprésentée par rapport à leur activité de R&D (cf. tableau 5), ce constat peut être nuancé par la part des unités françaises autonomes qui apparaît quant à elle sous-représentée¹⁹. L'ensemble des instituts Carnot ne priorise pas la prospection auprès de ces acteurs. La majoration de 10 % des montants facturés au sein de l'assiette abondable n'apparaît pas incitative, en particulier pour les instituts au chiffre d'affaires élevé (cf. annexe VI).

Or prospecter et contractualiser avec un nouveau partenaire, *a fortiori* une PME, représente un investissement plus important pour les laboratoires, les centres ou les instituts, qu'il convient d'encourager. En effet, pour augmenter la compétitivité des PME-TPE, il y a un enjeu majeur à les accompagner pour qu'elles développent leur R&D et les innovations. En conséquence, la mission propose de majorer significativement, par exemple de 100 %²⁰, au sein de l'assiette abondable, les montants facturés provenant de PME et d'ETI. Cette évolution, qui doit inciter à infléchir certaines stratégies commerciales, ne doit toutefois pas engendrer des effets déstabilisants et devra donc être évaluée dans les premières années de la période transitoire.

¹⁷ Soit 2 M€ d'abondement annuel moyen par institut Carnot au titre de ce volet.

¹⁸ Afin d'éviter les effets d'aubaine, l'abondement individuel au titre du volet croissance serait plafonné par la valeur totale du montant du volet croissance divisée par le nombre d'Instituts Carnot confirmés. Au titre de l'année 2024, cela aurait donné concrètement une enveloppe globale de 116 M€ divisé en un volet général de 78 M€ et un volet incitatif à la croissance de 38 M€ (soit 33 % de l'enveloppe globale) récompensant les Instituts Carnot en croissance lissée sur trois ans, pour un plafond individuel de 1,4 M€ (en considérant 28 Instituts Carnot comme confirmés, c'est-à-dire ceux labellisés avant la phase IV).

¹⁹ Cette part est estimée selon les estimations du pôle science des données de l'IGF à 33 % (contre 21 % dans la Dirde en 2021). Néanmoins, seuls 13 % des montants annuels des contrats des instituts Carnot concernent des unités françaises autonomes (cf. annexe 8, tableau 9).

²⁰ Taux inspiré de celui applicable aux contrats partenariaux entre les universités et les PME en Angleterre dans le cadre du *Higher Education Innovation Funding*.

Tableau 5 : Part des recettes contractuelles annuelles par catégorie d'entreprise

	2017	2021	Evolution (en pp)	Part en 2021 de la DIRDE
Microentreprises	6 %	7 %	+1	3 %
PME	25 %	26 %	+1	18 %
ETI	29 %	25 %	-4	25 %
GE	40 %	42 %	+2	54 %

Source : Base contrats, FARE, données SIES pour la DIRDE. Champ : entreprises appariées. Calculs : Pôle science des données de l'IGF.

Proposition n° 7 (Agence nationale de la recherche) : Si le dispositif Carnot doit inciter à contracter avec les PME et les ETI insuffisamment impliquées dans la recherche partenariale, majorer jusqu'à 100 % les montants facturés avec ces dernières dans l'assiette éligible à l'abondement.

La mission écarte la fixation d'un montant minimum ou d'un plafonnement de l'abondement par institut, au bénéfice de l'objectif recherché de croissance de la recherche contractuelle. Elle préconise de continuer d'appliquer les taux selon les seuils de recettes contractuelles actuellement en vigueur pour la détermination de l'abondement.

2.3. Le pilotage du dispositif Carnot doit être simplifié et recentré sur des objectifs mesurables de développement de la recherche contractuelle

Le pilotage du dispositif Carnot doit être recentré sur des objectifs mesurables et son suivi doit être simplifié pour soutenir le développement de la recherche contractuelle, et plus largement l'investissement en R&D des entreprises auprès des organismes publics.

Chaque institut Carnot doit définir un objectif de croissance annuelle du chiffre d'affaires (CA) issu de la recherche contractuelle ; son évaluation, à l'issue de la labellisation, devant reposer sur l'atteinte de cet objectif.

La mission propose de simplifier la remontée des indicateurs de suivi, actuellement trop nombreux, sans lien avec les objectifs poursuivis et parfois complexes et chronophages à compléter par les instituts Carnot aux tutelles multiples, pour **recentrer le pilotage sur des indicateurs stratégiques en lien avec l'objectif de développement de la recherche contractuelle et qui pourront être renseignés directement par la direction de l'institut**. En complément de la **suppression de 78 indicateurs sur les 80 actuels** (cf. annexe IV), la mission propose de suivre les informations suivantes :

- ◆ le nombre de nouveaux partenaires (afin de mesurer la capacité d'un Carnot à élargir son réseau d'entreprises collaboratrices) ;
- ◆ le taux de fidélisation (pour suivre l'évolution et la durabilité des relations avec ses partenaires existants) ;
- ◆ les délais de contractualisation ;
- ◆ le nombre de chercheurs différents impliqués dans des travaux de recherche contractuelle.

Concernant les informations transmises annuellement à l'ANR, elles devront désormais être **exhaustives et précises** concernant **l'identification du co-contractant**, en précisant le SIREN²¹ pour les partenaires français, et en distinguant clairement les **entreprises extra-européennes** non présentes sur le territoire français et les **fondations**. La mission préconise également de suivre l'évolution de la part des contrats de recherche clinique.

²¹ La mention du SIREN permet de supprimer la nécessité pour les équipes des instituts Carnot de catégoriser chaque cocontractant en « TPE/PME/ETI/GG » et de renseigner la raison sociale de l'entreprise dès lors que

Rapport

Compte tenu de la simplification effectuée, **l'absence de remontée des indicateurs devrait entraîner automatiquement une perte de 5 % de l'abondement** en année N+1.

Enfin, sans que cela ne constitue un indicateur, la mission suggère que les instituts Carnot mentionnent dans leur bilan d'activité les transmissions d'opportunités commerciales effectuées vers d'autres instituts Carnot ou laboratoires, aspect qui pourrait être valorisé à terme.

Proposition n° 8 (Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, agence nationale de la recherche) : **Recentrer les indicateurs pour mieux suivre le développement de la recherche contractuelle et la qualité de la relation contractuelle.**

L'amélioration du contrôle des montants facturés passe par la **formalisation d'un mode opératoire** et **l'introduction d'échantillonnages aléatoires** des contrats pour les vérifications. Les **critères** utilisés pour refuser l'inclusion d'une facture ou d'un contrat dans l'assiette abondable devront être **formalisés dans une grille, communiquée** aux instituts. L'ANR pourrait réaliser un rapport annuel sur le contrôle de ces contrats (thématiques, types de partenaires, niveau de TRL, etc.)

Concernant les contrats avec les fondations, l'examen de certains contrats a révélé des imprécisions et des omissions. Toutefois, la mission n'ayant pas entrepris de réaliser un nombre de contrôles qui puisse être tenu pour représentatif, celle-ci n'en tire pas de conclusions générales. Il demeure que la compatibilité entre réductions fiscales de mécénat, crédit d'impôt recherche et abondement Carnot mériterait d'être approfondie par la DGFIP, par exemple lorsqu'un institut Carnot contracte avec une fondation.

Concernant la règle de l'exclusion des contrats ayant fait l'objet d'un financement public fléché, la mission fait le constat de l'impossibilité pour l'ANR, et pour les instituts Carnot, de contrôler le bon respect de cette règle.

Proposition n° 9 (Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, agence nationale de la recherche) : **Formaliser le processus et renforcer le contrôle annuel de la base des contrats signés par chaque institut Carnot.**

En ce qui concerne la transmission des documents contractuels à l'ANR, les clauses de confidentialité signées avec les partenaires commerciaux ne doivent pas pouvoir être opposées au MESR et à l'ANR, qui doivent pouvoir exercer leurs fonctions de contrôle. En revanche, pour ne pas porter atteinte au secret des affaires, les clauses de confidentialité doivent être étendues à l'ANR et au MESR, selon des règles à faire valider par le service juridique du MESR. **Ce point est essentiel pour permettre de protéger les organismes de recherche contre d'éventuels risques de contentieux mais également pour ne pas dissuader les entreprises de contracter auprès des laboratoires. La mission recommande d'étudier les adaptations réglementaires et législatives nécessaires pour lever ces blocages.**

Proposition n° 10 (Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche) : **Procéder aux adaptations réglementaires et législatives nécessaires permettant de contrôler de manière effective la base des contrats signés par chaque institut Carnot.**

Face aux incertitudes exprimées par certains instituts Carnot quant aux usages autorisés de l'abondement, la mission recommande de s'assurer que les stratégies de ressourcement scientifique sont alignées sur des objectifs de valorisation économique à long terme.

l'interrogation de l'API Sirene permettrait une catégorisation automatique et réduirait ainsi les risques d'erreur de saisies.

Rapport

Enfin, en substitution des rapports annuels, la mission propose un rapport triennal sur l'avancement dans la mise en œuvre de l'utilisation de l'abondement et ses premiers impacts. Ce dispositif permettrait au ministère de disposer d'éléments sur les mécanismes mis en œuvre par chaque institut pour l'attribution de l'abondement, tout en simplifiant les exigences des conventions actuelles. Cette évolution ne remettrait pas en cause la possibilité de mobiliser l'abondement jusqu'à cinq années après la fin d'une labellisation. Le processus de versement de l'abondement par l'ANR pourrait également être revu et suivre celui adopté pour les projets de recherche. Par ailleurs, les instituts Carnot pourraient être invités à soumettre régulièrement les résultats de leurs projets de ressourcement scientifique à une structure de valorisation économique de la recherche (Satt, Inraé Transfert, directions de valorisation, etc.), comme certains le font déjà²² ou à mesurer l'impact à long terme du ressourcement conduit sur le développement de l'activité contractuelle²³.

Proposition n° 11 (Agence nationale de la recherche et association des instituts Carnot) : **Afin d'inciter à des stratégies de ressourcement scientifique alignées sur les objectifs de valorisation économique à long terme et à évaluer leur impact, inviter les instituts Carnot à soumettre régulièrement les résultats de leurs projets de ressourcement scientifique à une structure de valorisation économique de la recherche.**

2.4. Le dispositif Carnot doit s'inscrire dans une stratégie interministérielle de pilotage de la recherche partenariale

2.4.1. L'évaluation du dispositif Carnot doit être régulière et s'adapter aux enjeux

L'État n'a qu'une connaissance insuffisante des activités des instituts Carnot et plus largement de la recherche contractuelle des laboratoires publics, notamment sur des aspects comme les pratiques de gestion de la propriété intellectuelle, les pratiques tarifaires (détermination des coûts complets, expériences en matière de négociations, facteurs pris en compte dans les prix), et l'élasticité de la demande de recherche à ces prix. Il lui est donc difficile d'optimiser son action et en particulier d'adapter le dispositif Carnot, en le conjuguant au mieux avec les autres outils visant à favoriser l'innovation.

Il revient à la DGRI en association avec les autres parties prenantes d'assurer le pilotage stratégique du dispositif Carnot, en s'assurant qu'il est aligné avec les priorités nationales et coordonné avec les autres politiques de soutien avec la recherche partenariale et contractuelle (IRT/ITE, PUI, soutiens à l'innovation). À cette fin, la mission recommande **qu'un comité de pilotage stratégique, présidé par la DGRI et réunissant le SGPI, la DGE, Bpifrance et l'ANR**, se tienne une fois par an. Son secrétariat serait assuré par la DGRI. L'instance définirait les priorités du dispositif en s'appuyant sur un rapport de performance général établi sur la base des indicateurs des instituts Carnot, rédigé par l'ANR. Elle superviserait la préparation des appels à candidatures afin de préciser les grandes orientations à transmettre au comité Carnot pour la sélection des candidatures, et la définition des grilles d'évaluation.

Par ailleurs, il convient d'assurer un pilotage par les données du dispositif, d'en suivre les résultats au moyen d'objectifs mesurables, et que les principaux acteurs (DGRI, DGE) soient pleinement impliqués dans son pilotage et son suivi.

²² Exemple d'AgriFood Transition et de sa collaboration avec la Satt.

²³ Exemple de Calym et de sa méthodologie d'évaluation à long terme de l'impact de sa stratégie de ressourcement scientifique.

Proposition n° 12 (Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, Ministère chargé de l'industrie) : **Créer un comité de pilotage stratégique, présidé par la DGRI, pour assurer un suivi annuel du dispositif, sur la base d'indicateurs de performance.**

La mission n'émet pas de recommandation visant à harmoniser les pratiques en matière de propriété intellectuelle, de développement commercial, de stratégie de ressourcement scientifique ou de suivi contractuel. Elle ne préconise pas l'adoption d'un modèle unique de gestion, chaque institut devant pouvoir adapter ses méthodes en fonction de ses spécificités et de son contexte.

2.4.2. Au-delà du seul dispositif Carnot, l'État doit définir une vision globale et cohérente des nombreux dispositifs de recherche partenariale

Lancé en 2006 en tant que dispositif expérimental, le dispositif Carnot s'est progressivement installé dans le paysage de la recherche et de l'innovation. **Au fil des différents appels à candidature, il s'est transformé en une aide structurelle et pérenne, largement plébiscitée par les acteurs qui en bénéficient tout en représentant une part modeste du financement de la recherche publique (0,7 % en 2024).** Toutefois, pour répondre efficacement aux enjeux accrus de compétitivité des entreprises et d'attractivité de la recherche, il est nécessaire que l'État adopte une vision globale en matière de politique de recherche partenariale incluant le dispositif Carnot.

L'avenir du dispositif Carnot oblige à s'interroger sur sa place au sein de la politique plus large de recherche partenariale. Quelle est la stratégie à moyen terme de l'État en matière de développement de recherche partenariale subventionnée ou bilatérale ? Quelles sont les cibles à atteindre qui démontreraient l'atteinte des objectifs de la subvention pour la recherche partenariale et du dispositif Carnot ? Quels effets de la multiplication des dispositifs sur les ressources humaines limitées dans la recherche ? Il est essentiel de définir des objectifs clairs et ambitieux, tels qu'une augmentation du nombre de chercheurs impliqués dans des collaborations avec des entreprises ou des résultats mesurables dans la compétitivité et l'innovation des entreprises travaillant avec la recherche publique. Une telle orientation basée sur les résultats des entreprises doit permettre de ne pas se concentrer uniquement sur des critères quantitatifs de chiffres d'affaires et de mesurer aussi la qualité des relations contractuelles. Ceci suppose de disposer de données mais aussi de modèles permettant de relier ces données aux variables exogènes qui agissent sur les données : conjonctures, constantes de temps, secteurs, dynamique interne des entreprises entre recherche et création de valeur.

Au-delà, la mission ne se positionne pas sur le bien-fondé de l'intervention de fonds publics afin d'encourager la recherche partenariale entre les chercheurs, les experts et les entreprises, n'ayant pas étudié l'existence ou non d'un modèle économique de la recherche partenariale. Elle relève d'ailleurs les investissements massifs réalisés par de nombreux pays de l'OCDE afin de soutenir certains secteurs (*cf.* annexe V), comme l'illustre également le plan Nano en France.

La question de la pérennité du dispositif Carnot à long terme pourrait se poser comme pour tout dispositif public. Une fois les objectifs du dispositif Carnot atteints, d'autres instruments pourraient structurer le soutien public aux laboratoires, tout en pérennisant une recherche partenariale de qualité et accessible à l'ensemble des acteurs économiques.

Rapport

La mission souligne la nécessité d'inciter à la complémentarité des dispositifs de recherche partenariale et à structurer les échanges au sein de l'écosystème. À cet égard, la mission estime nécessaire de structurer le partage des bonnes pratiques afin de permettre aux activités de la recherche publique de monter en gamme et d'accroître les volumes des montants de la recherche contractuelle. Pour renforcer la diffusion d'une culture commune favorable au développement des liens entre les laboratoires et les entreprises, la mission recommande en outre d'élargir le « *RDV des Carnot* », rencontre annuelle entre les entreprises et les instituts Carnot, à l'ensemble des acteurs de la recherche partenariale, ce qui inclut les IRT, les ITE, les PUI et les organismes de recherche ayant des objectifs en matière de recherche contractuelle²⁴.

Cheville ouvrière de ce rendez-vous, l'AI Carnot pourrait être mandatée par l'État, en contrepartie d'une subvention pour charge de service public, pour conduire des actions visant à promouvoir la recherche partenariale, notamment contractuelle, en faisant connaître le dispositif Carnot auprès des entreprises et en devenant l'opérateur central de la mutualisation des actions de professionnalisation des laboratoires labellisés. Son action serait évaluée par le comité de pilotage stratégique.

Proposition n° 13 (Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche) : **Conclure une convention d'objectifs avec l'Association des instituts Carnot définissant les actions dont elle serait chargée et les critères de suivi de ses résultats, ainsi que les modalités de son financement.**

²⁴ Comme par exemple le laboratoire national de métrologie et d'essais (LNE), le bureau de recherches géologiques et minières (BRGM), etc.

CONCLUSION

Dans un contexte où l'objectif est d'accroître la R&D du secteur privé en France et compte tenu du différentiel d'innovation entre l'Europe et les États-Unis, la recherche publique a un rôle à jouer, qui passe notamment par le développement de la recherche partenariale et par la fluidité des relations entre chercheurs publics et entreprises.

La mission considère que la croissance de la recherche partenariale doit être clairement énoncée comme un objectif de la recherche publique en France, alliant vision nationale, capacité d'initiative des équipes de recherche et adaptation à la demande des entreprises.

Le dispositif Carnot illustre à la fois les atouts et les défis structurels de la recherche partenariale en France. Outil visionnaire et souple pour favoriser les collaborations entre la recherche publique et les entreprises, il contribue au dynamisme scientifique des centres de recherche français, en visant à accroître le nombre de chercheurs impliqués dans la recherche contractuelle.

Au-delà de l'évolution du chiffre d'affaires de recherche contractuelle attribué au dispositif, son impact global n'est pas mesurable à ce jour, en raison d'une gouvernance fragmentée, d'une articulation insuffisante avec les autres composantes d'un écosystème de soutien à l'innovation complexe et parfois redondant, ainsi que d'une absence d'évaluations structurées.

Pour s'assurer de l'efficacité et maximiser l'impact de ces dispositifs de soutien à la recherche partenariale, l'État doit définir une stratégie cohérente, définissant précisément le rôle du Carnot parmi les autres dispositifs. Cela passe par une simplification des mécanismes et un pilotage par la performance permettant une gestion plus efficiente et une meilleure allocation des ressources. Enfin, l'État pourrait financer un projet de recherche pour mieux identifier les caractéristiques et les effets de levier de la recherche partenariale subventionnée et contractuelle.

Rapport

À Paris, le 18 décembre 2024

Les membres de la mission,

Pour l'IGF

L'inspectrice des finances,



Alexandra Besly

Pour l'IGÉSR

L'inspectrice générale de
l'éducation, du sport et de la
recherche,



Émilie Pauline-Gallié

Pour le CGE

L'ingénieur général des mines,



Christophe Ravier

L'inspecteur des
finances,



Rémy Slove

L'inspecteur général de
l'éducation, du sport et de la
recherche,



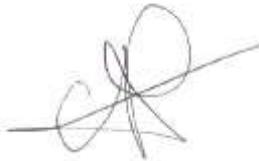
Guillaume Tronchet

Le membre associé du Conseil,



Francis Jutand

Avec la participation de
l'inspecteur stagiaire des
finances,



Nicolas Fiorucci

Avec le concours du
data scientist au
Pôle science des données,



Joé Vincent-Galtié

ANNEXES

LISTE DES ANNEXES

- ANNEXE I : LETTRE DE MISSION**
- ANNEXE II : LISTE DES PERSONNES RENCONTRÉES**
- ANNEXE III : PILOTAGE ET GOUVERNANCE DU DISPOSITIF DES INSTITUTS CARNOT**
- ANNEXE IV : LE FONCTIONNEMENT ET L'ACTIVITE DE RECHERCHE DES INSTITUTS CARNOT**
- ANNEXE V : INSCRIPTION DU DISPOSITIF CARNOT DANS LE PAYSAGE DU SOUTIEN PUBLIC A LA R&D**
- ANNEXE VI : LE FINANCEMENT DES INSTITUTS CARNOT**
- ANNEXE VII : LA RECHERCHE CLINIQUE AU SEIN DES INSTITUTS CARNOT**
- ANNEXE VIII : ÉVALUATION DE L'IMPACT ET DE L'EFFICACITÉ DU DISPOSITIF POUR LES ENTREPRISES**

ANNEXE I

Lettre de mission



GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Paris, le **17 JUIN 2024**

La Ministre de l'Enseignement supérieur
et de la Recherche

Le Ministre délégué chargé de l'Industrie
et de l'Energie

A

Madame Catherine SUEUR
Cheffe de l'Inspection générale des finances

Madame Caroline PASCAL
Cheffe de l'Inspection générale de
l'Education, du Sport et de la Recherche

Monsieur Luc ROUSSEAU
Vice-président du Conseil général de
l'économie

Objet : Evaluation des instituts Carnot

Créé en 2006 et opéré par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR), le dispositif Carnot poursuit un double objectif : d'une part, favoriser l'apport de compétences scientifiques et technologiques issues de la recherche publique au tissu industriel par la signature de contrats de recherche et, d'autre part, promouvoir la « fertilisation croisée » entre laboratoires et entreprises. Le label Carnot cible des regroupements de laboratoires qui placent la recherche contractuelle au cœur de leur stratégie. Ceux-ci doivent remplir un ensemble de critères permettant de leur attribuer un label attestant de leur capacité à répondre efficacement aux demandes des entreprises et leur donnant de la visibilité auprès de ces dernières. Le dernier appel à candidatures, en 2019, a conduit à la labellisation par le MESR de 39 instituts Carnot (soit 10 de plus que pour la période de labellisation précédente, 2016-2020).

Le dispositif consiste à doter de moyens financiers supplémentaires des regroupements de laboratoires (et centres techniques) réalisant une part importante de leur activité de recherche en relation avec des entreprises. Cette dotation complémentaire est utilisée pour financer des activités de ressourcement scientifique et technologique, des activités visant le développement commercial et la montée en qualité de l'activité de contractualisation et des actions mutualisées au sein du réseau des instituts Carnot. Le financement Carnot est réparti entre les instituts en fonction du volume d'activité contractuelle de chacun.

.../...

Annexe I

L'enveloppe financière annuelle dédiée au dispositif Carnot a été renforcée dès 2021 par la loi de programmation de la recherche (LPR) pour les années 2021-2030, afin, d'une part, de prendre en compte un nombre plus important d'instituts Carnot dans le cadre de la phase actuelle de labellisation et, d'autre part, d'accroître le taux d'abondement et de le rapprocher de la cible indicative de 30 % fixée par la LPR (contre 18 % aujourd'hui et 11 % avant la LPR). Pour l'année 2023, l'abondement s'est élevé à 107 M€. Cet abondement doit continuer à augmenter jusqu'en 2027, pour atteindre un montant cible de 182 M€.

La durée de validité du label actuel, attribué en 2020 pour une durée initiale de quatre ans, a été prolongée deux fois d'un an. Le renouvellement du label doit donc être préparé en 2024 pour un examen des dossiers en 2025 et une application à partir du début de l'année 2026.

Dans un contexte marqué par une augmentation du nombre d'instituts Carnot et du budget dédié au dispositif, mais aussi par une évolution significative du paysage de soutien à l'innovation au cours des dernières années, nous souhaitons vous confier une mission d'évaluation du dispositif Carnot, dans la perspective de la publication, en 2025, d'un nouvel appel à candidatures.

Nous souhaitons que la mission cible en priorité les enjeux suivants :

- le fonctionnement du dispositif (critères et processus de sélection, mise en œuvre du dispositif, rôle et financement de l'Ai Carnot, etc.) ;
- l'efficacité du dispositif (visibilité des instituts Carnot et du label, qualité de la relation contractuelle avec les partenaires, impact pour les activités de recherche amont des instituts labellisés, effet d'entraînement pour le développement de la recherche contractuelle notamment auprès des PME, comparaison avec des dispositifs similaires en Europe – notamment en Allemagne – et à l'international, etc.) ;
- l'impact du dispositif (impact économique pour les instituts labellisés et pour les entreprises impliquées, relations avec les filières industrielles, stratégies et pratiques des établissements tutelles, etc.) ;
- l'efficacité du dispositif, en rapportant ses effets au coût pour les finances publiques ;
- le positionnement du dispositif dans le paysage de la recherche partenariale, mais aussi plus largement du soutien public à la R&D et l'innovation. Une attention particulière sera portée à l'articulation entre le dispositif Carnot et les IRT-ITE afin de s'assurer qu'un soutien cohérent, complémentaire et pertinent est apporté à la recherche partenariale.

Nous souhaitons par ailleurs qu'une attention particulière soit portée à trois points plus spécifiques :

- le positionnement des instituts Carnot au regard des grandes priorités thématiques de France 2030;
- la place de la recherche clinique, croissante depuis quelques années dans le dispositif ;
- la répartition de l'abondement entre les instituts Carnot.

.../...

Annexe I

Nous attendons que votre évaluation soit assortie de recommandations pour optimiser le dispositif. Si celles-ci cibleront le dispositif dans son ensemble et non chaque institut Carnot pris individuellement, il sera toutefois nécessaire de prendre en compte dans l'analyse d'ensemble la forte hétérogénéité entre les instituts (taille, thématiques couvertes, instituts mono ou multi-tutelles, etc.). Vous pourrez vous appuyer sur l'ANR pour avoir accès aux déclarations annuelles remontées par les instituts.

Afin de publier au premier trimestre 2025 un appel à candidatures pour le renouvellement du label Carnot, nous souhaiterions disposer de vos conclusions pour fin novembre 2024.



Sylvie RETAILLEAU



Roland LESCURE

ANNEXE II

Liste des personnes rencontrées

SOMMAIRE

1. CABINETS MINISTERIELS	1
1.1. Cabinet de la ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche	1
1.2. Cabinet du ministre délégué auprès du ministre de l'économie, des finances et de la souveraineté industrielle et numérique, chargé de l'industrie et de l'énergie..	1
2. MINISTERE DE L'ECONOMIE, DES FINANCES ET DE LA SOUVERAINETE INDUSTRIELLE ET NUMERIQUE, CHARGE DES COMPTES PUBLICS	1
2.1. Direction générale des entreprises (DGE)	1
2.1.1. <i>Service de la compétitivité, de l'innovation et du développement des entreprises</i>	1
2.2. Direction générale des finances publiques (DGFIP)	1
2.3. Direction de la législation fiscale (DLF)	1
2.4. Direction du budget (DB).....	1
2.5. Direction générale du Trésor	1
3. MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE.....	2
3.1. Direction générale de la recherche et de l'innovation (DGRI).....	2
3.1.1. <i>Service de l'innovation, du transfert de technologie et de l'action régionale (SITTAR)</i>	2
3.1.2. <i>Service de la performance du financement et de la contractualisation avec les organismes de recherche (SPFCO)</i>	2
3.2. Secrétariat général.....	2
3.2.1. <i>Direction des affaires financières</i>	2
4. MINISTERE DE LA SANTE ET DE LA PREVENTION	2
4.1. Direction générale de l'offre de soin (DGOS).....	2
5. SECRETARIAT GENERAL POUR L'INVESTISSEMENT (SGPI)	3
6. OPERATEURS.....	3
6.1. Agence nationale de la recherche (ANR).....	3
6.2. Assistance publique – Hôpitaux de Marseille (AP-HM).....	3
6.3. Commissariat à l'énergie atomique (CEA)	3
6.4. Centre national de la recherche scientifique (CNRS)	3
6.5. Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (Inserm)	3
6.6. Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (Hcéres)	4
6.7. Hospices civils de Lyon.....	4
6.8. Office national d'études et de recherches aérospatiales (Onera)	4
6.9. Bureau des recherches géologiques et minières (BRGM)	4

7. ASSOCIATIONS.....	4
7.1. Association des instituts des Carnot – le réseau des Carnot.....	4
7.2. Association des instituts techniques (French Institutes of Technologies – FIT)...	4
7.3. Association nationale de la recherche et des technologiques (ANRT)	5
7.4. France Universités (Conférence des présidents d’université)	5
7.5. Udice (association d’universités françaises)	5
8. INSTITUTS CARNOT.....	5
8.1. Assistance Publique – Hôpitaux de Paris (AP-HP)	5
8.2. Commissariat à l’énergie atomique (CEA) – LETI.....	5
8.3. Institut national de recherche pour l’agriculture, l’alimentation et l’environnement (INRAE).....	6
8.4. Institut Carnot – AgriFood Transition.....	6
8.5. Centre technique des industries mécaniques (CETIM).....	7
8.6. Institut Carnot – Chimie Balard Cirimat	7
8.6.1. Membres de l’équipe.....	7
8.6.2. Tutelle et partenaires	7
8.7. Institut Carnot Cognition	7
8.8. Institut Carnot Icéel.....	8
8.9. Institut Carnot Imagine.....	9
8.10. Institut Carnot – Institut du Cerveau	9
8.11. Institut Carnot – Institut Pasteur Microbes et Santé ;.....	9
8.12. Institut Carnot MICA.....	9
8.12.1. Membres de l’équipe.....	9
8.12.2. Tutelle et partenaires	10
8.13. Institut Carnot M.I.N.E.S	10
8.14. Institut national de recherche en sciences et technologies du numérique (INRIA).....	10
8.15. IFPEN Énergies nouvelles.....	10
9. ENTREPRISES ET ORGANISATIONS REPRESENTATIVES.....	11
9.1. Mouvement des entreprises de France (Medef)	11
9.2. Syndicat Les entreprises du médicament (Leem).....	11
9.3. Sanofi.....	11
9.4. Syndicat National de l’Industrie des Technologies Médicales (Snitem)	11
10. PERSONNALITES QUALIFIEES.....	11
11. ÉVENEMENTS.....	12

1. Cabinets ministériels

1.1. Cabinet de la ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche

- ◆ M^{me} Andréane Bourges, conseillère innovation, numérique et entreprises ;

1.2. Cabinet du ministre délégué auprès du ministre de l'économie, des finances et de la souveraineté industrielle et numérique, chargé de l'industrie et de l'énergie

- ◆ M. Éric Paridimal, conseiller Europe, innovation, filière électronique, industrie du futur ;

2. Ministère de l'économie, des finances et de la souveraineté industrielle et numérique, chargé des comptes publics

2.1. Direction générale des entreprises (DGE)

2.1.1. Service de la compétitivité, de l'innovation et du développement des entreprises

- ◆ M. Jérôme Gazzano, sous-directeur ;
- ◆ M^{me} Marine Chevreux, directrice de projet Écosystèmes d'innovation ;
- ◆ M^{me} Christine Picard, cheffe de projet Recherche partenariale ;
- ◆ M. Vincent Deschamps, chef de projets Structure d'innovation et de valorisation ;
- ◆ M. Xavier Guillet, directeur de projets Économie numérique, innovation et évaluation ;

2.2. Direction générale des finances publiques (DGFIP)

2.3. Direction de la législation fiscale (DLF)

- ◆ M. Aulne Abeille, sous-directeur en charge de la fiscalité directe des entreprises

2.4. Direction du budget (DB)

- ◆ M^{me} Alicia Saoudi, sous-directrice de la 3^e sous-direction « Budgets de l'enseignement scolaire, de la recherche, de l'enseignement supérieur, de l'industrie » ;
- ◆ M. Thomas Philippe, adjoint à la cheffe du bureau de la recherche et de l'enseignement supérieur(3MIREs) ;

2.5. Direction générale du Trésor

- ◆ M. Benjamin Hadjibeyli, chef du bureau POLSEC 1 Industrie, économie de la connaissance et de l'innovation ;

Annexe II

- ◆ M. Blaise Leclerc, adjoint au chef du bureau POLSEC 1 ;
- ◆ M^{me} Charlotte Gallezo, adjointe au chef du bureau POLSEC 1 ;

3. Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche

3.1. Direction générale de la recherche et de l'innovation (DGRI)

3.1.1. Service de l'innovation, du transfert de technologie et de l'action régionale (SITTAR)

- ◆ M^{me} Estelle Dhont-Peltrault, cheffe du service ;
- ◆ M^{me} Stéphanie Arrabal, adjointe à la cheffe du service ;
- ◆ M. Nicolas Daubresse, chef du département de la recherche partenariale et de l'innovation ouverte ;
- ◆ M. Léo Tamayo, chargé de mission « *dispositifs de soutien à la recherche partenariale* » ;

3.1.2. Service de la performance du financement et de la contractualisation avec les organismes de recherche (SPFCO)

- ◆ M. Misaël Rasolofo, adjoint au chef du département de la gestion et du pilotage budgétaire des programmes ;

3.2. Secrétariat général

3.2.1. Direction des affaires financières

- ◆ M^{me} Carine Bernard, sous-directrice du budget de la Mission interministérielle Recherche et Enseignement supérieur (MIREES) ;
- ◆ M^{me} Camille Alejas-Lamarque, adjointe à la cheffe du bureau des opérateurs de l'enseignement supérieur et de la recherche ;
- ◆ M. Grégory Juste, chargé de tutelle financière au bureau des opérateurs de l'enseignement supérieur et de la recherche ;

4. Ministère de la santé et de la prévention

4.1. Direction générale de l'offre de soin (DGOS)

- ◆ M^{me} Julie Lagrave, cheffe du pôle Recherche et accès à l'innovation ;
- ◆ M. Marc Bardou, conseiller médical du pôle Recherche et accès à l'innovation ;
- ◆ M. Lionel Da-Cruz, chef du bureau Organisation et financement de la recherche ;
- ◆ M. Teddy Léguillier, conseiller scientifique Organisation et financement de la recherche en santé ;

5. Secrétariat général pour l'investissement (SGPI)

- ◆ M^{me} Géraldine Leveau, secrétaire générale adjointe ;
- ◆ M. Benoit Labarthe, responsable « Accélération recherche et transfert de technologie », Agence Innovation Santé ;
- ◆ M^{me} Katia Cargnelli Barral, conseillère « transfert de technologie » ;

6. Opérateurs

6.1. Agence nationale de la recherche (ANR)

- ◆ M^{me} Claire Giry, présidente-directrice générale ;
- ◆ M. Vincent Cottet, directeur général délégué à l'administration et au budget de l'Agence nationale de la recherche ;
- ◆ M. Dominique Dunon-Bluteau, directeur des opérations scientifiques ;
- ◆ M. Arnaud Torres, directeur des grands programmes d'investissements de l'État ;
- ◆ M^{me} Daniela Floriani, directrice adjointe des grands programmes d'investissements de l'État ;
- ◆ M. Jean-Michel Le Roux, responsable du programme Instituts Carnot ;
- ◆ M. Remi Grodzki, chargé de projet Instituts Carnot
- ◆ M^{me} Béatrice Tuloup, responsable du contrôle de gestion ;
- ◆ M^{me} Anne-Betty Pyram, gestionnaire expert à la direction du conventionnement et du financement ;
- ◆ M^{me} Samia Latri, agente comptable ;

6.2. Assistance publique – Hôpitaux de Marseille (AP-HM)

- ◆ M^{me} Émilie Garrido-Pradalie, directrice de la recherche et de l'innovation ;
- ◆ Professeur Nicolas André, vice-président délégué à la recherche et à la santé ;
- ◆ M^{me} Véronique Bourgarel, membre de la direction de la recherche et de l'innovation, coordinatrice des essais à promotion interne ;

6.3. Commissariat à l'énergie atomique (CEA)

- ◆ M^{me} Julie Galland, directrice de la recherche technologique ;

6.4. Centre national de la recherche scientifique (CNRS)

- ◆ M. Antoine Petit, président-directeur général ;
- ◆ M. Jean-Luc Moullet, directeur général délégué à l'innovation ;

6.5. Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (Inserm)

- ◆ M^{me} Pascale Augé, présidente du directoire d'Inserm Transfert ;

Annexe II

- ◆ M. Thomas Lombes, directeur général délégué à la stratégie ;

6.6. Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (Hcéres)

- ◆ M. Stéphane Le Bouler, président par *intérim*
- ◆ M. Jean-Pierre Korolitski, conseiller auprès du président ;
- ◆ M. Olivier Bonneau, directeur *par interim* du département d'évaluation de la recherche (DER) ;
- ◆ Daniel Coutellier, conseiller scientifique au sein du département d'évaluation des établissements (DEE) ;
- ◆ M. Bernard Larrousurou, directeur du département d'évaluation des organismes (DEO) ;

6.7. Hospices civils de Lyon

- ◆ M. Alexandre Pachot, directeur de la recherche en santé ;

6.8. Office national d'études et de recherches aérospatiales (Onera)

- ◆ M. Philippe Castaing, directeur de la valorisation et de la propriété intellectuelle ;
- ◆ M. Nicolas Guérineau, ancien directeur de la valorisation et du précédent Institut Carnot, actuel directeur technique général ;

6.9. Bureau des recherches géologiques et minières (BRGM)

- ◆ M^{me} Catherine Lagneau, présidente directrice générale ;
- ◆ M. Christophe Poinssot, directeur général délégué, directeur scientifique ;
- ◆ M^{me} Catherine Bonin, directrice de l'innovation, des activités commerciales et internationales ;
- ◆ M. Philippe Freyssinet, directeur de la recherche ;

7. Associations

7.1. Association des instituts des Carnot – le réseau des Carnot

- ◆ M. Alexandre Bounouh, président ;
- ◆ M. Jean-Denis Muller, directeur général ;
- ◆ M^{me} Catherine Plessy, adjointe du directeur général ;
- ◆ M. Amaury Martin directeur de l'Institut Carnot Curie Cancer ;

7.2. Association des instituts techniques (French Institutes of Technologies – FIT)

- ◆ M. Claude Arnaud, président de FIT, président de l'institut pour la transition Efficacity ;

Annexe II

- ◆ M. Hubert de la Grandière, secrétaire général de FIT, Supergrid Institute ;
- ◆ M. Christian Picollet, vice-président de FIT, président de l'IRT Saint-Exupéry ;
- ◆ M. Ronan Stéphan, vice-président de FIT, président de l'institut pour la transition énergétique (ITE) France Énergies Marines ;

7.3. Association nationale de la recherche et des technologiques (ANRT)

- ◆ M. Pascal Giat, chef du service Cifre ;

7.4. France Universités (Conférence des présidents d'université)

- ◆ M. Yassine Lakhnech, président de l'université Grenoble Alpes (UGA) ;
- ◆ M^{me} Florence Egloff, chargée de mission « Recherche et innovation » ;

7.5. Udice (association d'universités françaises)

- ◆ M^{me} Anne-Isabelle Bischoff, déléguée générale de l'alliance Udice ;
- ◆ M^{me} Raphaëlle Viallet, responsable des études pour Udice, en charge de l'animation ;
- ◆ M. Jamal Bougdira, professeur des universités, vice-président en charge de l'innovation ;
- ◆ M. Cédric Denis-Rémis, vice-président de PSL en charge de l'innovation et du développement ;

8. Instituts Carnot

8.1. Assistance Publique – Hôpitaux de Paris (AP-HP)

- ◆ M. Milan Lazarevic, directeur de la recherche clinique et de l'innovation (DRCI), directeur de l'institut Carnot APHP ;
- ◆ M. Erik Domain, directeur adjoint de l'institut Carnot, chef du pôle relations avec les universités et les organismes de recherche ;
- ◆ M^{me} Daniele Escargueil, coordinatrice de l'institut ;
- ◆ M^{me} Stella Homer, membre de l'équipe de coordination de l'institut, chargée de développement du réseau des instituts carnot pour la santé digitale et les technologies numériques ;
- ◆ M^{me} Gaële Rigault, membre de l'équipe de coordination de l'institut, chargée de développement de la stratégie ; coordinatrice du Réseau des Carnot pour les MTI ;

8.2. Commissariat à l'énergie atomique (CEA) – LETI

- ◆ M. Sébastien Dauvé, directeur du CEA-Leti, directeur du Carnot – LETI ;
- ◆ M. Eric Dupont Nivet, adjoint au directeur du CEA-Leti en charge des relations institutionnelles et de la construction et du financement des programmes nationaux structurants ;
- ◆ M^{me} Suzana Bonnetier, adjointe à la Direction du Leti pour le programme Carnot ;

Annexe II

- ◆ M^{me} Stéphanie Gaugiran, directrice « Photonic sensors » de Nanoelec & Chef du service des nouvelles applications photoniques ;
- ◆ M. François Templier, Responsable de programme ;
- ◆ M^{me} Sophie Morales, cheffe de laboratoire ;
- ◆ M. Loïck Verger, responsable de partenariats industriels pour l'activité imagerie X et gamma ;
- ◆ M^{me} Stéphanie Le Calvez, cheffe de laboratoire ;
- ◆ M. Sylvain Maitrejean, chef de laboratoire ;
- ◆ M. Norbert Daniele, chargé d'affaires innovation ;
- ◆ M. Sébastien Boisseau, chef de laboratoire ;
- ◆ M. Cyril Dionisi, chef des opérations, Aledia ;
- ◆ M. Julien Legrand, Directeur de la recherche et de la technologie, Radiall ;
- ◆ M. Bruno Vulcano, Responsable R&D, Legrand ;
- ◆ M. Hughes Metras, directeur de l'IRT Nanoélec ;
- ◆ M. Christophe Delaveaud, chef de laboratoire, plateforme chambre anéchoïque ;
- ◆ M^{me} Anne Roule, chef de département en lien avec la plateforme salle blanche ;

8.3. Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE)

- ◆ M. Philippe Manguin, président-directeur général ;
- ◆ M^{me} Carole Caranta, directrice générale déléguée Science et Innovations ;
- ◆ M^{me} Valérie Archambault, directrice pour les partenariats et l'innovation ;
- ◆ M^{me} Réjane Le-Tivenez, directrice générale INRAE Transfert ;

8.4. Institut Carnot – AgriFood Transition

- ◆ M^{me} Elisabeth Payeux, directrice ;
- ◆ M^{me} Françoise Gorga, déléguée au développement de la R&D contractuelle ;
- ◆ M^{me} Frédérique Moisan, assistante de direction ;
- ◆ M^{me} Carlot Thibault, responsable marketing et communication ;
- ◆ M. Dominique Wolbert, président du comité de coordination scientifique d'AgriFood Transition, directeur scientifique de l'École nationale supérieure de chimie de Rennes ;
- ◆ M. Nicolas Etteradossi, directeur du laboratoire de Ploufragan-Plouzané-Niort (PPN) de l'Agence nationale de sécurité sanitaire des aliments (Anses), président du conseil d'orientation scientifique ;
- ◆ M^{me} Anne Trémier, directrice de l'unité Optimisation des procédés en agro-alimentaire, agriculture et environnement (OPAAL) de l'INRAE ;
- ◆ M. Dominique Heitz, responsable de l'équipe Aérodynamique et contrôle des atmosphères turbulentes, au sein d'OPAAL ;
- ◆ M^{me} Marie-Line Daumer, ingénieure de recherche au sein d'OPAAL ;
- ◆ M^{me} Céline Hamon, directrice du centre de ressources technologiques Végénov ;
- ◆ M. Nicolas N'Guyen Van Long, responsable recherche et innovation du centre technique agroalimentaire ADRIA ;
- ◆ M^{me} Séverine Parois, chargée de projets scientifique au laboratoire ANSES-PPN ;

Annexe II

- ◆ M. Bertrand Faure, président d'ACTfood Bretagne, vice-président recherche et innovation à l'agglomération Saint Briec Armor ;
- ◆ M. Franck Teston, directeur de la recherche partenariale de la SATT Ouest Valorisation ;
- ◆ M. Jean-Luc Perrot, directeur du pôle de compétitivité Valorial ;
- ◆ M. Hubert Drieu la Rochelle, directeur R&D au sein d'AgroMousquetaires ;

8.5. Centre technique des industries mécaniques (CETIM)

- ◆ M. Daniel Richet, directeur général ;
- ◆ M. Sylvain Lambert, secrétaire général, affaires publiques et plan de développement ;
- ◆ M. Philippe Lubineau, directeur de la recherche et des programmes, directeur de Carnot Cetim ;
- ◆ M^{me} Hélène Determe, responsable des partenariats, responsable Carnot Cetim ;
- ◆ M. Gilles Chapelard, directeur administratif et financier, directeur administratif et financier Carnot Cetim ;
- ◆ M. Jérémy Viale, responsable commercial Mobilités décarbonées ;
- ◆ M^{me} Fan Zhang, ingénieure experte Contrôle non destructif ;
- ◆ M. Mathieu Beaurain, ingénieur spécialiste Électrification ;

8.6. Institut Carnot – Chimie Balard Cirimat

8.6.1. Membres de l'équipe

- ◆ M. Yannick Guari, directeur ;
- ◆ M. Philippe Tailhades, directeur adjoint ;
- ◆ M. Jérôme Parmène, responsable opérationnel ;
- ◆ M. Frédéric Favier, directeur de recherche CNRS, institut Charles Gerhards Montpellier (ICGM) ;
- ◆ M. Pierre Riollet, ingénieur transfert CNRS ;
- ◆ M^{me} Laure Monconduit, directrice de recherche, ICGM ;
- ◆ M^{me} Charlotte Maignan, doctorante, ICGM ;
- ◆ M. Guilhem Thomasset, ingénieur transfert CNRS ;

8.6.2. Tutelle et partenaires

- ◆ M. Pascal Dumy, directeur de l'école nationale supérieure de chimie de Montpellier (ENSCM) et de l'institut des biomolécules Max Mousseron ;
- ◆ M^{me} Fatima Filippin, directrice générale des services, ENSCM ;
- ◆ M^{me} Chrystelle Salameh, responsable valorisation, ENSCM ;
- ◆ M^{me} Delphine Echalié, membre du service Partenariat et valorisation, CNRS ;
- ◆ M. Patrick Cazeneuve, président de la SATT Toulouse Tech Transfer ;

8.7. Institut Carnot Cognition

- ◆ M. Célestin Sedogbo, directeur de l'institut Carnot ;

Annexe II

- ◆ M^{me} Ariane Geay, secrétaire générale ;
- ◆ M. Najib Hajjaji, directeur commercial ;
- ◆ M. Adrien Bourdin, chargé d'affaires Sud-Ouest ;
- ◆ M. Benoit Leblanc, directeur de l'école nationale supérieure de cognitive (ENSC) de l'institut Polytechnique de Bordeaux (Bordeaux INP) ;
- ◆ M. Jean-Marc André, directeur de recherche, professeur des universités à l'ENSC de Bordeaux INP ;
- ◆ M^{me} Aurélie Campagne, maître de conférences à l'université Grenoble Alpes ;
- ◆ M. Ugo Ballenghein, professeur des universités à l'université Paris-Est Créteil (UPEC) ;
- ◆ M. Dominique Longin, chercheur au CNRS ;
- ◆ M^{me} Véronique Deschodt-Arsac, professeur à l'université de Bordeaux ;
- ◆ M. Pascal Bellenger, directeur des affaires contractuelles partenariats de recherche à la SATT Aquitaine Sciences Transfert ;
- ◆ M^{me} Delphine Depeyras, directrice générale du CATIE ;
- ◆ M. Jaime Diaz, chercheur auprès de Thalès et de l'ENSC.

8.8. Institut Carnot Icéel

- ◆ M. Jérôme Sterpenich, directeur d'Icéel et vice-président de l'Université de Lorraine chargé des partenariats ;
- ◆ M. Julian Ledieu, directeur adjoint d'Icéel chargé de la recherche Matériaux ;
- ◆ M. Raffaël Masiello, directeur adjoint d'Icéel chargé de la recherche Technologies industrielles ;
- ◆ M^{me} Marie-Odile Simonnot, directrice adjointe d'Icéel chargée de la recherche Procédés, directrice du Laboratoire Réactions et Génie des procédés (LRGP) ;
- ◆ M. Marcel Elie, directeur scientifique d'Icéel ;
- ◆ M^{me} Dorra Ibrahim, ingénieur transfert du CNRS affectée à Icéel ;
- ◆ M^{me} Amina Ben Mohamed, ingénieur développement partenarial au sein d'Icéel ;
- ◆ M^{me} Séverine Koehl, responsable administrative au sein d'Icéel ;
- ◆ M^{me} Léane Barthélémy, chargée de communication au sein d'Icéel ;
- ◆ M^{me} Laëtitia Laurent, assistant de direction au sein d'Icéel ;
- ◆ M^{me} Hélène Boulanger, présidente de l'Université de Lorraine ;
- ◆ M. Jamal Bougdira, vice-président de l'Université de Lorraine chargé de la valorisation ;
- ◆ M^{me} Edwige Helmer, déléguée régionale du CNRS Centre-Est ;
- ◆ M^{me} Marjorie Etique, responsable du service partenariat et valorisation du CNRS Grand-Est ;
- ◆ M^{me} Marie-Alice Skaper, directrice du Centre européen de recherches et de formation aux arts verriers (Cerfav) ;
- ◆ M. Mauricio Camargo, directeur du laboratoire Équipe de recherche sur les processus innovatifs (ERPI) ;
- ◆ M^{me} Isabelle Chevalot, professeure et chercheuse en génie des procédés biotechnologiques au LRGP ;
- ◆ M^{me} Sandrine Hoppe, chercheuse en génie des produits au LRGP ;
- ◆ M. Anthony Dufour, directeur de recherche en cinétique des réactions thermiques au LRGP ;
- ◆ M^{me} Aude Hyardin, ingénieure valorisation à la SATT Sayens ;

Annexe II

- ◆ M. Loïc Vautrin, responsable du service transition au sein de l'agence de développement économique Lorr'up ;
- ◆ M^{me} Audrey Junger, responsable territoire Pays de Lunéville au sein de Lorr'up ;
- ◆ M. Michel Fick, président du pôle de compétitivité Aquanova ;
- ◆ M. Richard Papazoglou, président de la chambre de commerce et d'industrie (CCI) Meuse/Haute-Marne ;
- ◆ M. Christophe Bachmann, directeur générale de l'entreprise Norematt ;

8.9. Institut Carnot Imagine

- ◆ Professeur Stanislas Lyonnet, directeur de l'institut Carnot et l'IHU Imagine ;
- ◆ M^{me} Hélène Chautard, directrice de l'innovation et de la valorisation ;
- ◆ M^{me} Laure Boquet, déléguée générale ;
- ◆ M^{me} Erminia Rubino, cheffe de l'équipe des partenariats industriels ;

8.10. Institut Carnot – Institut du Cerveau

- ◆ M. Alexis Brice, directeur de l'Institut du Cerveau ;
- ◆ M^{me} Corinne Fortin, secrétaire générale ;
- ◆ M^{me} Géraldine Farjot, directrice de l'innovation et directrice du Carnot ;
- ◆ M^{me} Kanny Kébé, PMO et coordinatrice du Carnot ;
- ◆ M^{me} Keren Bismuth, responsable de développement de produits pré-cliniques ;
- ◆ M^{me} Shirihane Kouadri, responsable incubateur et start up studio iPEPS ;
- ◆ M. Théo L'Ahelec, responsable du *business development* ;
- ◆ M. Etienne Blanc, responsable de la propriété intellectuelle et des alliances stratégiques ;
- ◆ M. Pierre Tissier, ingénieur mécanique & manager opérationnel plateforme *RnD Unit* ;

8.11. Institut Carnot – Institut Pasteur Microbes et Santé ;

- ◆ M. François Romaneix, directeur général adjoint de l'institut Pasteur ;
- ◆ M^{me} Isabelle Buckle, directrice des applications de la recherche et des relations industrielles,
- ◆ M. Jean-Christophe Olivo-Marin, directeur de l'institut Carnot Pasteur Microbes et Santé ;
- ◆ M^{me} Margot Provot, responsable des affaires publiques, du plaidoyer et de la communication institutionnelle ;
- ◆ M^{me} Iman Wanis, chargée du programme Carnot ;

8.12. Institut Carnot MICA

8.12.1. Membres de l'équipe

- ◆ M. Christian Gauthier, directeur de l'institut Carnot MICA ;
- ◆ M. Nicolas Minard, directeur adjoint de l'institut Carnot MICA ;
- ◆ M^{me} Lydie Daou, chargée de partenariats industriels à l'institut Carnot MICA ;

Annexe II

- ◆ M^{me} Bucky Geoffroy, responsable qualité et chargée des projets de ressourcement ;
- ◆ M^{me} Laurène Stoesser, responsable communication ;

8.12.2. Tutelle et partenaires

- ◆ M^{me} Catherine Aubertin, directrice de l'association Pôle Textile Alsace ;
- ◆ M^{me} Jocelyne Brendle, professeur des universités de science des matériaux à l'Université de Haute-Alsace (UHA) de Mulhouse, co-directrice du laboratoire commun « Matiaire » (UHA-CNRS-Entreprise Timac Agro), vice-présidente en charge des partenariats, de l'entrepreneuriat étudiant et du DD&RS, vice-présidente de la fédération française des matériaux (FFM) ;
- ◆ M. Jean Daou, responsable des projets R&D Europe, Afrique, Asie au sein de l'entreprise Aptar ;
- ◆ M. Loïc Jierry, ICS ;
- ◆ M. Kevin Geiger, adjoint au délégué régional du CNRS, rencontré au sein de l'institut Carnot MICA ;
- ◆ M. Philippe Laval, directeur de l'U1121 ;
- ◆ M. Nicolas Knepper, directeur pôle investissement « Sciences pour l'ingénieur – Chimie – Matériaux », Satt Conectus, membre fondateur du PUI Alsace ;
- ◆ M. Vincent Roucoules, Directeur, IS2M ;
- ◆ M. Ayman Salman, CNRS

8.13. Institut Carnot M.I.N.E.S

- ◆ M^{me} Agnès Laboudigue, directrice opérationnelle de l'institut Carnot, adjointe au directeur de la recherche de Mines Paris-PSL ;
- ◆ M. David Delafosse, directeur adjoint, directeur du campus Aix-Marseille-Provence de Mines Saint-Etienne ;
- ◆ M. Eric Weiland, directeur adjoint, directeur d'ARMINES ;
- ◆ M. Jean-Clément Guisiano, responsable soutien à l'innovation et au développement à l'ARMINES ;
- ◆ M. Cédric Prunier, directeur délégué à la stratégie, directeur du développement, partenariats, entrepreneuriat et valorisation à Mines Paris ;
- ◆ M^{me} Anne Piant, responsable administrative et financière ;

8.14. Institut national de recherche en sciences et technologies du numérique (INRIA)

- ◆ M. Shahin Hodjati, directeur des opérations ;

8.15. IFPEN Énergies nouvelles

- ◆ M. Pierre-Franck Chevet, président ;
- ◆ M^{me} Catherine Rivière, directrice générale adjointe Recherche et innovation ;

9. Entreprises et organisations représentatives

9.1. Mouvement des entreprises de France (Medef)

- ◆ M. Patrick Schmitt, directeur recherche-innovation ;

9.2. Syndicat Les entreprises du médicament (Leem)

- ◆ M^{me} Ariane Galaup-Paci, directrice recherche clinique ;
- ◆ M^{me} Nathalie Manaud, directrice innovation ;

9.3. Sanofi

- ◆ M. Angel Cedazo-Minguez, Head of Strategic Initiatives & Scientific Relations Europe, Hub France ;
- ◆ M. Étienne Guillot, Head of Europe Ecosystem & Scientific Relations Manager, Hub France ;
- ◆ M. Hocine Tachouaft, responsable des opérations cliniques ;
- ◆ M. Philippe Maugendre, directeur des politiques publiques France ;
- ◆ M. Timothée Devaux, directeur de cabinet de la présidence de Sanofi France ;
- ◆ M. Éric Rebiffe, directeur des politiques Attractivité et développement ;

9.4. Syndicat National de l'Industrie des Technologies Médicales (Snitem)

- ◆ M^{me} Cécile Vaugelade, directrice des affaires technico-règlementaires ;
- ◆ M^{me} Julie Oheix, responsable des affaires juridiques et règlementaires ;
- ◆ M^{me} Marion Pasqualini, responsable de la recherche clinique de Cochlear, présidente du groupe de travail Investigation clinique du SNITEM ;
- ◆ M^{me} Cécile Fouret, directrice clinique régionale et directrice pharmaceutique de Medtronic, vice-présidente du groupe de travail Investigation clinique du SNITEM ;

10. Personnalités qualifiées

- ◆ M. Christian Lajoux, président du comité Carnot ;
- ◆ M. Vincent Marcatté, membre du comité Carnot ;
- ◆ M. Antonin Bergeaud, professeur associé à HEC Paris et chercheur associé à l'Institut des politiques publiques ;
- ◆ M. Arthur Guillouzouic, chercheur CNRS et coresponsable du pôle Entreprises à l'IPP ;

11. Évènements

La mission a participé à plusieurs évènements et échangé avec plusieurs acteurs de l'écosystème, en particulier aux conférences suivantes :

- ◆ « Journée Carnot @ INRAE », organisée le 11 septembre 2024, par l'INRAE ;
- ◆ « Les rendez-vous Carnot 2024 », organisée le 16 octobre 2024, par l'association des instituts Carnot.

ANNEXE III

Pilotage et gouvernance du dispositif Carnot

SOMMAIRE

1. LE DISPOSITIF CARNOT, CREE EN 2006, VISE A DEVELOPPER LES RELATIONS CONTRACTUELLES ENTRE ENTREPRISES ET CHERCHEURS PUBLICS, SOURCES DE COMPETITIVITE POUR UNE ECONOMIE	1
1.1. Les politiques de la recherche, industrielle et de l'innovation mises en œuvre en France tendent à inciter aux partenariats entre chercheurs publics et entreprises.....	1
1.1.1. <i>Les apports de la théorie de l'innovation plaident pour l'augmentation de la recherche partenariale entre les acteurs publics de la recherche et les acteurs socio-économiques</i>	<i>1</i>
1.1.2. <i>Plusieurs freins limitent le développement de la recherche contractuelle...3</i>	<i>3</i>
1.2. Le dispositif Carnot a été créé en 2006 dans le cadre du Pacte pour la recherche pour encourager les relations contractuelles entre les entreprises et les chercheurs publics.....	4
2. LE LABEL « CARNOT » EST ATTRIBUE A L'ISSUE D'UNE PROCEDURE D'APPEL A CANDIDATURES PILOTEE PAR L'ANR.....	5
2.1. Le dispositif Carnot est opéré par l'agence nationale de la recherche.....	6
2.2. La procédure de sélection des instituts Carnot repose sur le comité Carnot, réuni par l'ANR et principalement composé de personnalités qualifiées	11
2.2.1. <i>Le Comité Carnot est principalement composé de personnalités qualifiées</i>	<i>11</i>
2.2.2. <i>Depuis 2006, le dispositif a conduit à des délabellisations et à l'intégration dans le dispositif de nouveaux instituts.....</i>	<i>15</i>
2.2.3. <i>Le comité Carnot a également été sollicité dans le cadre de financements du programme d'investissements d'avenir</i>	<i>20</i>
2.3. Alors que le dispositif faisait l'objet d'évaluation régulière pour ces premières phases, le suivi du dispositif par le Comité Carnot est aujourd'hui très distant.	21
2.4. L'assiette abondante, élément-clé de la détermination de l'abondement financier, est insuffisamment contrôlée par l'ANR	22
2.5. L'usage réel de l'abondement ne fait pas l'objet d'une évaluation annuelle	25
3. LE PILOTAGE STRATEGIQUE DU DISPOSITIF DOIT ETRE RENFORCE AFIN QUE LE MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SOIT EN CAPACITE DE SUIVRE LA PERFORMANCE DU DISPOSITIF.....	26
3.1. La priorisation de la recherche contractuelle par les organismes de recherche de tutelle est inégale	26
3.2. Les objectifs stratégiques du dispositif doivent être clarifiés par le ministère...27	27
3.3. La question de l'animation du réseau Carnot pourrait être clarifiée	29
3.3.1. <i>L'Association des instituts Carnot joue un rôle d'animation du réseau Carnot</i>	<i>29</i>
3.3.2. <i>L'AIC est en charge de l'organisation du Rendez-vous annuel des Carnot</i>	<i>31</i>
3.3.3. <i>Le financement de l'AIC pourrait être précisé.....</i>	<i>32</i>
3.4. La gouvernance des instituts Carnot pourrait s'élargir à une gouvernance des acteurs de la recherche contractuelle.....	33

1. Le dispositif Carnot, créé en 2006, vise à développer les relations contractuelles entre entreprises et chercheurs publics, sources de compétitivité pour une économie

Malgré les politiques mises en œuvre depuis les années 1990, la **recherche contractuelle**, au sens de travaux de recherche confiés par des entreprises ou des acteurs socio-économiques à des laboratoires ou à des chercheurs, demeure insuffisamment valorisée dans le milieu de la recherche. En dépit des apports de la théorie de l'innovation (*cf.* annexe VIII) et des différents dispositifs mis en œuvre par l'État français (*cf.* annexe V), les entreprises recourent encore trop peu également aux travaux de recherche. Afin de faciliter les coopérations entre les entreprises et les laboratoires publics et de rapprocher les deux cultures, le dispositif Carnot a été créé en 2006.

1.1. Les politiques de la recherche, industrielle et de l'innovation mises en œuvre en France tendent à inciter aux partenariats entre chercheurs publics et entreprises

1.1.1. Les apports de la théorie de l'innovation plaident pour l'augmentation de la recherche partenariale entre les acteurs publics de la recherche et les acteurs socio-économiques

L'intérêt pour les entreprises d'investir dans la recherche et le développement (R&D) pour améliorer leur compétitivité a fait l'objet de nombreux travaux théoriques (*cf.* encadré 1) depuis le concept de destruction créatrice développé par Joseph Schumpeter dans l'ouvrage *Capitalism, Socialism and Democracy* (1942).

Encadré 1 : Plusieurs écoles théoriques justifient l'importance de la recherche et développement pour les entreprises

Concernant le **lien entre innovation et compétitivité**, une étude de Crépon, Duguet et Mairesse (1998), connue sous le nom de "CDM Model", montre que l'investissement en R&D a un impact direct sur la productivité et la performance des entreprises. Ces études prolongent les travaux de Robert Solow (1957) concernant le progrès technologique comme principal moteur de la croissance économique à long terme.

La **théorie des capacités dynamiques** soutient que les investissements en R&D permettent aux entreprises de s'adapter aux changements du marché (Teece, Pisano, et Shuen (1997), « Dynamic Capabilities and Strategic Management » ou encore Cohen et Levinthal (1990), « Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation »).

Les travaux liés à la théorie du marketing ont contribué à démontrer que la R&D peut jouer un rôle central pour permettre aux entreprises de développer des produits répondant aux besoins des consommateurs (Day (1994), « *The Capabilities of Market-Driven Organizations* »).

Dans les années 1980, les travaux sont orientés par **l'avantage concurrentiel durable** dont bénéficierait les entreprises ayant des capacités en R&D : Barney (1991), « *Firm Resources and Sustained Competitive Advantage* » ou Porter (1985), « *Competitive Advantage : Creating and Sustaining Superior Performance* ».

Les théories de la croissance endogène (Mansfield, 1968, « *Industrial Research and Technological Innovation : An Econometric Analysis* ») tendant à montrer que les investissements en R&D sont fortement corrélés avec la durée de vie des entreprises et leur capacité à survivre aux chocs économiques. Des études comme celles de Geroski, Machin, et Van Reenen (1993), « *The Profitability of Innovating Firms* » montrent que les entreprises innovantes, grâce à la R&D, sont plus aptes à entrer sur de nouveaux marchés et à y réussir (théorie de la diffusion de l'innovation).

Annexe III

Néanmoins, parce que les travaux de R&D sont coûteux et qu'une forte incertitude pèse sur eux quant à leurs résultats, les entreprises peuvent se montrer réticentes à investir par crainte de pertes financières. **Les incitations publiques permettent d'atténuer ces risques pour réduire le sous-investissement en R&D** (cf. annexe V).

La recherche partenariale, levier stratégique de compétitivité nationale et de croissance économique, s'appuie sur des modèles de coopération entre entreprises, industrie, secteur philanthropique, milieu académique, et communauté scientifique, tels que préconisés par l'OCDE dans son rapport sur le panorama de la science¹, la technologie et l'innovation, soulignant également le rôle clé des gouvernements dans les plateformes collaboratives pour sécuriser les investissements et accélérer le développement des technologies émergentes.

Les travaux économiques, tels que ceux liés à la théorie de l'innovation collaborative², à la théorie des biens publics³ ou encore à l'économie de la connaissance⁴, plaident particulièrement pour orienter la R&D privée vers les laboratoires publics pour que les entreprises bénéficient de connaissances avancées et spécialisées ainsi que de plateformes technologiques qu'elles ne pourraient pas financer.

Plusieurs raisons justifient cette orientation :

- ◆ la collaboration avec des laboratoires publics permet de **mutualiser les coûts et les risques** pour les entreprises privées en **partageant les ressources** (personnels, équipements de pointe, bases de données, etc.) ;
- ◆ elle permet l'accès à des compétences académiques spécialisées et à des équipements dont ne disposent pas les entreprises. Les collaborations avec le monde académique permettent ainsi à des entreprises d'accéder à des savoir-faire inaccessibles en interne, ce qui améliore leur compétitivité ;
- ◆ elle permet de trouver ses solutions pour lever des verrous scientifiques et technologiques pour la conception de produits et services ;
- ◆ **elle permet le développement d'une recherche d'intérêt sociétal** (santé, environnement, énergie) soutenue par des dispositifs fiscaux ou d'aide publique ;
- ◆ le **transfert de technologie** permet de transformer des découvertes scientifiques en innovations concrètes commercialisables, la collaboration avec le public permettant d'accélérer la mise sur le marché des innovations et enfin de **valoriser les résultats de la recherche publique**.

¹ OECD (2023), *OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2023: Enabling Transitions in Times of Disruption*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/0b55736e-en>

² En 1998, Michael Porter, dans l'article « *Clusters and the New Microeconomics of Competition* », tend à démontrer que les entreprises intégrées dans des clusters collaborant étroitement avec des laboratoires publics ont tendance à avoir de meilleures performances économiques que celles qui sont isolées ou ne collaborent pas avec le secteur public. En 2013, MM. Pierre Mohnen et Bronwyn H. Hall, dans l'article « *Innovation and Productivity: An Update* », examinent les liens entre l'innovation, la productivité, et la collaboration afin de démontrer que les entreprises qui collaborent avec des instituts publics de recherche tendent à obtenir des résultats supérieurs en matière d'innovation.

³ Dans son travail sur les biens publics en 1954, Paul A. Samuelson décrit comment certains biens et services, comme les résultats de la recherche fondamentale, ont des externalités positives pour la société dans son ensemble. Lorsque la R&D privée est orientée vers des laboratoires publics, les résultats de cette recherche peuvent bénéficier à un plus grand nombre d'acteurs, maximisant ainsi les bénéfices pour la société.

⁴ Dans leur ouvrage *Design Rules: The Power of Modularity* de 2000, Carliss Y. Baldwin et Kim B. Clark expliquent comment les connaissances fragmentées et spécialisées peuvent être combinées pour créer de l'innovation. Les laboratoires publics, souvent spécialisés dans des domaines scientifiques pointus, peuvent fournir des « modules » de connaissances qui, une fois intégrés dans les processus de R&D des entreprises, conduisent à des innovations significatives.

1.1.2. Plusieurs freins limitent le développement de la recherche contractuelle

La recherche contractuelle, ou plus largement la recherche partenariale, reste peu développée en France en comparaison à d'autres pays comme l'Allemagne ou la Corée du Sud (cf. annexe V). À la différence d'autres pays qui peuvent reposer sur des modèles de coopération entre monde académique public et privé, secteur philanthropique et industriel, le système français de l'enseignement supérieur et de la recherche repose principalement sur des universités publiques, des organismes nationaux de recherche (ONR) publics et des écoles d'ingénieurs, ce qui conduit à des partenariats scientifiques-industriels s'appuyant principalement sur des financements mixtes publics et industriels. Outre le risque financier et l'incertitude liée aux résultats, plusieurs freins peuvent expliquer ce moindre développement.

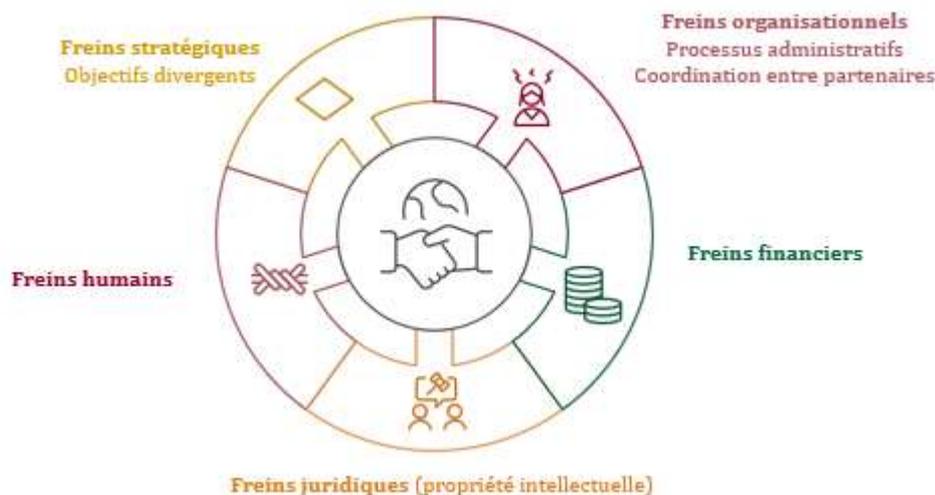
En premier lieu, de fortes différences culturelles se constatent entre le monde de la recherche publique et celui du secteur privé. Les personnes rencontrées par la mission pointent l'absence de connaissance mutuelle, les différences de temporalité (l'univers de l'entreprise se caractérisant par le temps court et celui de la recherche par le temps long), mais également les différences d'approche face aux risques (les entreprises souhaitant une obligation de résultats, la recherche se caractérisant du fait de l'incertitude inhérente à cette activité par une obligation de moyens).

Les objectifs de valorisation économique de la recherche, qui consistent à transformer des travaux de recherche fondamentale en innovations concrètes commercialisables susceptibles de générer des revenus, sont inégalement mis en œuvre et priorisés selon les établissements de recherche ou d'enseignement, dont les missions de service public inscrivent historiquement la recherche scientifique, à commencer par la recherche fondamentale, dans une tradition de production et de diffusion désintéressées des connaissances. Même la recherche appliquée, effectuée en dehors des EPIC et des écoles d'ingénieurs, n'est pas nécessairement valorisée au sein du monde académique. Les activités de recherche partenariale, et plus particulièrement de recherche contractuelle bilatérale avec les entreprises, ne sont pas systématiquement prises en compte dans l'évaluation des chercheurs et dans leur progression de carrière.

De manière générale et schématique, les entreprises peuvent considérer, du fait d'une perception biaisée des réalités de la recherche scientifiques, que cette dernière, perçue comme très éloignée du marché, n'est pas en capacité de répondre à leurs préoccupations et de leur apporter des solutions concrètes, préjugant parfois aussi de la lenteur des processus administratifs, notamment en matière de contractualisation. Averses aux risques, ces entreprises tendent à attendre des résultats et des livrables et peuvent être réticentes au financement de projets de recherche risqués.

Enfin, une collaboration laboratoires publics-acteurs privés peut acheminer sur des désaccords sur le partage de la propriété intellectuelle.

Figure 1 : Les freins au développement de la recherche contractuelle



Source : Mission, à partir des entretiens.

1.2. Le dispositif Carnot a été créé en 2006 dans le cadre du Pacte pour la recherche pour encourager les relations contractuelles entre les entreprises et les chercheurs publics

Afin de donner un nouvel élan à la recherche française face au défi du début du XXI^e siècle, le pacte pour la recherche présenté en 2005 fixe six objectifs structurants, dont le cinquième tend à développer les coopérations entre recherche publique et recherche privée.

Dans ce contexte, le pacte pour la recherche prévoit la **possibilité de décerner aux centres de recherche publics ou privés « un label intitulé « Carnot » qui rendra compte du professionnalisme »** des activités de recherche contractuelle « à l'instar des Instituts Fraunhofer allemands ».

Encadré 2 : L'origine de la dénomination du label Carnot

Le label Carnot a été choisi en hommage au physicien Nicolas Léonard Sadi Carnot (1796-1832), reconnu pour ses découvertes sur le second principe de la thermodynamique ou principe de Carnot.

Nicolas Léonard Sadi Carnot est issu d'une famille ayant marqué l'Histoire de France : son père, Lazare Nicolas Marguerite Carnot, général, homme politique et savant, son frère, Lazare Hippolyte Carnot, député et ministre de l'instruction publique, et enfin son neveu, Marie François Sadi Carnot, président de la III^e République en 1887.

Source : Communiqué de presse du ministère délégué à l'enseignement supérieur et à la recherche du 16 mars 2006.

Cette **labellisation**, subordonnée à la capacité des candidats à satisfaire les exigences de la charte Carnot (liens avec la recherche académique, capacité à respecter des délais d'exécution, partenariats établis avec le monde socio-économique), devait être **de nature à renforcer l'attractivité des laboratoires labellisés auprès des entreprises**⁵. Selon le dernier appel à candidatures, le label Carnot permet de « **reconnaître la capacité des structures de recherche à collaborer efficacement avec des partenaires socio-économiques** », le programme Carnot ayant « *vocation à améliorer la visibilité de la recherche contractuelle française* ».

⁵ Selon M. François Goulard, ministre délégué à l'enseignement supérieur et à la recherche, en mars 2006, il s'agissait de « *donner plus de visibilité aux équipes performantes et leur donner des moyens d'être à la pointe de l'innovation* ».

Annexe III

L'attribution d'un abondement financier de l'État (à l'origine, une enveloppe de 40 M€ en 2006) calculé en fonction du volume et de l'accroissement des contrats conclus avec les partenaires socio-économiques, a pour objectif d'accroître le volume de recettes contractuelles (cf. annexe VI pour la description du mécanisme d'abondement).

Selon le premier appel à candidatures, l'objectif du dispositif Carnot est de favoriser les travaux de recherche publique en partenariat avec les acteurs socio-économiques, « *compte tenu de leur effet de levier sur l'effort national de recherche*⁶ ». Selon le dernier appel à candidatures, l'objectif du dispositif est également de « *favoriser le transfert de technologie et l'innovation* ».

Le ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche (MESR) pilote le dispositif Carnot, définit ses grandes orientations et attribue le label sur proposition du Comité Carnot (voir *infra*). La gestion du dispositif et notamment l'attribution du financement a été déléguée à **l'Agence nationale de la recherche (ANR)**.

La stratégie de recherche et d'innovation est définie par la direction générale de la recherche et de l'innovation (DGRI) du MESR. En son sein, le **service de l'innovation, du transfert de technologie et de l'action régionale (Sittar) anime les politiques d'incitation à la R&D** des entreprises, les politiques de transfert technologique, les politiques en faveur de la recherche partenariale et l'action régionale. Le programme Carnot est suivi par le département C3 de la recherche partenariale et de l'innovation ouverte, département distinct de celui en charge des politiques d'incitation à la R&D des entreprises et de celui du transfert de technologie et de la création d'entreprises innovantes.

Au sein du ministère de l'économie, des finances et de l'industrie, **la définition et l'évaluation des politiques d'innovation relèvent de la direction générale des entreprises (DGE)**. En lien avec le ministère chargé de la recherche, la DGE est compétente pour les mesures « *concourant au développement de la recherche et de l'innovation dans les entreprises, notamment en matière de recherche partenariale*⁷ ». Elle est notamment responsable du plan *Deeptech* qui vise à renforcer l'impact des découvertes scientifiques et technologiques et faire le lien entre recherche académique et le monde socioéconomique. L'objectif du plan *Deeptech* (3,5 Mds€ entre 2019 et 2023) est de « *faire émerger les champions économiques de demain porteurs d'innovations de rupture issues de la recherche* ». Le pilotage des écosystèmes de l'innovation, dont fait partie le dispositif Carnot, est assuré par la sous-direction de l'innovation (SDI) au sein du service de la compétitivité, de l'innovation et du développement des entreprises (SCIDE).

2. Le label « Carnot » est attribué à l'issue d'une procédure d'appel à candidatures pilotée par l'ANR

Le label « Institut Carnot » est octroyé à un laboratoire, un organisme de recherche ou à un regroupement de laboratoires ou de centres techniques à l'issue d'un appel à candidatures périodique. La **phase de candidature** et **l'attribution de l'abondement**⁸, toutes deux gérées par l'ANR, constituent deux éléments centraux du pilotage opérationnel du dispositif.

⁶ Appel à candidatures de 2005 pour l'attribution du label Carnot.

⁷ Décret n° 2009-37 du 12 janvier 2009 *relatif à la direction générale des entreprises*.

⁸ La détermination de l'abondement est examinée dans l'annexe VI.

2.1. Le dispositif Carnot est opéré par l'agence nationale de la recherche

Le ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche (MESR) a confié la gestion du dispositif Carnot à l'agence nationale de la recherche (ANR). Au sein de la direction des opérations scientifiques (DOS), le programme Carnot (cf. figure 2) est animé par deux emplois en équivalent temps plein (ETP).

L'ANR publie les appels périodiques à candidatures (cf. tableau 2) qui fixent les **objectifs du programme** et les **critères à respecter pour la labellisation** (dont le respect de la charte Carnot cf. encadré 3). L'ANR organise la phase de sélection des candidatures en réunissant un comité Carnot chargé d'évaluer les candidatures et de proposer des lauréats au ministère. Le label est attribué par le ministère à des structures de recherche (parfois à un seul établissement mono-tutelle), relevant d'une ou plusieurs tutelles.

Encadré 3 : La Charte Carnot fixe dix exigences pour les instituts Carnot

La Charte des instituts Carnot, rédigée par le ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche en 2006, pose dix principes auxquels les établissements labellisés doivent adhérer.

En premier lieu, les projets de recherche partenariale doivent être menés avec un niveau de qualité conforme aux attentes des partenaires socioéconomiques, ce qui implique la mise en œuvre d'outils de gestion de projets permettant le calcul des coûts complets, le suivi des partenaires et le respect des engagements contractuels (**qualité et professionnalisme**). Les instituts sont encouragés à améliorer leurs pratiques (démarches de certification, partages d'expérience, standards internationaux).

En deuxième lieu, la **stratégie de recherche** doit s'adapter aux attentes des acteurs socio-économiques, effectuer une veille des tendances et prendre en compte les orientations des autres Carnot pour favoriser une offre de réseau cohérente.

En troisième lieu, les instituts doivent collaborer avec **les partenaires socio-économiques** de manière à apporter une réponse systématique, y compris à réorienter un acteur socioéconomique vers un autre laboratoire. L'évaluation des personnels de recherche impliqués dans les projets de recherche partenariale doit tenir compte de la satisfaction des partenaires socio-économiques.

Les instituts doivent développer une **politique de protection intellectuelle** des résultats de leur recherche « *au service de la compétitivité des entreprises* ».

Les instituts s'engagent à développer des **relations fortes avec la recherche académique** fondamentale et promouvoir les pratiques de la recherche partenariale, y compris à l'international (**relations internationales**).

Des exigences de **communication** sont prévues, notamment afin de mentionner le label Carnot dans les supports de communication et de rendre public chaque année un rapport d'exercice des activités de recherche partenariale.

En matière de **gouvernance**, chaque institut doit avoir une organisation formalisée, avec un suivi de ses activités et une structure d'orientation stratégique associant des acteurs socio-économiques et l'association des instituts Carnot. Chaque institut s'engage à **mutualiser des moyens** avec les autres Carnot et, plus globalement, à intégrer le réseau de l'association des instituts Carnot (**fonctionnement en réseau**).

Source : Mission à partir de la charte Carnot publiée sur le site de l'Association des instituts Carnot.

Actuellement, 39 consortiums de structures de recherche publique sont labellisés. Contrairement aux *Fraunhofer*, les instituts Carnot n'ont pas, en soi, de personnalité morale (cf. annexe IV pour la description des différentes structures). De fait, certains instituts Carnot s'intègrent à des établissements préexistants (c'est le cas par exemple pour les Carnot Inria ou Institut Pasteur ou Institut du Cerveau), ou dans des associations de droit privé (e.g. Agrifood Transitions). D'autres reposent sur des gouvernances complexes associant écoles, universités, laboratoires du CNRS et centres techniques (e.g. Institut Cognition ou MICA).

Annexe III

Tableau 1 : 39 instituts Carnot sont actuellement labellisés

3BCAR	Agrifood Transition	AP-HP	Arts	Calym	CEA Leti
CEA List	Cetim	Chimie Balard Cirimat	Clim'Adapt	Cognition	Curie Cancer
Eau & Environnement	Energie et systèmes de propulsion	Energies du futur	France Futur Elevage	Iceel	ICM
Ifpen Ressources énergétiques	Ifpen Transport énergie	Imagine	Ingénierie@Lyon	Innovation Chimie Carnot	Inria
IPGG Microfluidique	Isifor	LSI	M.I.N.E.S.	MECD	MERS
Mica	Opale	Pasteur MS	Plant2Pro	Polynat	Qualiment
Star	Telecom et société numérique	Voir et entendre			

Source : ANR.

Les instituts labellisés concernent dix secteurs économiques différents⁹ (cf. annexe IV) et une quarantaine de thématiques de recherches différentes¹⁰, avec des implantations dans toutes les régions hexagonales de France, certains instituts Carnot ayant un ancrage territorial, d'autres une stratégie nationale.

Outre la visibilité donnée à ces structures de recherche, le dispositif Carnot dote ces consortiums de **moyens financiers supplémentaires** : en 2023, l'enveloppe budgétaire associée était de 107 millions d'euros. Les laboratoires labellisés reçoivent un abondement financier en année N+1, dont la répartition est calculée en fonction du volume déclaré en année N des contrats facturés à leurs partenaires socio-économiques, ainsi que des revenus de licences conclues en exploitation de leur propriété intellectuelle en année N-1 (l'assiette ou « la base abondable »)¹¹.

L'abondement financier (cf. annexe VI), versé par la direction du conventionnement et du financement de l'ANR, peut être utilisé par les instituts Carnot pour le financement de projets et d'actions visant à développer :

- ◆ leur **ressourcement scientifique et technologique**, c'est-à-dire leur capacité à renouveler, actualiser et approfondir leurs connaissances fondamentales (formation continue, veille, R&D exploratoire, collaboration interdisciplinaire, plateformes de recherche, etc.), afin de conserver l'avance scientifique nécessaire à leur performance et à leur attractivité à l'égard des entreprises ;
- ◆ leur **professionnalisation** dans leur relation avec les entreprises et leurs pratiques partenariales (développement commercial, montée en qualité de l'activité de contractualisation, réduction des délais de réponse) ;
- ◆ **l'intégration** au réseau Carnot.

⁹ Agriculture, chimie-matériaux-construction, énergie, environnement, industriels de la mer, manufacturing, mode & luxe, numérique-électronique-sécurité, santé et sport, transport.

¹⁰ Agriculture, agroalimentaire, aquaculture, automobile, aéronautique, bois, chimie, construction, cosmétique, défense, dépollution, eau, élevage, emballage, environnement : protection et surveillance, ferroviaire, industrie de la sécurité, industrie électronique, industriels de la mer, industries extractives et première transformation, infrastructures numériques, manufacturing, matériaux, mobilité, mode et luxe, médicaments, nucléaire, outils logiciels, risques naturels et climatiques, service, spatial, sport et bien-être, systèmes énergétiques, technologies pour la santé, transformation et valorisation déchets, usages numériques et média

¹¹ Les recettes d'un contrat avec une entreprise ne sont pas éligibles lorsque les activités couvertes par le contrat sont financées pour tout ou partie par des fonds provenant de structures publiques.

Annexe III

La labellisation Carnot repose, en principe, sur des cycles de 4 ans. Dans un contexte post-Covid, faute d'évaluation préalable depuis le dernier appel organisé en 2019, la durée de validité du programme a été prolongée deux fois d'une année.

Tableau 2 : Historique des phases d'attribution des labels Carnot

Phase	Attribution	Durée de validité	Nombre d'instituts Carnot labellisés
Carnot 1	2006	2006-2010 (4 ans)	33
Carnot 2	2011	2011-2015 (4 ans)	34
Carnot 3	2015	2016-2020 (5 ans)	29
Carnot 4	2019	2020-2025 ¹² (6 ans)	39

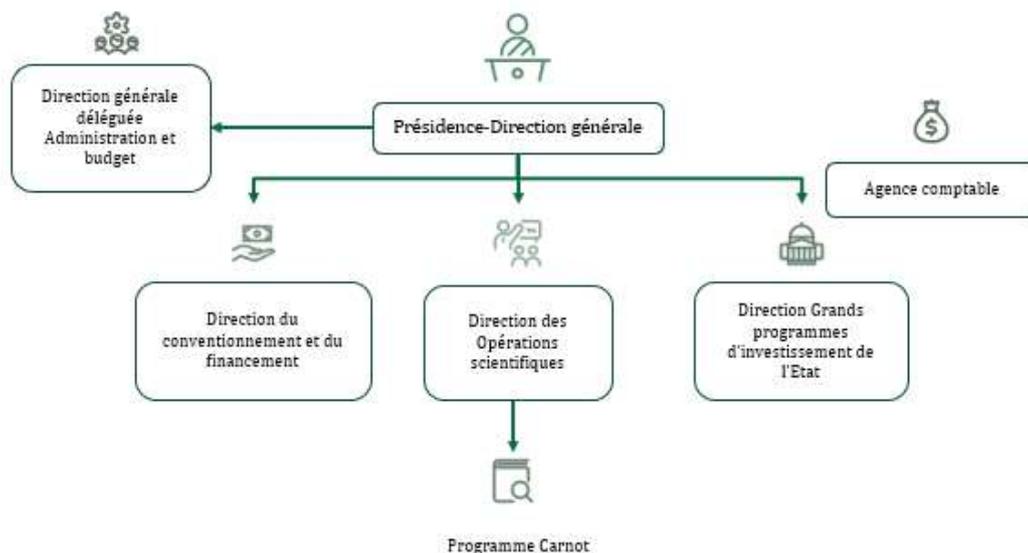
Source : ANR.

Responsable la gestion du programme Carnot, l'ANR a défini une vision de ce que constitue un institut Carnot :

- ◆ une structure de recherche identifiable jouant « *un rôle d'entraînement de la recherche amont en matière de promotion des pratiques de la recherche partenariale¹³* » ;
- ◆ « *une entreprise de taille intermédiaire virtuelle qui doit connaître son périmètre, son personnel, son budget et avoir une gouvernance. Elle a un produit qui est la recherche contractuelle bilatérale sur un marché donné. Elle doit à partir de la connaissance de son marché décliner une stratégie de marché qui implique une stratégie technologique et in fine une stratégie de recherche [afin de...] permettre à moyen terme de répondre aux attentes de son marché¹⁴* ».

Le pilotage se veut « *pragmatique* », « *sans contrôle a priori avec une forte évaluation a posteriori¹⁵* », reposant sur la confiance.

Figure 2 : Organigramme des directions de l'ANR impliquées dans le dispositif Carnot



Source : Mission.

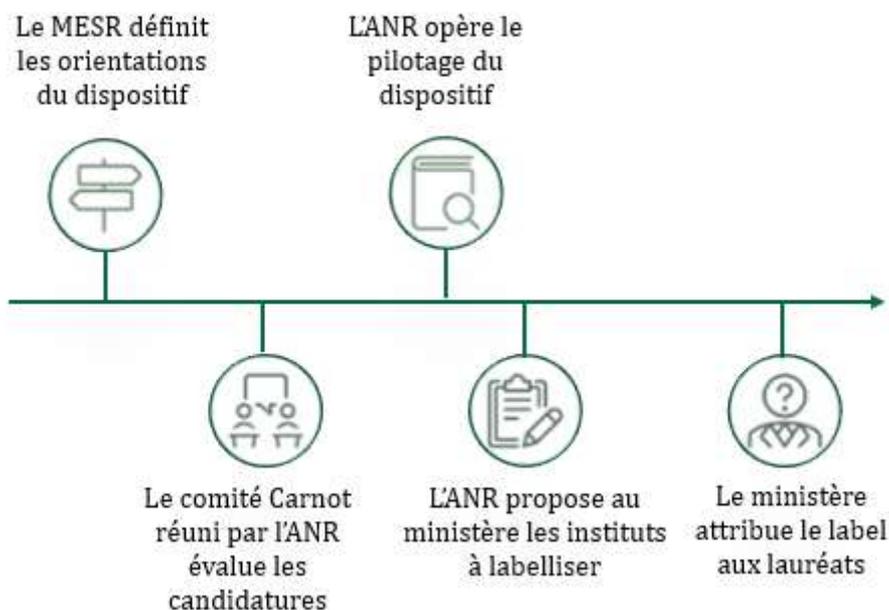
¹² La durée de validité du label attribué en 2020 pour une durée initiale de quatre ans a été prolongée deux fois d'une année.

¹³ ANR, appel à candidatures Carnot publié en 2019.

¹⁴ Document de présentation du programme Carnot utilisé par l'ANR lors d'événements externes (Journée Carnot Inraé) ou à des fins de communication interne.

¹⁵ Même document de présentation du dispositif Carnot par l'ANR.

Figure 3 : Le processus de labellisation Carnot est opéré par l'ANR, qui s'appuie sur un comité Carnot



Source : Mission.

Lors du dernier appel à candidatures, **étaient éligibles** au dispositif Carnot les **unités de recherche** ou regroupements d'unités identifiés au sein **d'établissements d'enseignement supérieur, d'établissements publics de recherche** ou de **structures d'utilité publique** réalisant de la R&D non-économique au sens de l'encadrement européen en matière d'exécution des missions d'intérêt général.

Outre le respect de la Charte Carnot, l'ANR a défini **cinq grandes catégories de critères de labellisation appliqués** lors des phases III et IV de labellisation Carnot en 2015 et 2019 :

- ◆ la définition d'une structure de recherche identifiable et visible par les entreprises avec :
 - un « *périmètre d'unités de recherche défini, stable, présentant une cohérence thématique forte et s'adressant à un marché donné* », avec l'obligation de conserver ce périmètre **quatre années**¹⁶ ;
 - une taille critique suffisante d'effectif de personnels permanents ;
 - une justification de l'intérêt du périmètre en termes d'activité de R&D pour les entreprises ;
 - une « *activité effective de recherche en interne pour pouvoir conserver une avance technologique et assurer un excellent ressourcement* » ;
- ◆ une recherche contractuelle¹⁷ d'ores et déjà développée avec la nécessité de :
 - justifier d'un ratio de recherche contractuelle (suivant les recettes éligibles à l'abondement) sur budget consolidé supérieur ou égal à 10 % chaque année, et dès l'année précédant la labellisation ;

¹⁶ L'appel à candidatures 2019 précise que « *tous les quatre ans, à l'occasion des nouvelles vagues de labellisation, les instituts d'ores et déjà labellisés auront la possibilité de demander une évolution potentielle de périmètre. Les évolutions entraînant un changement de périmètre de 15% du budget consolidé de l'institut seront soumises à l'accord du Ministère sur avis circonstancié du Comité Carnot, après saisie par l'ANR.* »

¹⁷ L'appel à candidatures 2019 mentionne que les évaluateurs veilleront également à mesurer les ratios de recherche contractuelle sur recherche partenariale et de recherche contractuelle sur ETP « *sans que cela ne soit un critère d'éligibilité* ».

Annexe III

- présenter un volume de contrats supérieur ou égal à 2,5 M€ en recettes contractuelles (suivant les recettes éligibles à l'abondement) chaque année et dès l'année précédant la labellisation ;
- définir une stratégie technologique permettant de répondre à court et moyen terme aux attentes du marché couvert par son périmètre ;
- proposer un plan de développement du nombre et du volume financier de ses contrats bilatéraux en spécifiant sa stratégie de collaboration avec les PME, les ETI et les grands groupes
- ◆ un « *niveau de professionnalisme élevé dans la relation avec les entreprises* » apprécié par :
 - la capacité à respecter des délais de contractualisation compétitifs définis à six mois en moyenne et huit mois au maximum ;
 - la capacité à proposer des modèles de contractualisation et à désigner un mandataire unique pour la négociation des contrats ;
 - la mise en place d'une démarche qualité pour s'assurer de la satisfaction des partenaires, avec l'appréciation de la réalisation d'une enquête client annuelle ;
- ◆ une « *gouvernance propre, forte et reconnue* » pour les structures qui doivent être « *moteur dans l'organisation des centres de recherche* » évaluée par la nécessité de présenter :
 - un directeur ou une directrice d'institut ;
 - un schéma de gouvernance intégrant la « *direction Carnot* » en lien avec les entités composantes de la structure labellisée Carnot ;
 - l'engagement des directeurs et des établissements de tutelles à soutenir et légitimer la direction de l'institut Carnot, notamment pour décider de l'affectation de l'abondement Carnot ;
- ◆ une « *visibilité de l'institut auprès des entreprises s'appuyant sur la marque Carnot* » appréciée par :
 - un plan de communication externe, pertinent au regard de la notoriété de l'institut ;
 - un plan de communication interne concernant l'adhésion collective au label Carnot ;
 - l'engagement à s'intégrer au réseau des instituts Carnot et à faire figurer sur tout contrat le label Carnot.

La mission relève la **disparition de certains critères utilisés lors des phases précédentes de labellisation, qui présentaient pourtant un intérêt certain pour la pertinence des candidatures** :

- ◆ « *le positionnement concurrentiel par rapport à d'autres organismes* » mentionné pour les appels à candidatures de 2006, 2007 et 2011 ;
- ◆ « *la cohérence avec la politique du site et les outils de structuration (PRES, pôles de compétitivité, projet d'IRT/IEED, Satt)* » mentionné lors de l'appel à candidatures de 2011 ;
- ◆ « *outils de comptabilité analytique, calcul des coûts complets, outils de gestion de la relation partenariale* » mentionné dans l'appel à candidatures de 2011 ;
- ◆ « *stratégie de propriété intellectuelle* » mentionné pour les appels à candidatures de 2006, 2007 et 2011 ;
- ◆ « *bilan de valorisation économique* » mentionné pour les appels à candidatures de 2011 ;
- ◆ « *définition des objectifs de progrès et capacité à atteindre ces objectifs* » qui constituait le 9^e critère pour l'appel à candidatures de 2011 (également mentionné en 2007).

Annexe III

Sollicités par la mission (cf. encadré 4), 65 % des équipes de direction des instituts Carnot sont favorables au maintien du critère de ratio de 10 % de recherche contractuelle même si certains relèvent que l'absence de méthode de calcul standardisée interroge quant aux résultats de ce ratio ; 90 % sont favorables au maintien du critère de 2,5 millions d'euros de recettes contractuelles annuelles.

Encadré 4 : La méthode retenue par la mission

En complément des déplacements effectués dans 10 instituts Carnot, la mission a sollicité les équipes de direction des Carnot pour répondre à un questionnaire sur le dispositif Carnot composé d'une cinquantaine de questions. Les 39 instituts Carnot ont répondu.

En complément, la mission a sélectionné un contrat parmi la liste des montants facturés transmis à l'ANR en 2022, 2023 et 2024 concernant les années n-1 et l'a sollicité auprès des équipes de direction Carnot.

Parmi leurs propositions de critères supplémentaires suggérés lors des entretiens avec les équipes de direction Carnot et les résultats du questionnaire, la mission relève :

- ◆ la nécessité de s'inscrire dans les enjeux de transition écologique et d'adaptation des secteurs économiques au changement climatique (suggéré par les instituts Carnot spécialisés sur ces thématiques) ;
- ◆ la possibilité de ne rendre éligibles à l'abondement que les contrats de TRL inférieurs à 6 ;
- ◆ l'exclusion de la recherche clinique (cf. annexe VII).

2.2. La procédure de sélection des instituts Carnot repose sur le comité Carnot, réuni par l'ANR et principalement composé de personnalités qualifiées

2.2.1. Le Comité Carnot est principalement composé de personnalités qualifiées

Le comité Carnot a pour mission « *d'évaluer les propositions sur la base des critères d'évaluation décrits dans cet appel à candidature* ».

Concernant l'examen des dossiers de candidature, le **comité Carnot** occupe une place centrale au sein de cette procédure, qui se divise en plusieurs étapes¹⁸ :

- ◆ « *examen de l'éligibilité des candidatures ou demandes de renouvellement par l'ANR* » ;
- ◆ « *désignation des rapporteurs et lecteurs au sein du comité Carnot. L'ANR valide cette désignation en lien avec sa politique d'intégrité scientifique et informe le ministère* » ;
- ◆ « *audition des nouvelles candidatures. Les demandes de renouvellement feront l'objet d'une audition par le comité Carnot s'il le juge nécessaire* » ;
- ◆ « *élaboration des avis par les rapporteurs et lecteurs* » ;
- ◆ « *évaluation des avis par le comité Carnot en session plénière pour l'élaboration d'une liste argumentée de structures recommandées à la labellisation par le Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation* » ;
- ◆ « *attribution par le Ministre de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation du label Carnot aux structures retenues* ».

Le comité Carnot, dont le secrétariat est assuré par les responsables du programme Carnot à l'ANR, est composé de membres qualifiés mais également des représentants institutionnels suivants :

¹⁸ Appel à candidature Carnot 2019.

Annexe III

- ◆ le président (ou la présidente) directeur général de l'ANR ou son représentant ;
- ◆ le ou la directrice du programme « valorisation de la recherche » du SGPI ou son représentant ;
- ◆ le ou la directrice générale de la recherche et de l'innovation du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche (MESR) ou son représentant ;
- ◆ la ou le directeur général de la direction générale des entreprises (DGE) du ministère de l'économie et des finances, ou son représentant ;
- ◆ le ou la directrice des partenariats innovation de BPI France ou son représentant.

Lors du premier appel à candidatures en 2006, le comité de sélection était présidé par le M. François Guinot, président de l'académie des technologies et comprenait, au titre des représentants institutionnels, un membre du directoire de *Fraunhofer Gesellschaft* en charge du développement.

Lors de l'attribution du label Carnot en 2015, le MESR, la BPI, l'ANR et le commissariat général à l'investissement (ex-SGPI) étaient représentés. Lors de l'attribution du label Carnot en 2019, seuls le MESR et la BPI étaient représentés au comité Carnot. **La mission constate l'absence de représentation de la DGE lors des réunions de sélection du label Carnot pour les deux dernières phases.** La DGE a confirmé à la mission le suivi distant de ce dispositif, par contraste avec les autres dispositifs de l'écosystème de l'innovation dont elle assure le pilotage.

Concernant les membres qualifiés, le responsable du programme Carnot propose les membres qualifiés du comité Carnot au président directeur général de l'ANR pour validation.

Selon l'appel à candidatures 2019, le comité Carnot est composé de « *personnalités du monde socio-économique, françaises ou étrangères, issues de la sphère publique ou privée* ». L'appel à candidatures précise que « *les dispositions de la charte de déontologie de l'ANR doivent être respectées par les personnes intervenant dans la sélection des candidatures et demandes de renouvellement, notamment les dispositions liées à la confidentialité et aux conflits d'intérêt* ».

Les membres qualifiés sont en principe renouvelés à chaque nouvel appel à candidatures. 6 des 16 membres actuels du comité Carnot étaient déjà membres d'un ou plusieurs comités précédemment (cf. tableau 3). La mission a entendu le président du comité Carnot et un de ses membres, qui regrettaient que les membres qualifiés n'étaient plus en activité lors de leur participation ce qui limite la prise en compte du point de vue des entreprises dans leur actualité lors de l'attribution. À l'inverse, le monde académique est peu représenté. Selon les entretiens conduits, les membres du comité Carnot sont proposés par cooptation, sur la base des relations interpersonnelles professionnelles.

Tableau 3 : Membres qualifiés du comité Carnot de 2019

Identité	Fonctions au moment de leur nomination	Membre des comités précédents
M. Christian Lajoux, président du comité Carnot	Ancien président France de Sanofi	N
M. André Benoit de Jaegere, vice-président du comité Carnot	Directeur Innovation et développement CapGemini Consulting	O (2015)
M. Xavier Benoit	Vice-Président technique, innovation, qualité de Centum Adetel Group	N
M. Jean-Luc Beylat	Vice-Président Ecosystems & Market Enablers chez Nokia	O (2011, 2015)
M ^{me} Dominique Carlach	Vice-présidente du MEDEF	N
M. Bernard Daugeras	Membre du conseil de surveillance d'Auriga Partners	N

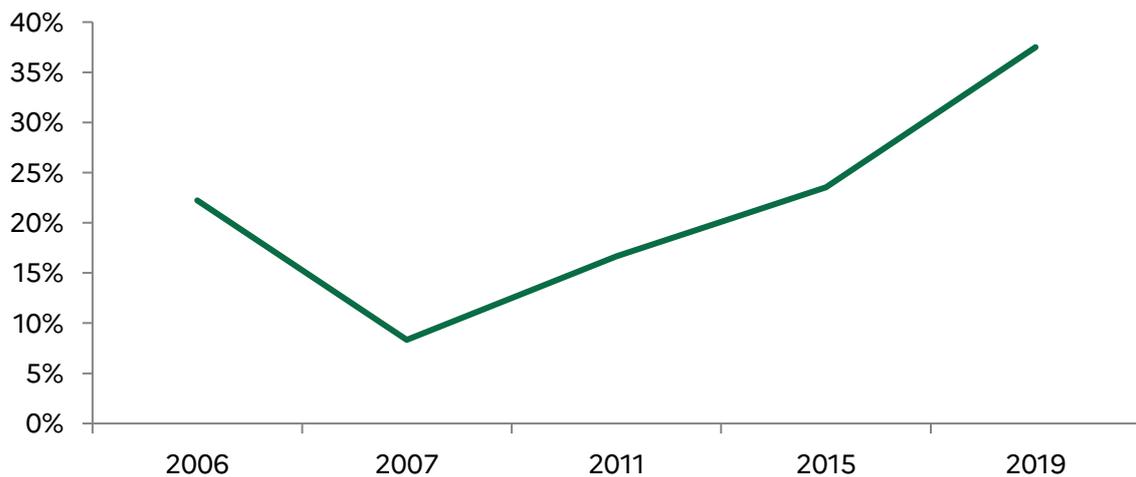
Annexe III

Identité	Fonctions au moment de leur nomination	Membre des comités précédents
M ^{me} Joëlle Gauthier	Conseillère Stratégie et transformation à Systematic Paris Région	N
M. Bertrand Hauet	Secrétaire général de la recherche chez Renault SA	O (2015)
M. Vincent Marcatté	Directeur de l'open innovation et des partenariats chez Orange Labs	O (2011, 2015)
M. Eric Marty	Président du directoire Demeter Ventures	O (2015)
M ^{me} Marie-Catherine Palau	Manager chez Airbus Defense & Espace Consulting	N
M ^{me} Ophra Rebière	Vice-présidente responsabilité sociale et environnementale de Sanofi Espoir	N
M. Jean-Pierre Savina	Directeur industriel chez Pernod-Ricard	N
M ^{me} Annick Schwebig	Président Directeur général d'Actelion Pharmaceuticals France	N
M ^{me} Brigitte Serreault	Responsable de projets et <i>business development</i> à l'université de Nice – Sofia Antipolis	O (2006, 2011, 2015)
M. Elie Znaty	Directeur scientifique de Bertin Technologies	N

Source : Mission, à partir des documents transmis par l'ANR.

La mission constate que la composition du comité Carnot semble contrevenir à la charte de l'ANR, notamment en termes de promotion de l'égalité entre les femmes et les hommes composant les jurys (cf. graphique 1), et même si la part des femmes progresse depuis 2007.

Graphique 1 : Évolution de la part des femmes au sein du comité Carnot

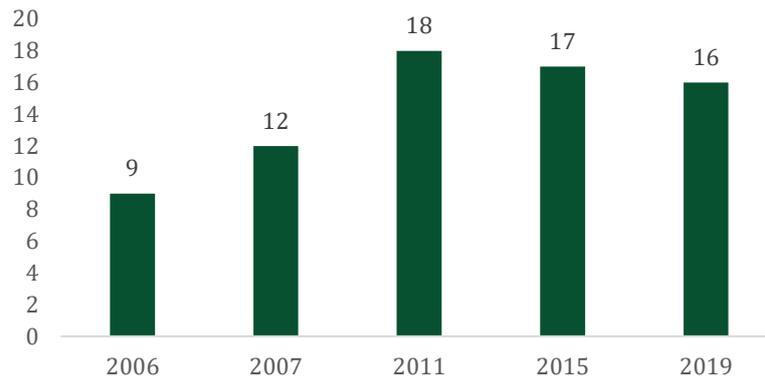


Source : Mission, à partir des éléments fournis par l'ANR.

Le comité Carnot de 2019 compte 16 personnalités qualifiées, un nombre quasi-stable depuis le comité de 2011 (cf. graphique 2).

Annexe III

Graphique 2 : Évolution du nombre de personnalités qualifiées au sein du comité Carnot



Source : Mission, à partir des documents transmis par l'ANR.

Le nombre de dossiers de candidatures traités par un membre du comité Carnot, en sa qualité de rapporteur ou de lecteur, était en moyenne de 5 en 2019 (cf. tableau 4), ce qui apparaît élevé afin de permettre un examen approfondi de toutes les candidatures. La mission recommande d'élargir le comité à une vingtaine de membres afin de permettre à chaque rapporteur d'avoir un nombre raisonnable de candidatures à examiner.

Tableau 4 : Répartition des dossiers de candidature de l'appel à candidature 2019

Membre du comité	Rapporteur	Lecteur	Nombre de dossiers à traiter
Christian Lajoux	4	1	5
Xavier Benoit	3	3	6
Jean-Luc Beylat	2	3	5
Dominique Carlac'h	2	4	6
Bernard Daugeras	3	1	4
André-Benoit De Jaegere	2	5	7
Joëlle Gauthier	2	3	5
Bertrand Hauet	2	4	6
Vincent Marcatté	2	3	5
Eric Marty	3	1	4
Gerd Müller	3	2	5
Marie-Catherine Palau	2	3	5
Ophra Rebiere	2	3	5
Jean-Pierre Savina	3	1	4
Annick Schwebig	4	1	5
Brigitte Serreault	3	1	4
Elie Znaty	2	5	7

Source : Mission, à partir des données transmises par l'ANR.

Enfin, la mission relève que la désignation du président du comité Carnot ou de ses membres ne fait pas l'objet d'une procédure formalisée, ce qui peut induire des risques en termes de représentativité ou de conflits d'intérêts. La mission recommande également que les administrations centrales, et notamment la DGE, s'impliquent dans le processus de sélection des candidatures et soient présentes ou représentées aux réunions.

Annexe III

La mission recommande que la composition des membres du comité soit davantage formalisée et proposée à parts égales par la direction générale des entreprises (DGE), par la direction générale de la recherche et de l'innovation (DGRI) et par le secrétariat général pour l'investissement (SGPI), dans une optique de renouvellement et de diversification du comité Carnot mais également pour accroître la coordination entre ces administrations. Cette procédure renouvelée pourrait en ce sens se fonder sur les bonnes pratiques mises en œuvre par l'ANR dans la composition de ses jurys, notamment en matière de prévention des conflits d'intérêts, et dont les principes sont énoncés au sein de la charte de l'ANR. Le nombre de rapporteurs pourrait également être élargi afin de garantir que chaque candidature puisse être examinée par au moins deux rapporteurs. La composition du comité Carnot devrait faire l'objet d'un arrêté, par exemple de la présidente directrice générale de l'ANR, archivé sur le site internet de l'ANR et du ministère.

2.2.2. Depuis 2006, le dispositif a conduit à des délabellisations et à l'intégration dans le dispositif de nouveaux instituts

Depuis 2006, le dispositif a permis :

- ◆ le renouvellement de la labellisation pour une majorité d'instituts Carnot ;
- ◆ la labellisation de nouveaux instituts (onze en 2019 pour la phase 4) ;
- ◆ que des candidatures de certains instituts labellisés lors des premières phases ne soient pas retenues lors des phases 3 et 4 (cf. tableau 2).

Tableau 5 : Évolution du nombre de structures de recherche labellisées Carnot au cours des quatre phases

Phase	Attribution	Nombre d'instituts Carnot labellisés	Dont instituts Carnot labellisés en 2019
Carnot 1	2006	20	11 ¹⁹
Carnot 1 bis	2007	13	7 ²⁰
Carnot 2	2011	34	28 ²¹
Carnot 3	2015	29	28 ²²
Carnot 4	2019	39	N.A.

Source : Mission à partir des données ANR.

Le taux de sélection, s'élevant à 30 % en 2006, s'est progressivement assoupli : lors de l'appel à candidatures de 2019, 89 % des candidatures ont été retenues (cf. tableau 6). Jusqu'en 2019, le ministère avait toujours suivi l'avis du comité Carnot.

Lors de la phase 4, le comité Carnot a recommandé :

- ◆ la labellisation de 37 instituts (dont 26 renouvellements) ;
- ◆ le non-renouvellement de 3 instituts ;
- ◆ de ne pas labelliser 4 candidatures (dont 1 ancien institut tremplin Carnot et 1 ancien institut Carnot lors de phases précédentes).

¹⁹ Les instituts labellisés lors de la vague 1 non labellisés sous le même nom ou le même périmètre en 2019 : BRGM, CSTB, FEMTO Innovation, IEMN, Ifremer Edrome, IOGS, LAAS, MIB, TIE [une partie se trouve actuellement dans Iceel].

²⁰ Les instituts labellisés lors de la vague 1 bis non labellisés actuellement : C3S, Inrets, LISA, ONERA ISA, VITRES, XLIM.

²¹ Les instituts labellisés lors de la vague 2 non labellisés actuellement (sous le même nom et le même périmètre) : BRGM, CSTB, Ifremer Edrome [une partie d'Ifremer se trouve actuellement dans MERS], Laas, LISA [actuellement dans 3BCAR], ONERA ISA.

²² Le BRGM est le seul institut labellisé en 2015, non renouvelé en 2019.

Annexe III

En février 2020, le ministère a choisi de labelliser les 37 instituts recommandés par le comité pour une durée de 4 ans et, pour 2 des candidatures d'instituts existants non recommandés par le comité Carnot²³, il a choisi de les labelliser pour une période probatoire de 18 mois. En février 2022, le comité Carnot a recommandé leur labellisation.

Tableau 6 : Évolution du nombre de candidatures et de labellisation au cours des quatre phases

Phase	Nombre de candidatures	Nombre de candidatures recommandées par le comité Carnot	Nombre d'instituts Carnot labellisés par le ministère	Taux de sélection
Carnot 1	67	20	20	30 %
Carnot 1 bis	51	13	13	25 %
Carnot 2	52	34	34	65 %
Carnot 3	36	29	29	81 %
Carnot 4	44	37	39	89 %

Source : Mission à partir des données ANR.

Le dispositif Carnot a été accompagné de 2016 à 2019 d'un volet complémentaire dénommé « Tremplin Carnot », destiné aux unités de recherche « *désireuses d'accroître leurs compétences dans la construction de la relation contractuelle avec les entreprises mais ne remplissant pas encore l'ensemble des critères d'exigences* ». Financé par le programme des investissements d'avenir (PIA), via le SGPI, ce programme complémentaire était destiné à structurer et faire monter en compétence, en matière de recherche contractuelle, les entités de recherche intéressées à devenir institut Carnot dans le cadre de la quatrième vague de labellisation. En août 2016, les neuf structures candidates ont été qualifiées « Tremplin Carnot ».

L'ensemble des structures Tremplin Carnot ont candidaté lors de l'appel de 2019 (dont deux ont déposé un dossier commun) et 90 % des candidatures issues des Tremplins Carnot ont été retenues lors de cette phase IV (cf. tableau 7).

Tableau 7 : Sept candidatures issues des tremplins Carnot ont été retenues en 2019

Tremplins Carnot en 2016	A déposé une candidature Carnot en 2019	A été recommandé à la labellisation par le Comité Carnot en 2019	A été labellisé Carnot en 2019
Cerema Effi Sciences	0 ²⁴	0	0
Cognition	0	0	0
Durabilité des systèmes agricoles, aquacoles et agroalimentaires (DS3A)	0 ²⁵	0	0
Imagine	0	0	0
Innovation Chimie Carnot	0	0	0
Interfaces	0 ²⁶	N	N
Smiles			
IPGG Microfluidique	0	0	0
MECD	0	0	0

Source : Mission à partir des données ANR.

²³ Inria et Eau et environnement.

²⁴ Sous le nom de Clim'Adapt.

²⁵ Sous le nom de Agrifood Transition.

²⁶ Interfaces et Smiles ont déposé une candidature commune pour l'appel à candidatures en 2009, sous le nom d'Interactions.

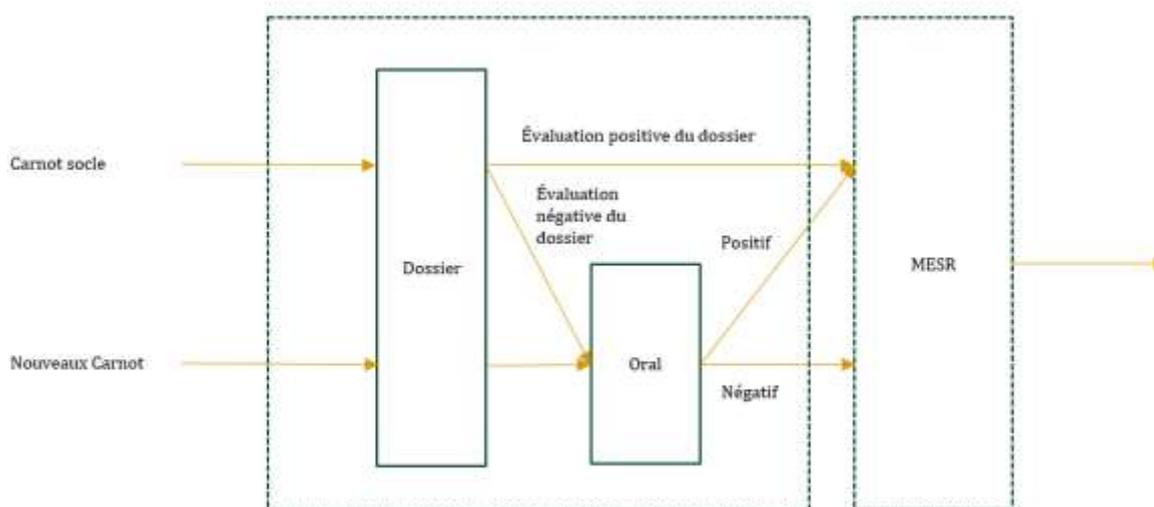
Annexe III

Concernant la procédure suivie par le comité Carnot, elle se déroule en principe en trois temps :

- ◆ répartition des dossiers de candidatures pour examen et rapport entre les membres qualifiés du comité Carnot ;
- ◆ organisation des auditions ;
- ◆ réunion de concertation.

La mission relève que lors de l'appel à candidatures 2019, certains candidats à la labellisation Carnot ont été dispensés de se présenter à l'oral, notamment du fait de leur ancienneté au sein du dispositif et de l'examen de leur dossier par le comité et le secrétariat de l'ANR (cf. figure 4 et tableau 8), ce qui induit une rupture d'égalité de traitement entre les candidats à la labellisations. Une moyenne de 6 minutes²⁷ par dossier était prévue dans l'organisation de la réunion de concertation en vue de la sélection des dossiers Carnot, ce qui, au-delà de la présentation du dossier par les rapporteurs, paraît insuffisant pour permettre un échange des membres du comité sur le positionnement, la stratégie et les objectifs des candidats au regard des moyens qui vont leur être alloués.

Figure 4 : Procédure retenue lors de l'appel à candidatures de 2019



Source : ANR.

Tableau 8 : Procédure appliquée aux candidatures de l'appel de 2019 aux différentes candidatures

Institut Carnot (candidature)	Écrit	Oral
3BCAR	O	N
ARTS	O	N
BRGM	O	N
CALYM	O	N
CEA LIST	O	N
CETIM	O	N
CHIMIE BALARD CIRIMAT	O	N
CURIE CANCER	O	N
EAU & ENVIRONNEMENT	O	O
ENERGIES DU FUTUR	O	N
ENERGIE ET SYSTEMES DE PROPULSION	O	N
FRANCE FUTUR ELEVAGE	O	N

²⁷ Selon la présentation du comité Carnot du mercredi 27 novembre 2019.

Annexe III

Institut Carnot (candidature)	Écrit	Oral
ICEEL	0	N
ICM	0	O
IFPEN TRANSPORT ENERGIE	0	N
INGENIERIE A LYON	0	N
INRIA	0	O
ISIFOR	0	N
LETI	0	N
LSI	0	N
M.I.N.E.S.	0	O
MICA	0	N
PASTEUR MS	0	N
PLANT2PRO	0	N
POLYNAT	0	N
QUALIMENT	0	N
STAR	0	N
TELECOM ET SOCIETE NUMERIQUE	0	N
VOIR ET ENTENDRE	0	N
AGRIFOOD TRANSITION	0	O
CLIM'ADAPT	0	O
COGNITION	0	O
INNOVATION CHIMIE CARNOT	0	O
IMAGINE	0	O
INTERACTIONS	0	O
IPGG MICROFLUIDIQUE	0	O
MECD	0	O
AP-HP	0	O
CIME	0	O
IFPEN RE	0	O
OPALE	0	O
PREDICTT	0	O
ONERA 4.0	0	O
MERS	0	O

Source : Mission, à partir des données transmises par l'ANR.

Concernant la phase IV et les sept recommandations de non-renouvellement ou de non-labellisation des candidatures, la mission relève **l'importance donnée**, selon les rapports consultés par la mission, à **l'engagement des acteurs et à l'adhésion à une « vision Carnot »** (cf. tableau 9), ce qui interroge quant à la manière de différencier des candidatures sur ce type de critères. Les rapports de rejet s'appuient parfois sur des éléments considérés comme des points forts pour d'autres candidatures (par exemple, le caractère mono-tutelle ou les ressources issues de la recherche collaborative) ou sur des éléments sibyllins²⁸.

²⁸ À titre d'exemple, le rapport concernant le BRGM dépasse à peine une page et se borne à répéter plusieurs « points faibles » du BRGM Carnot non sourcés, sans analyse des données chiffrées communiquées par le BRGM (à l'inverse des autres rapports composés de 5 à 6 pages d'argumentations).

Le rapport concernant l'INRIA, qui dépasse quant à lui les 11 pages, considère comme des points faibles « *la compétition scientifique et technologique mondiale* » et « *l'accélération des investissements de R&D d'acteurs industriels digitaux globaux* » qui, remettraient en cause la pérennité de l'excellence scientifique et technologique de l'institut. Ce constat interroge alors que dans un contexte d'accélération des investissements, le soutien public au principal institut en matière de technologies numériques aurait pu apparaître pertinent.

Annexe III

La vision Carnot, telle que décrite *supra* par l'ANR, semble reposer sur une gouvernance autonome de l'établissement de tutelle²⁹ et une équipe de direction devant orienter nécessairement la politique de la tutelle, ce qui exclut ainsi des articulations avec des dispositifs existants qui ne justifient pas d'autonomiser une équipe de direction Carnot. La non promotion du label Carnot dans la communication interne et externe des candidats ou des instituts existants semble jugée dirimante, sans prise en compte des « *marques* » préalables des unités de recherche ou des organismes de tutelle qui peuvent exister au sein de la candidature Carnot (*cf.* motifs recensés dans le tableau 9), et qui sont en réalité davantage des marqueurs pour les entreprises (*cf.* annexe VIII).

Tableau 9 : Extrait des motifs évoqués concernant les sept candidatures non recommandées en 2019 par le comité Carnot

Candidature	Motivations du rejet de la candidature par le comité Carnot en 2019	Extraits des points faibles identifiés dans les rapports	Respect du ratio de 10 % sur budget consolidé
BRGM	« révélateur du peu de considération que l'institution réserve au programme Carnot »	« trop mono tutelle » « recettes trop collaboratives » « tension du passé avec lourd héritage » « forte préconisation de doter l'Institut d'une structure de gouvernance forte qui aurait uniquement les objectifs «Carnot» comme priorité.	Non précisé.
Eau et environnement	« pas montré une réelle dynamique Carnot ».	« vision trop top-down, insuffisamment nourrie par les réflexions internes à l'institut Carnot »	Non (Atteint en 2023).
INRIA	« montré une certaine désinvolture vis-à-vis du programme Carnot » « révélateur du manque de considération du programme Carnot »	« Le poids accordé au segment PME/TPE qui pourtant est généralement peu générateur de contrats de RC et plutôt de prestations de service » « L'absence d'un organigramme clair de la structure portant le Carnot montrant le fonctionnement Carnot est regrettable »	Non (Atteint en 2023)
CIME	« les objectifs du programme Carnot n'ont pas été clairement compris par les différentes parties prenantes »	« Ensemble disparate de trois partenaires »	Non (9,5 %)
Interactions	« Association d'entités sans réelle cohérence et valeur ajoutée »	Un seul point faible identifié : « après le constat d'échec d'une précédente stratégie reposant sur la construction de chaires partenariales notamment, une attention particulière devra être portée sur la stratégie de développement de l'activité commerciale et contractuelle afin de stabiliser et perpétuer la croissance de l'institut. »	Oui
ONERA 4.0	Absence d'application « des préceptes et de la charte Carnot »	« l'évolution des mentalités est très longue » « la majeure partie de la recherche contractuelle avec le monde socioéconomique est de 44 millions alors que les contrats avec les PME et ETI ne s'élèvent qu'à 4 millions. »	Oui

²⁹ La lettre de l'ANR adressée en décembre 2019 au ministère mentionne la nécessaire « mise en place de gouvernances qui permettent la réactivité des instituts et leur autonomie constructive versus les tutelles ».

Annexe III

Candidature	Motivations du rejet de la candidature par le comité Carnot en 2019	Extraits des points faibles identifiés dans les rapports	Respect du ratio de 10 % sur budget consolidé
		<p>« l'implication du PDG de l'ONERA à la tête de l'institut Carnot ONERA 4.0 ne risque-t-elle pas d'engendrer des conflits d'intérêt et de limiter l'impact de la labellisation sur l'Office ? »</p> <p>« l'ONERA pourrait être amenée à négliger la valeur Carnot par rapport à son identité naturelle et son grand volume d'activité »</p>	
Predictt	« sans réelle compréhension des devoirs Carnot ».	<p>« l'équipe a projeté un comportement collectif de consortium sans implication forte et directe »</p> <p>« cette même dynamique Cancer Campus et Paris Saclay peut dominer l'agenda de communication et saturer la communication en marginalisant la marque de l'institut Carnot Predictt comme institut Carnot. »</p>	Oui

Source : Lettre du 9 décembre 2019 de l'ANR à destination de la ministre de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation ; rapports d'évaluation du comité Carnot 2019.

La mission recommande de **formaliser la procédure d'examen des candidatures** par le comité Carnot, de **s'assurer d'un traitement égal de toutes les candidatures**, notamment par des **rapports structurés de manière homogène** et enfin de dépersonnaliser la motivation des recommandations.

La mission observe que lors des phases I et I bis, le communiqué de presse du ministère publiait les différents indicateurs chiffrés relatifs aux instituts labellisés permettant de certifier de manière objective et transparente des choix retenus.

2.2.3. Le comité Carnot a également été sollicité dans le cadre de financements du programme d'investissements d'avenir

Le comité Carnot a également été sollicité concernant trois appels à projets financés par le programme d'investissements d'avenir (cf. annexe IV, 1.2), pour un montant cumulé de 102,1 M€ attribués entre 2011 et 2023.

En complément des appels périodiques à candidatures, un appel à projets exceptionnel réservé aux instituts Carnot labellisés en 2011 a été lancé en 2014 pour structurer « l'offre en réponse aux besoins des filières économiques » (appel à projets dit filières) et « amplifier l'impact des instituts Carnot sur l'innovation des PME et des ETI françaises par une structuration de l'offre de compétences et de technologies des instituts en réponse aux besoins des filières économiques. ». Financé dans le cadre du programme des investissements d'avenir, cet appel à projets était doté de 120 M€ et venait compléter les autres financements versés aux instituts Carnot.

Le Comité Carnot a également été sollicité dans ce contexte pour sélectionner les lauréats de cet appel. Ce dispositif est suivi au sein de la direction Grands programmes d'investissement de l'État de l'ANR.

Annexe III

Selon les entretiens réalisés par la mission avec le président du comité Carnot, un membre du comité et les services comptables de l'ANR, le Comité Carnot ne s'est plus réuni depuis 2019. Néanmoins, pour l'appel relatif aux filières économiques, des auditions sont référencées en 2020, 2021 et 2023 pour justifier l'attribution des projets. La mission relève que la lettre de versement des soldes de cet appel à projets datée du 12 mai 2023, fait mention pour justification des recommandations de deux réunions du comité Carnot, le 1^{er} mars 2023 et le 1^{er} juin 2023 (soit une date postérieure à la rédaction de la lettre).

2.3. Alors que le dispositif faisait l'objet d'évaluation régulière pour ces premières phases, le suivi du dispositif par le Comité Carnot est aujourd'hui très distant

Le rôle du Comité Carnot a évolué au fil du dispositif. À l'origine, en sus de l'attribution, le Comité Carnot était également chargé de :

- ◆ l'évaluation à mi-parcours, prévue dans les appels à candidatures,
- ◆ de l'évaluation en fin de parcours de chaque Carnot, auquel était adressé des conclusions concernant la labellisation et des recommandations ;
- ◆ proposer un avis sur l'évolution du dispositif Carnot.

Lors des premières phases du dispositif, la mission constate :

- ◆ la réunion régulière du comité Carnot ;
- ◆ l'organisation d'évaluations à mi-parcours ;
- ◆ la remise de bilans de fin de parcours ;
- ◆ la production de rapports d'utilisation de l'abondement par chaque Institut Carnot ;
- ◆ la réalisation par l'ANR de bilans de performance formalisés sur chacun des instituts Carnot à l'issue d'une phase de labellisation.

En novembre 2013, à l'issue de l'évaluation à mi-parcours de la phase 2 (2011-2014), le comité Carnot a été chargé de proposer des axes d'évolution du dispositif Carnot pour la prochaine vague de labellisation. Cette commission s'était réunie à six reprises pour établir une série de propositions pour renforcer l'impact économique de la recherche publique (voir *infra*).

La phase Carnot 3 (2015-2019) n'a fait l'objet ni d'évaluations à mi-parcours, ni de bilan de labellisation, ni de production de rapports individuels d'utilisation de l'abondement (à l'exception de deux instituts Carnot), ni de bilans de performance.

Alors que le comité Carnot se réunissait à l'occasion des appels à candidatures et des évaluations à mi-parcours, la suppression de fait de ces dernières a eu pour effet de diminuer fortement l'activité du comité entre les phases de labellisation. De fait, le pilotage et le contrôle de la performance relèvent désormais de l'appréciation de l'ANR.

L'article 11 de la charte Carnot prévoit que « *lorsqu'un institut Carnot n'est pas en mesure de respecter ces engagements, son abondement financier peut être revu à la baisse. Dans le cas où la situation peut porter préjudice à l'image du label Carnot, il peut se voir retirer le bénéfice de son label par le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche* ». En dépit de la fin de la réalisation de ces évaluations, la mission ne constate pas d'organisation ayant prévu le suivi de la performance des Carnot, ni au sein du Haut conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (Hcéres), ni au sein de la DGRI, ni au sein de l'ANR.

Annexe III

Lors de ses investigations, la mission a eu connaissance d'un processus en cours de structuration d'un audit sur les abondements Carnot, qui sera réalisé par le service « audit bénéficiaire » relevant de la direction générale adjointe. Le programme d'audit a été proposé par ce service et revu par le responsable de la DOS de l'ANR. Ce programme d'audit qui devrait concerner en 2025 cinq instituts Carnot se déroulera sur plusieurs mois (entre six et neuf mois), suivie d'une phase contradictoire.

2.4. L'assiette abondable, élément-clé de la détermination de l'abondement financier, est insuffisamment contrôlée par l'ANR

En dehors des périodes d'appel à candidatures, le pilotage opérationnel du dispositif se limite au contrôle de l'assiette abondable, préalable au versement de l'abondement. Les communications autour du dispositif Carnot insistent sur « l'audit » des contrats de recherche contractuelle éligibles à l'abondement Carnot. Au cours de ses déplacements et entretiens, la mission a tenté d'objectiver le réel contrôle opéré par l'ANR sur l'assiette abondable, qui ne saurait être qualifié d'audit.

En premier lieu, la mission observe que la décentralisation et la dispersion du processus de contractualisation entre plusieurs tutelles de certains instituts Carnot ne permet pas de garantir, ne serait-ce qu'à l'équipe de direction d'un Carnot, une pleine connaissance quant à ses contrats de recherche éligibles à l'abondement. Seules certaines lignes peuvent être transmises par un agent comptable d'un établissement membre d'un Carnot à l'équipe de direction Carnot pour transmission à l'ANR.

Dans le cadre du questionnaire envoyé aux 39 instituts Carnot (cf. encadré 4), 27 équipes de direction Carnot indiquent détenir de 80 à 100 % des contrats déclarés chaque année à l'ANR.

Graphique 3 : Proportion des contrats détenus par les équipes de direction Carnot



Source : Mission, à partir des résultats du questionnaire envoyé aux 39 instituts Carnot.

La mission a procédé à un **échantillonnage d'un contrat** parmi la liste des montants facturés transmis à l'ANR en 2022, 2023 et 2024 concernant les années n-1. Aucun des contrats sélectionnés n'avait été sollicité préalablement par l'ANR (qui ne garde néanmoins pas trace de ses demandes de précision). **Initialement, 17 équipes de direction Carnot sur 39 ont refusé de transmettre à la mission le contrat sélectionné, invoquant des clauses de confidentialité, qui parfois n'existaient pourtant pas.** *In fine*, après rappel des prérogatives de l'inspection générale des finances, la mission constate que :

- ♦ 28 contrats sur 39 ont été transmis à la mission ; 16 d'entre eux ont évoqué la stricte confidentialité entourant le contrat ;

Annexe III

- ◆ 11 contrats n'ont pas été transmis et aucun élément partiel n'a été transmis à la mission permettant d'attester l'existence du contrat ;
- ◆ 1 contrat n'a pas été communiqué en intégralité mais certaines pages ont été transmises permettant à la mission d'attester son existence et sa conformité aux déclarations.

Les raisons des refus de transmission, initiaux et finaux, interrogent quant aux pratiques de contrôle des contrats, tant par les équipes de direction Carnot que par l'ANR. Un institut Carnot indique n'avoir connaissance des contrats qu'en cas de contrôle par l'ANR (alors même qu'il avait déclaré détenir 80 à 95 % des contrats dans l'enquête en ligne de la mission), les contrats relevant de chaque établissement ou organisme de tutelle. Le rôle des établissements de tutelle apparaît prépondérant : dans des proportions significatives (17 cas sur 39), leur autorisation préalable a été sollicitée avant transmission à la mission (et dans certains cas, des refus ont été constatés). Ce rôle est en soi cohérent puisque les instituts Carnot n'ont pas de statut juridique et donc ne signent pas en propre les contrats. En revanche, il est nécessaire qu'ils puissent disposer d'une copie de l'ensemble des contrats dont ils ont la responsabilité d'exécution.

Concernant le contrôle opéré par l'ANR, les résultats du questionnaire démontrent l'hétérogénéité de la méthode suivant les instituts, 5 instituts ayant transmis lors de la dernière année plus de 100 contrats à l'ANR, 20 instituts entre 5 et 20 constats et 9 instituts n'ayant fait l'objet d'aucune interrogation.

Graphique 4 : Nombre de contrats examinés par l'ANR en 2024, par institut Carnot



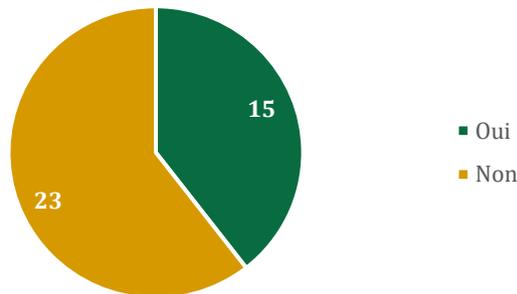
Source : Mission, à partir des résultats du questionnaire rempli par les 39 instituts Carnot.

Concernant les transmissions de contrats, une majorité (22 sur 39) d'équipes de direction Carnot ont évoqué à l'égard de la mission une obligation de respect de clauses de confidentialité, la nécessité de respecter le secret professionnel, et **l'impossibilité selon leur interprétation de transmettre, même à une mission d'inspection, et même à l'ANR, un contrat sans autorisation du partenaire socio-économique.**

Ce constat rejoint les réponses aux questionnaires où **60 % des instituts sondés déclaraient éprouver des difficultés à obtenir l'accord de leur partenaire économique lors de l'exercice de l'audit par l'ANR** (cf. graphique 5). Ce constat concerne tant les entreprises françaises (14 instituts confrontés) qu'étrangères (14 instituts également).

Annexe III

Graphique 5 : Nombre d'instituts confrontés à des problèmes de confidentialité imposés par leur partenaire économique lors de l'exercice de l'audit par l'ANR



Source : Mission, à partir des résultats du questionnaire envoyé aux 39 instituts Carnot.

Concernant les cas de refus initiaux de transmission de contrat, la mission a examiné les clauses de confidentialité évoquées par les équipes de direction :

- ◆ dans la majorité des cas, **des clauses de confidentialité très strictes sont inscrites et prohibent toute transmission à des tiers**, sans qu'aucune dérogation de l'exercice du contrôle de la puissance publique ne soit mentionnée ;
 - les transmissions aux autorités publiques, y compris à l'ANR, obligent alors à des signatures d'accord de confidentialité *ad hoc* ;
- ◆ dans certains cas, aucune clause de confidentialité ne s'applique et le partenaire est lui-même issu de l'administration publique (par exemple, une direction départementale des territoires) ou une fondation de droit privé d'utilité publique.

Concernant la réalisation de « l'audit » par l'ANR, la mission relève que :

- ◆ certains instituts Carnot, pour la plupart des EPIC, indiquent n'avoir jamais transmis aucun contrat à l'ANR mais uniquement des annexes scientifiques (dans l'hypothèse où des fonds publics seraient précisés dans le contrat, aucun contrôle ne peut *de facto* être opéré par l'ANR sur le caractère non subventionné du contrat, contrairement aux exigences pourtant défini pour le dispositif Carnot) ;
- ◆ les établissements de droit privé (fondations reconnues d'utilité publiques) n'ont pas nécessairement de représentants de l'État à leur conseil d'administration ou ne sont pas régies par des dispositions réglementaires permettant au MESR d'exiger la transmission de certains documents, contrairement aux établissements publics.

Parmi les 39 contrats sollicités, la mission relève, de manière non exhaustive, que :

- ◆ un contrat mentionne explicitement un financement partiel par Bpifrance directement au consortium de recherche (ce contrat n'avait jamais été transmis à l'ANR) ;
- ◆ un contrat concerne une chaire industrielle, dont la gestion financière est assurée par une fondation associée à l'institut Carnot concernée, celle-ci facturant les sommes perçues par une entreprise mécène ;
- ◆ un contrat concerne des projets de ressourcement scientifique confiés par une fondation émanant d'une entité membre d'un Carnot qui, dans le cadre d'une mission de promotion de recherche reçoit des financements de la part d'industriels qui souhaitent à la fois soutenir des activités de recherche et de bénéficier d'un droit d'accès aux résultats de recherche ;
- ◆ un contrat sollicité pour l'année 2022 avait été contrôlé en 2023 et sorti de la base abondable pour les années suivantes au regard de son caractère contraire aux règles ;

Annexe III

- ◆ un contrat concerne le développement d'une application mobile, qui ne relever d'une activité de recherche.

La mission considère que le contrôle de l'ANR sur les contrats déclarés dans la base abondable, dès lors qu'ils ouvrent le droit à un abondement et donc à des ressources publiques, doit être opérant. La mission s'interroge sur l'absence de traitement de la question de la confidentialité des contrats, tant à l'ANR qu'à l'AI Carnot alors que la problématique semble connue et gérée de manière diverse (certains instituts obtenant le droit de ne pas transmettre de contrats auprès de l'ANR, certains ayant recours à des anonymisations dans la base abondable, ce qui ne peut que compliquer le contrôle ; à l'inverse, d'autres instituts Carnot retirent de la base abondable les contrats confidentiels).

Plusieurs pistes de travail pourraient être conduites à court et moyen terme par l'ANR et la DGRI :

- ◆ les équipes de direction Carnot, pour celles responsables de leurs contrats, devraient être incitées, à défaut d'être contraintes, à prévoir systématiquement dans leurs contrats des clauses permettant le contrôle de l'ANR et des organismes de contrôle ministériels ;
- ◆ pour les instituts Carnot décentralisés, les établissements de tutelles devraient être sensibilisés, au moment de l'adhésion au Carnot, à la nécessité de prévoir de telles clauses dans leurs contrats afin de bénéficier de l'abondement Carnot ;
- ◆ à moyen terme, une **obligation législative pourrait être prévue**, dès lors que la plupart des clauses de confidentialité prévoient d'ores et déjà une exception pour les obligations de transmission à des autorités de contrôle exigées par la loi. Sous réserve de l'expertise des directions juridiques des ministères concernés, une obligation législative permettrait à la fois l'exercice effectif de contrôle de l'ANR vis-à-vis des instituts Carnot composés de fondations de droit privé et à la fois de protéger les structures de recherche vis-à-vis de leur partenaire économique sans imposer des clauses susceptibles de freiner la signature de contrats.

2.5. L'usage réel de l'abondement ne fait pas l'objet d'une évaluation annuelle

La mission observe que depuis les dernières phases du dispositif, l'usage réel de l'abondement Carnot ne fait plus l'objet d'un suivi annuel par l'ANR (*cf.* annexe VI). Seuls deux rapports d'utilisation de l'abondement produits en 2019 ont été communiqués à la mission (aucun rapport plus récent, autre que les rapports annuels ou biennaux d'activité produits par la plupart des instituts Carnot à vocation de communication publique).

Les instituts Carnot rencontrés par la mission font état d'une diversité de pratiques. La plupart réalise un bilan annuel de l'abondement, qui n'est néanmoins présenté qu'à leur ou leurs établissements de tutelle, ce qui ne permet pas au ministère de bénéficier d'une évaluation globale du dispositif.

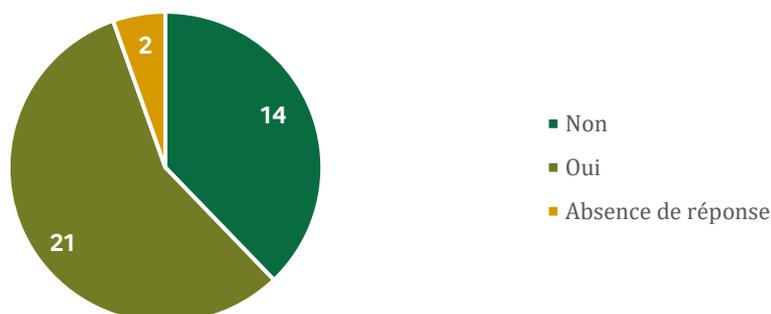
3. Le pilotage stratégique du dispositif doit être renforcé afin que le ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche soit en capacité de suivre la performance du dispositif

3.1. La priorisation de la recherche contractuelle par les organismes de recherche de tutelle est inégale

Le pilotage et la performance du dispositif des instituts Carnot reposent sur l'implication des organismes de tutelle des laboratoires qui en sont membres, puisque ce dispositif s'appuie principalement sur des structures juridiques déjà existantes.

Selon les résultats du questionnaire envoyé par la mission aux 39 Carnot, seules 21 équipes de direction Carnot déclarent avoir un objectif de développement de la recherche contractuelle pour 2024 assigné par leur tutelle.

Graphique 6 : Proportion des instituts Carnot disposant d'un objectif de développement de la recherche contractuelle défini par leur établissement de tutelle



Source : Mission, à partir des résultats du questionnaire envoyé aux 39 instituts Carnot. La question exacte était : Votre tutelle ou vos tutelles vous avaient-elles assigné un objectif de développement de la recherche contractuelle pour 2024 ?

En outre, l'implication des tutelles, notamment des organismes de recherche, est très variable. Ainsi, la stratégie du CNRS, qui est impliqué dans 27 des 39 instituts Carnot labellisés en 2020, est ainsi cruciale pour s'assurer que la dynamique qui doit naître de « l'esprit Carnot » sur un périmètre de laboratoire est cohérente avec les orientations données à ceux-ci par leur tutelle. Néanmoins, le développement de la recherche contractuelle avec les entreprises n'apparaît être ni une priorité ni même une cible suivie dans le contrat d'objectifs et de performances (COP) 2019-2023. Selon ce dernier, l'approfondissement des relations entre les entreprises et le CNRS s'articule autour de deux axes, qui priorisent les outils propres du CNRS plutôt que les instituts Carnot :

- ◆ le **développement de la recherche partenariale** (objectif de développement de laboratoires communs qui suppose une offre de service spécifique en faveur des PME), notamment pour augmenter le flux de projets collaboratifs financés par les fonds européens ;
- ◆ la **valorisation économique** de la recherche avec des actions de maturation conduites par les Satt ou par le réseau du CNRS d'ingénieurs-transfert.

Annexe III

À l'inverse, le contrat d'objectifs et de performances 2022-2026 de l'Inraé, qui coordonne 5 instituts Carnot³⁰, désigne les instituts Carnot comme « *le fronton de la politique de dialogue et de partenariat de [l'Inraé] avec les entreprises* ».

La mission recommande au ministère de clarifier le rôle des instituts Carnot et celui des établissements de tutelle vis-à-vis des premiers. Il n'apparaît pas évident que l'institut Carnot soit autonome ni le « moteur » de la recherche partenariale dans chaque structure, *a fortiori* dans les structures bénéficiant de direction des partenariats. Les exigences imposées par l'appel à candidatures sur la nécessaire autonomie des équipes de direction Carnot pourraient être nuancées au regard de la politique de la recherche souhaitée par la DGRI.

3.2. Les objectifs stratégiques du dispositif doivent être clarifiés par le ministère

Les acteurs ministériels rencontrés par la mission identifient à ce dispositif de multiples objectifs, à la fois complémentaires et distincts pour un même instrument : favoriser les collaborations des chercheurs avec le monde socio-économique, afin de faciliter l'insertion professionnelle des chercheurs, afin d'améliorer la compétitivité des entreprises françaises, afin de faire financer une partie de la recherche en France par les acteurs du monde socio-économiques, afin de mieux valoriser le transfert de connaissances issues de la recherche fondamentale, afin de faire émerger les technologies et les innovations de rupture, afin d'améliorer la qualité de la recherche en donnant accès aux chercheurs à des plateformes ou des données privées non accessibles dans le monde académique, etc.

Or l'évaluation de l'efficacité du dispositif suppose une **clarification de ces objectifs et la définition de cibles quantitatives et qualitatives**. Aujourd'hui, deux objectifs quantitatifs sont régulièrement évoqués concernant le dispositif Carnot :

- ◆ la réalisation d'un milliard d'euros de recherche contractuelle à l'horizon 2030 ;
- ◆ la hausse progressive du taux d'abondement des Instituts Carnot pour atteindre 30 % à l'horizon 2027³¹.

Ces objectifs sont le reflet d'une volonté politique forte de développer la recherche contractuelle. **Ils interrogent néanmoins sur la fixation des cibles et la capacité du MESR à les suivre et les atteindre**. Si la cible d'un milliard de recettes contractuelles paraît être fixée selon une certaine continuité de l'existant et dans l'optique de passer un cap financier symbolique, sans être appuyé par des études économiques précises, celle concernant le taux d'abondement de 30 % n'a pu être explicitée par les interlocuteurs de la mission, si ce n'est en indiquant que c'était celle retenue à la création des instituts Carnot, probablement par analogie avec le modèle de financement des *Fraunhofer* alors même que le dispositif Carnot ne peut être comparé avec ce dernier. Enfin, la cohérence entre les deux objectifs nécessiterait de fixer à 300 M€³² l'enveloppe allouée à l'abondement au titre du programme 172, ce qui dans un contexte de tension sur les finances publiques n'est aujourd'hui pas anticipé.

La mission relève également **les écarts entre les objectifs stratégiques du dispositif et la réalité de mise en œuvre**. Les objectifs sont nombreux et peuvent inciter à des stratégies différentes des laboratoires.

³⁰ Des laboratoires Inraé participent à Agrifood Transitions, mais cet institut Carnot n'est pas piloté par l'Inraé.

³¹ Annexe au projet de loi de finances pour 2024 – Rapport sur les politiques nationales de recherche et de formations supérieures.

³² 30 % de 1 Md€ de recettes contractuelles.

Annexe III

Alors que le dispositif doit permettre de faire progresser la recherche contractuelle, **seulement 51% des instituts Carnot ont défini une cible d'augmentation du nombre ou du volume total (en montants) des contrats de recherche contractuelle pour l'année 2025**. L'autre moitié déclare parfois des cibles en termes de nombre d'entreprises, de qualité de la recherche, ou simplement cherche à atteindre le ratio de 10 % de recherche contractuelle sur le périmètre consolidé.

64 % des instituts Carnot déclarent avoir une stratégie commerciale visant à dégager des marges et augmenter les ressources propres. Concernant les instituts Carnot répondant par la négative, la mission a parfois été surprise que certains instituts déclarent ne pas être autorisés à dégager des marges (CEA-List et CEA-Leti).

Alors que le dispositif est censé valoriser la recherche contractuelle bilatérale entre le monde académique et les entreprises, une part significative des contrats éligibles à l'abondement (5 %) provient pourtant d'acteurs non économiques (administrations, collectivité, fondations) ou de dispositifs collaboratifs partiellement subventionnés (15 % provenant des contrats associés aux thèses des conventions industrielles de formation par la recherche (Cifre) ou des chaires industrielles). Il est possible de s'interroger sur la focalisation sur le seul accroissement du volume de recherche contractuelle, comme s'il était indépendant des autres formes de relations avec les entreprises, alors que l'augmentation des flux de collaborations, de tous types, entre les entreprises et le monde académique peut être un objectif pertinent de politique publique.

La mission relève également un risque de concurrence entre Carnot, qui peut se traduire par un abaissement des prix ou par un recours excessif à des partenaires situés à l'étranger plus aptes à payer le coût de la recherche. Pour certains instituts labellisés, il n'y a pas d'objectif d'accroissement du volume de recherche contractuelle, ni la volonté assumée de se mettre au service des besoins des entreprises ; l'objectif premier du Carnot, selon ces instituts, est de valoriser les avancées technologies et scientifiques.

Certains acteurs du dispositif, y compris certains Carnot (4/39), mettent en avant **l'objectif de renforcement de la souveraineté économique et industrielle et d'aide aux entreprises françaises** comme objectif premier du Carnot. Certains Carnot intègrent cette problématique dans leur stratégie de prospection. Or, le dispositif ne pondère pas différemment les contrats entre entreprises extra-européennes ou non, implantées sur le territoire ou non.

Enfin, l'objectif d'augmenter le nombre de chercheurs susceptibles de réaliser des activités de recherche contractuelle est évoqué par 85 % des instituts, mais seulement 60 % des instituts déclarent suivre ou avoir l'intention de suivre le nombre de chercheurs ou d'équipes impliqués dans un travail de recherche partenariale.

79 % des instituts déclarent avoir un dispositif de détection des personnels susceptibles de contribuer à la recherche partenariale, même si cette proportion recouvre une réalité diverse :

- ◆ les établissements où la question de la détection et de la sensibilisation ne se posent pas car il est dans les missions de l'établissement de recherche de travailler en partenariat (CEA-LETI, Ifpen, Cetim, etc.) ;
- ◆ les instituts Carnot qui organisent des visites et des rencontres de sensibilisation des chercheurs par leurs chargés de partenariat (3BCar, APHP, Eau et environnement, France Futur Elevage, Qualiment) ;
- ◆ les instituts Carnot qui utilisent les projets de ressourcement scientifique pour sensibiliser aux retombées économiques.

53 % des instituts Carnot déclarent valoriser les activités de recherche contractuelle dans l'évaluation de leurs chercheurs. 67 % des instituts considèrent que la politique de recrutement de leurs personnels de recherche est influencée par la stratégie Carnot.

Si ces objectifs multiples ne sont pas nécessairement contradictoires, leur diversité et l'absence d'indicateurs pertinents pour en suivre la réalisation, rend toute évaluation du dispositif impossible.

Annexe III

Au cours de ses entretiens, la mission a pu constater le cloisonnement du pilotage de ces instruments alors même qu'il serait possible de considérer que la recherche partenariale a pour objectif d'inciter à l'investissement en R&D des entreprises. La multiplication des dispositifs (cf annexe 5) conduit à une focalisation sur chaque instrument et ses sous-objectifs instrumentaux, comme c'est le cas par exemple concernant le dispositif Carnot autour de l'objectif d'un abondement à 30 % ou d'un chiffre d'affaires de la recherche contractuelle à 1 milliard d'euros en 2030, au détriment de la fixation d'une stratégie globale cohérente.

Encadré 5 : Les propositions du comité Carnot de la phase III

Des tentatives de pilotage et de cadrage du dispositif ont eu lieu. En 2014, à l'issue de la deuxième phase Carnot (2011-2015), sur la base des propositions du comité Carnot rendues la même année, un groupe de travail DGRI-DGE avait été mis en place afin de préfigurer l'éventuel appel à projet Carnot 3. Les principales recommandations du comité Carnot étaient les suivantes :

- « mettre en place un dispositif de labellisation respirant, d'une durée de 10 ans ponctuée d'une évaluation « couperet » systématique tous les 2 ans au terme de laquelle pourraient être retirés certains labels, tandis que de nouveaux instituts pourraient l'obtenir. Cette nouvelle organisation impliquant un suivi resserré » ;
- « mettre en œuvre des indicateurs de création de valeur pour les entreprises » ;
- « permettre la conclusion rapide de contrats de R&D entre les entreprises et les instituts Carnot » ;
- « maintenir une meilleure valorisation dans l'abondement des relations avec les PME et l'étendre aux ETI » ;
- « réévaluer les missions de l'Association des instituts Carnot, notamment afin de renforcer son rôle d'animation du réseau des instituts Carnot et de communication avec le monde socio-économique ».

3.3. La question de l'animation du réseau Carnot pourrait être clarifiée

3.3.1. L'Association des instituts Carnot joue un rôle d'animation du réseau Carnot

L'Association des instituts Carnot (AIC) est une association régie par les dispositions de la loi du 1^{er} juillet 1901 qui a été constituée le 14 décembre 2006 par les établissements de tutelle des instituts Carnot. Sa création a été souhaitée par le ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche « pour animer le dispositif et favoriser la recherche partenariale³³ ».

L'article 3 des statuts de l'AIC précise que cette dernière a pour objet de contribuer au développement de la recherche partenariale à travers des actions :

- ◆ « destinées à améliorer le professionnalisme des centres de recherche impliqués dans la Recherche Partenariale » ;
- ◆ « favorisant la visibilité de la Recherche Partenariale française à l'échelon régional, national, européen et mondial, et l'accès à la Recherche Partenariale par le monde socio-économique » ;
- ◆ « favorisant la conduite d'actions collectives entre les Établissements Membres et les Établissements Membres Associés de l'Association en vue de répondre à son sujet » ;
- ◆ « assurant des liaisons avec les pouvoirs publics et les instances européennes pour le compte des instituts et des Tremplins Carnot ».

³³ Statuts de l'Association des instituts Carnot.

Annexe III

Pour mettre en œuvre ses objectifs, l'AIC dispose de moyens d'action précisés à l'article 4 de ses statuts, à savoir :

- ◆ « l'organisation de réunions et la création de comités nécessaires à la réalisation de son objet » ;
- ◆ « la collecte et la diffusion de l'information générale intéressant l'ensemble de ses membres et membres associés, ou rendant compte des résultats obtenus par l'Association et le réseau des Carnot (instituts et Tremplins Carnot) ou communiqués par ses membres et ses membres associés » ;
- ◆ « les études et enquêtes intéressant l'ensemble de ses membres et ses membres associés » ;
- ◆ « l'information et l'orientation des demandes des acteurs socio-économiques » ;
- ◆ « les actions de lobbying , notamment auprès des pouvoirs publics et à l'international » ;
- ◆ « la participation à toutes les instances s'intéressant aux domaines d'activités des instituts Carnot et des Tremplins Carnot ».

Selon la Charte Carnot, chaque institut Carnot est « intégré au réseau des instituts Carnot animé par l'association des instituts Carnot dont il est membre de droit de par l'obtention du label Carnot » et « s'engage à contribuer au fonctionnement du réseau Carnot et bénéficie des actions menées par l'association des instituts Carnot ».

Un institut Carnot est représenté au sein de l'AIC soit par son établissement de tutelle s'il est mono-tutelle, soit par un établissement de tutelle désigné par l'ensemble de ses établissements de tutelles dans le cas où il serait multi-tutelles (cf. tableau 10).

Tableau 10 : Instituts Carnot et membres avec droit de vote au sein de l'AIC

Institut Carnot	Membre avec droit de vote
3BCAR	INRAE
AgriFood Transition	Act Food Bretagne
AP-HP	AP-HP
ARTS	Arts et Métiers
CALYM	LYSARC
CEA LETI	CEA
CEA LIST	CEA
Cetim	Cetim
Chimie Balard Cirimat	ENS de chimie de Montpellier
Clim'adapt	Cerema
Cognition	CNRS
Curie Cancer	Institut Curie
Eau & Environnement	INRAE
Énergies du futur	Grenoble INP
ESP	Association Carnot ESP
I2C	Normandie Université
IPGG Microfluidique	Fondation Paris Sciences & Lettres
France Futur Élevage	INRAE
ICÉEL	Université de Lorraine
IFPEN Ressources Énergétiques	IFPEN
IFPEN Transports Énergie	IFPEN
Imagine	FCS Imagine
Ingénierie@Lyon	GIE Ingénierie@Lyon
Inria	INRIA
Institut du Cerveau	Institut du Cerveau
ISIFoR	UPPA
LSI	Université Grenoble Alpes
M.I.N.E.S.	Armines
MECD	Institut MECD

Annexe III

Institut Carnot	Membre avec droit de vote
MERS	Ifremer
MICA	CNRS
OPALE	Acute Leukemia French Association
PASTEUR MS	Institut Pasteur
Plant2Pro	INRAE
PolyNat	CNRS
Qualiment	INRAE
STAR	Aix-Marseille Université
Télécom & Société numérique	Institut Mines Télécom
Voir et Entendre	FCS Voir et Entendre

Source : Liste des membres de l'Association des instituts Carnot, 2024.

L'AIC, en sa qualité d'animateur du réseau des instituts Carnot, mène plusieurs actions visant à diffuser des bonnes pratiques parmi ses membres et à structurer des initiatives communes, dont notamment :

- ◆ la gestion d'un site internet spécifique sur la présentation du réseau des instituts Carnot et à la mise en relation des entreprises et des laboratoires de recherche ;
- ◆ l'organisation de réunions entre chargés d'affaires et de communication dans une optique de partage de bonnes pratiques ;
- ◆ l'organisation d'un séminaire annuel, qui a traité en 2024 de thématiques liées à la collaboration entre différents instituts Carnot et au renforcement de l'offre du réseau aux entreprises ;
- ◆ l'organisation de séminaires stratégiques des directeurs d'instituts Carnot, destinés à structurer des échanges thématiques inter-Carnot ;
- ◆ l'animation de réseaux thématiques ;
- ◆ la participation à des événements nationaux liés à la recherche partenariale ;
- ◆ la publication d'un « baromètre de la recherche partenariale », destinée à consolider les données issues des instituts Carnot pour décrire leur activité.

3.3.2. L'AIC est en charge de l'organisation du Rendez-vous annuel des Carnot

Depuis 2007, l'AIC organise un rendez-vous annuel, dénommé « Les Rendez-vous Carnot », qui « rassemble chaque année plus de 2000 participants, industriels et chercheurs, a pour but de favoriser l'innovation des entreprises, de toutes tailles et de tous secteurs d'activité, en leur permettant de rencontrer, en un lieu unique, les acteurs principaux de la R&D pour les entreprises et du soutien à l'innovation³⁴ ». Les Rendez-vous Carnot constituent également un moyen pour l'AIC de faire connaître le dispositif aux acteurs socio-économiques et de mettre en relation les instituts Carnot pour que ceux-ci échangent des bonnes pratiques et créer des liens interpersonnels.

Selon le rapport d'activité 2022/2023 de l'AIC, cet événement a accueilli 37 % de grands groupes et 35 % de start-up dans ses éditions 2022 et 2023. Ces éditions ont donné lieu à 8000 rendez-vous d'affaires, soit une augmentation de plus de 20 % par rapport à 2021. Elles ont par ailleurs satisfait les participants, puisque :

- ◆ « 97 % des représentants d'entreprises porteurs de projets d'innovation, ayant répondu à l'enquête réalisée après l'évènement, sont satisfaits de la qualité de leurs rendez-vous et déclarent avoir identifié de nouveaux partenaires R&D potentiels » ;
- ◆ « 93% d'entre eux ont apprécié les échanges informels pendant l'évènement ».

³⁴ Rapport d'activité 2022-2023 de l'AIC.

Annexe III

La mission a assisté à l'édition 2024 des Rendez-vous Carnot, qui était organisée autour de plusieurs activités, à savoir :

- ◆ la rencontre de représentants d'entreprises et de chargés d'affaires de chaque institut Carnot, qui disposaient chacun d'un stand. La mission a constaté que certains stands étaient occupés par des organismes non Carnot qui ont payé pour participer à l'évènement ;
- ◆ la tenue de conférences thématiques en lien avec la recherche partenariale (structuration de l'écosystème, présentation de certains dispositifs, etc.). La mission a noté que certaines conférences étaient organisées autour de thématiques qui n'avaient pas de lien avec les instituts Carnot ;
- ◆ la remise d'un prix de la recherche partenariale, pratique mise en œuvre depuis 2022, qui a pour objectif « *de mettre en avant des partenariats de recherche remarquables entre un institut Carnot et une entreprise et de récompenser les chercheurs acteurs de ces partenariats* ».

Plusieurs sources de financement servent à organiser cet évènement :

- ◆ les cotisations des membres de l'AIC ;
- ◆ le paiement des intervenants extérieurs qui souhaitent organiser des conférences pendant l'évènement ;
- ◆ le paiement d'entreprises, d'organismes de recherche³⁵ et d'associations souhaitant participer à l'évènement.

3.3.3. Le financement de l'AIC pourrait être précisé

L'appel à candidatures 2019 précise que les instituts Carnot « *sont intégrés au réseau Carnot dont ils contribuent au fonctionnement* », « *sont membres de droit de l'association des instituts Carnot* » et s'engagent « *à s'intégrer au réseau des Instituts Carnot, via l'association des Instituts Carnot, pour soutenir l'action collective et la notoriété de la marque « Carnot »* ». Il précise également que l'abondement Carnot peut être utilisé pour cotiser à l'AIC, pour verser un financement supplémentaire à destination d'actions effectuées par l'AIC, et pour participer directement à des actions inter-Carnot et à la vie de l'AIC.

Les statuts de l'AIC indiquent que la qualité d'Établissement membre de l'association est conditionnée au fait d'« *être à jour du paiement de la cotisation annuelle arrêtée par l'Assemblée Générale* ». Cette cotisation correspond « *à un pourcentage de l'abondement acquis par chaque institut Carnot au titre de l'année N-1* » (dénommé « *taux d'appel* ») qui ne peut excéder 2 %, sauf décision de l'assemblée générale extraordinaire. En outre, **la cotisation est due « par tout établissement membre, y compris l'année de perte éventuelle du label de l'institut Carnot qu'il représente »**.

L'appel à candidatures 2019 dispose que « *lorsqu'un institut Carnot n'est pas en mesure de respecter ses engagements, son abondement financier peut être revu à la baisse* ». En ce sens, « *dans l'hypothèse où un établissement désigné représentant personne morale souhaiterait renoncer à sa qualité de membre de droit, son abondement perçu serait amputé de la part réservée au paiement de sa cotisation³⁶* » et « *cette part serait alors distribuée aux établissements membres de l'association des instituts Carnot* ».

³⁵ Les organismes de recherche et les structures de recherche labellisés Carnot disposent d'un stand sans contrepartie au RDV des Carnot, contrairement aux structures de recherche non labellisées.

³⁶ Convention pour le soutien financier du CEA List, 2020.

Annexe III

Alors que les établissements de tutelle des instituts Carnot sont contraints *de facto* à verser une contribution à l'AIC, **la mission souligne le caractère inhabituel de ces dispositions qui pourraient s'apparenter à un prélèvement obligatoire.**

Les ressources de l'AIC se composent également :

- ◆ « des cotisations annuelles des établissements membres associés de l'association, dont le montant est précisé pour chaque année civile et pour chaque Tremplin Carnot dans une convention d'adhésion » ;
- ◆ « des dons manuels, et des dons des établissements d'utilité publique » ;
- ◆ « des intérêts et revenus de biens et valeurs de toute nature appartenant à l'Association, ou dont elle a la gestion » ;
- ◆ « des financements de tiers publics ou privés, nationaux ou étrangers » ;
- ◆ « des apports avec ou sans droit de reprise » ;
- ◆ « d'une manière générale de toutes ressources autorisées par la loi, et les règlements en vigueur ».

Sur l'exercice 2023, les produits de l'AIC s'établissent à 1 783 963 €³⁷ et sont composés des cotisations des Carnot à hauteur de 1 615 250 €, de différentes subventions pour 163 970 €, rattachées majoritairement aux Rendez-vous Carnot (151 970 €), et de transferts de charges et autres produits pour un montant de 4 742 €.

Le taux de cotisation a fluctué depuis 2020 :

- ◆ 2 % affectés aux produits de 2020, soit un montant de 1 240 000 € ;
- ◆ 2 % affectés aux produits de 2021, soit un montant de 1 240 000 € ;
- ◆ 1,75 % affectés aux produits de 2022, soit un montant 1 435 000 € ;
- ◆ 1,75 % affectés aux produits de 2023, soit un montant de 1 615 250 € ;
- ◆ 1,51 % affectés aux produits de 2024, soit un montant de 1 615 247 € ;
- ◆ 1,38 % prévu pour 2025, soit un montant de 1 615 250 €.

Le rapport de gestion 2023 de l'AIC précise que le MESR a souhaité un plafonnement des cotisations au montant atteint en 2023, ce qui explique la stagnation en valeur du montant des cotisations versées entre 2022 et 2024, malgré l'augmentation de l'enveloppe budgétaire allouée au dispositif Carnot.

La mission recommande de réduire le taux de cotisation de l'AI Carnot, en supprimant les dispositions relatives à la réduction de l'abondement en cas de non souscription à l'association, tout en maintenant une subvention publique dans le cadre d'une convention d'objectifs définies avec le MESR (voir *infra*).

3.4. La gouvernance des instituts Carnot pourrait s'élargir à une gouvernance des acteurs de la recherche contractuelle

Le dispositif des instituts Carnot évolue dans un écosystème de soutien à l'innovation complexe et difficilement lisible. La multiplication des dispositifs de soutien à la recherche partenariale induit des risques quant à leur articulation et à leur efficacité combinée (*cf.* annexe V).

Plusieurs associations et dispositifs de structuration de cet écosystème ont été mis en œuvre, dont notamment :

- ◆ l'association nationale de la recherche et de la technologie (Anrt), qui met en œuvre pour le compte du MESR le dispositif Cifre ;

³⁷ Rapport de gestion 2023 de l'AIC.

Annexe III

- ◆ l'association *French Institutes of Technology* (Fit), qui représente les instituts de recherche technologique (IRT) et les instituts pour la transition énergétique (ITE) ;
- ◆ l'association des sociétés d'accélération du transfert de technologies (Satt) ;
- ◆ les pôles universitaires d'innovation (PUI).

L'AIC n'entretient pas systématiquement des relations avec les dispositifs et associations visant à structurer l'écosystème de la recherche partenariale. L'AIC entretient des relations avec deux associations :

- ◆ le réseau Satt, avec une réflexion en cours que les questions de communication ;
- ◆ l'ANRT, dont ils sont membres, avec qui ils discutent d'un projet d'assises de la recherche partenariale dont les modalités n'ont pas encore été définies.

En outre, des relations entre les pôles de compétitivité et le dispositif Carnot s'effectuent à l'échelle locale et dépendent des liens interpersonnels qui ont été tissés par les représentants des deux dispositifs.

La structuration des PUI s'effectue par ailleurs majoritairement sans consulter les instituts Carnot, car ces derniers ne font pas partie des acteurs éligibles à intégrer la gouvernance des PUI. Si l'AIC travaille à identifier et à désigner un correspondant Carnot pour chaque PUI à l'échelle locale, les interactions entre les deux dispositifs demeurent limitées.

Enfin, les relations entre l'AIC et l'association FIT sont quasiment inexistantes, les deux dispositifs pouvant se trouver comme concurrents au sein de cet écosystème.

Alors que l'absence d'interactions entre les dispositifs de soutien à la recherche partenariale peut contribuer à diminuer l'efficacité de l'intervention publique en la matière, la place de l'AIC au sein de cet écosystème pourrait être revue pour en accroître la cohérence. En ce sens, une ouverture des Rendez-vous Carnot à l'ensemble des acteurs de la recherche partenariale, dont notamment l'association FIT, pourrait permettre d'accroître les synergies entre ces dispositifs.

L'État pourrait également contribuer à renforcer l'articulation entre les dispositifs de soutien à la recherche partenariale en concluant une convention d'objectifs avec l'AIC, en contrepartie d'une subvention pour charge de service public. Sans porter atteinte à la nécessité de conserver une contribution de la part des membres de l'AIC, cette subvention de l'État lui permettrait de fixer de nouveaux objectifs et des indicateurs de résultat à l'AIC. L'AIC pourrait devenir l'opérateur central de la mutualisation des actions de professionnalisation des laboratoires labellisés et contribuer au rapprochement des dispositifs de soutien à la recherche partenariale en étant tenue d'entretenir des relations et de collaborer avec ces derniers.

Au cours de ses entretiens, plusieurs actions ont été évoquées qui pourraient être mises en œuvre par l'association :

- ◆ une mutualisation des moyens avec le partage de liste de partenaires potentiels ;
- ◆ une mise en commun des méthodes à mettre en œuvre pour la remontée des contrats éligibles à l'abondement ;
- ◆ l'organisation de retours d'expériences ou de formations par exemple pour construire une relation dans la durée avec les entreprises ou mettre en œuvre un outil de gestion de relation client CRM ;
- ◆ le partage des méthodes sur le calcul de coûts complets et la fixation des prix.

Annexe III

Plus largement, alors que l'État n'a qu'une connaissance insuffisante des activités des instituts Carnot et que la coordination entre les dispositifs de soutien à la recherche partenariale demeure imparfaite, la **DGRI pourrait s'assurer de la coordination du dispositif avec les priorités nationales** (les projets thématiques des agences de programmes), les initiatives récentes pour structurer les relations entre la recherche et les entreprises (PUI) et avec les autres dispositifs de soutien à la recherche partenariale. En ce sens, **un comité d'orientation, présidé par la DGRI et incluant le SGPI, la DGE, Bpifrance et l'ANR, pourrait être créé pour piloter le dispositif sur la base d'indicateurs chiffrés.**

ANNEXE IV

Le fonctionnement et l'activité de recherche des instituts Carnot

SOMMAIRE

1. LES INSTITUTS CARNOT SONT DES REGROUPEMENTS DE STRUCTURES DE RECHERCHE DONT LA DIVERSITE, LA TAILLE ET L'EMPRISE SECTORIELLE ONT AUGMENTE DEPUIS 2006, DYNAMIQUE QUI DEVRAIT SE POURSUIVRE.....	1
1.1. Les instituts Carnot sont des regroupements de recherche dont la diversité des tutelles et le périmètre des unités de recherche impliquées augmentent	1
1.2. Le nombre de personnels de recherche dans le périmètre des instituts Carnot a doublé depuis la mise en place du dispositif, et représente 19 % des ETP de la recherche publique en 2021.....	12
1.3. Les instituts Carnot sont constitués d'unités de recherche qui peuvent exercer d'autres activités que la recherche contractuelle, notamment en matière de recherche partenariale et de valorisation de la recherche publique et de la propriété intellectuelle	15
1.4. Les instituts Carnot couvrent un large panel de secteurs économiques, dont certains sont couverts par plusieurs instituts proches en termes de recherche	19
2. L'ACTIVITE DES INSTITUTS CARNOT SE CONCENTRE SUR LA CONTRACTUALISATION DE LA RECHERCHE AVEC DES PARTENAIRES SOCIO-ECONOMIQUES ET LA GESTION DE L'ABONDEMENT.....	29
2.1. L'organisation interne des instituts Carnot s'appuie sur une direction soutenue par une équipe support d'en moyenne 9,4 ETP, structurée autour des activités de développement commercial et de répartition de l'abondement au titre du ressourcement scientifique.....	29
2.2. Le dispositif Carnot permet l'intensification des relations entre instituts Carnot dans le cadre de la coopération InterCarnot, tournée vers des actions de ressourcement communes et de structuration de l'offre de recherche à destination des entreprises	34
2.3. Le montant total annuel des contrats de recherche portés par les instituts Carnot a cru de 34 % entre 2015 et 2023, principalement porté par l'intégration de nouveaux instituts Carnot lors de la quatrième phase de labellisation, tandis que les revenus issus de la propriété intellectuelle ont diminué de 8 % depuis 2020.....	36
2.4. La phase IV de labellisation s'est accompagnée d'une montée en TRL des contrats de recherche réalisés dans les instituts Carnot.....	39
2.5. Le volume des prestations de recherche contractuelle bilatérale avec les entreprises augmente moins sur la période 2015-2023 que celui des recettes tirées l'exploitation des titres de propriété intellectuelle et des contrats accompagnés inclus dans d'autres modalités de recherche partenariale	41
3. LE DEVELOPPEMENT DE LA RECHERCHE CONTRACTUELLE DES INSTITUTS CARNOT SOUFFRE D'UN MANQUE DE PILOTAGE ORIENTE VERS L'AMELIORATION DE LA RECHERCHE CONTRACTUELLE	43
3.1. Le label Carnot ne peut aujourd'hui être associé à un standard de qualité homogène dans la gestion de la relation contractuelle avec les entreprises	43
3.2. Les objectifs de croissance des recettes contractuelles des instituts Carnot, lorsqu'ils sont présents, peuvent s'opposer à la disponibilité d'autres dispositifs	

de recherche partenariale et à des difficultés de prévision.....	45
3.3. Une série d'indicateurs annuels remontés à l'ANR, complexe à rassembler, permet de suivre partiellement l'ensemble des activités de recherche réalisées au sein des instituts Carnot, mais pas de piloter leurs activités de recherche contractuelle	48
3.4. La mission recommande la mise en place d'indicateurs de suivi et de pilotage orientés vers les activités de recherche contractuelle, à disposition des instituts Carnot et du comité stratégique, en remplacement de l'exercice de remontée annuelle d'indicateurs.....	51

1. Les instituts Carnot sont des regroupements de structures de recherche dont la diversité, la taille et l'emprise sectorielle ont augmenté depuis 2006, dynamique qui devrait se poursuivre

1.1. Les instituts Carnot sont des regroupements de recherche dont la diversité des tutelles et le périmètre des unités de recherche impliquées augmentent

Un institut Carnot se définit comme une « *structure de recherche identifiable et visible* », constituée « *d'unités de recherche* » et dotée d'une « *gouvernance forte avec un engagement des tutelles* » et d'un « *directeur d'institut* »¹. L'institut n'est pas doté d'une personnalité juridique propre. Au-delà des critères communs, les formes que peuvent prendre les 39 instituts Carnot labellisés en 2024 représentent une diversité importante, à l'image de celles de leurs tutelles (cf. tableau 1) :

- ◆ **les instituts Carnot ont en moyenne entre 7 et 8 tutelles**, le nombre médian de tutelles étant de 6, avec **11 instituts mono-tutelles**², un nombre maximum de tutelles de 30³ ;
- ◆ les instituts Carnot sont composés en moyenne entre 12 et 13 entités (regroupant des unités de recherche, centres techniques, laboratoires), le nombre médian d'entités étant de 11, avec seulement 5 instituts constitués d'une seule unité⁴ et un institut à 40 entités⁵.

La mission a observé au cours de ses entretiens que le nombre de tutelles d'un institut et le nombre d'entités qui le composent sont des facteurs structurants pour l'organisation de l'institut. Plus les tutelles ou entités sont nombreuses, plus les tâches de coordination des différentes gouvernances incombant aux équipes de direction sont significatives.

Parmi les différentes tutelles des instituts Carnot, la mission s'est intéressée aux tutelles dites « *principales* », à savoir la tutelle de chaque institut à qui est octroyée un droit de vote au sein de l'association des instituts Carnot (AI Carnot), au sein de laquelle elle représente l'institut. Cette tutelle peut être distincte ou non de la tutelle « *gestionnaire* », définie comme celle réceptionnant l'abondement Carnot et chargée de la gestion de l'institut. La mission a identifié plusieurs statuts juridiques parmi les tutelles principales :

- ◆ neuf instituts ont pour tutelle principale un établissement public à caractère scientifique et technologique (EPST), en particulier l'Inraé (tutelle principale de cinq instituts) et le CNRS (tutelle principale de trois instituts) ;
- ◆ neuf instituts ont pour tutelle principale un établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel (EPSCP) dont six sont des universités et deux sont des écoles d'ingénieurs ;
- ◆ six instituts ont pour tutelle principale une association déclarée dont les statuts sont régies par la loi du 1^{er} juillet 1901 ;
- ◆ six instituts ont pour tutelle principale des fondations reconnues d'utilité publique ou des fondations de coopération scientifique ;

¹ Appel à candidatures « *Programme Carnot* » daté d'octobre 2019.

² APHP, CEA LETI, CEA LIST, CLIM'ADAPT, INRIA, OPALE, PASTEUR-MS, POLYNAT et VOIR ET ENTENDRE.

³ CALYM.

⁴ APHP, CEA LETI, CEA LIST, CLIM'ADAPT et ICM.

⁵ M.I.N.E.S.

Annexe IV

- ◆ cinq instituts ont pour tutelle un établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC), à savoir le CEA (deux instituts), l'IFPEN (deux instituts) et l'IFREMER (un institut) ;
- ◆ parmi les autres formes juridiques des tutelles principales, se trouvent un établissement public administratif, un centre technique industriel⁶, un établissement public de santé et un groupement d'intérêt économique.

Les mêmes catégories d'acteurs se retrouvent au sein de l'ensemble plus large des autres tutelles des instituts Carnot, qui présentent également une diversité importante et auxquelles s'ajoutent :

- ◆ des centres de ressource technologique ;
- ◆ des sociétés de valorisation (notamment des Satt) ;
- ◆ des établissements d'enseignement supérieur consulaire⁷ ;
- ◆ des centres de lutte contre le cancer⁸ ;
- ◆ une société par action simplifiée et un groupement d'intérêt public.

La diversité des tutelles des instituts Carnot représente un enjeu de pilotage et de coordination pour les équipes des instituts, la mission ayant observé lors de ses déplacements et rencontres avec les représentants des instituts et des tutelles une variété de situation, allant de tutelles impliquées dans le pilotage et la gestion de l'institut à celles qui s'en détachaient largement.

Par ailleurs, la diversité des tutelles peut également entraîner une différence entre les objectifs stratégiques et économiques confiés par ces dernières à l'institut, eu égard aux missions inférées par leur statut juridique (par exemple, pour les EPIC, des objectifs de rentabilité).

Pour les établissements de tutelle les plus grands comme l'Inserm ou le CNRS, des différences de connaissance et d'implication dans le pilotage des instituts Carnot entre un niveau territorial proche de l'institut et un niveau national plus éloigné ont par ailleurs pu être constatées par la mission.

⁶ Au sens des articles L.521-1 et suivants du code de la recherche.

⁷ Au sens de l'article L.111-17 du code de commerce.

⁸ Au sens de l'article L.6162-1 et suivants du code de la santé publique.

Annexe IV

Tableau 1 : Structure des 39 instituts Carnot labellisés en 2024

institut Carnot	Tutelle principale	Statut de la tutelle principale	Types de structure parmi les tutelles	Nombre de tutelles	Nombre d'entités de recherche
3BCAR	Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (Inraé)	Établissement public à caractère scientifique et technologique (EPST)	EPSCP (dont universités, écoles d'ingénieur, instituts polytechniques) EPST (CNRS) Associations (dont centres de ressources technologiques) Sociétés de valorisation (Inraé Transfert) Centres techniques industriels EPIC (CEA)	16	18
AGRIFOOD TRANSITION	Act Food Bretagne	Association déclarée	Associations CTI EPSCP (universités, écoles d'ingénieurs) EPST (Inserm, Inraé) EPA (Anses)	18	17
APHP	Assistance publique - Hôpitaux de Paris	Établissement public de santé	Établissements de santé	1	1
ARTS	École nationale supérieurs d'arts et métiers	Établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel (EPSCP)	EPSCP (universités, écoles d'ingénieurs) Société de valorisation EPST (CNRS) Associations EPIC (ONERA) Établissement d'enseignement supérieur consulaire	22	23

Annexe IV

institut Carnot	Tutelle principale	Statut de la tutelle principale	Types de structure parmi les tutelles	Nombre de tutelles	Nombre d'entités de recherche
CALYM	Association LYSARC	Association déclarée	EPST (Inserm, CNRS) Associations EPSCP (universités) Établissements de santé Centres de lutte contre le cancer	30	20
CEA LETI	Commissariat à l'Énergie Atomique et aux énergies alternatives (CEA)	Établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC)	EPIC	1	1
CEA LIST	CEA	EPIC	EPIC	1	1
CETIM	CETIM	Centre technique industriel	CTI Associations	3	22
CBC	École nationale supérieure de chimie de Montpellier	EPSCP	EPSCP (universités, écoles d'ingénieurs, instituts polytechniques) EPST (CNRS)	5	4
CLIM'ADAPT	Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (Cerema)	Établissement public à caractère administratif (EPA)	EPA	1	1
COGNITION	Centre national de recherche scientifique (CNRS)	EPST	EPST (CNRS) EPSCP (dont universités)	25	22
CURIE CANCER	Institut Curie	Fondation reconnue d'utilité publique	EPST (CNRS, Inserm) EPSCP (universités)	5	19
EAU & ENVIRONNEMENT	Inraé	EPST	EPST (dont Inraé, CNRS) EPSCP (universités, écoles d'ingénieurs) Association	8	12
ENERGIES DU FUTUR	Institut Polytechnique de Grenoble	EPSCP	EPSCP (universités et instituts polytechniques) EPIC (CEA) EPST (CNRS)	6	11

Annexe IV

institut Carnot	Tutelle principale	Statut de la tutelle principale	Types de structure parmi les tutelles	Nombre de tutelles	Nombre d'entités de recherche
ESP	Association Carnot Énergie et systèmes de propulsion	Association déclarée	Associations EPSCP (universités, écoles d'ingénieurs) EPST (CNRS) SAS (groupe 6napse)	9	6
FRANCE FUTUR ELEVAGE	Inraé	EPST	EPST (Inraé) EPSCP (universités, écoles d'ingénieurs, écoles vétérinaires) EPIC Instituts techniques agricoles	9	19
I2C	COMUE Normandie Université	EPSCP	EPSCP (universités, écoles d'ingénieur) EPST (CNRS) EPIC (CEA)	7	8
ICEEL	Université de Lorraine	EPSCP	EPST (CNRS) EPSCP (universités, école d'ingénieur) Associations	5	28
IFPEN RESSOURCES ENERGETIQUES	IFP Énergies nouvelles	EPIC	EPIC	1	14
IFPEN TRANSPORTS ENERGIE	IFP Énergies nouvelles	EPIC	EPIC	1	8
IMAGINE	Fondation Imagine - Institut des maladies génétiques	Fondation de coopération scientifique (FCS)	Fondation de coopération scientifique EPST (Inserm) EPSCP (université) Établissements de santé (APHP)	3	3
INGENIERIE@LYON	Groupement d'intérêt économique Ingénierie@Lyon	Groupement d'intérêt économique	GIE	10	15

Annexe IV

institut Carnot	Tutelle principale	Statut de la tutelle principale	Types de structure parmi les tutelles	Nombre de tutelles	Nombre d'entités de recherche
INRIA	Institut national de recherche en informatique et en automatique (Inria)	EPST	EPST	1	8
ICM	Institut du Cerveau et de la Moelle épinière	Fondation reconnue d'utilité publique	Fondation reconnue d'utilité publique EPST (CNRS, Inserm) EPSCP (université) Établissements de santé (APHP)	9	1
IPGG MICROFLUIDIQUE	Fondation Paris Sciences et Lettres	FCS	Fondation de coopération scientifique EPSCP (universités et écoles d'ingénieurs) EPST (CNRS)	7	13
ISIFOR	Université de Pau et des Pays de l'Adour	EPSCP	EPSCP (université, institut polytechnique) EPST (dont CNRS) EPIC (centre national d'études spatiales) Société de valorisation	9	11
LSI	Université Grenoble Alpes	EPSCP	EPSCP (universités, institut polytechnique) EPST (CNRS)	3	10
M.I.N.E.S	ARMINES	Association déclarée	EPSCP (écoles d'ingénieur) EPST (CNRS) Associations Fondation reconnue d'utilité publique	8	40

Annexe IV

institut Carnot	Tutelle principale	Statut de la tutelle principale	Types de structure parmi les tutelles	Nombre de tutelles	Nombre d'entités de recherche
MECD	Institut MECD	Association déclarée	Associations CTI EPST (CNRS) EPSCP (universités et écoles d'ingénieurs)	9	5
MERS	Ifremer	EPIC	EPIC (Ifremer) EPSCP (universités et école d'ingénieurs) EPST (CNRS)	6	8
MICA	CNRS	EPST	EPST (CNRS)	17	18
OPALE	Association ALFA	Association déclarée	Associations EPST (Inserm, CNRS) EPIC (dont CEA) EPSCP (universités) Établissements de santé Centres de lutte contre le cancer	1	26
PASTEUR MS	Institut Pasteur	Fondation reconnue d'utilité publique	Fondation reconnue d'utilité publique	1	11
PLANT2PRO	Inraé	EPST	EPST (Inraé) EPSCP (dont universités, écoles d'ingénieur) Associations (dont instituts techniques agricoles) CTI	8	19
POLYNAT	CNRS	EPST	EPST (CNRS) EPSCP (écoles d'ingénieurs) Association CTI	1	8

Annexe IV

institut Carnot	Tutelle principale	Statut de la tutelle principale	Types de structure parmi les tutelles	Nombre de tutelles	Nombre d'entités de recherche
QUALIMENT	Inraé	EPST	EPST (Inraé) EPSCP (dont universités, écoles d'ingénieur) GIP CTI Sociétés de valorisation (SATT)	12	12
STAR	Aix-Marseille Université	EPSCP	EPST (CNRS, Inserm) EPSCP (école d'ingénieur)	4	9
TELECOM & SOCIETE NUMERIQUE	Institut Mines-Télécom	EPSCP	EPSCP (dont universités, écoles d'ingénieurs) GIE EPST (CNRS) Fondation partenariale	9	12
VOIR ET ENTENDRE	Fondation Voir et Entendre	FCS	FCS	1	4

Source : Mission, à partir des réponses des instituts Carnot au questionnaire, des conventions de labellisation des instituts Carnot et de données transmises par l'AI Carnot

Les possibilités d'évolution du périmètre des structures de recherche impliquées dans un institut Carnot sont aujourd'hui limitées par plusieurs règles fixées dans les cahiers des charges des appels à candidatures, à savoir que :

- ◆ le périmètre fixé au moment de la labellisation doit être stable pendant la période de labellisation ;
- ◆ au moment d'une nouvelle vague de labellisation, les instituts déjà labellisés ont la possibilité de « *demandeur une évolution potentielle de périmètre* », pour lesquels tout changement de périmètre représentant plus de 15 % du budget consolidé doit faire l'objet d'un accord du ministère de la recherche, après du comité Carnot saisi par l'ANR.

D'autres règles restreignent indirectement les évolutions de périmètre des instituts Carnot sur la base des critères d'éligibilité au label. En particulier, le critère du ratio de recherche contractuelle sur le budget consolidé, qui doit être supérieur ou égal à 10 %, est jugé comme le plus contraignant par les interlocuteurs de la mission.

Toutefois, ces restrictions n'ont pas empêché certains instituts Carnot de faire évoluer leur structure au gré des différentes vagues de labellisation⁹ :

- ◆ l'institut LISA, labellisé lors de la phase II¹⁰, a intégré le périmètre de l'institut 3BCAR lors de la phase III ;
- ◆ les instituts CHIMIE BALARD et CIRIMAT, tous deux labellisés depuis la phase I, ont fusionné à l'occasion de la phase III pour constituer l'institut CBC ;
- ◆ l'institut FEMTO INNOVATION, labellisé lors de la phase I, a rejoint en partie l'institut TSN lors de la phase II ;
- ◆ l'institut INRETS, labellisé lors de la phase I, a depuis rejoint en partie l'institut CLIM'ADAPT, labellisé lors de la phase IV ;
- ◆ l'IRSTEA a rejoint différents instituts Carnot dans lesquels l'Inra était présent à l'occasion de la constitution de l'Inraé en 2019.

⁹ Informations transmises par l'ANR.

¹⁰ Le dispositif Carnot a déjà eu quatre phases de labellisation.

La mission observe une dynamique générale d'augmentation du périmètre et du nombre de tutelles au sein des instituts Carnot au cours des différentes phases de labellisation (cf. tableau 2), **qui devrait se poursuivre à l'occasion du prochain appel à candidatures :**

- ◆ sur les 27 instituts labellisés avant la phase IV :
 - 16 instituts ont connu une augmentation de leur nombre de tutelles, jusqu'à 16 tutelles supplémentaires¹¹ ;
 - 10 instituts n'ont pas connu d'évolution de leur nombre de tutelles ;
 - 1 institut¹² a connu une diminution du nombre de tutelles, de 17 à 16 ;
- ◆ sur les 7 instituts ex-Tremplin Carnot :
 - 2 instituts ont connu une augmentation de périmètre (+6 tutelles pour COGNITION et +1 tutelle pour AGRIFOOD TRANSITION) ;
 - 3 instituts sont restés à nombre de tutelles constant ;
 - 2 instituts ont connu une diminution de leur nombre de tutelles, de 1 unité ;
- ◆ interrogés sur leurs perspectives dans le cadre du prochain appel à candidatures, **l'ensemble des instituts Carnot ont fait part de leur volonté de candidater à nouveau, dont :**
 - **20 instituts envisageant de demander l'augmentation de leur périmètre ;**
 - 4 instituts envisageant une évolution à la hausse et à la baisse de leur périmètre (intégration ou retrait de nouvelles équipes de recherche par cohérence thématique, parfois provenant d'autres instituts Carnot) ;
 - 8 instituts souhaitant candidater à périmètre constant ;
 - l'IFPEN envisage de fusionner les deux instituts dont elle assure aujourd'hui la tutelle principale.

¹¹ CALYM.

¹² CBC.

Tableau 2 : Évolution du périmètre des instituts Carnot

Carnot	Phase d'arrivée	Évolution du nombre de tutelles depuis la première labellisation	Veut faire évoluer le périmètre de l'institut à la prochaine labellisation
3BCAR	Phase II	-1	Oui, augmentation
AGRIFOOD TRANSITION	Tremplin	1	Oui, augmentation et diminution
APHP	Phase IV	0	Oui, diminution
ARTS	Phase I	15	Oui, augmentation
CALYM	Phase II	16	Oui, augmentation
CEA LETI	Phase I	0	Non
CEA LIST	Phase I	0	Non
CETIM	Phase I	2	Oui, augmentation
CBC	Phase I	0	Oui, augmentation
CLIM'ADAPT	Tremplin	0	Oui, augmentation
COGNITION	Tremplin	6	Oui, augmentation
CURIE CANCER	Phase II	1	Non
EAU & ENVIRONNEMENT	Phase IV	0	Oui, augmentation
ENERGIES DU FUTUR	Phase I	2	Oui, augmentation et diminution
ESP	Phase I	3	Oui, augmentation
FRANCE FUTUR ELEVAGE	Phase II	4	Oui, augmentation
I2C	Tremplin	0	Oui, augmentation
ICEEL	Phase I	1	Oui, augmentation
IFPEN RESSOURCES ENERGETIQUES	Phase IV	0	Fusion des deux instituts IFPEN
IFPEN TRANSPORTS ENERGIE	Phase I	0	Fusion des deux instituts IFPEN
IMAGINE	Tremplin	0	Oui, augmentation
INGENIERIE@LYON	Phase I	6	Oui, augmentation
INRIA	Phase II	0	Non
ICM	Phase II	0	Réponse indéterminée
IPGG MICROFLUIDIQUE	Tremplin	-1	Oui, augmentation
ISIFOR	Phase II	2	Oui, augmentation
LSI	Phase I	0	Oui, augmentation
M.I.N.E.S	Phase I	1	Oui, augmentation et diminution
MECD	Tremplin	-1	Oui, augmentation
MERS	Phase IV	0	Réponse indéterminée
MICA	Phase II	4	Oui, augmentation et diminution
OPALE	Phase IV	0	Oui, diminution
PASTEUR MS	Phase I	0	Non
PLANT2PRO	Phase III	0	Oui, augmentation
POLYNAT	Phase II	0	Oui, augmentation
QUALIMENT	Phase II	4	Non
STAR	Phase I	1	Non
TELECOM & SOCIETE NUMERIQUE	Phase I	7	Réponse indéterminée
VOIR ET ENTENDRE	Phase I	2	Non

Source : Mission, à partir des réponses au questionnaire adressé aux instituts Carnot.

1.2. Le nombre de personnels de recherche dans le périmètre des instituts Carnot a doublé depuis la mise en place du dispositif, et représente 19 % des ETP de la recherche publique en 2021

La base indicateurs 2005-2023¹³ (présenté en 3.3) permet de reconstituer l'évolution du nombre de personnels de recherche¹⁴ dans le périmètre des instituts Carnot depuis la mise en place du dispositif (cf. graphique 1) et leur proportion sur l'ensemble des personnels de recherche au sein des administrations¹⁵ :

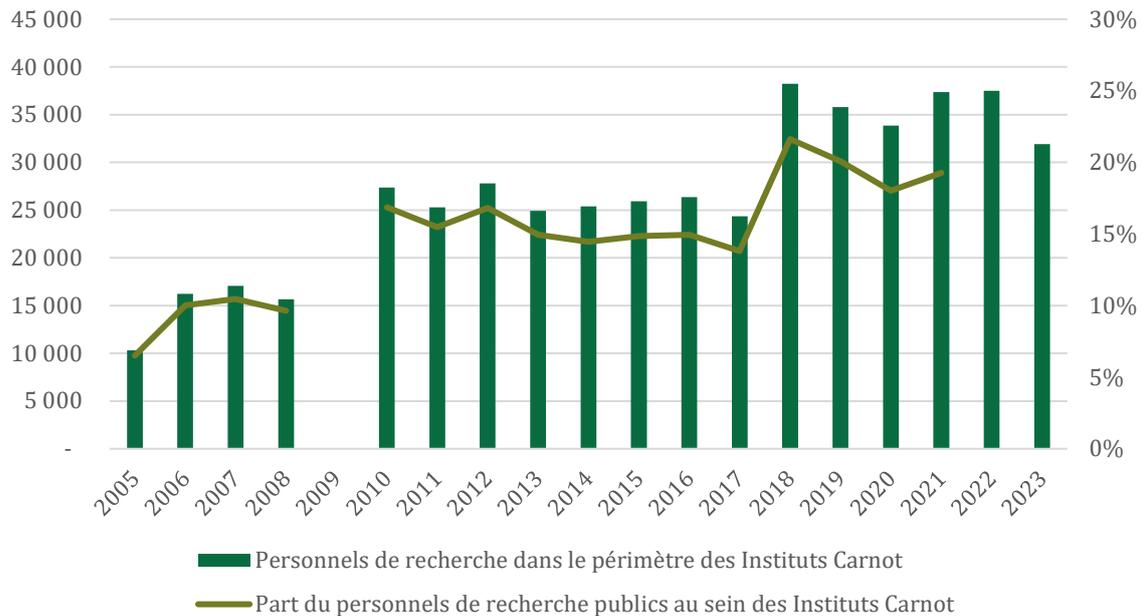
- ◆ **entre 2006 et 2023, le nombre d'ETP recherche dans le périmètre des instituts Carnot a augmenté de 97 %, de 16 219 ETP à 31 928 ETP ;**
- ◆ les augmentations ont été principalement portées lors de deux transitions entre phases de labellisation, à la faveur de l'augmentation du nombre d'instituts labellisés :
 - entre 2008 et 2010, une hausse de 74 %, de 15 678 ETP à 27 369 ETP ;
 - entre 2017 et 2018, une hausse de 57 %, de 24 365 ETP à 38 253 ETP ;
- ◆ le nombre d'ETP recherche dans l'administration sur la période pour laquelle les données sont disponibles (2005-2023) a connu une hausse de 22 % de 158 462 ETP en 2005 à 199 870 ETP en 2021 ;
- ◆ la proportion d'ETP recherche dans le périmètre des instituts Carnot a donc augmenté sur la période, de 7 % en 2005 à 19 % en 2021.

¹³ Les indicateurs sont fournis pour l'année N-1 par les candidats à la labellisation de l'année N, ce qui explique la présence de données au titre de l'année 2005, et l'intégration avec une année de décalage en amont des données relatifs à l'évolution du périmètre du dispositif lors des différentes phases de labellisation.

¹⁴ Professeurs, directeurs de recherche, maîtres de conférences, chargés de recherche, ingénieurs, techniciens et administratifs attachés à la recherche, post-doctorants, doctorants et autres personnels.

¹⁵ Répartis entre État, enseignement supérieur et institutions sans but lucratif selon les données publiées par le SIES dans l'état de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation en France n°17.

Graphique 1 : Évolution du nombre d'ETP recherche dans le périmètre des instituts Carnot entre 2005 et 2023

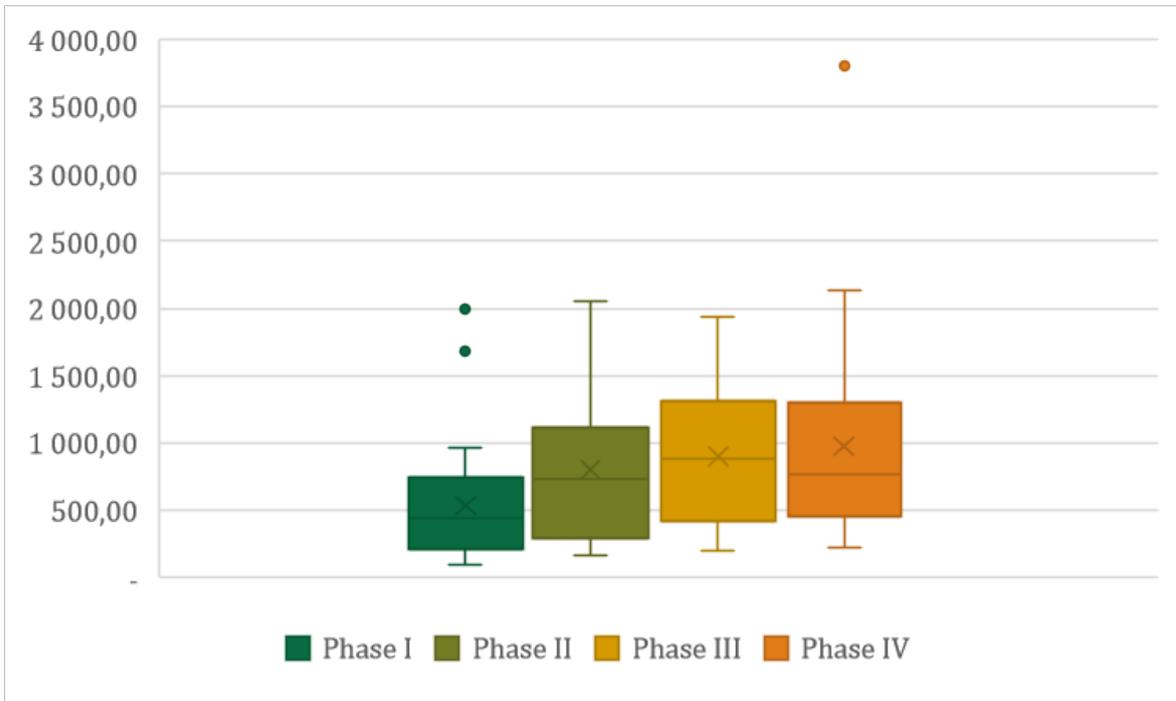


Source : Mission, à partir de la base indicateurs 2005-2023 et des enquêtes « les moyens humains de la recherche et développement » publiée par la sous-direction des Systèmes d'Information et des Études Statistiques (SIES) du MESR. Données relatives à l'année 2009 manquantes au sein de la base indicateurs.

Les instituts Carnot regroupent toutefois une diversité de structures de recherche de taille diverse, qui a augmenté entre les différentes étapes du dispositif (cf. graphique 2) :

- ◆ la moyenne du nombre annuel moyen d'ETP recherche par institut Carnot a augmenté de 82 % sur la période, de 536 ETP durant la phase I à 974 ETP en phase IV ;
- ◆ la médiane du nombre annuel moyen d'ETP recherche par institut Carnot a également augmenté de 75 % sur la période, de 441 ETP à 771 ETP entre les phases I et IV ;
- ◆ durant la phase I, deux instituts Carnot comportaient significativement plus d'ETP recherche que les autres instituts Carnot labellisés :
 - l'institut M.I.N.E.S, à 1 999 ETP en moyenne durant la phase I, dont les effectifs de recherche ont diminué de 5 % pour atteindre 1904 ETP en moyenne durant la phase IV ;
 - l'institut TSN, à 1 685 ETP en moyenne durant la phase I, dont les effectifs de recherche ont cru de 6 % pour atteindre 1792 ETP en moyenne durant la phase IV ;
- ◆ l'APHP, labellisé en 2019, avec 3 802 ETP recherche en moyenne depuis 2018 est significativement plus grande que tous les autres instituts Carnot labellisés, et explique à lui seul 33 % de la hausse du nombre d'ETP recherche dans le périmètre des instituts Carnot entre 2017 et 2018.

Graphique 2 : Évolution du nombre moyen d'ETP recherche par institut Carnot au cours des quatre phases du dispositif



Source : Mission, à partir de la base indicateurs 2005-2023.

1.3. Les instituts Carnot sont constitués d'unités de recherche qui peuvent exercer d'autres activités que la recherche contractuelle, notamment en matière de recherche partenariale et de valorisation de la recherche publique et de la propriété intellectuelle

Le programme Carnot repose sur la mise en place d'un mécanisme incitatif d'abondement reposant sur le volume d'activités de recherche contractuelle avec le monde socio-économique (cf. annexe VI).

Toutefois, les instituts Carnot exercent également d'autres activités de recherche et de développement :

- ◆ dans le champ de la recherche partenariale, des activités de recherche contractuelle hors monde socio-économique (par exemple avec un acteur public, un autre institut Carnot...) ainsi que des activités de recherche collaborative subventionnée par les pouvoirs publics (État, collectivités territoriales, agences nationales, fonds européens) ;
- ◆ des activités de prestations techniques ;
- ◆ de l'exploitation de titres de propriété intellectuelle (droits d'auteurs, brevets, marques) par l'intermédiaire de licences, d'options ou de cessions.

La base indicateurs 2005-2023 permet de suivre l'évolution des recettes déclarées¹⁶ par les instituts Carnot pour les différents types d'activité de R&D partenariale menées dans le périmètre des instituts Carnot depuis 2010 (cf. graphique 3) :

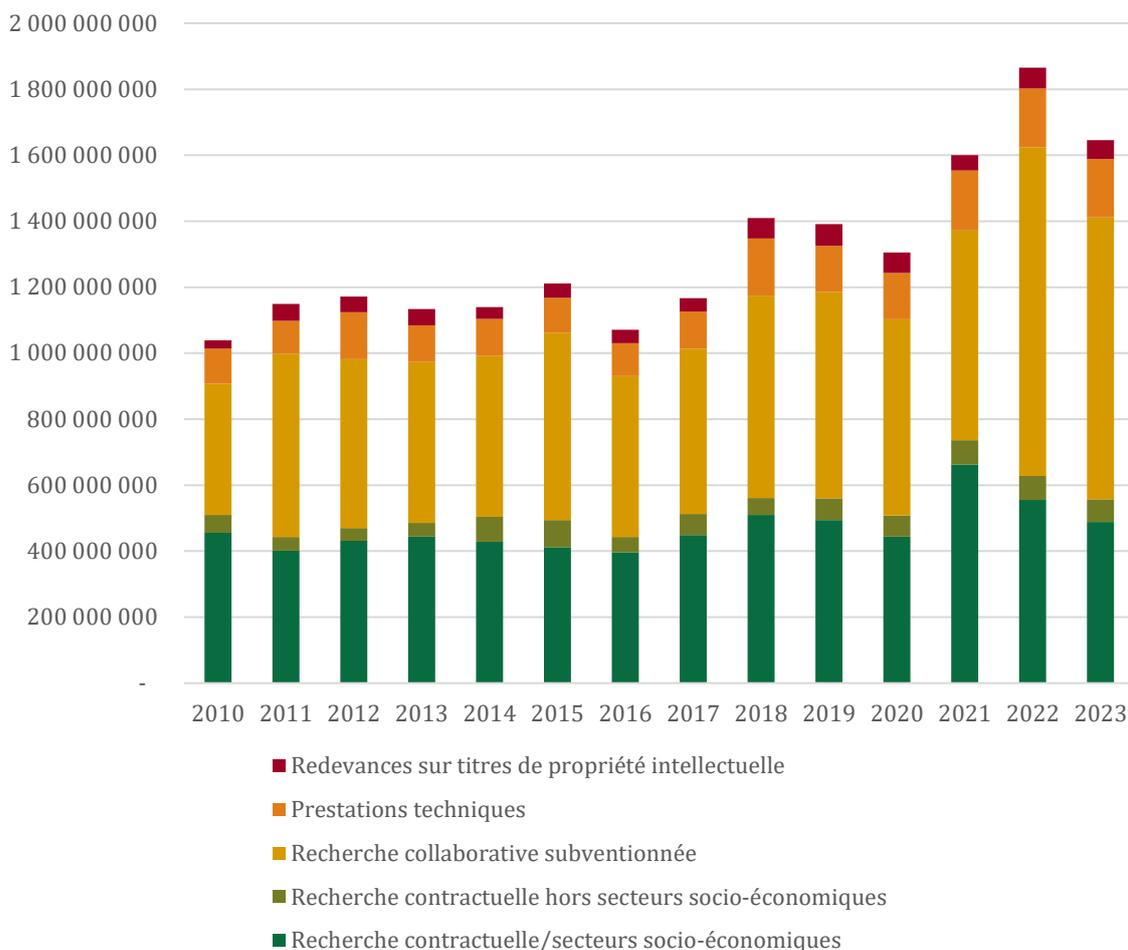
- ◆ **le volume total de recettes déclarées a augmenté de 79 % entre 2010 et 2022¹⁷, de 1,04 Md€ à 1,87 Md€ ;**
- ◆ les recettes tirées de chaque type d'activités de recherche et développement se sont développés sur la période, **la recherche contractuelle avec le monde socio-économique ayant connu une augmentation plus faible entre 2010 et 2022 que la recherche partenariale subventionnée :**
 - le volume de recettes contractuelles déclarées avec le monde socio-économique a augmenté de 22 % entre 2010 et 2022, de 455 M€ à 555 M€ ;
 - le volume de recettes de recherche collaborative subventionnée a augmenté de 150 %, de 398 M€ à 996 M€ ;
 - le volume de recettes contractuelles hors monde socio-économique a augmenté de 33 %, de 55 M€ à 73 M€ ;
 - le volume de recettes tirées des prestations techniques a augmenté de 69 %, de 106 M€ à 179 M€ ;
 - les redevances sur titres de propriété intellectuelle¹⁸ ont augmenté de 68 %, de 25 M€ à 63 M€.

¹⁶ Les chiffres peuvent différer à la marge des recettes contractuelles prises en compte pour le calcul de l'abondement, à la suite du contrôle exercé par l'ANR (cf. Annexe III).

¹⁷ Dernière année avec des données complètes sur ces indicateurs.

¹⁸ Hors plafonnement à 150 k€ par opération,

Graphique 3 : Évolution des recettes totales (en €) déclarées par les instituts Carnot entre 2010 et 2023 selon le type d'activité de R&D



Source : Mission, à partir de la base indicateurs 2005-2023.

Les établissements regroupés dans les instituts Carnot sont également actifs sur d'autres volets de la chaîne de valorisation de la recherche.

La base indicateurs 2005-2023 permet ainsi de suivre l'évolution du nombre déclaré par chaque institut Carnot de publications de rang A, définis dans le fichier destiné à remonter les indicateurs comme la publication :

- ◆ d'un article dans une revue internationale avec comité de lecture,
- ◆ d'un chapitre d'ouvrage ou d'un ouvrage de recherche reconnu internationalement,
- ◆ pour le secteur des sciences et technologies de l'information et de la communication (STIC) ou des sciences humaines et sociales (SHS), d'un article long dans un congrès international à comité de sélection considéré comme sélectif par la communauté.

Depuis la mise en place du programme Carnot, **le nombre annuel de publications de rang A réalisées par les établissements dans le périmètre des instituts Carnot a augmenté de 124 % entre 2006¹⁹ et 2022²⁰** (cf. graphique 4), de 14 384 à 32 211. Sur la même période, le nombre moyen annuel de publications de rang A par institut Carnot a augmenté de 95 %, de 436 en 2006 à 848 en 2022. Le pic observé en 2018 à 37 690 publications provient selon toute vraisemblance d'une erreur de remplissage de la base indicateurs par l'APHP, qui a déclaré pour cette année-là 9 000 publications de rang A, alors que sa moyenne annuelle sur la période 2019-2022 est de 3 022 publications.

Graphique 4 : Évolution du nombre de publications annuels de rang A dans le périmètre des instituts Carnot entre 2005 et 2023



Source : Mission, à partir de la base indicateurs 2005-2023. Données 2009 manquantes.

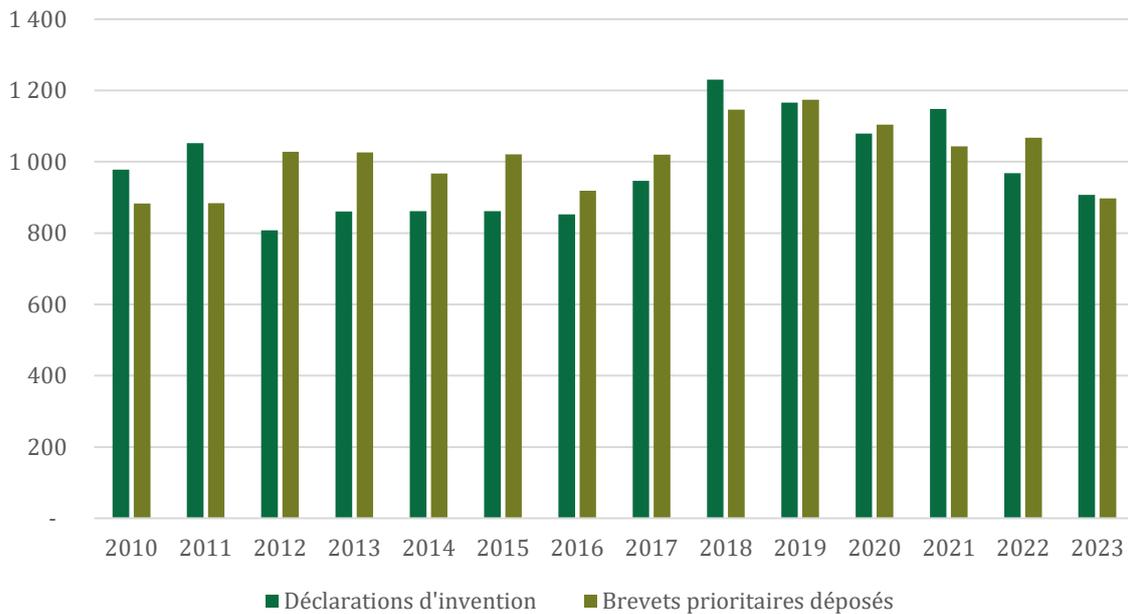
Les établissements relevant du périmètre des instituts Carnot sont également actifs dans la valorisation de la propriété intellectuelle de leurs résultats de recherche, par l'intermédiaire de déclarations d'invention (au sens de l'article L.611-7 du code de la propriété intellectuelle) et de dépôts de brevets prioritaires. Leurs nombres font l'objet de remontées annuelles dans le cadre de l'exercice de recueil des indicateurs (cf. graphique 5) :

- ◆ malgré l'augmentation du périmètre des instituts Carnot sur la période 2010-2022, le nombre totale de déclarations d'invention réalisée au sein des établissements des instituts Carnot a diminué de 1 %, de 978 déclarations en 2010 à 968 en 2022 ;
- ◆ le nombre de brevets prioritaires déposés dans l'année a augmenté de 21 % sur la même période, de 883 brevets en 2010 à 1 068 brevets en 2022 ;
- ◆ le nombre moyen annuel de déclarations d'invention par institut Carnot a diminué de 15 % entre 2010 et 2022, de 31,6 à 26,9, tandis que le nombre annuel moyen de brevets prioritaires déposés est resté stable (hausse de 2 %), de 27,6 en 2010 à 28,1 en 2022.

¹⁹ Première année complète pour les instituts Carnot labellisés lors de la phase I.

²⁰ Dernière année avec des données complètes pour les instituts Carnot labellisés lors de la phase IV.

Graphique 5 : Évolution des activités de valorisation de propriété intellectuelle dans le périmètre des instituts Carnot entre 2010 et 2023



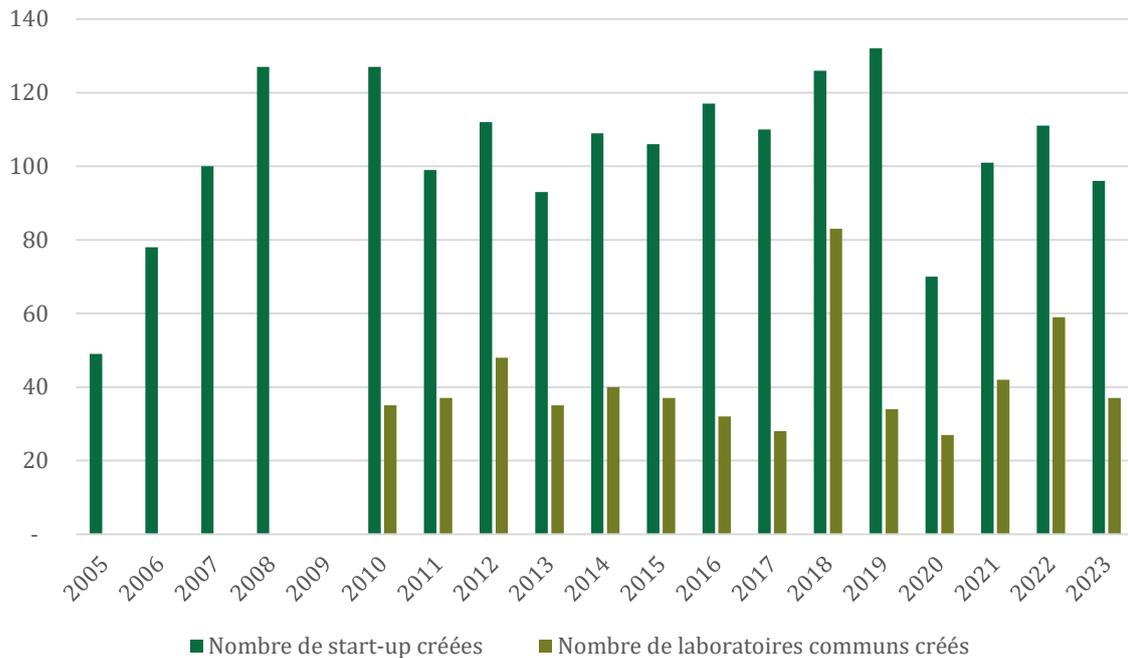
Source : Mission, à partir de la base indicateurs 2005-2023.

Les instituts Carnot sont également actifs dans la valorisation de la recherche publique à travers l'essaimage de jeunes pousses et la création de laboratoires communs avec les entreprises, dont les nombres font également l'objet de remontées annuelles dans le cadre de l'exercice de recueil des indicateurs²¹ (cf. graphique 6) :

- ◆ depuis la mise en place du dispositif, **les structures labellisées instituts Carnot ont déclaré avoir fondé 1 863 start-ups et mis en place 574 laboratoires communs avec les entreprises** ;
- ◆ avec 104 start-ups fondées par an en moyenne par l'ensemble des instituts Carnot, une baisse significative de 47 % a été observé entre 2019 et 2020 et a interrompu la trajectoire de croissance observée depuis 2013, de 132 entreprises créées en 2019 à 70 en 2020, malgré l'extension du périmètre du dispositif Carnot et possiblement en raison de la crise sanitaire, les niveaux d'avant crise n'ayant pas été retrouvé ;
- ◆ avec 41 laboratoires communs fondés par an en moyenne, à l'exception d'un pic de création en 2018 et malgré l'augmentation du périmètre du dispositif Carnot en 2019, le nombre de laboratoires communs fondés par an reste variable d'une année sur l'autre sans évolution manifeste.

²¹ Uniquement depuis 2010 pour les laboratoires communs.

Graphique 6 : Création de start-ups et de laboratoires communs par les instituts Carnot



Source : Mission, à partir de la base indicateurs 2005-2023. Donnée 2009 manquantes.

1.4. Les instituts Carnot couvrent un large panel de secteurs économiques, dont certains sont couverts par plusieurs instituts proches en termes de recherche

Parmi les critères d'éligibilité au dispositif figure celui de l'existence d'un périmètre thématique, « *qui garantisse une unité scientifique et technologique* » permettant de « *justifier de l'intérêt de ce périmètre en termes d'activité de R&D pour les entreprises et les acteurs socio-économiques* »²². Les instituts Carnot exercent ainsi des activités de recherche contractuelle dans des secteurs économiques déterminés, dont ils font la liste dans leurs documents promotionnels à destination des entreprises. Sur la base de ces documents, **les instituts Carnot déclarent être actifs principalement dans 27 secteurs économiques, avec une variabilité importante du nombre de secteurs d'activité entre instituts (cf. tableau 3) :**

- ◆ les instituts Carnot sont actifs en moyenne dans 4,4 secteurs économiques, le nombre médian de secteurs d'activité étant de 3 ;
- ◆ **trois instituts Carnot sont actifs dans plus de 10 secteurs d'activité :**
 - MICA, dans 13 secteurs ;
 - CEA LIST, dans 12 secteurs ;
 - TSN, dans 10 secteurs ;
- ◆ **neuf instituts sont actifs dans seulement deux secteurs d'activité, et sept dans un seul secteur – c'est le cas notamment des six instituts dans le domaine de la santé (APHP, CALYM, CURIE CANCER, ICM, PASTEUR MS et OPALE).**

²² Cahier des charges de l'appel à candidatures « *Programme Carnot* » d'octobre 2019.

Tableau 3 : Secteurs économiques d'activité des instituts Carnot

Institut Carnot	Secteurs économiques principaux
3BCAR	Chimie et matériaux Cosmétique Emballage Systèmes énergétiques Transformation et valorisation déchets
AGRIFOOD TRANSITION	Agriculture, Élevage et Aquaculture Agroalimentaire Emballage
APHP	Médicaments Technologies pour la santé
ARTS	Aéronautique Spatial Automobile et mobilité Défense Ferroviaire Industriels de la mer Manufacturing Technologies pour la santé
CALYM	Médicaments Technologies pour la santé
CEA LETI	Aéronautique Spatial Automobile et mobilité Défense Industrie électronique Infrastructures numériques
CEA LIST	Aéronautique Spatial Automobile et mobilité Défense Ferroviaire Industrie de la sécurité Industrie électronique Infrastructures numériques Manufacturing Nucléaire Outils logiciels Systèmes énergétiques Technologies pour la santé Usages numériques et média / Services
CETIM	Aéronautique Spatial Automobile et mobilité Industriels de la mer Manufacturing Nucléaire
CBC	Chimie et matériaux Manufacturing Médicaments Nucléaire Systèmes énergétiques Technologies pour la santé
CLIM'ADAPT	Automobile et mobilité Construction Environnement : protection et surveillance, risques naturels et climatiques, dépollution
COGNITION	Outils logiciels Systèmes énergétiques Technologies pour la santé Usages numériques et média / Services
CURIE CANCER	Médicaments Technologies pour la santé

Annexe IV

Institut Carnot	Secteurs économiques principaux
EAU & ENVIRONNEMENT	Eau Environnement : protection et surveillance, risques naturels et climatiques, dépollution Systèmes énergétiques
ENERGIES DU FUTUR	Aéronautique Spatial Automobile et mobilité Manufacturing Systèmes énergétiques Transformation et valorisation déchets
ESP	Aéronautique Spatial Automobile et mobilité
FRANCE FUTUR ELEVAGE	Agriculture, Élevage et Aquaculture
I2C	Chimie et matériaux Cosmétique Médicaments
ICEEL	Aéronautique Spatial Automobile et mobilité Chimie et matériaux Environnement : protection et surveillance, risques naturels et climatiques, dépollution Industries extractives et première transformation Manufacturing Mode & luxe Systèmes énergétiques Transformation et valorisation déchets
IFPEN RESSOURCES ENERGETIQUES	Industriels de la mer Industries extractives et première transformation Systèmes énergétiques
IFPEN TRANSPORTS ENERGIE	Automobile et mobilité
IMAGINE	Médicaments
INGENIERIE@LYON	Aéronautique Spatial Automobile et mobilité Chimie et matériaux Cosmétique Manufacturing Mode & luxe
INRIA	Automobile et mobilité Industrie de la sécurité Industrie électronique Infrastructures numériques Manufacturing Outils logiciels Technologies pour la santé Usages numériques et média / Services
ICM	Médicaments Technologies pour la santé
IPGG MICROFLUIDIQUE	Chimie et matériaux Cosmétique Eau Environnement : protection et surveillance, risques naturels et climatiques, dépollution Médicaments Systèmes énergétiques Technologies pour la santé

Annexe IV

Institut Carnot	Secteurs économiques principaux
ISIFOR	Chimie et matériaux Eau Environnement : protection et surveillance, risques naturels et climatiques, dépollution Industries extractives et première transformation Systèmes énergétiques
LSI	Automobile et mobilité Industrie de la sécurité Industrie électronique Infrastructures numériques Manufacturing Outils logiciels Systèmes énergétiques Technologies pour la santé Usages numériques et média / Services
M.I.N.E.S	Aéronautique Spatial Automobile et mobilité Cosmétique Industries extractives et première transformation Manufacturing Mode & luxe Sport et bien-être Systèmes énergétiques Technologies pour la santé Usages numériques et média / Services
MECD	Bois
MERS	Industriels de la mer Systèmes énergétiques
MICA	Aéronautique Spatial Automobile et mobilité Chimie et matériaux Cosmétique Environnement : protection et surveillance, risques naturels et climatiques, dépollution Manufacturing Mode & luxe Nucléaire Sport et bien-être Systèmes énergétiques Technologies pour la santé Transformation et valorisation déchets
OPALE	Médicaments
PASTEUR MS	Médicaments Technologies pour la santé
PLANT2PRO	Agriculture Élevage Aquaculture
POLYNAT	Bois Chimie et matériaux Cosmétique Emballage Industrie électronique Infrastructures numériques Médicaments Systèmes énergétiques Technologies pour la santé Transformation et valorisation déchets
QUALIMENT	Agroalimentaire
STAR	Sport et bien-être Technologies pour la santé

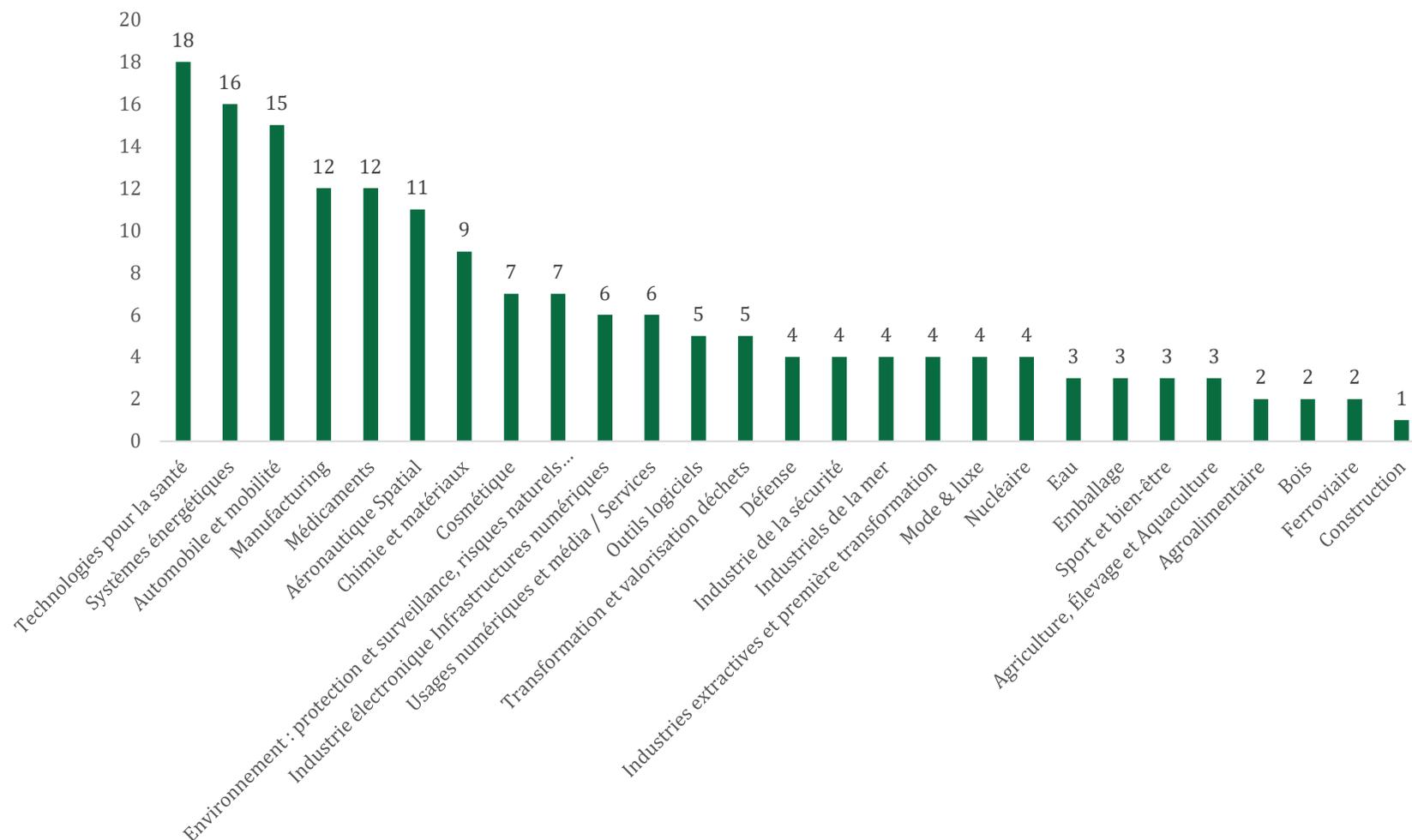
Institut Carnot	Secteurs économiques principaux
TELECOM & SOCIETE NUMERIQUE	Aéronautique Spatial Automobile et mobilité Défense Environnement : protection et surveillance, risques naturels et climatiques, dépollution Industrie de la sécurité Industrie électronique Infrastructures numériques Manufacturing Outils logiciels Systèmes énergétiques Technologies pour la santé Usages numériques et média / Services
VOIR ET ENTENDRE	Médicaments Technologies pour la santé

Source : Mission, à partir des fascicules de présentation des instituts Carnot sur le site de l'AI Carnot.

En termes de répartition, les 27 secteurs d'activités principaux des instituts Carnot ne sont pas également représentés parmi les instituts (cf. graphique 7) :

- ◆ **en moyenne, un secteur fait l'objet d'activités de recherche dans 6,4 instituts Carnot**, le nombre médian étant de 4 instituts ;
- ◆ **six secteurs font l'objet d'activités de recherche dans plus de 10 instituts** :
 - les technologies pour la santé (18 instituts) et les médicaments (12 instituts) ;
 - les systèmes énergétiques (16 instituts) ;
 - l'automobile et la mobilité (15 instituts) et l'aéronautique et le spatial (11 instituts)
 - le manufacturing industriel (12 instituts) ;
- ◆ **4 secteurs ne sont représentés que par 2 instituts ou moins** :
 - l'agroalimentaire (hors agriculture, élevage et aquaculture), le bois et le ferroviaire, par deux instituts chacun ;
 - la construction, par un seul institut.

Graphique 7 : Répartition des secteurs principaux d'activités des instituts Carnot



Source : Mission, à partir des fascicules de présentation des instituts Carnot sur le site de l'AI Carnot.

Sur la base des contrats signés entre les instituts Carnot et leurs clients sur la période 2015-2023, examinés par l'ANR dans le cadre du processus annuel de détermination de l'assiette abondable (cf. annexe VI), le **pôle sciences des données de l'IGF a procédé à une analyse sémantique de l'intitulé des contrats retenus dans la base** (cf. encadré 1), dans l'objectif :

- ◆ d'estimer quantitativement la dispersion des thèmes des contrats au sein d'un même institut ;
- ◆ de comparer les dispersions entre instituts ;
- ◆ de visualiser l'intitulé « *moyen* » d'un institut et sa proximité avec ceux des autres instituts.

Encadré 1 : L'analyse sémantique des intitulés des contrats

Pour transformer un texte, en l'occurrence les intitulés des contrats, en vecteurs numériques, il est efficace d'utiliser un modèle de langage. Les vecteurs résultants sont appelés *plongement lexical* ou *embeddings* de l'intitulé. Cette méthode permet de représenter chaque intitulé dans un espace mathématique qui reproduit certaines qualités sémantiques : par exemple, des textes dont les significations sont proches d'un point de vue sémantique seront transformés en des vecteurs mathématiquement proches. Parmi les opérations rendues possibles par un plongement sémantique se trouve notamment la moyenne : le vecteur moyen d'un ensemble de vecteurs de plongement, par exemple de ceux d'un même institut Carnot, permet de résumer l'information contenue dans les différents intitulés en un seul point, et donc de comparer des instituts entre eux.

Source : Pôle sciences des données de l'IGF.

A partir des plongements lexicaux des intitulés des contrats d'un même institut Carnot, un score de dispersion, conçu comme la distance euclidienne moyenne entre les intitulés des contrats d'un institut et son centroïde, a pu être calculé (cf. tableau 4) :

- ◆ la valeur du score en tant que tel n'a pas de valeur interprétable ;
- ◆ toutefois, il est possible de comparer entre eux les instituts Carnot sur cette base – il apparaît ainsi que l'Inria (dont le score de dispersion est le plus élevé) a réalisé des contrats dont les intitulés sont 54 % plus dispersés que ceux de l'institut Carnot APHP, institut dont les noms de contrats sont les moins dispersés ;
- ◆ aucun institut ne présente un score de dispersion dénotant une largeur ou une étroitesse de ses contrats de recherche significativement différente²³ des autres instituts ;
- ◆ les trois instituts ayant les scores de dispersion les plus faibles sont des instituts actifs dans le domaine de la santé avec des activités de recherche clinique significatives (cf. annexe VII).

²³ Supérieur à 1,5 fois l'écart interquartile par rapport au 1^{er} et 3^{ème} quartile.

Tableau 4 : Score de dispersion des intitulés par institut

Institut Carnot	Score de dispersion
INRIA	3,32
STAR	3,29
LSI	3,19
COGNITION	3,13
MERS	3,09
FRANCE FUTURE ELEPAGE	3,07
IMAGINE	3,04
M.I.N.E.S	3,03
QUALIMENT	3,00
CHIMIE BALARD CIRIMAT	3,00
ICM	2,99
ENERGIES DU FUTUR	2,94
IPGG MICROFLUIDIQUE	2,92
ARTS	2,91
VOIR ET ENTENDRE	2,91
TELECOM ET SOCIETE NUMERIQUE	2,90
ICEEL	2,87
PLANT2PRO	2,85
PASTEUR MS	2,85
MICA	2,81
ENERGIE ET SYSTEMES DE PROPULSION	2,81
EAU & ENVIRONNEMENT	2,79
INGENIERIE A LYON	2,78
CLIM'ADAPT	2,77
ISIFOR	2,74
IFPEN RESSOURCES ENERGETIQUES	2,71
3BCAR	2,69
IFPEN TRANSPORT ENERGIE	2,69
POLYNAT	2,68
AGRIFOOD TRANSITION	2,66
CETIM	2,66
CEA LIST	2,65
CURIE CANCER	2,64
MECD	2,62
INNOVATION CHIMIE CARNOT	2,53
CEA LETI	2,32
OPALE	2,18
CALYM	2,18
APHP	2,16

Source : Base contrats. Calculs : Pôle science des données de l'IGF.

Afin de représenter le plongement lexical, les vecteurs numériques ont été représentés en deux dimensions.

Encadré 2 : La projection des sujets en deux dimensions

La technique t-SNE (*t-distributed Stochastic Neighbor Embedding*) permet de réduire les dimensions de vecteurs numériques de grande dimension, ici des *embeddings*, ainsi que des centroïdes, à un espace bidimensionnel.

Cette méthode permet de visualiser les relations de proximité entre les intitulés en conservant autant que possible les similarités locales. Chaque point du graphique résultant représente un intitulé, et les points proches indiquent des intitulés conceptuellement similaires.

Source : Pôle sciences des données de l'IGF.

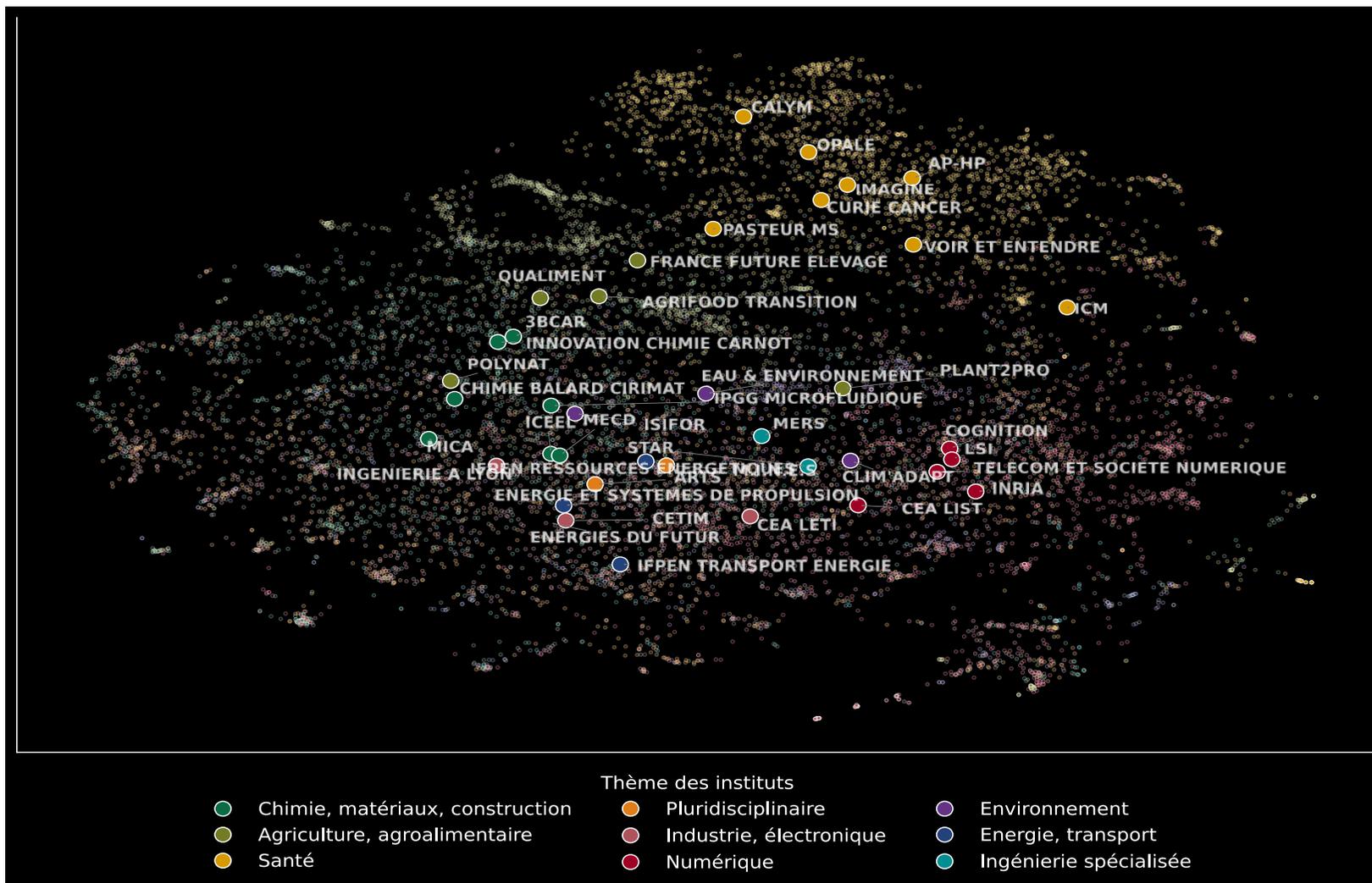
Les dimensions en elles-mêmes ne sont pas interprétables, elles sont construites de telle sorte qu'elles maximisent la dispersion des intitulés de contrats. Toutefois il est possible d'examiner la proximité des intitulés de recherche des contrats des instituts en comparant leur répartition dans l'espace en deux dimensions, et leur proximité en comparant la position de leur centroïde., La mission a par ailleurs ventilé les instituts Carnot en neuf catégories correspondant à des domaines de recherche :

- ◆ l'agriculture et l'agroalimentaire ;
- ◆ la chimie, les matériaux et la construction ;
- ◆ l'énergie et les transports ;
- ◆ l'environnement ;
- ◆ l'industrie et l'électronique ;
- ◆ l'ingénierie spécialisée ;
- ◆ le numérique ;
- ◆ la santé ;
- ◆ les instituts pluridisciplinaires.

La représentation des intitulés de contrats après prolongement lexical permet de constater la présence de clusters sectoriels de recherche, tout en confirmant le caractère transverse de certaines disciplines :

- ◆ les secteurs de la santé, du numérique, de l'agriculture/agroalimentaire et de la chimie, des matériaux et de la construction sont relativement délimités, avec des instituts dont les recherches se situent à l'interface des deux :
 - ICM, entre les clusters santé et numérique ;
 - PASTEUR-MS, entre les clusters santé et agriculture/agroalimentaire ;
- ◆ les domaines de recherche liés à l'industrie, l'électronique, l'énergie et le transport et l'environnement sont plus transverses et forment un continuum dans lequel les instituts Carnot sont comparables en termes d'intitulés de contrat.

Graphique 8 : Représentation des intitulés des contrats après prolongement lexical



Source : base contrats. Calculs : Pôle science des données de l'IGF.

2. L'activité des instituts Carnot se concentre sur la contractualisation de la recherche avec des partenaires socio-économiques et la gestion de l'abondement

2.1. L'organisation interne des instituts Carnot s'appuie sur une direction soutenue par une équipe support d'en moyenne 9,4 ETP, structurée autour des activités de développement commercial et de répartition de l'abondement au titre du ressourcement scientifique

Les appels à candidatures pour la labellisation des instituts Carnot laissent une marge de manœuvre importante aux instituts en termes d'organisation interne. En particulier, le cahier des charges de l'appels à candidatures d'octobre 2019 ne définit sur ce point que le critère de la présence « *d'une gouvernance propre, forte, et reconnue qui soit à même de conduire la stratégie de recherche contractuelle de l'institut et de la piloter* ». Ainsi, au moment de la candidature, seule la création d'un poste de directeur/directrice est imposée, ainsi que l'existence de processus d'implication des directeurs et directrices des entités composant l'institut.

Le cahier des charges définit deux rôles qui doivent être attribués à la direction d'un institut Carnot :

- ♦ d'une part une implication dans les négociations des « *contrats susceptibles de rentrer dans l'assiette de l'abondement* », c'est-à-dire les contrats de prestations de recherche bilatéraux avec des acteurs du monde socio-économique, incluant les contrats de cession/exploitation de titres de propriété intellectuelles ;
- ♦ d'autre part un pouvoir de décision concernant « *l'affectation de l'abondement Carnot entre les composantes de l'institut* » et une capacité à « *justifier précisément de son utilisation au service d'une feuille de route qui aura été partagée avec les tutelles de l'institut et l'ensemble de ses composantes* ».

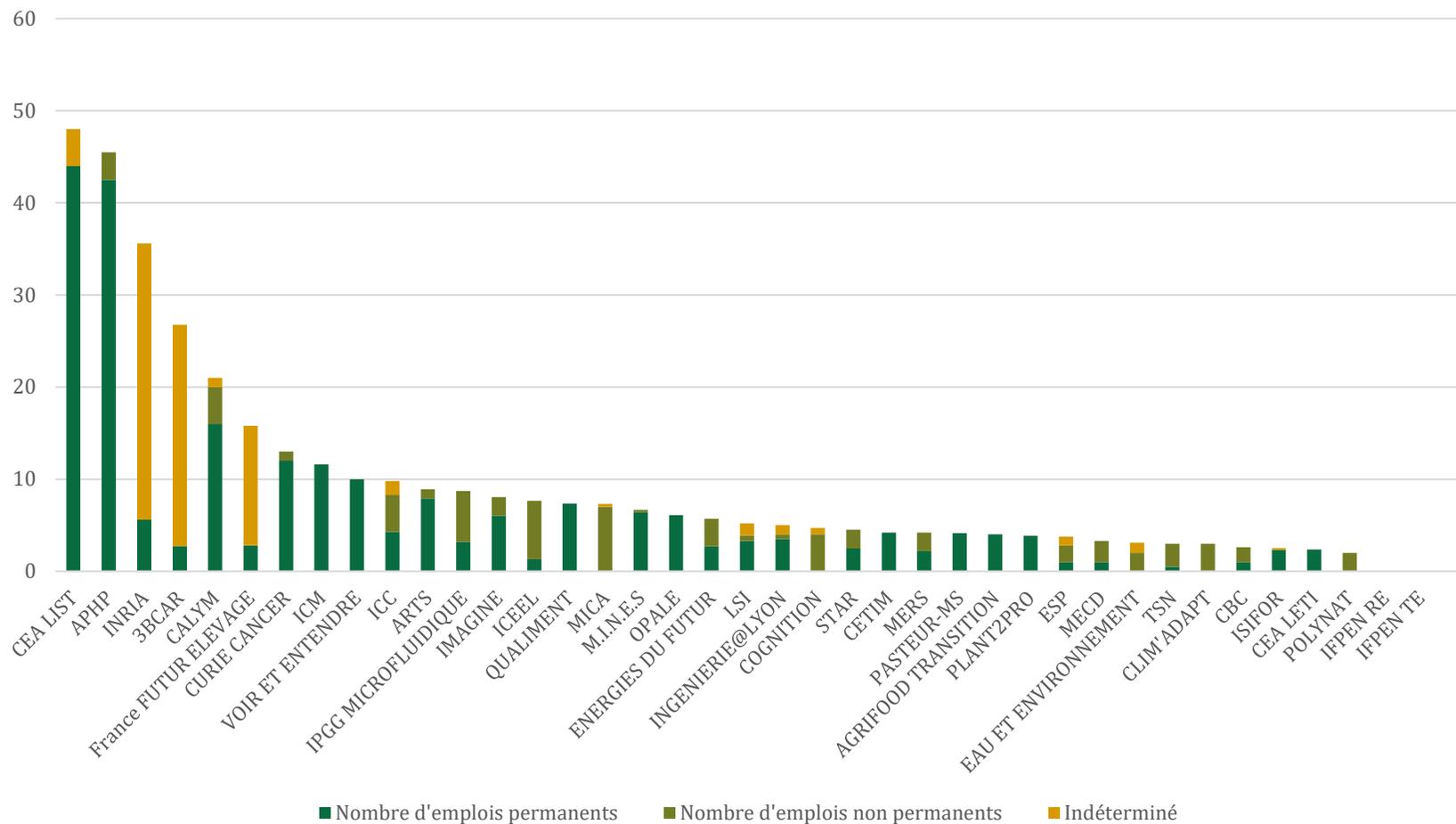
Ces deux rôles structurent les **volets principaux d'activités réalisés au sein des instituts Carnot et observés par la mission, à savoir la contractualisation de contrats de prestations de recherche avec les entreprises et la gestion de l'abondement Carnot**. Un troisième volet concernant le pilotage de l'institut et sa représentation auprès de l'ANR et des autres instituts Carnot, notamment au sein de l'AI Carnot, peut également être associé au rôle de direction.

Pour réaliser ces missions, la **direction de l'institut se repose sur une équipe support aux fonctions diverses, ainsi que sur des instances de coordination, de conseil ou de pilotage**. Le cahier des charges de l'appel à candidatures de 2019 mentionne ainsi la possibilité pour les directions des instituts Carnot, sans la rendre obligatoire, de s'appuyer sur un comité de pilotage pour la coordination avec les directeurs des entités composants l'institut, et sur un « *conseil d'industriels* » pour orienter les priorités stratégiques de l'institut.

Les équipes supports des Carnot sont de tailles diverses. Interrogés sur leur composition, les directions des instituts Carnot ont apporté les réponses suivantes (cf. graphique 9) :

- ◆ **la taille moyenne des équipes support des instituts Carnot est de 9,4 équivalents temps-plein (ETP)**, pour un total de 368,9 ETP sur l'ensemble des instituts Carnot, variant selon la taille de l'institut et son organisation de 0 ETP déclaré pour les deux instituts de l'IFPEN à 48 ETP pour le CEA LETI ;
- ◆ sur la base des réponses apportées, la mission n'a pu caractériser que 279,1 ETP des équipes support selon leur caractère permanent (CDI, fonctionnaires mis à disposition...) ou temporaires (CDD, alternants...);
- ◆ pour les emplois ayant pu être catégorisés, **228,5 ETP des équipes supports sont permanents, soit 60 % du total des ETP des équipes supports en moyenne**, et 61,4 sont temporaires.

Graphique 9 : Répartition des emplois au sein l'équipe support des instituts Carnot



Source : Mission, à partir des réponses au questionnaire adressé aux instituts Carnot.

Les réponses apportées au questionnaire par les directions des instituts Carnot ne permettent pas à la mission de décompter précisément par fonction le nombre d'emplois au sein de chaque équipe support. **La mission note généralement la présence au sein des équipes support des instituts Carnot de fonctions :**

- ◆ **de direction** : directeur/directrice, direction adjointe, opérationnelle ou scientifique;
- ◆ **commerciales** : chargés d'affaires, chargés de partenariat, chargés de valorisation ;
- ◆ **support** : responsable animation, responsable administratif, responsable financier, responsable qualité, assistance de direction ;
- ◆ **d'aides à la contractualisation** : responsable juridique, gestionnaire de contrat ;
- ◆ **de communication** : chargée de communication.

Relativement à l'activité de contractualisation, tous les instituts Carnot ne sont pas organisés de façon identique. En particulier, à l'occasion de ses échanges avec les représentants d'instituts Carnot, **la mission a constaté l'existence de multiples modèles de gestion de la contractualisation**, allant de l'internalisation complète de la gestion du contrat au sein de l'équipe support de l'institut à la délégation complète aux directions d'une tutelle ou des tutelles de l'institut, ou des établissements membres de l'institut. Interrogés sur ce point, les réponses apportées par les directions des instituts Carnot ne permettent pas de déterminer pour chacun les modalités exactes de contractualisation. Toutefois, la mission note que :

- ◆ 10 instituts Carnot déclarent gérer la contractualisation entièrement au sein de l'équipe support ;
- ◆ la gestion partagée de la contractualisation avec certaines directions partenariales des établissements membres des instituts sont mentionnés par 27 instituts ;
- ◆ la gestion partagée de la contractualisation avec les directions en charge de la valorisation au sein des organismes nationaux de recherche tutelles des instituts (telles que CNRS Transfert ou Inraé Transfert) est mentionnée par 16 instituts ;
- ◆ la gestion partagée de la contractualisation avec la Satt du territoire d'implantation de l'institut, voire membre de l'institut, est mentionné par 8 instituts.

Cette hétérogénéité de gestion de l'activité contractuelle ne favorise pas la diffusion à l'ensemble du dispositif de standards communs de négociation et de contractualisation, dûment fixés (facturation en coûts complets, gestion de l'activité contractuelle d'un bout à l'autre de la chaîne, attention aux délais des procédures), en dépit des échanges interpersonnels de bonnes pratiques, qui peuvent notamment avoir lieu lors de rencontres organisées par l'AI Carnot. L'établissement de règles claires et le suivi d'indicateurs pertinents devraient contribuer à atténuer les effets de diversité.

Concernant l'activité de répartition de l'abondement, au-delà du financement de l'équipe support et de ses activités au titre de la professionnalisation (cf. annexe VI), **l'activité de l'équipe support est centrée sur le financement de projets de ressourcement scientifique.**

Le ressourcement scientifique, qui se définit comme « *toute action menée par un institut Carnot en vue de conserver son avance de phase scientifique sur une thématique ou un sujet donné par rapport à l'état de l'art industriel* »²⁴, peut être fondé sur une stratégie scientifique (ce que déclarent 32 instituts Carnot sur 39). La répartition des fonds aux différents projets de ressourcements fait l'objet de différentes modalités et objectifs au sein des instituts Carnot.

²⁴ Cahier des charges de l'appel à candidatures « Programme Carnot » d'octobre 2019.

Interrogés sur ce point, les directions des instituts Carnot ont ainsi répondu que (cf. tableau 5) :

- ◆ **les instituts disposent pour certains de plusieurs objectifs « principaux » en matière de ressourcement**, à savoir l'anticipation des besoins des entreprises pour 34 d'entre eux, le renforcement de l'excellence scientifique des laboratoires pour 26 d'entre eux et l'augmentation du chiffre d'affaires de la recherche contractuelle de l'institut pour 30 d'entre eux ;
- ◆ les types d'actions de ressourcement financés par l'abondement sont également variés – à ce titre, des actions de recherche à bas TRL sont financés par 27 instituts Carnot, des actions de maturation par 34 instituts Carnot et des actions de financement d'équipements et de plateformes technologiques par 25 instituts Carnot ;
- ◆ en termes de modalité d'attribution des financements, les appels à projets constituent le mode de distribution privilégié (33 instituts) au côté de l'attribution de tout ou partie de l'enveloppe par la gouvernance (22 instituts), l'abondement à due concurrence des laboratoires au prorata de leurs contribution à l'assiette contractuelle n'étant choisi que par 6 instituts Carnot.

Tableau 5 : Réponses des instituts Carnot aux questions sur le ressourcement

Question sur le ressourcement	Oui	Non	Ne se prononce pas
Avec l'objectif principal d'anticiper les besoins des entreprises	34	0	5
Avec l'objectif principal de renforcer l'excellence scientifique des laboratoires	26	10	3
Avec l'objectif principal d'augmenter le chiffre d'affaires de la recherche contractuelle	30	6	3
En finançant des actions à bas TRL	27	7	5
En finançant des équipements ou des plateformes technologiques	25	12	2
En finançant des actions de maturation (montée de TRL)	34	5	0
En répartissant par le biais d'appels à projets réservés aux personnels de recherche membres de l'institut	35	3	1
En répartissant par attribution décidée par la gouvernance	22	13	4
En répartissant par le biais d'appels à projets sélectionnés avec l'appui d'experts externes à l'institut	20	16	3
En répartissant à due concurrence de la participation de chaque laboratoire	6	29	4

Source : Mission, à partir des réponses au questionnaire adressé aux instituts Carnot.

Par ailleurs, **interrogées sur la représentation des entreprises au sein des organes de gouvernance de l'institut, les directions des instituts ont répondu pour 37 d'entre elles que les entreprises étaient représentées**, soient directement au sein d'un comité interne (appelé « comité d'orientation stratégique » ou « conseil scientifique et industriel » par exemple) ou au sein des organes de gouvernance des tutelles de l'institut.

2.2. Le dispositif Carnot permet l'intensification des relations entre instituts Carnot dans le cadre de la coopération InterCarnot, tournée vers des actions de ressourcement communes et de structuration de l'offre de recherche à destination des entreprises

Au-delà de leurs activités propres de recherche contractuelle menées avec les partenaires socio-économiques, les instituts Carnot participent également à des actions communes avec d'autres instituts Carnot, dans le cadre de la coopération entre instituts Carnot, dite « *InterCarnot* ».

Ces activités peuvent consister en :

- ◆ la participation à des alliances thématiques, en tant que pilote, co-pilote ou membre ;
- ◆ la participation à des actions de recherche contractuelle ou hors recherche contractuelle (ressourcements) avec d'autres instituts Carnot ;
- ◆ la participation à des événements (séminaires, rencontres avec les entreprises, groupes de travail) organisés par l'AI Carnot.

Concernant les alliances thématiques, celles-ci ont remplacé les filières mises en place dans le cadre d'un appel à projets de structuration financé par le PIA 1 (*cf.* annexe VI). Les alliances thématiques ont pour objectifs de proposer aux entreprises d'un secteur donné « *une combinaison unique d'expertises et de technologies pour résoudre des problématiques complexes* » et « *un accompagnement complet, de l'idée à l'industrialisation de [leurs] innovations* »²⁵. **Aujourd'hui au nombre de quatorze, l'ensemble des instituts Carnot est membre d'au moins une alliance thématique**, parmi :

- ◆ alliance Agrifood biotech, qui couvre les secteurs de l'agriculture, l'agroalimentaire et l'aquaculture, composée de onze instituts Carnot ;
- ◆ alliance Économie bleue, sur les thématiques de l'économie de la mer, composée de quatre instituts Carnot ;
- ◆ alliance Énergie à faible impact carbone (EFIC), sur les enjeux de la décarbonation des filières énergétiques, composée de sept instituts Carnot ;
- ◆ alliance Industrie du futur, sur l'optimisation et la valorisation des outils de production, composée de quatorze instituts Carnot ;
- ◆ alliance Mobilités, sur les thématiques en lien avec les transports (automobile, mobilités douces, ferroviaire, aéronautique, spatiale), composée de onze instituts Carnot ;
- ◆ alliance Carats mode et luxe, sur les thématiques du secteur de la mode et du luxe, composée de six instituts Carnot ;
- ◆ alliance Numérique, sur les sujets de recherche liés à la transition numérique, composée de cinq instituts Carnot ;
- ◆ alliance Produits biosourcés pour la bioéconomie (P2B), sur les sujets de recherche en liens avec les biotechnologies à usage industriel, composée de huit instituts Carnot ;
- ◆ alliance Santé- alimentation, sur les enjeux de nutrition dans les parcours de soin et pour une meilleure santé, composée de huit instituts Carnot ;
- ◆ alliance Santé – médicaments de thérapie innovante (MTI), sur les enjeux de recherche autour des thérapies géniques et l'ingénierie cellulaire, composée de dix instituts Carnot ;
- ◆ alliance Sport/santé, autour des problématiques de la performance sportive, de la rééducation et du bien vieillir, composée de deux instituts Carnot ;

²⁵ Fascicule « *Rendez-vous Carnot 2024 – Réseaux thématiques des instituts Carnot* » édité par l'AI Carnot.

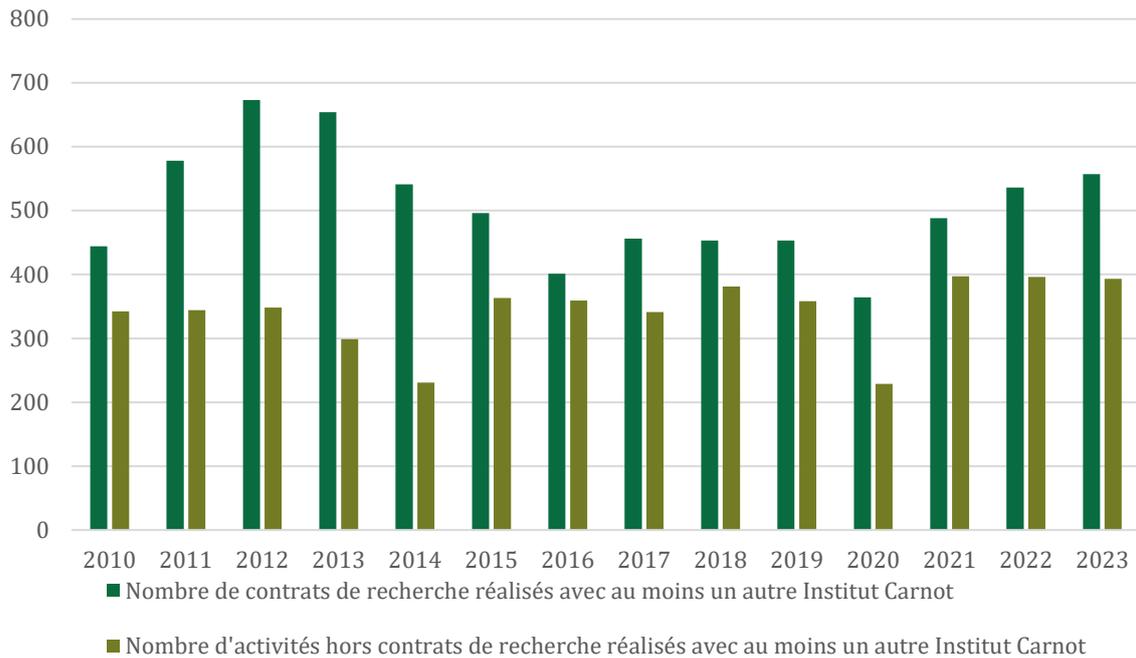
- ◆ alliance Santé – maladie infectieuse (MI), sur les enjeux de recherche autour des maladies infectieuses, composée de six instituts Carnot ;
- ◆ alliance Santé digitale et technologies numériques, autour des enjeux de recherche sur le numérique en santé, composée de quatorze instituts Carnot ;
- ◆ alliance Ville durable, sur les enjeux d'adaptation des infrastructures au changement climatique, composée de cinq instituts Carnot.

La mise en place de ces alliances, dans un objectif de proposer une instance de coopération entre instituts Carnot aux thématiques de recherche proches ou complémentaires est une bonne pratique identifiée par la mission, **qu'il convient de pérenniser**. Il serait notamment particulièrement utile de mettre en place des modalités homogènes entre alliance de suivi et d'échanges de prospects pour renforcer la qualité de la réponse apportée par les instituts Carnot aux entreprises d'un secteur donné.

Les instituts Carnot peuvent également mener des actions bilatérales ou multilatérales de recherche avec d'autres instituts Carnot, que ce soit la réalisation de contrats de recherche avec un même partenaire ou la participation à des actions de recherches ou d'études hors recherche contractuelle. La participation des instituts à ces actions fait l'objet d'un suivi dans le cadre de l'exercice de remontée annuelle d'indicateurs auprès de l'ANR depuis 2010 (cf. graphique 10) :

- ◆ sur la période 2010-2023, les instituts Carnot ont déclaré 7 094 contrats de recherche communs, sans qu'il ne soit possible d'éliminer les multiples comptes sur la base des informations remontées à l'ANR ;
- ◆ après une augmentation de 52 % entre 2010 et 2012, de 444 à 673, le nombre de contrats de recherche communs a diminué, jusqu'en 2015, puis à la faveur de la phase III a connu un rebond pour finalement atteindre son minimum observé de 364 contrats communs en 2020, avant de croître depuis, atteignant 557 contrats en 2023 - ce nombre reste toutefois faible en comparaison à l'ensemble des contrats signés (0,5 % de l'ensemble des contrats pour l'année 2023, cf. annexe VIII) ;
- ◆ le nombre total d'actions de recherche ou d'études hors recherche contractuelle sur la période est de 4 781 – stable depuis trois ans autour de 390 contrats, son nombre a connu des évolutions moins importantes que le nombre de contrats de recherche, atteignant deux minima en 2014 (231 actions) et 2020 (229 actions).

Il paraît important de poursuivre le suivi de ces actions dans le cadre du pilotage de l'activité d'un institut Carnot, en veillant toutefois à adapter l'indicateur pour ne pas faire de multiples décomptes d'une même action.

Graphique 10 : Évolution du nombre d'actions InterCarnot déclarées par les instituts Carnot

Source : Mission, à partir des données de la base indicateurs 2005-2023 consolidée.

2.3. Le montant total annuel des contrats de recherche portés par les instituts Carnot a cru de 34 % entre 2015 et 2023, principalement porté par l'intégration de nouveaux instituts Carnot lors de la quatrième phase de labellisation, tandis que les revenus issus de la propriété intellectuelle ont diminué de 8 % depuis 2020

Dans le cadre du processus de calcul de l'abondement, chaque institut Carnot remonte chaque année à l'ANR une liste de ses contrats de recherche avec le monde socio-économique réalisés durant l'année précédente. Ces informations font l'objet d'une centralisation au niveau de l'équipe de l'ANR en charge du programme Carnot, qui fournit une typologie d'informations à remonter pour chaque contrat, et concatène l'ensemble des remontées des instituts Carnot au sein de tableaux de données annuels appelés « *base contrat* » (cf. annexe VI). **La mission a concaténé les bases contrats transmises par l'ANR, dont le périmètre couvre tous les contrats ayant donné lieu à des factures émises par une équipe d'un institut Carnot entre 2015 et 2023 (« base contrats 2015-2023 »).**

Entre 2015 et 2023, le montant total des contrats de recherche réalisés par les instituts Carnot avec le monde socio-économique²⁶, validé par l'ANR dans le cadre du processus de détermination de l'abondement, a augmenté de 34 %, de 435 M€ en 2015 à 572 M€ en 2023 (cf. graphique 11) :

- ◆ **le montant des contrats de recherche réalisés par les instituts Carnot labellisés lors des phases III et IV²⁷ a connu** une augmentation de 9 % entre 2015 et 2019, soit lors de la phase III, de 419 M€ à 458 M€, et de 5 % seulement depuis 2019, pour atteindre 482 M€ en 2023, soit une **augmentation globale de 15 % sur la période 2015-2023 ;**

²⁶ Hors recettes issus de contrats en lien avec la propriété intellectuelle.

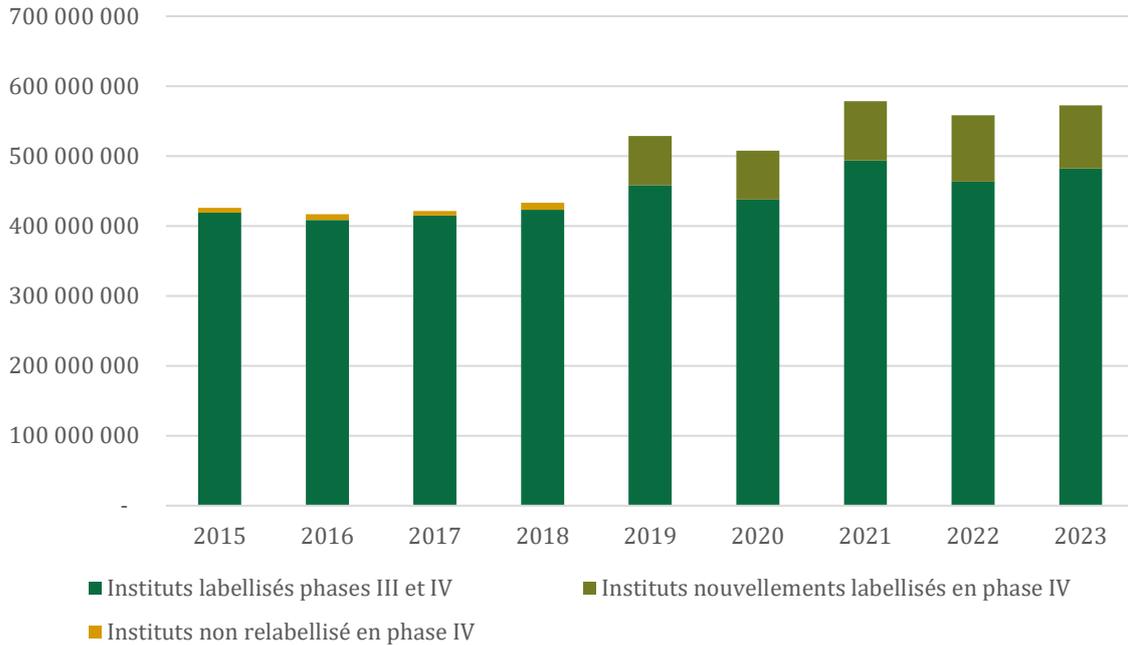
²⁷ En incluant l'IRSTEA, labellisé en phase III, qui a fusionné avec l'Inra en 2019.

- ◆ **le montant des contrats de recherche réalisés par les instituts Carnot nouvellement labellisés en phase IV a augmenté de 29 % entre 2019 et 2023, de 70 M€ à 90 M€ ;**
- ◆ le retrait du label du BRGM, seul institut ayant perdu le label entre la phase III et la phase IV, a eu un impact faible sur le montant global du volume des contrats de recherche (-10 M€ entre 2018 et 2019, soit 2 % du montant global 2018).

Par ailleurs, les instituts Carnot déjà labellisés lors de la phase III représentent 85 % en moyenne des recettes contractuelles totales des instituts Carnot depuis 2019, une proportion en légère diminution sur la période (de 87 % en 2019 à 84 % en 2023).

La hausse globale du montant des recettes contractuelles des instituts Carnot avec le monde socio-économique, de 147 M€ sur la période 2015-2023 s'explique principalement (62 %) par l'intégration de nouveaux instituts Carnot lors de la phase IV de labellisation et dans une moindre mesure par la croissance des recettes des instituts Carnot déjà labellisés.

Graphique 11 : Montant annuel total des contrats de recherche des instituts Carnot avec le monde socio-économique, hors titres de propriété intellectuelle

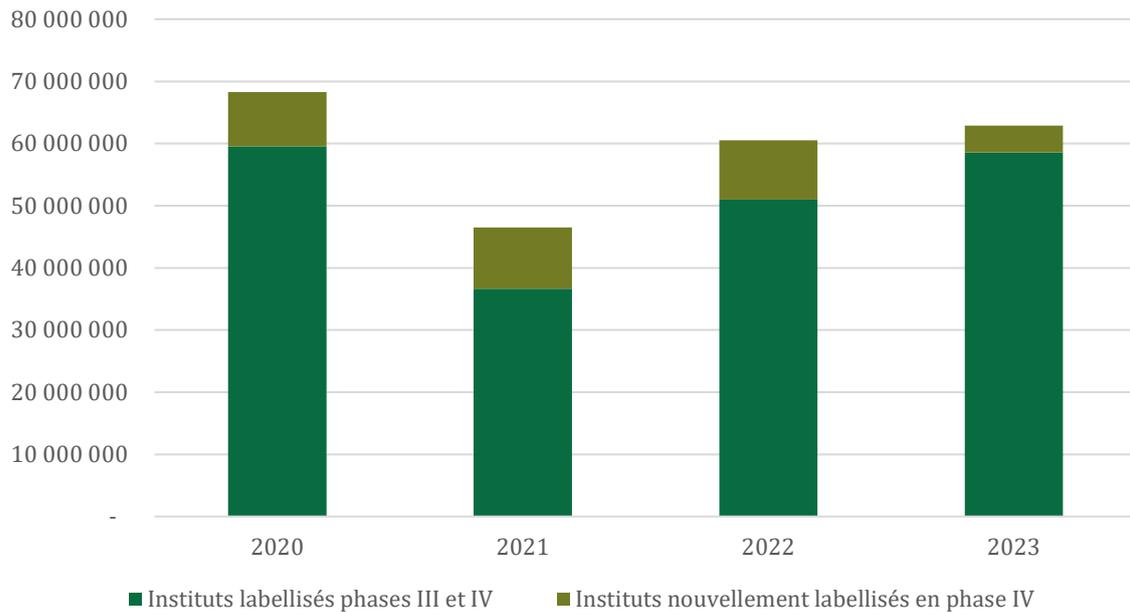


Source : Mission, à partir de la base contrats 2015-2023.

En plus de leur activité de recherche contractuelle avec le monde socio-économique, le dispositif Carnot encourage également via le mécanisme d'abondement les instituts Carnot à développer les revenus de la cession ou licence de titres de propriété intellectuelle, quoique dans une proportion moindre (intégration des revenus dans l'assiette limitée à 150 k€ par opération, cf. annexe VI). Les bases contrats fournies par l'ANR permettent de suivre l'évolution des recettes issues de ces activités seulement depuis 2020, en faisant apparaître leur montant avant plafonnement.

Depuis 2020, les recettes des instituts Carnot issues des contrats d'exploitation de propriété intellectuelle avec le monde socio-économique ont diminué, de 8 %, de 68,3 M€ à 62,9 M€ (cf. graphique 12) :

- ◆ les revenus de cette catégorie réalisés par les instituts Carnot labellisés au moins depuis la phase III ont diminué de 40 % entre 2020 et 2021, de 59,5 M€ à 36,6 M€, puis ont augmenté pour atteindre 58,6 M€ en 2023, soit une baisse globale de 2 % ;
- ◆ les revenus réalisés par les instituts Carnot labellisés en phase IV ont augmenté de 10 % entre 2020 et 2022, de 8,7 M€ à 9,6 M€, puis ont diminué pour atteindre 4,3 M€ en 2023, soit une baisse globale de 50,4 % sur la période.

Graphique 12 : Évolution des recettes des instituts Carnot issues des contrats d'exploitation de propriété intellectuelle

Source : Mission, à partir de la base contrats 2015-2023.

2.4. La phase IV de labellisation s'est accompagnée d'une montée en TRL des contrats de recherche réalisés dans les instituts Carnot

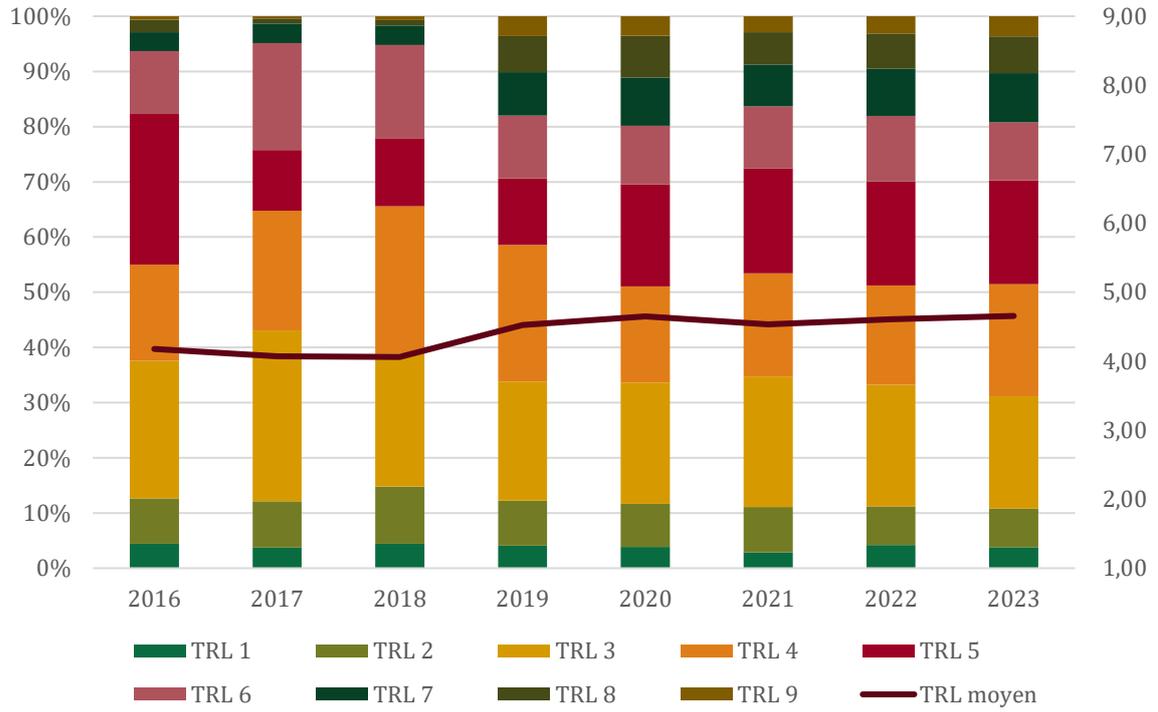
Dans le cadre du processus de remontée à l'ANR des contrats de recherche des instituts Carnot, il leur est demandé depuis 2016 de faire remonter le niveau du contrat de recherche selon l'échelle TRL (cf. annexe V), qui reflète la maturité technologique de l'activité de recherche effectuée.

Ces données souffrent toutefois d'une qualité de remplissage variable, avec certaines réponses ne permettant pas d'associer à un contrat un TRL précis (données textuelles ne permettant pas d'en extraire un indicateur chiffré, donnée non remplie). Il n'a été possible de conserver pour l'analyse que 78 % des lignes contrats examinées au sein de la base contrat 2015-2023.

Le TRL moyen des contrats de recherche effectués au sein des instituts Carnot entre 2016 et 2023 est de 4,4 (cf. graphique 13), il augmente sur la période :

- ◆ la part de recherche fondamentale (TRL 1 à 3), à 40 % en moyenne en fin de phase III, s'est stabilisée autour de 33 % à partir de 2019, atteignant son minimum à 31 % en 2023 ;
- ◆ la part de recherche appliquée (TRL 4 à 6) a également diminué sur la période, de 55 % en moyenne entre 2016 et 2018, à 48 % en moyenne depuis 2019 ;
- ◆ la part de développement expérimental (TRL 7 à 9), qui était stable autour de 5 % en moyenne entre 2016 et 2018, a augmenté à partir de 2019, pour représenter 18 % en moyenne des contrats depuis 2019 ;
- ◆ en conséquence, le TRL moyen des contrats réalisés au sein des Carnot, après avoir diminué entre 2016 et 2018, a augmenté entre 2018 et 2023, de 4,06 à 4,66, soit **une augmentation globale du TRL moyen annuel sur la période de 11 %**.

Graphique 13 : Évolution de la répartition des TRL des contrats de recherche facturés par les instituts Carnot entre 2016 et 2023



Source : Mission, à partir de la base contrats 2015-2023.

2.5. Le volume des prestations de recherche contractuelle bilatérale avec les entreprises augmente moins sur la période 2015-2023 que celui des recettes tirées l'exploitation des titres de propriété intellectuelle et des contrats accompagnés inclus dans d'autres modalités de recherche partenariale

Sur la base des données de la base contrats 2015-2023 consolidée, il est possible d'identifier les activités de recherche ayant fait l'objet de contrats sélectionnés au sein de la base abondable de chaque institut Carnot mais s'éloignant du modèle de prestation de recherche contractuelle bilatérale avec une entreprise, à savoir :

- ◆ les contrats liés à l'exploitation ou la cession de titres de propriété intellectuelle (PI)²⁸, dont le montant est majoré à 150 k€ par opération au sein du processus de détermination de l'assiette abondable ;
- ◆ les contrats conclus avec des entreprises hors recherche contractuelle (RC) directe, dans le cadre d'autres dispositifs de recherche partenariale (thèse CIFRE, laboratoires communs, chaires industrielles)²⁹ ;
- ◆ les contrats de recherche conclus entre les laboratoires publics et des acteurs économiques qui ne sont pas des entreprises³⁰ (cf. encadré 3).

Encadré 3 : Contrats de recherche entre les instituts Carnot et les fondations

En tant que tel, l'éligibilité des contrats signés avec les partenaires socio-économiques qui ne sont pas des entreprises sont soumis à des critères définis dans les cahiers des charges encadrant les appels à candidatures de labellisation. En particulier, il est précisé que le partenaire doit être utilisateur final des résultats.

Au sein de certains instituts Carnot, la mission a constaté³¹ la présence d'un nombre significatif de contrats de recherche (jusqu'à 30 % des montants facturés sur la période 2019-2023) entre l'institut et un acteur de type fondation.

Les fondations sont des acteurs socio-économiques dont le statut dépend de la forme juridique. Parmi les fondations exerçant des activités de recherche, on trouve notamment³² :

- les fondations de coopération scientifique, personnes morales de droit privé à but non lucratif qui concourent à une ou des activités de recherche publique ou au service public de l'enseignement supérieur,
- les fondations reconnues d'utilité publique (FRUP) à caractère scientifique, créées par décret en conseil d'État, consistant en la cession irrévocable, par une ou plusieurs personnes physiques ou morales, de ressources, de biens ou de droits, en vue de la réalisation d'une œuvre d'intérêt général et à but non lucratif ;
- les fondations d'entreprise, personnes morales à but non lucratif créées par une ou plusieurs entreprises pour réaliser une œuvre d'intérêt général.

L'existence de nombreux contrats signés par certains instituts Carnot avec des fondations interpelle la mission sur plusieurs points :

- la compatibilité des règles fiscales applicables aux échanges entre entreprises et fondations avec les déclarations de sous-traitance au titre du crédit impôt-recherche lorsque les contrats de recherche donnent lieu à une possible exploitation des résultats par les entreprises sous-traitantes ;
- la réduction des capacités de contrôle de l'ANR au titre de l'examen de l'assiette éligible de par l'ajout d'un intermédiaire à la contractualisation entre une entreprise et un institut, qui s'est caractérisé par un mode de gestion spécifique fondé sur un engagement de certains instituts Carnot à respecter les règles applicables, mais qui n'ont dans les faits pas été pris par les instituts les plus concernés (cf. annexe VI).

Source : Mission.

Sur la période 2016-2023, la part globale des prestations de recherche contractuelle directe entre les instituts Carnot et les entreprises a globalement diminué, notamment à la faveur de la croissance plus importante des activités de propriété intellectuelle et des contrats de recherche signés dans le cadre d'autres dispositifs de recherche partenariale (cf. graphique 14) :

- ◆ le volume de recherche contractuelle avec les entreprises, hors contrat de PI et autres dispositifs de recherche, a augmenté de 21 %, de 353 M€ à 428 M€, mais sa part dans les activités déclarées par les instituts Carnot dans la base abondable a diminué de 14 points de pourcentage, de 81 % en 2019 à 67 % en 2023 ;
- ◆ **le volume de contrats déclarés au titre de la PI (avant majoration à 150 k€ par opération) a cru de 229 %**, de 19 M€ à 63 M€, mais ralenti depuis 2020, et sa part dans les activités déclarées par les instituts Carnot a augmenté de 4 % à 10 % ;
- ◆ **le volume de recettes déclarées avec les entreprises au titre d'autres dispositifs de recherche partenariale examinés par la mission a augmenté de 165 % sur la période**, de 41 M€ à 106 M€, soit une augmentation de 8 points de pourcentage, de 9 % en 2019 à 17 % en 2023 ;
- ◆ **le volume de contrats de recherche (hors PI) avec les acteurs socio-économiques qui ne sont pas des entreprises a augmenté de 62 %**, de 22 M€ à 36 M€, mais sa part dans les activités totales déclarées par les instituts Carnot est resté stable autour de 5 % en moyenne, en raison de leur faible volume.

²⁸ Identifiés tels quels au sein des indicateurs remontés dans les bases annuelles des contrats.

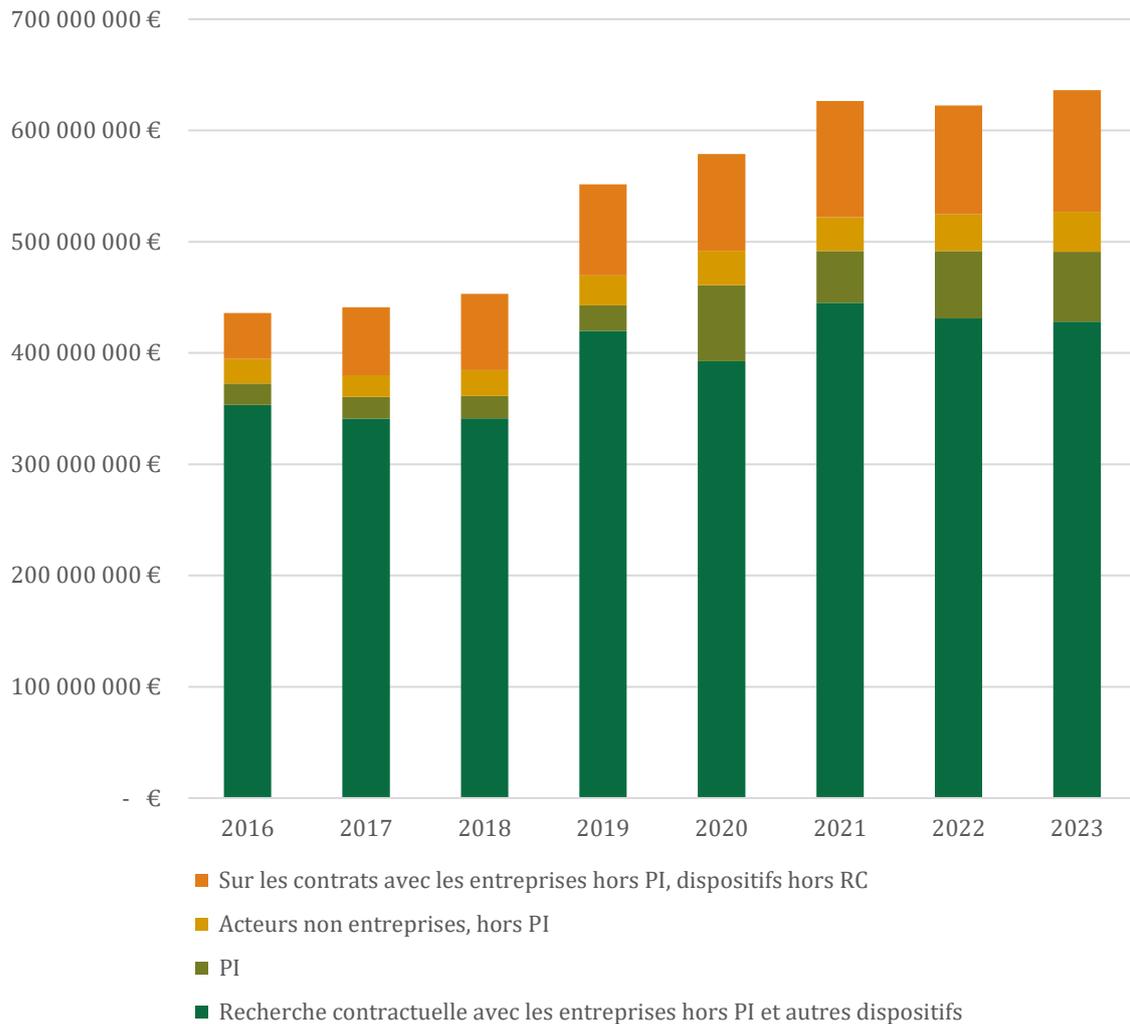
²⁹ Identifiés par la mission sur la base d'indicateurs directement renseignés par les instituts Carnot au sein bases de données annuelles des contrats, complété par une recherche syntaxique dans les intitulés des contrats des termes *chaire/CIFRE/labcom/laboratoire commun* et leurs déclinaisons.

³⁰ Identifiés au sein de la base des contrats 2015-2023 sur la base de la recatégorisation des clients à partir de la base SIRENE des structures (cf. annexe VI) et d'une recherche lexicale dans le nom des clients des termes *fonds/fondation* et leurs déclinaisons.

³¹ Sur la base d'une recherche lexicale dans l'intitulé des clients des mots de la liste *fonds/fondation* et leurs déclinaisons au sein de la base contrat 2015-2023 consolidée.

³² <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/les-fondations-de-la-recherche-46293>.

Graphique 14 : Évolution des contrats de recherche déclarés par les instituts Carnot entre 2015 et 2023



Source : Mission, à partir de la base contrats 2015-2023 consolidée.

3. Le développement de la recherche contractuelle des instituts Carnot souffre d'un manque de pilotage orienté vers l'amélioration de la recherche contractuelle

3.1. Le label Carnot ne peut aujourd'hui être associé à un standard de qualité homogène dans la gestion de la relation contractuelle avec les entreprises

La professionnalisation de la relation contractuelle fait partie des objectifs de développement attribués aux instituts Carnot. Le cahier des charges de l'appel à candidatures « *Programme Carnot* » d'octobre 2019 précise notamment que les instituts Carnot « *doivent pouvoir exercer pleinement leurs responsabilités auprès des entreprises* », notamment grâce à un « *niveau de professionnalisation élevé pour donner un gage de qualité homogène facilement identifiable par les entreprises* ».

En particulier, il est demandé aux instituts Carnot de :

- ◆ « *respecter des délais de contractualisation compétitifs* », à savoir un temps moyen fixé à six mois et un temps maximum ne dépassant pas huit mois, étant précisé que le décompte commence à la « *validation du partenaire industriel à la proposition technique et commerciale* », courant jusqu'à la signature du contrat ;
- ◆ « *proposer des modèles de partenariat et de contractualisation clairs et justifier d'un processus de négociation, de contractualisation et de signature rapide* », citant en bonne pratique la désignation d'un mandataire unique ou la délégation de pouvoir aux directeurs de l'institut Carnot concernant la maîtrise de la relation contractuelle ;
- ◆ « *mettre en place une démarche qualité pour s'assurer de la satisfaction des partenaires industriels et améliorer ses procédures dans le cas contraire* », incluant le suivi des demandes en termes de réception, temps de traitement et qualité du traitement.

Au cours de ses entretiens avec les représentants des instituts Carnot et du monde socio-économique, la mission a constaté que **le standard de qualité sur lequel le dispositif Carnot est censé s'appuyer ne fait pas l'objet d'une harmonisation entre instituts Carnot** de par la diversité des structures, des organisations opérationnelles et des pratiques de pilotage mises en œuvre. Les réponses apportées par les directions des instituts Carnot au questionnaire qui leur a été adressé par la mission permet de constater que (cf. tableau 6) :

- ◆ 19 instituts Carnot ont obtenu une certification ISO 9001³³ sur le périmètre de l'institut Carnot ;
- ◆ 23 instituts Carnot disposent d'une doctrine spécifique en matière de rétention et cession de la propriété intellectuelle dans le cadre de leurs activités de recherche contractuelle, ce qui peut en partie s'expliquer par des spécificités sectorielles ;
- ◆ 19 instituts Carnot disposent d'un outil CRM³⁴ unique à l'échelle de l'institut, plusieurs instituts n'en ayant pas soulignant le risque de conformité relativement au Règlement général sur la protection des données (RGPD) dans le cadre des instituts composés de plusieurs tutelles/établissements ;
- ◆ 26 instituts Carnot disposent d'un outil de suivi des délais de contractualisation ;
- ◆ 20 instituts Carnot évaluent de manière systématique la satisfaction des entreprises ;
- ◆ 31 instituts Carnot suivent le taux de fidélisation de leurs clients.

Bien que l'ensemble des instituts Carnot sont aujourd'hui labellisés depuis plus de quatre ans, certaines des actions de professionnalisation présentées comme essentielles dans l'appel à candidatures n'ont toujours pas été mis en œuvre dans un nombre significatifs d'instituts Carnot pour chacune d'entre elles.

C'est pourquoi la mission recommande, pour l'ensemble des instituts dans le cadre de la prochaine phase de labellisation (sauf demande exprès pour les instituts labellisés depuis plus de cinq ans) **de prévoir la réalisation des actions de professionnalisation pendant la durée de la labellisation**, afin de garantir *a minima* un suivi dans la qualité, et dans l'idéal un standard de qualité, homogène entre instituts. La reconduction du label lors des prochains appels à candidatures serait soumise à la bonne réalisation de ces actions.

La mission constate également que pour toutes ces mesures, il existe des exemples de mise en place au sein d'instituts Carnot, qui pourraient faire l'objet de partage entre instituts, notamment sous l'égide de l'AI Carnot.

³³ Norme de l'Organisation internationale de normalisation (ISO), qui définit des exigences pour la mise en place d'un système de management de la qualité pour les organismes souhaitant améliorer en permanence la satisfaction de leurs clients et fournir des produits et services conformes.

³⁴ *Customer relationship management*, ou gestion de la relation client.

Tableau 6 : Réponses des instituts Carnot aux questions relatives à la professionnalisation de la relation contractuelle

Question posée	Oui	Non	N/A
Certification ISO 9001 sur le périmètre de l'institut Carnot	19	17	3
L'institut Carnot dispose d'une doctrine spécifique sur la rétention/cession de propriété intellectuelle	23	14	2
L'institut Carnot dispose d'un CRM unique	19	20	0
L'institut Carnot dispose d'un outil de suivi des délais de contractualisation	26	11	2
L'institut Carnot évalue de manière systématique la satisfaction des entreprises	20	18	1
Suivi du taux de fidélisation	31	7	1

Source : Mission, à partir des réponses au questionnaire adressé aux instituts Carnot.

3.2. Les objectifs de croissance des recettes contractuelles des instituts Carnot, lorsqu'ils sont présents, peuvent s'opposer à la disponibilité d'autres dispositifs de recherche partenariale et à des difficultés de prévision

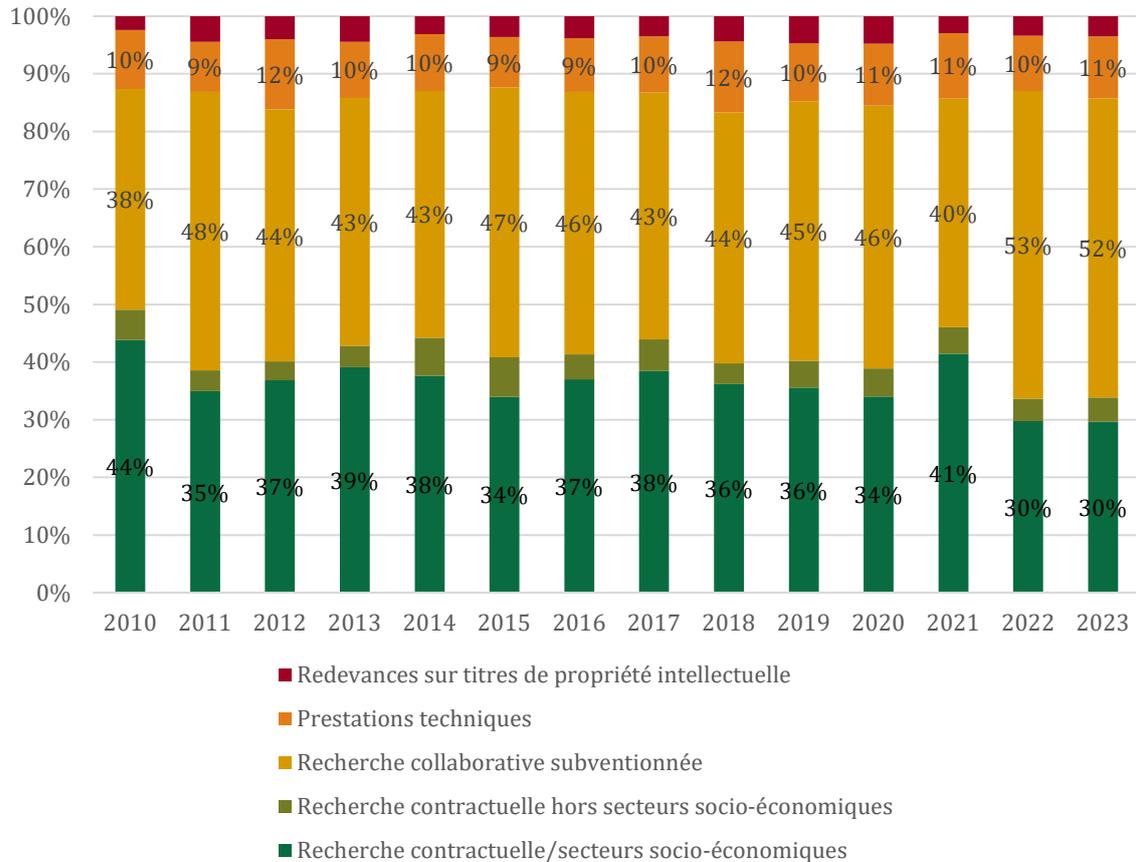
La base indicateurs permet de suivre l'évolution de la répartition des recettes déclarées par les instituts Carnot entre les différents types d'activités de R&D partenariales menées dans le périmètre des instituts Carnot depuis 2010 (cf. graphique 15) :

- ◆ au niveau global, **la proportion de recettes issues de la recherche partenariale provenant des recettes contractuelles avec le monde socio-économique**, qui et la catégorie d'activité sur laquelle repose le mécanisme incitatif au fondement du dispositif Carnot, a **atteint son minimum historique de 30 % en 2023**, alors qu'elle était de 44 % en 2010 et était stable en moyenne autour de 37 % avant 2022 ;
- ◆ à l'inverse, **la proportion de recettes issues de la recherche collaborative subventionnée a augmenté sur la période**, de 38 % en 2010 à 52 % en 2023.;
- ◆ les parts des recettes issues des activités de recherche contractuelle hors monde socio-économique, de prestations techniques et de redevances sur titre de propriété intellectuelle sont quant à elles restées stables sur la période, respectivement autour de 5 %, 10 % et 5 %.

La décroissance de la part de recettes issues des activités de recherche contractuelle avec le monde socio-économique au sein des instituts Carnot n'implique pas automatiquement une inefficacité du mécanisme incitatif sur lequel repose le dispositif. Elle peut notamment être le reflet de plusieurs phénomènes évoqués à la mission lors de ses entretiens :

- ◆ dans un contexte de limitation des moyens de la recherche, et notamment du temps de travail alloué à la recherche des chercheurs, **une concurrence entre source de financement de projets de recherche** peut s'installer, au profit des sources de financements plus faciles d'accès, plus connues ou auxquelles les acteurs sont plus acculturés dont certaines se sont développées ces dernières années (Plan d'investissements d'avenir, plan de relance, France 2030) ;
- ◆ la recherche contractuelle avec une entreprise ne couvre pas l'ensemble du potentiel de recherche partenariale entre un laboratoire public et une entreprise privée, et un ou plusieurs contrats de recherche peuvent aboutir à la **conclusion de partenariats plus pérennes ou plus complexes, qui ne peuvent plus être considérés comme des activités de recherche contractuelle per se** (création d'un laboratoire commun, participation à un PEPR, etc.)

Graphique 15 : Répartition des recettes tirées des activités de recherche partenariale dans le périmètre des instituts Carnot



Source : Mission, à partir de la base indicateurs 2005-2023.

L'absence d'objectif en matière de développement de la recherche contractuelle fixé par les tutelles d'un institut Carnot peut également expliquer en partie l'absence de croissance de la part de recherche contractuelle dans les activités de recherche partenariale. Dans un questionnaire adressé aux directions des instituts Carnot par la mission auxquelles l'ensemble ont répondu, **seuls 21 instituts sur 39 ont disposé d'objectifs de développement de la recherche contractuelle formalisés par les tutelles**, ces objectifs étant parfois restreint à certains domaines de recherche spécifique et ne couvrant pas l'entièreté du périmètre de l'institut et ne faisant pas l'objet de chiffrage³⁵.

De même, 34 instituts sur 39 déclarent avoir mené ces cinq dernières années une étude de marché afin d'identifier des clients potentiels ou des concurrents, et 25 sur 39 déclarent disposer d'une stratégie commerciale visant à dégager des marges et augmenter les ressources propres. 33 instituts Carnot sur 39 déclarent par ailleurs avoir un objectif d'augmentation de la proportion de personnels de recherche actifs dans les activités de recherche contractuelle.

Dans le cadre de l'appel à candidatures relatif à la phase IV du dispositif, il était par ailleurs demandé à chaque institut de remplir son volume estimé de recettes contractuelles réalisé en 2019 et son objectif de recettes à réaliser pour 2023. À partir des données de la base contrats 2015-2023 consolidée et des dossiers de candidatures, **la mission a comparé les objectifs de croissance anticipée et la croissance réelle des recettes contractuelles des instituts Carnot entre 2015 et 2023** (cf. graphique 16) pour les 39 instituts :

³⁵ Par exemple « développement de la recherche contractuelle sur les thématiques Hydrogène et Fabrication additive ».

- ◆ 37 instituts prévoient une croissance leurs recettes contractuelles, d'en moyenne 37 %³⁶, et 2 une décroissance de leurs recettes contractuelles³⁷ ;
- ◆ **14 instituts ont vu leurs recettes contractuelles décroître depuis 2019, de 16 % en moyenne³⁸, dont 4 instituts nouvellement labellisés**, tandis que 25 instituts ont vu leurs recettes contractuelles augmenter, de 28 % en moyenne³⁹ ;
- ◆ 30 instituts ont surestimé la croissance de leurs recettes contractuelles en 2019, de 37 points de pourcentage en moyenne⁴⁰, tandis que 9 l'ont sous-estimée, de 29 points de pourcentage en moyenne⁴¹ ;
- ◆ 10 instituts ont notamment réalisé des écarts de prévision, à la hausse comme à la baisse, de plus de 50 points de pourcentage.

La mission constate ainsi la **difficulté des instituts Carnot**, y compris ceux labellisés depuis plus de cinq ans, **à prévoir l'évolution de leurs recettes contractuelles**. L'absence d'objectifs de développement fixés par les tutelles, d'études de marché récentes ou de stratégie commerciale peut pour certains instituts expliquer en partie cette difficulté. Certains facteurs exogènes peuvent également expliquer ces écarts, comme l'impact de l'incertitude économique ou de la crise sanitaire sur les dépenses de R&D dans certains secteurs économiques. **C'est pourquoi la mission recommande, pour l'ensemble des instituts dans le cadre de la prochaine phase de labellisation** (sauf demande exprès pour les instituts labellisés depuis plus de cinq ans) **de prévoir la réalisation de ces actions de professionnalisation pendant la durée de la labellisation**, et de soumettre la reconduction du label lors des prochains appels à candidatures à la bonne réalisation de ces actions.

³⁶ De 5 % pour POLYNAT et ENERGIES DU FUTUR à 247 % pour APHP.

³⁷ IFPEN TE et CALYM.

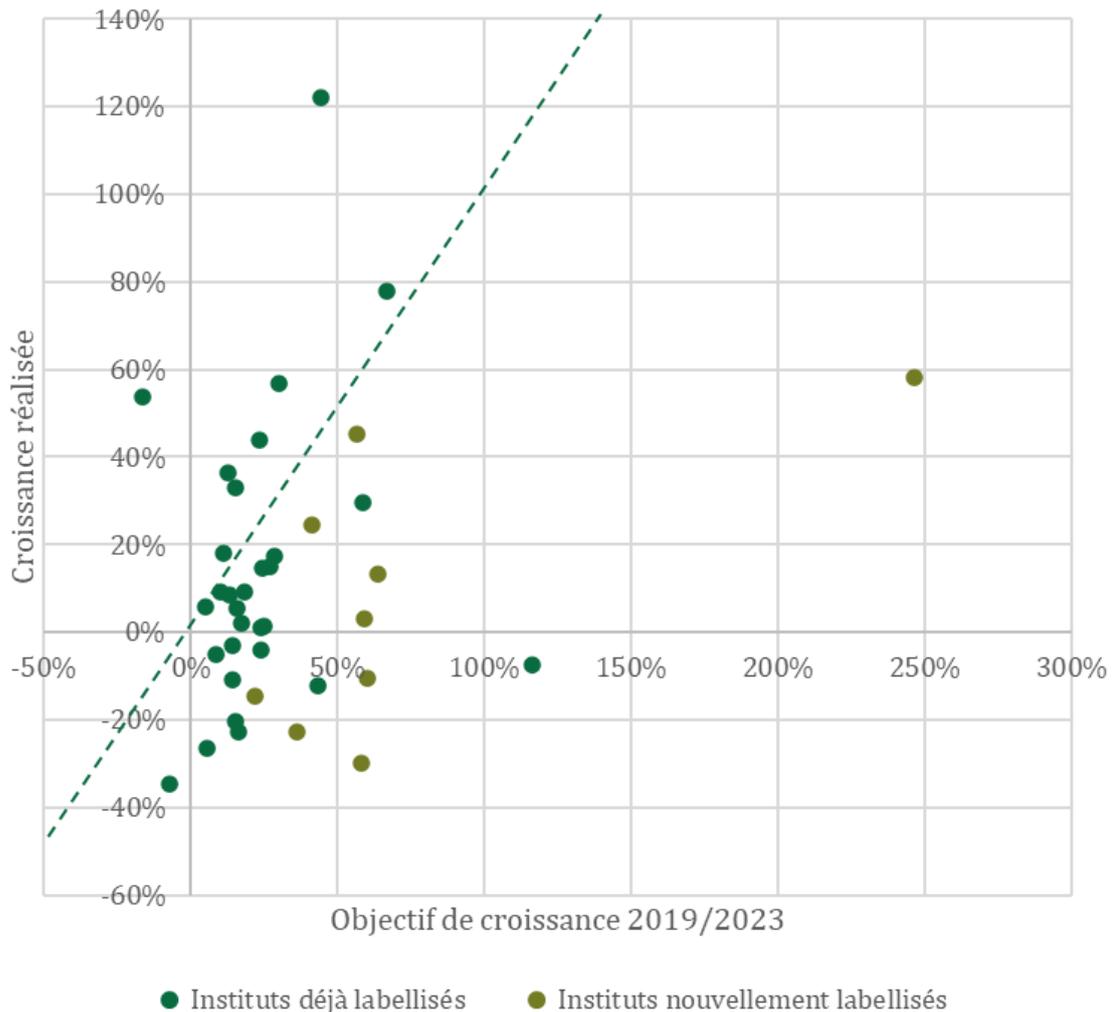
³⁸ De - 34 % pour IFPEN TE à -3 % pour CEA LETI.

³⁹ De 1 % pour ESP et TSN à 122 % pour OPALE.

⁴⁰ Écarts de 189 points de pourcentage pour APHP à 1 % pour FRANCE FUTUR ÉLEVAGE.

⁴¹ De 1 point de pourcentage pour ENERGIES DU FUTUR à 78 points de pourcentage pour OPALE.

Graphique 16 : Objectif de croissance des ressources contractuelles fixée lors de la candidature à la phase IV de labellisation et croissance réalisée



Source : Mission, à partir des dossiers de candidatures des instituts Carnot et de la base contrat 2015-2023 consolidée.

3.3. Une série d'indicateurs annuels remontés à l'ANR, complexe à rassembler, permet de suivre partiellement l'ensemble des activités de recherche réalisées au sein des instituts Carnot, mais pas de piloter leurs activités de recherche contractuelle

Dans le cadre d'un processus annuel animé par l'ANR depuis 2006, **chaque institut Carnot remonte** à l'équipe chargée du programme Carnot de l'ANR **une série d'indicateurs relatifs à l'activité des instituts Carnot au cours de l'année précédente**, dont la diversité s'est enrichie au fil du temps. Ces indicateurs de suivi tels qu'arrêtés au 31 décembre de l'année N-1, sur un périmètre cohérent avec celui de l'institut Carnot sont envoyés à l'ANR au mois de juillet de l'année N.

Pour l'exercice 2024, 80 indicateurs ont été demandés à chaque institut Carnot, ventilés en cinq catégories (cf. tableau 7) :

- ◆ **contrats** : 39 indicateurs relatifs au volume de recettes, au nombre d'entreprises et au nombre de contrats réalisés par l'institut Carnot, en distinguant :
 - les activités de recherche contractuelle, de recherche collaborative subventionnée, les prestations techniques et les redevances sur titres de propriété intellectuelle ;
 - les activités réalisées avec le monde socio-économique et hors monde socio-économique;
 - pour les activités de recherche contractuelle avec le monde socio-économique, le type d'entreprises (grande entreprise nationale, ETI nationale, PME/TPE nationale et entreprise étrangère) ;
 - pour la recherche collaborative subventionnée, l'origine nationale ou européenne de la subvention ;
- ◆ **interCarnot** : 2 indicateurs relatifs à la participation de l'institut Carnot à des actions de recherche au côté d'autres instituts Carnot :
 - un indicateur relatif au nombre de contrats de recherche avec le monde socio-économique impliquant au moins un autre institut Carnot ;
 - un indicateur relatif au nombre « *d'actions de recherche et d'études* », hors recherche contractuelle avec le monde socio-économique, conduites avec au moins un autre institut Carnot ;
- ◆ **personnel** : 19 indicateurs visant à décompter en équivalent temps-plein (ETP) le personnel « *participant directement aux activités de recherche et à sa valorisation au sein du périmètre de l'institut Carnot* », au prorata de leur temps consacré aux opérations de recherche, distinguant selon :
 - le caractère permanent ou temporaire des emplois ;
 - le type d'emplois de recherche occupé, parmi professeurs/directeurs de recherche, maîtres de conférences/chargés de recherche, ingénieurs/techniciens/administratifs attachés à la recherche, post-doctorants, doctorants, thèse CIFRE, personnels habilités à diriger des recherche (HDR) et une catégorie « *autres* » ;
- ◆ **produits** : 8 indicateurs relatifs aux activités de valorisation, en distinguant les publications scientifiques, les actions de propriété intellectuelle (déclarations d'inventions, brevets détenus et déclarés) et celles d'essaimage (création de sociétés et de laboratoires communs) ;
- ◆ **budget** : 12 indicateurs relatifs au budget dit « *consolidé* » de l'institut Carnot, détaillant un budget global et diverses catégories de dépenses dans le périmètre de l'institut Carnot :
 - dépenses de personnel, de fonctionnement et de sous-traitance ;
 - dotations au amortissement des immobilisations affectées à la recherche et des brevets acquis au en vue de recherche/développement ;
 - les rémunérations versées au profit des salariés auteur d'une invention ;
 - les dépenses relatives aux brevets et certificats d'obtention végétale ;
 - les dépenses liées à la normalisation et à la veille technologique.

Tableau 7 : Indicateurs annuels demandé au titre de l'exercice de suivi 2024

Catégorie	Nombre d'indicateurs
Contrats	39
InterCarnot	2
Personnel	19
Produits	8
Budget	12
Total	80

Source : Mission, sur la base des fichiers indicateurs transmis par l'ANR.

Cette liste d'indicateurs a fait l'objet d'un accord non formalisé entre l'ANR et l'association des instituts Carnot (AI Carnot) pour centraliser les demandes et éviter les redondances. Il lui est attribué par l'équipe programme trois objectifs, chacun associé à un acteur du dispositif :

- ◆ le suivi et la valorisation du programme Carnot, pour l'ANR ;
- ◆ le renforcement de la communication du réseau pour l'AI Carnot ;
- ◆ le pilotage de l'institut Carnot, pour chaque institut Carnot.

La mission a exploité les données issues des indicateurs sur la période 2015-2023. En effet, les instituts Carnot présents dans le dispositif à partir de 2006 ont rempli certains des indicateurs demandés pour l'année 2005. Par ailleurs, les dix instituts sélectionnés dans le cadre du dispositif Tremplin (cf. annexe VI) ont également fourni à l'ANR des indicateurs sur la période 2015-2019.

Cet exercice appelle les remarques suivantes :

- ◆ **le rassemblement de ces indicateurs est un exercice considéré comme complexe et chronophage au sein de certains instituts Carnot** rencontrés par la mission, notamment pour les instituts Carnot rassemblant des établissements divers avec chacun son propre système d'information ou sa propre comptabilité, mais également au sein d'instituts Carnot mono-tutelle lorsque le périmètre de l'institut Carnot ne correspond pas exactement à celui d'établissements séparés comptablement ou à celui des tutelles ;
- ◆ **le remplissage de ces indicateurs déclaratifs est de qualité variable entre instituts Carnot** sans que la remontée de ces indicateurs ne soit utilisée pour le pilotage du dispositif ni que le remplissage incorrect de ces indicateurs n'entraîne de conséquence sur le versement de l'abondement ;
- ◆ **peu d'indicateurs sont directement en lien avec le développement des activités de recherche spécifiques aux instituts Carnot, ce qui ne permet pas non plus aux équipes encadrant les instituts Carnot de piloter l'activité de leur institut** sur la base de ces indicateurs – en particulier, aucun indicateur ne porte sur :
 - la part/le nombre de personnels de recherche ayant participé à des activités de recherche contractuelle ;
 - le nombre de nouveaux clients du monde socio-économique pour l'activité de recherche contractuelle, ou le taux de fidélisation des anciens clients pour les mêmes activités ;
 - la transformation de clients de recherche contractuelle en partenaires dans le cadre d'autres dispositifs de recherche partenariale ;
 - des indicateurs relatifs à la satisfaction des entreprises ayant eu recours à l'institut Carnot dans le cadre d'activités de recherche contractuelle ;
 - les délais de contractualisation avec les entreprises ;
 - les activités de recherche au sein de l'institut Carnot réalisées dans le cadre du ressourcement issus de l'abondement, et leurs valorisations ;

- ◆ **les indicateurs portant directement sur les activités de recherche contractuelle avec le monde socio-économique** (nombre d'entreprises, de contrats et recettes) **sont redondants avec les informations transmises dans le cadre de l'exercice de calcul de l'abondement, sans correspondre tout à fait** avec les assiettes retenues dans le cadre du processus d'audit mis en place dont la conclusion est postérieure à la transmission des indicateurs (cf. annexe VI).

Par ailleurs, la mission n'a pas connaissance d'usage de ces indicateurs par l'ANR et l'AI Carnot autres que pour communiquer de façon globalisée sur le poids des instituts Carnot au sein du monde de la recherche, dans le cadre de communications publiques (présentations, bilans annuels) ou internes au dispositif (dans le cadre de séminaires organisés par l'AI Carnot par exemple).

Pour mener les analyses ci-dessous, **la mission a concaténé autant que possible les fichiers de remontées annuelles des indicateurs transmis par l'ANR au sein d'une seule base de données (base indicateurs 2005-2023)**. Cette opération appelle les remarques suivantes :

- ◆ certaines valeurs aberrantes ont été omises dans un souci de préserver l'intégrité de l'analyse (par exemple, 24 ETP recherche déclarés par le BRGM en 2018, alors que les années précédentes, il en avait plusieurs centaines en moyenne) ou corrigées (interpolation du budget consolidé de l'APHP en 2020 et 2021, plus de 10 fois supérieur à sa valeur moyenne en 2019 et 2022 dans les données déclarées) ;
- ◆ l'ANR n'a pas transmis à la mission de fichier au titre de l'exercice 2010 (donc couvrant l'année 2009) ;
- ◆ pour l'année 2023, les indicateurs correspondant à quatre instituts Carnot⁴² n'étaient pas remplis dans le fichier mis à disposition de la mission, dont deux parmi les plus importants en termes de taille⁴³ ;
- ◆ les données déclarées au titre des années 2019 et 2020 sont très largement identiques.

3.4. La mission recommande la mise en place d'indicateurs de suivi et de pilotage orientés vers les activités de recherche contractuelle, à disposition des instituts Carnot et du comité stratégique, en remplacement de l'exercice de remontée annuelle d'indicateurs

Pouvoir disposer de données plus précises sur l'évolution de la recherche contractuelle au sein des instituts Carnot constitue un réel enjeu pour permettre dans le cadre d'évaluations futures ou des prochains appels à candidature de juger de l'efficacité du dispositif, de celle des instituts et de leurs évolutions en matière de recherche contractuelle. Il faudrait également que cet exercice permette tant aux équipes de directions des instituts de piloter leur activité qu'au comité de pilotage du dispositif, qui fait l'objet d'une autre proposition de la mission, d'évaluer les mesures d'évolution qu'il préconiserait.

C'est la raison pour laquelle la mission propose de simplifier drastiquement l'exercice de remontée annuelle d'indicateurs et de mettre en place de nouveaux indicateurs, centrés sur l'évolution de la recherche contractuelle (cf. tableau 8) :

- ◆ **sur les 80 indicateurs aujourd'hui remonté dans le cadre de l'exercice annuel** de la base indicateurs (cf. 3.3), **la mission propose de ne retenir que ceux portant sur la participation des instituts à l'InterCarnot**, à savoir le nombre de contrats de recherche communs avec un autre institut Carnot et le nombre d'actions de recherche et d'étude menés en commun hors recherche contractuelle, complétés d'un indicateur complémentaire portant sur le transfert de prospect d'un institut à un autre ;

⁴² APHP, CEA LIST, IPGG MICROFLUIDIQUE et VOIR ET ENTENDRE.

⁴³ APHP et CEA LIST.

- ◆ la mission propose de mettre en place dans le cadre de ce même exercice **des indicateurs plus ciblés sur les personnels de recherche actifs en matière de recherche contractuelle, sur la relation contractuelle et la typologie des clients ;**
- ◆ l'ensemble des indicateurs redondants avec l'exercice de remontée des contrats ne devraient par ailleurs pas être conservés, mais calculés a posteriori par les instituts Carnot et l'ANR sur la base de l'assiette contractuelle validée ;
- ◆ enfin, dans le cadre de l'exercice de remontée des contrats, la mission propose **d'identifier précisément les contrats signés avec les acteurs extra-européens, les fondations et les contrats de recherche clinique.**

Tableau 8 : Indicateurs de pilotage proposés par la mission

Indicateurs	Exercice	Remarque
Nombre de personnels de recherche ayant participé à des activités de recherche contractuelle	Base indicateurs	
Proportion des personnels de recherche ayant participé à des activités de recherche contractuelle	Base indicateurs	
Nombre de nouveaux clients du monde socio-économique	Base indicateurs	Défini comme un client n'ayant pas fait l'objet de contrats de recherche déclarés au sein de la base abondable les quatre dernières années.
Taux de fidélisation des clients	Base indicateurs	
Taux de satisfaction des clients	Base indicateurs	
Nombre de clients de recherche contractuelle avec lesquels d'autres types de contrats de partenariats ont été signés (laboratoire commun, PRCE...)	Base indicateurs	
Nombre de contrats signés avec des acteurs extra-européens, intégrés dans la base abondable	Base contrats	
Volumes des contrats signés avec les acteurs extra-européens, intégrés dans l'assiette abondable	Base contrats	
Délais de contractualisation	Base indicateurs	
Nombre de contrats de recherche avec le monde socio-économique impliquant au moins un autre institut Carnot	Base indicateurs	Indicateur existant, dont les modalités sont à préciser pour éviter les double comptes
Nombre « d'actions de recherche et d'études », hors recherche contractuelle avec le monde socio-économique, conduite avec au moins un autre institut Carnot	Base indicateurs	Indicateur existant, dont les modalités sont à préciser pour éviter les double comptes
Nombre de « prospect » transmis à un autre institut Carnot	Base indicateurs	
Part de contrats de recherche clinique intégrée dans l'assiette abondable	Base contrats	
Part de contrats signés avec des fondations	Base contrats	

Source : Mission.

Certains de ces indicateurs peuvent nécessiter la mise en place d'outils spécifiques (par exemple un CRM pour les délais de contractualisation ou pour permettre une enquête de satisfaction systématique), qui devraient être inclus dans le programme d'actions de professionnalisation à mettre en place de façon obligatoire dans les trois premières années de labellisation Carnot. Par ailleurs, la mission recommande de confier à l'AI Carnot une mission de recueil puis de partage des bonnes pratiques existantes aujourd'hui en matière de pilotage sur la base de ces indicateurs, dont la mission a constaté la réalité au cours de certains de ses déplacements.

ANNEXE V

Inscription du dispositif Carnot dans le paysage du soutien public à la R&D

SOMMAIRE

1. LES DISPOSITIFS DE SOUTIEN A L'INNOVATION EN FRANCE ONT ETE RENFORCES POUR INCITER L'INVESTISSEMENT PRIVE EN RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT	1
1.1. Depuis 2009, la France consacre en moyenne 2,2 % de son PIB à des dépenses de recherche et de développement.....	1
1.2. Le PIA 4 et France 2030 ont accru les financements dédiés au soutien à l'innovation.....	12
1.3. Plusieurs dispositifs fiscaux ont été mis en œuvre pour inciter les entreprises à accroître leurs dépenses de recherche et de développement	17
1.4. Plusieurs dispositifs d'aides directes visent à soutenir directement ou indirectement la R&D privée.....	24
1.5. Depuis 2018, l'État français a structuré plusieurs dispositifs de soutien au transfert technologique pour renforcer les liens entre la recherche publique et les entreprises	28
1.6. La diffusion et l'appui technologique aux PME est également une mission exercée par les collectivités territoriales.....	30
2. LE SOUTIEN A LA RECHERCHE PARTENARIALE S'EFFECTUE A TRAVERS UNE DIVERSITE DE DISPOSITIFS QUI PARTICIPENT D'UN ENVIRONNEMENT COMPLEXE ET PEU LISIBLE	31
2.1. L'agence nationale de la recherche pilote la plupart des dispositifs de soutien à la recherche partenariale	31
2.1.1. <i>L'instrument de financement PRCE de l'appel à projet générique a été mis en œuvre pour soutenir la recherche collaborative entre les laboratoires publics et les entreprises</i>	<i>36</i>
2.1.2. <i>Le programme « Laboratoires communs (LabCom) » vise à soutenir la création de laboratoires communs entre les laboratoires publics et les entreprises</i>	<i>37</i>
2.1.3. <i>Le programme des chaires industrielles soutient la création de chaires communes entre entreprises évoluant dans le secteur industriel et les laboratoires publics.....</i>	<i>40</i>
2.1.4. <i>Les programmes Astrid et Astrid Maturation visent à soutenir la RD dans le domaine militaire.....</i>	<i>41</i>
2.1.5. <i>Les dispositifs Flash et Challenge regroupent des actions plus éphémères portant sur des thématiques de recherche ciblées.....</i>	<i>42</i>
2.1.6. <i>L'ANR établit des partenariats avec d'autres financeurs, dont il n'est pas exclu que les projets concernés puissent intégrer une dimension partenariale</i>	<i>43</i>
2.2. L'État a également soutenu d'autres dispositifs de soutien à la recherche partenariale, dont l'articulation est complexe	45
2.2.1. <i>Le dispositif des Conventions industrielles de formation par la recherche (CIFRE) constitue un levier prépondérant de soutien à la recherche partenariale</i>	<i>45</i>
2.2.2. <i>Les instituts de recherche technologique et les instituts pour la transition énergétique associent des partenaires publics et privés dans une optique de développement de la recherche contractuelle</i>	<i>47</i>

2.2.3. *Les pôles de compétitivité, dont le pilotage est pour partie régionalisé depuis 2020, ont permis de structurer localement les écosystèmes d'innovation* 49

3. ALORS QUE DES DISPOSITIFS DE STRUCTURATION DE L'ECOSYSTEME DE L'INNOVATION ONT ETE RECEMMENT MIS EN ŒUVRE, LES RELATIONS ENTRE LES INSTITUTS CARNOT ET LES MULTIPLES DISPOSITIFS MIS EN ŒUVRE SONT INSUFFISAMMENT ARTICULEES ET GAGNERAIENT A CE QUE LES MISSIONS ET OBJECTIFS D'ENSEMBLE SOIENT MIEUX DEFINIES..... 51

- 3.1. Certains dispositifs ont été mis en œuvre pour structurer les relations entre les acteurs de l'innovation..... 51
 - 3.1.1. *Les sociétés d'accélération du transfert de technologie constituent un soutien important pour les laboratoires publics en matière de valorisation et de transfert*..... 51
 - 3.1.2. *Les consortiums de valorisation thématique (CVT) ont progressivement été mis en extinction* 52
 - 3.1.3. *Les pôles universitaires d'innovation sont des dispositifs en cours de construction visant à placer les universités en tant que coordinatrices locales de l'écosystème de l'innovation*..... 53
 - 3.1.4. *La mission French Tech est un élément structurant mais protéiforme qui a pour objet de soutenir les startups innovantes*..... 55
- 3.2. Il n'y a pas eu systématiquement de recherche de création de synergies entre les instituts Carnot et les autres dispositifs de soutien à l'innovation, ce qui nuit à l'efficacité globale des politiques portées par l'État et les collectivités locales...57
 - 3.2.1. *Les aides directes et indirectes de soutien à la recherche partenariales ont inégalement créé des synergies avec le programme des instituts Carnot*.. 59
 - 3.2.2. *Si certaines structures permettent d'accroître les effets du dispositif Carnot, d'autres peuvent être considérées comme des concurrents*..... 61

1. Les dispositifs de soutien à l'innovation en France ont été renforcés pour inciter l'investissement privé en recherche et développement

1.1. Depuis 2009, la France consacre en moyenne 2,2 % de son PIB à des dépenses de recherche et de développement

Selon l'OCDE, la **dépense intérieure de recherche et de développement (DIRD)**, qui agrège les dépenses de recherche et développement effectuées par les administrations publiques et par les entreprises sur le territoire, représente en France 57,4 Md€ en 2022, soit 2,18 % du produit intérieur brut (PIB).¹

Bien qu'elle soit proportionnellement supérieure à la moyenne de l'Union européenne en 2022 (2,11 % du PIB), la DIRD française demeure inférieure à la moyenne des pays membres de l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE) ainsi qu'à l'objectif de 3 % du PIB fixé dans le cadre de la « stratégie Europe 2020 ».

L'augmentation des dépenses consacrées à la recherche et au développement dans certains pays développés constatée dans les années 2010 fait peser sur la France un risque de décrochage technologique. Alors que **la France consacre en moyenne 2,2 % de son PIB en DIRD depuis 2009**, d'autres pays développés, dont notamment Israël et la Corée du Sud, ont porté leur DIRD à des niveaux sensiblement plus élevés (cf. graphique 1).

Encadré 1 : La politique de soutien à l'innovation au Danemark

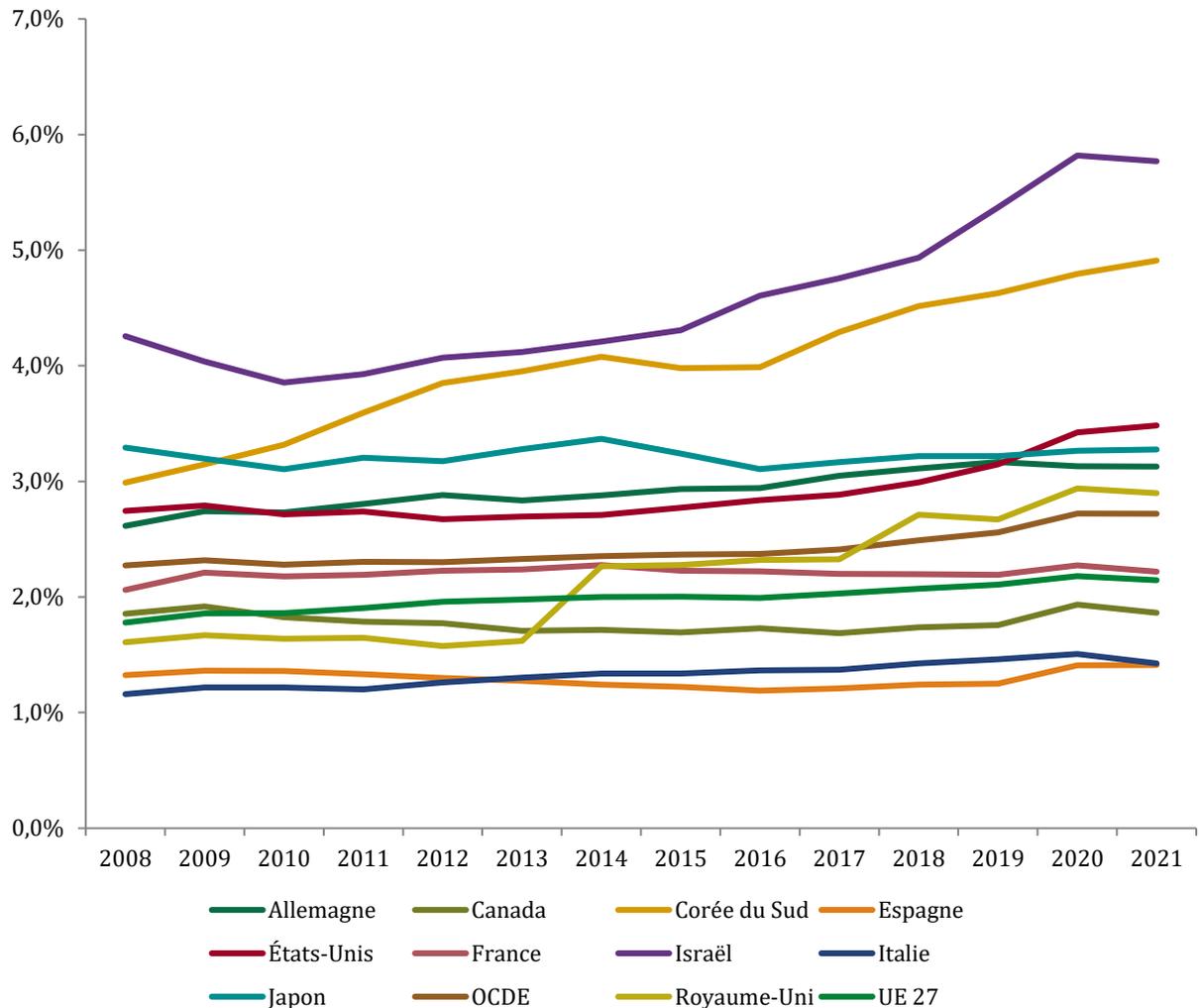
Au Danemark, le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science pilote la politique de recherche, qui est financée à hauteur de 10 milliards de couronnes par an, soit l'équivalent d'1,5 Md€. Les universités ont développé une culture de partenariat avec les entreprises, qui financent jusqu'à 80 % de leur budget. Le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science soutient et finance la recherche partenariale à travers deux dispositifs principaux :

- le système de « Research and Technology Organisation », qui inclut sept instituts prenant la forme d'institutions sans but lucratif et pilotés comme des entreprises privées, dans le but de proposer des services aux entreprises danoises. Liés avec le ministère par des contrats de performance, ces instituts bénéficient de financements publics pour développer des compétences technologiques et de recherche mises au service des entreprises (prestations de conseil, projets de collaboration RDI, etc.). En 2020, ces instituts ont généré environ 470 M€, dont 90 % au titre des contrats et prestations délivrées aux entreprises, et ont compté 93 % d'ETI et de PME parmi leur clientèle ;
- les treize « *clusters for knowledge and business 2021-2024* » spécialisés dans des thématiques de recherche spécifiques et sélectionnés par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science pour soutenir la recherche partenariale entre les établissements de recherche et les entreprises.

Source : Curiexplore, 2023 ; Ministère danois de l'Enseignement supérieur et de la Science, 2024

¹ Principaux indicateurs de la science et de la technologie, OCDE, 2024.

Graphique 1 : Évolution de la DIRD par pays au sein de l'OCDE, en pourcentage du PIB



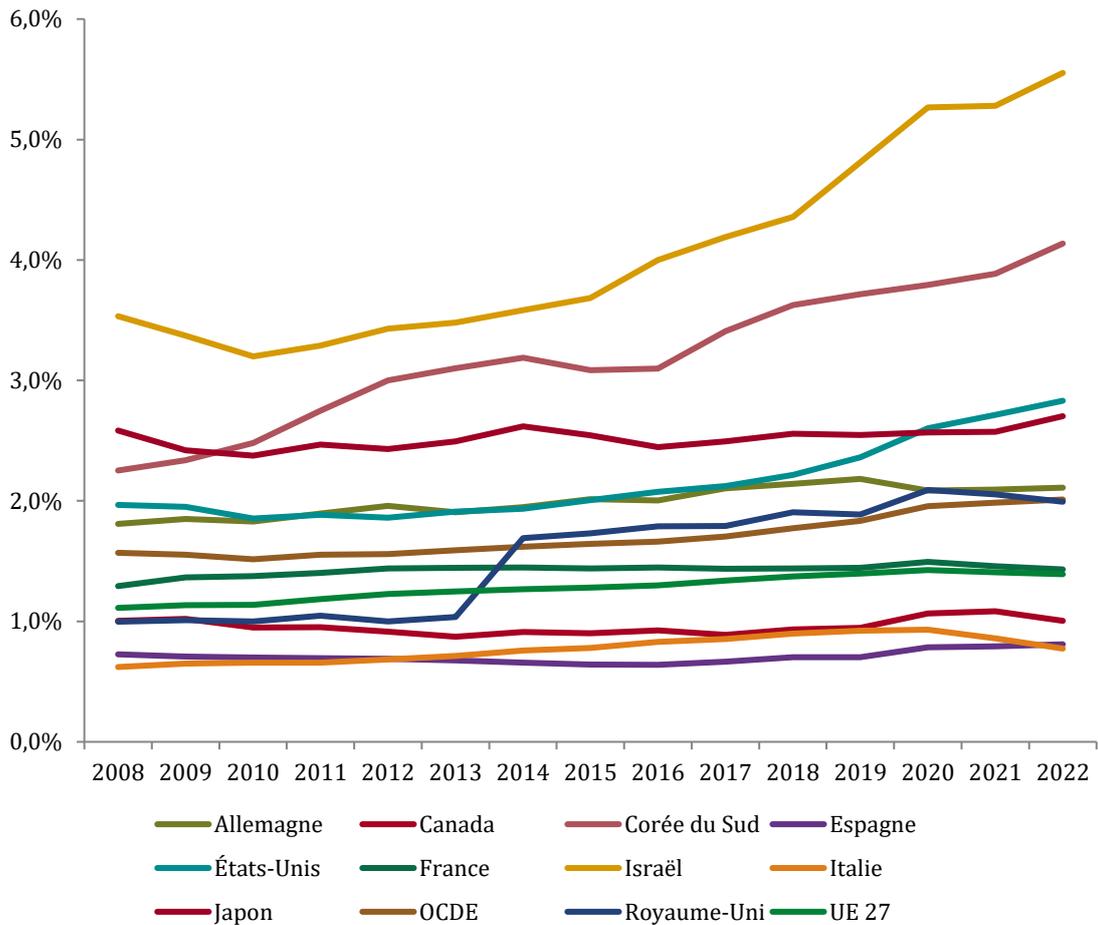
Source : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, 2024.

En France, la DIRD réalisée par les entreprises (DIRDE) représentait 1,43 % du PIB en 2022, soit la moins bonne performance en dehors de l'Italie parmi les pays membres du G7. Au sein des pays membres de l'OCDE, Israël et la Corée du Sud sont caractérisés par une DIRDE élevée, à savoir respectivement 5,6 % et 4,1 % (cf. graphique 2), étant précisé que ces deux pays ont la part de PIB investi dans les dépenses de R&D des entreprises dans le secteur numérique le plus élevé de l'OCDE (respectivement 2,71 % et 2,08 % en 2020²). Le niveau de la DIRDE constaté au sein des pays étudiés n'apparaît pas être corrélé au taux d'imposition effectif sur le bénéfice des sociétés (cf. graphique 3).

² OCDE, Going Digital Indicator Toolkit, données 2020.

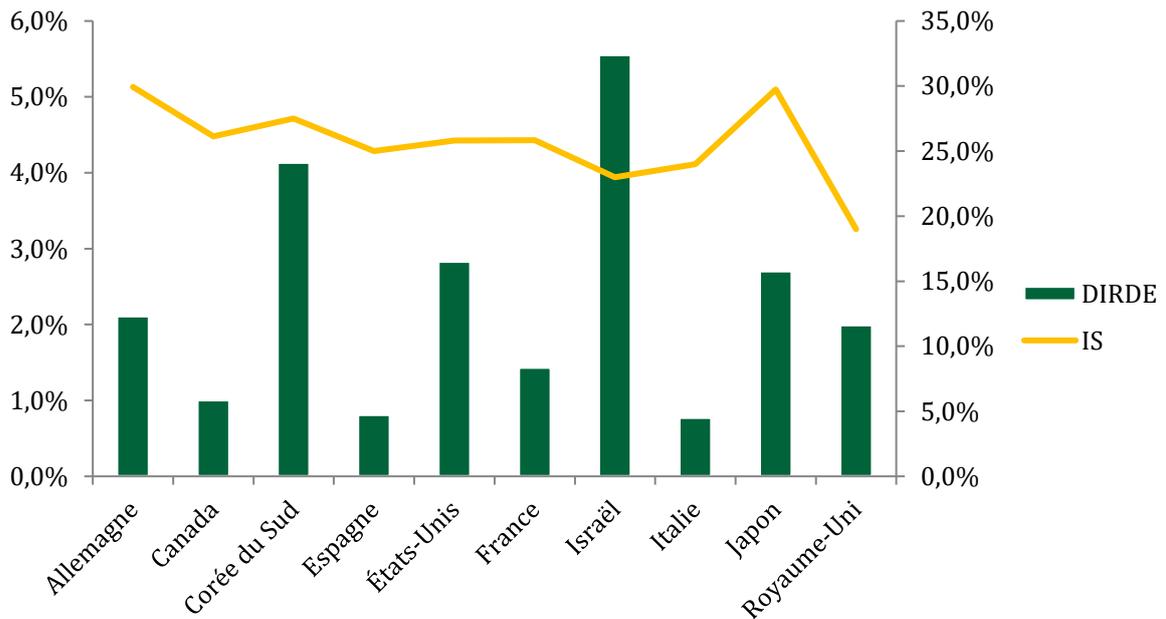
Annexe V

Graphique 2 : Évolution de la DIRD réalisée par les entreprises, en pourcentage du PIB



Source : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, 2024.

Graphique 3 : DIRDE rapportée au PIB comparée à l'impôt sur les sociétés en 2022



Source : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie et base de données statistiques de l'impôt sur les sociétés, 2024.

Encadré 2 : La politique de soutien à l'innovation en Belgique

Le financement public de la recherche en Belgique dépend des gouvernements communautaires. La Fédération Wallonie Bruxelles disposait d'un budget dédié à l'enseignement supérieur d'1,59 Md€ en 2022 tandis que le budget de la Flandre s'établissait à 2,1 Md€ en 2021. La recherche publique est notamment financée dans le cadre du **fonds de la Recherche Scientifique (FRS)** en Wallonie, doté d'une enveloppe de 198 M€ en 2021, et par le **fonds Wetenschappelijk (FWO)** en Flandre, doté de 470 M€ en 2022.

La Belgique compte **quatorze instituts scientifiques fédéraux**, qui ont une mission de service public et une mission de recherche. En Flandre, **cinq instituts et quatre centres de recherche stratégique** couvrent des thématiques de recherche variées, telles que les sciences de la vie (VIB), les technologies vertes et le développement durable (VITO) ou la microélectronique et les nanotechnologies (Imec).

Les centres de recherche collectifs regroupent par ailleurs les universités et les entreprises au sein de structures communes pour favoriser la pluridisciplinarité et encourager la recherche académique « à travailler de concert avec les entreprises spécialisées, les structures de valorisation de la recherche et les organismes de formation professionnelle ».

En Flandre comme en Wallonie, des **pôles de compétitivité** visant à rapprocher les acteurs de la recherche publique et les entreprises ont été mis en œuvre. Ces pôles de compétitivité sont organisés autour de thématiques de recherche ciblées, telles que la chimie durable (Catalisti), le transport et la logistique (Logistics in Wallonia) ou l'aéronautique et le spatial (Skywin Wallonie).

Deux réseaux d'innovation ont été mis en œuvre dans une optique de valorisation de la recherche et de transfert de connaissances :

- ◆ « Liaison Entreprises Universités » (LIEU), qui organise des rencontres entre les universités et les industries ;
- ◆ « SynHERA », qui « fait le lien entre les Hautes Écoles, leurs 10 Centres de recherche associés et les entreprises » et qui a pour objectif de les accompagner dans la valorisation des résultats liée à la recherche appliquée.

Source : MESR, Curiexplore, 2024.

La part de la DIRDE au sein de la DIRD totale est inégale parmi les pays de l'OCDE et de l'Union européenne. Si elle représente environ 66 % de la DIRD totale en France et au sein de l'Union européenne en 2021, la moyenne des pays membres de l'OCDE est nettement plus élevée (73 % de la DIRD totale). La Corée du Sud et les États-Unis se distinguent particulièrement du reste des pays étudiés puisque leur DIRD est réalisée à plus de 78 % par les entreprises pour la première, et de plus de 77 % pour les seconds (cf. graphique 7).

Encadré 3 : La politique de soutien à l'innovation aux États-Unis

Les États-Unis comportent un grand nombre d'acteurs dédiés à la recherche publique, à savoir :

- les organismes de recherche fédéraux, dont 42 centres de R&D qui résultent d'un partenariat public-privé ;
- les agences fédérales, dédiées à des thématiques de recherche spécifiques telles que l'espace pour la « National Aeronautics and Space Administration (NASA) » ou l'environnement concernant « the Environmental Protection Agency (EPA) » ;
- les départements fédéraux, parmi lesquels le « Department of Health and Human Services (HHS) », qui exerce une tutelle sur les 27 instituts nationaux de la santé qui mènent des activités de recherche publique ;
- les universités de recherche, qui comptent 4000 établissements en 2021 financés pour moitié par l'État fédéral, qui disposent d'une autonomie de gestion et qui peuvent être publiques ou privées ;

Dans ce cadre, plusieurs dispositifs ont été mis en œuvre afin d'accompagner le développement de la recherche partenariale et de la valorisation des travaux de recherche, parmi lesquels :

- le « *Advanced Manufacturing Partnership* », dont les objectifs et le modèle sont proches de ceux des instituts Fraunhofer, qui a fait émerger quatorze « Manufacturing USA Institutes », qui sont des pôles de compétitivité spécialisés sur certaines thématiques de recherche telles que le développement de semi-conducteurs ;

Annexe V

- le *Bayh-Dole Act*, promulgué en 1980, qui « accorde aux universités le droit de jouir de la propriété intellectuelle des technologies développées dans le cadre de recherches subventionnées par l'État fédéral », qui prévoit « une juste rémunération des inventeurs oscillant entre 20 % et 50 % du montant de la licence négociée », une « absence de limite aux prises de participation au capital » lors de la création d'une entreprise par un chercheur ;
 - le programme « *I-corps* », destiné à professionnaliser les laboratoires de recherche dans leurs relations commerciales, à l'instar des instituts Carnot ;
 - « *the Association of University Technology Managers (AUTM)* », regroupant 3200 membres d'universités ou issus du secteur privé qui sont impliqués dans le transfert de technologies.
- Par ailleurs, plusieurs mécanismes d'incitation et de soutien à la recherche des entreprises existent sous la forme de dispositifs fiscaux, de réglementations ou de subventions, dont notamment :
- le « *Research and Experimentation Tax Credit* », dispositif fiscal similaire au crédit d'impôt recherche français, qui soutient les efforts de R&D privés à hauteur de 7,5 Md\$;
 - le « *Small Business Innovation Research (SBIR)* », destiné à soutenir la R&D des PME par le biais de subventions ou de contrats publics émis par les agences, qui sont contraintes de « faire effectuer 3,2 % de leur activité de R&D par des petites entreprises (2,5 Md\$)

Source : Curiexplore, 2022.

Selon le ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche (MESR), **la France se caractérise par un niveau élevé de soutien public à la R&D des entreprises**. En contraste avec l'Allemagne notamment, où les dépenses de soutien à la R&D des entreprises ne constituent que 0,07 % du PIB en 2021, le soutien public français à destination de la R&D des entreprises représente 0,42 % du PIB, le niveau le plus élevé parmi les membres du G7 (cf. tableau 1).

Tableau 1 : Soutien public à la R&D des entreprises rapporté au PIB en 2021³

Pays	Soutien public direct à la R&D	Soutien public indirect à la R&D	Soutien public à la R&D
Allemagne	0,07 %	0,00 %	0,07 %
Canada	0,05 %	0,15 %	0,20 %
Corée du Sud	0,20 %	0,14 %	0,34 %
États-Unis	0,10 %	0,12 %	0,22 %
France	0,13 %	0,29 %	0,42 %
Italie	0,04 %	0,10 %	0,15 %
Japon	0,02 %	0,09 %	0,12 %
Royaume-Uni	0,08 %	0,31 %	0,39 %

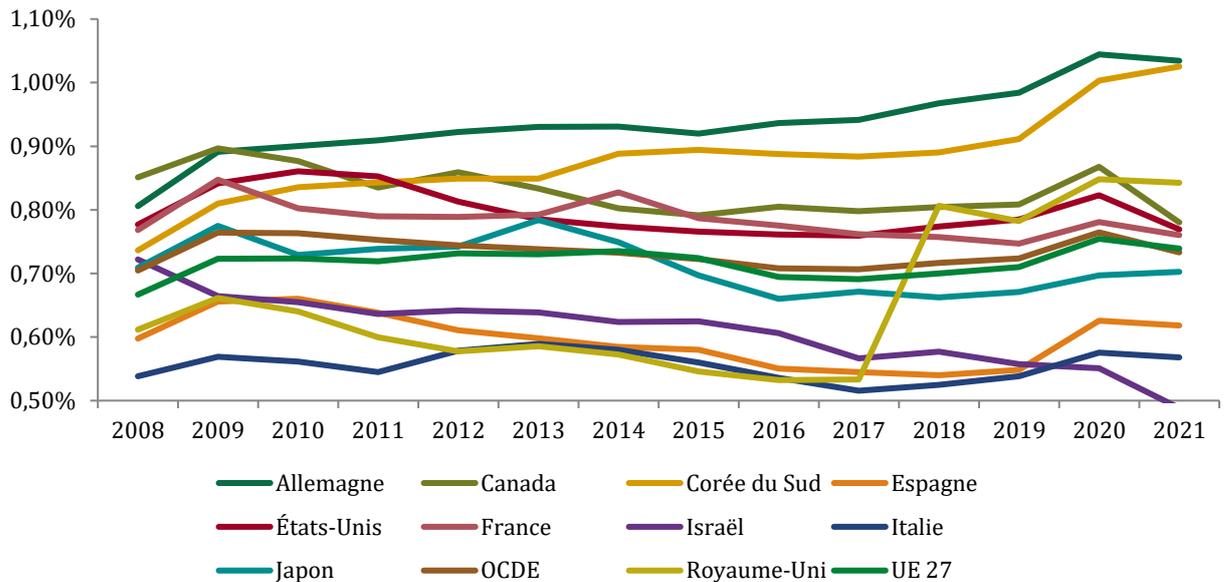
Source : MESR, État de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation en France n°17, 2023.

La DIRD exécutée par les administrations (DIRDA) constitue quant à elle 34 % de la DIRD en 2021. Alors que la DIRDA équivalait à plus de 0,85 % du PIB en 1993, elle a une tendance baissière et représente 0,76 % du PIB en 2021 ce qui place la France dans les mêmes ordres de grandeur que les autres pays du G7 (cf. graphique 4).

³ Selon le MESR, le soutien public direct se compose des subventions publiques tandis que le soutien public indirect correspond aux incitations fiscales.

Annexe V

Graphique 4 : Évolution de la DIRD réalisée par les administrations, en pourcentage du PIB



Source : MESR, Principaux indicateurs de la science et de la technologie et base de données statistiques de l'impôt sur les sociétés, 2024.

Encadré 4 : Le « *Higher Education Innovation Fund* » en Angleterre

Créé en 2001, le « *Higher Education Innovation Fund* » (HEIF) est un programme de financement opéré par *Research England* (RE) l'agence de financement de la recherche en Angleterre, qui fait partie de l'*UK Research and innovation* (UKRI), principal opérateur de financement de la recherche au Royaume-Uni.

L'objectif du HEIF est de financer les universités anglaises dans le développement d'activités dites « d'échanges de connaissances » entre les universités anglaises et leurs partenaires (industriels, secteur public, secteur associatif...) dans le but d'accroître les bénéfices socio-économiques issus de la recherche académique.

Pour l'année académique 2023-2024, le HEIF est doté de 260 M£ (environ 300 M€), ce qui représente 80 % des fonds de opérés par RE pour les actions d'échange des connaissances et 11 % du budget total de financement de la recherche de RE.

Chaque université reçoit au titre du HEIF une subvention dont le montant dépend des recettes issues de ses activités partenariales. Cette subvention se décompose en :

- une subvention principale, perçue par un établissement au titre de l'année N dans la limite de 4,67 M£, qui est déterminée sur la base de la moyenne pondérée de ses revenus issues de la recherche partenariale sur les trois derniers exercices considérés (N-3 à N-1), et dont l'assiette inclue notamment les activités de recherche contractuelle, de conseil, des programmes de régénération, des activités de propriété intellectuelle, des revenus issus de partenariats de transfert de la connaissance et des droits d'inscription liés à des cours ou des programmes éducatifs qui ne délivrent pas de crédits académiques ;
- un volet complémentaire, à destination des bénéficiaires ayant atteint le montant plafond de la subvention, qui est calculé au prorata de leur assiette de revenus partenariaux. Le montant du volet complémentaire est compris entre 200 k£ et 1 M£ par bénéficiaire pour la période 2023-2024.

L'usage des fonds au titre du HEIF est par ailleurs restreint au financement d'actions dites « d'échange de connaissance », à l'exception de certaines dépenses (construction et rénovation, achats conséquents d'équipement).

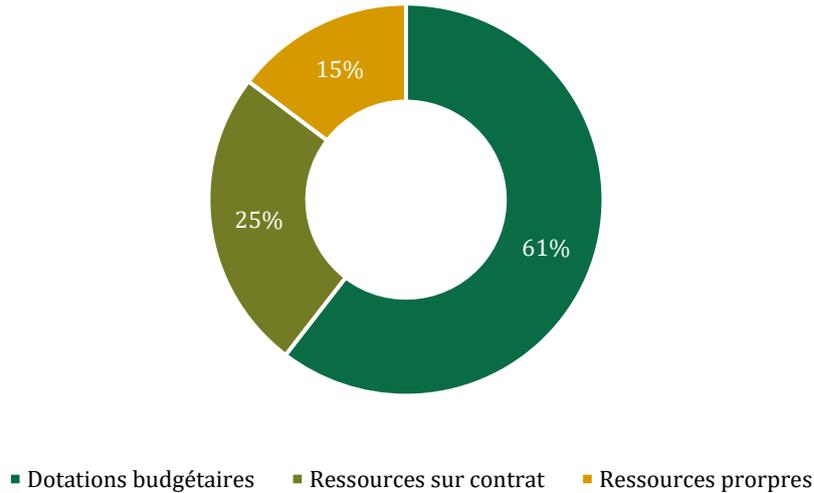
Plusieurs travaux d'évaluation du dispositif ont été menés par UKRI dans le but d'évaluer l'impact du dispositif sur le développement de la recherche partenariale. En 2015, l'effet levier du HEIF a été évalué à 7,3 sur la période 2009-2014, c'est à dire que 1£ financé par HEIF génère 7,3£ de revenus additionnels liés aux activités d'échange de connaissances.

Source : UK Research and innovation, 2024 ; Higher Education and research Act, 2017.

Annexe V

Les ressources contractuelles, soit selon la définition du MESR⁴ les ressources qui sont issues « *d'un tiers financeur au titre de contrats, conventions ou subventions*⁵ », représentent 25 % des ressources de l'activité R&D des administrations (cf. graphique 5). Le secteur public représente 62 % des financements contractuels des administrations en 2021 et les organismes financeurs directs sont à l'origine de 48 % des financements publics contractuels. En outre, les entreprises contribuent aux ressources contractuelles des administrations à hauteur d'1 Md€, dont 41 % sont destinées aux établissements publics industriels et commerciaux (EPIC).

Graphique 5 : Répartition des ressources finançant la R&D des administrations en 2021



Source : MESR, État de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation en France n°17.

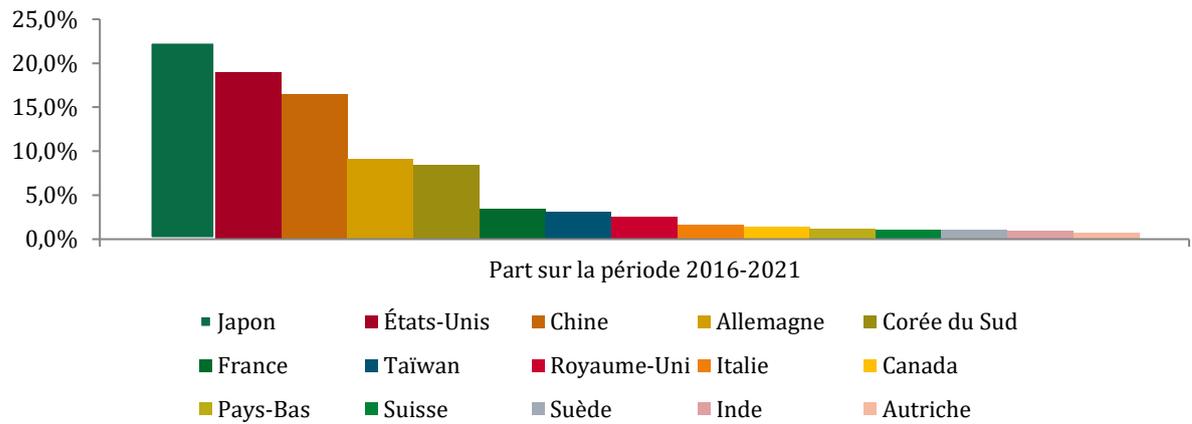
Si la France se situe au 12^{ème} rang du classement de l'indice mondial de l'innovation en 2024, elle demeure toutefois en retrait en termes de dépôts de brevets internationaux. Alors que le Japon, les États-Unis et la Chine concentrent 58 % des brevets internationaux des quinze premiers pays sur la période 2016-2021, la France représente seulement 3,4 % des brevets déposés (cf. graphique 6).

⁴ État de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation en France n°17, MESR, 2023.

⁵ « Les ressources contractuelles correspondent aux ressources en provenance d'un tiers au titre de contrats, conventions ou subventions, catégories de ressources qui obligent l'exécutant à respecter un programme de recherche ou à construire un équipement donné. Les dotations destinées à la recherche, contrats, conventions, appels à projet qui obligent l'exécutant à respecter un programme de recherche sont classées dans les ressources contractuelles venant du secteur de l'État. »

Annexe V

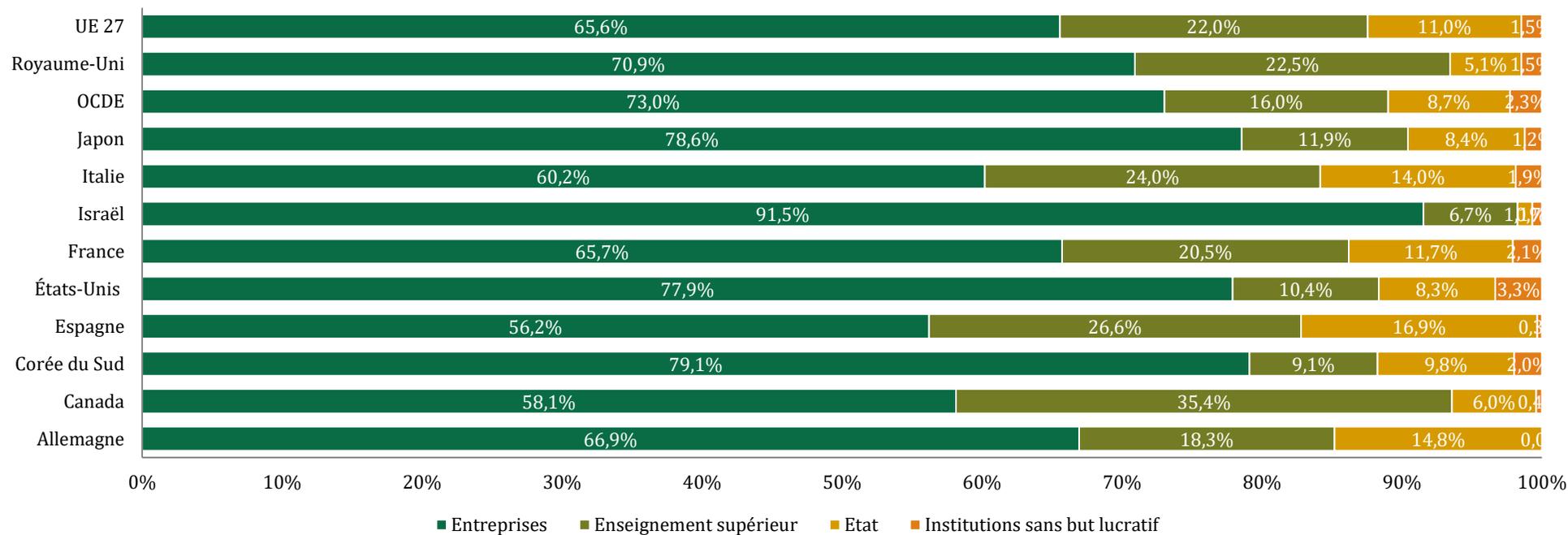
Graphique 6 : Part mondiale de familles de brevets internationales des 15 premiers pays sur la période 2016-2021



Source : MESR, État de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation en France n°17, 2024.

Annexe V

Graphique 7 : Décomposition de la DIRD par financeur en 2021



Source : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, 2024.

En dépit du fait que le soutien public français à la R&D soit particulièrement élevé en proportion de son PIB, la France demeure en retrait en termes de dépenses intérieures de recherche et de développement réalisées par les entreprises et de dépôts de brevets internationaux, par rapport à d'autres pays comparables au sein de l'OCDE.

Les deux pays qui se démarquent particulièrement en termes de DIRD, Israël et la Corée du Sud, sont aussi ceux qui ont présenté la **part de DIRD réalisée par les entreprises la plus élevée**. Toutefois, ces deux pays ont opté pour des stratégies radicalement différentes en termes de DIRD réalisée par les administrations, puisqu'elle représente 0,5 % du PIB israélien et 1 % du PIB coréen en 2021.

Encadré 5 : La politique de soutien à l'innovation en Israël

En Israël, le secteur de la haute technologie représentait entre 15,6 et 18,1 % du PIB et concentrait 11,4 % des emplois en 2022. La politique de soutien à l'innovation israélienne est coordonnée par le Ministère de l'Innovation, de la Science, de la Technologie et de l'Espace (MOST), qui soutient notamment le développement de la recherche partenariale et les relations entre les laboratoires publics et l'industrie. En particulier, l'autorité israélienne de l'innovation (AAI), organisation publique indépendante créée en 1984, est chargée de soutenir l'écosystème israélien de l'innovation et de financer les programmes de R&D des entreprises. Dotée d'un budget de 2,4 milliards de shekels pour 2024, soit environ 571 M€ ; l'AAI est structurée en trois divisions qui pilotent chacune des programmes distincts :

- la division dédiée aux startup chargée de soutenir les programmes R&D des petites entreprises ;
- la division « croissance et fabrication de pointe » s'adressant davantage aux moyennes et grandes entreprises ;
- la division consacrée aux infrastructures technologiques dont l'objet est notamment de soutenir la recherche partenariale et le transfert de technologies.

Parmi les programmes pilotés par l'AAI, « *Magnet Tracks* » vise à développer la recherche partenariale entre les établissements de recherche et les entreprises à travers des consortiums d'une durée de 3 ans. Le programme distingue trois types de consortiums, chacun donnant droit à des avantages différents :

- le « *Industry Consortium* », qui inclut des entreprises ayant une présence importante sur le marché global, permet à ces dernières de bénéficier d'une aide publique représentant jusqu'à 66 % du budget pour les entreprises et 100 % pour l'établissement de recherche (80 % de subvention publique et 20 % provenant des entreprises composant le consortium) ;
- le « *Knowledge-Building Consortium* », destiné à soutenir la recherche appliquée dans des secteurs où l'industrie n'est encore prête à investir de manière significative en R&D, permet aux entreprises de bénéficier d'une subvention et d'un droit d'utiliser la propriété intellectuelle issue du consortium, et à l'établissement de recherche de recevoir une compensation de 100 % de son budget et de détenir la propriété intellectuelle ;
- le « *Ma'agadon* » concerne peu d'entreprises et des chercheurs spécialisés dans le développement de technologies spécifiques - pour ces projets, les entreprises peuvent être financées jusqu'à 55 % du budget et l'établissement de recherche à 100 %.

Source : Curiexplore, 2023 ; Autorité israélienne de l'innovation, 2024.

À l'échelle de l'Union européenne, le rapport de Mario Draghi sur l'avenir de la compétitivité européenne, publié le 9 septembre 2024⁶, constate un **affaiblissement de la productivité européenne**, expliquant environ 70 % de l'augmentation de l'écart de croissance constaté entre les Etats-Unis et l'Union européenne entre 2002 et 2023.

Dans l'hypothèse d'un maintien du taux de croissance moyen de la productivité du travail (+0,7 % depuis 2015), et considérant que l'Union européenne devrait perdre deux millions de travailleurs par an d'ici 2040 et que le ratio actifs/retraités devrait s'établir dans le même temps à deux pour un contre trois pour un en 2024, la croissance du PIB

⁶ Mario Draghi, Rapport sur l'avenir de la compétitivité européenne, 2024.

Annexe V

devrait stagner d'ici à 2050.

Encadré 6 : Les innovations de rupture et la *deeptech*

Bpifrance définit l'innovation de rupture comme une innovation, souvent technologique, qui « *fait naître une nouvelle catégorie de produit ou de service qui finit par remplacer une technologie dominante sur un marché* ».

La *deeptech*, qui se rattache à l'innovation de rupture, « *se distingue par des solutions uniques à des problèmes complexes, transformant les industries et créant de nouveaux marchés* », et répondant « *à des enjeux planétaires comme la lutte contre la pauvreté, l'accès à l'éducation et à l'eau, les progrès médicaux, le combat contre le réchauffement climatique et plus globalement les défis énergétiques* ».

Les startups *deeptech* peuvent être identifiées à partir de leur utilisation de technologies innovantes qui répondent à quatre critères selon Bpifrance :

- elles sont issues d'un laboratoire de recherche ou s'appuient « *sur une équipe/gouvernance en lien étroit avec le monde scientifique, avec un profil clé technologique ou scientifique* » ;
- elles présentent « *de fortes barrières à l'entrée, matérialisées par des verrous technologiques difficiles à lever* » ;
- elles constituent « *un avantage fortement différenciateur par rapport à la concurrence* » ;
- elles sont « *caractérisées par un go-to-market long et complexe, donc probablement capitalistique* ».

Source : Bpifrance.

Alors que le rapport Draghi insiste sur la nécessité pour les États membres de l'Union européenne de soutenir l'innovation des entreprises pour tirer parti des futures vagues d'innovation, notamment celles concernant l'intelligence artificielle générative, le rapport Draghi recense également plusieurs écueils relatifs à la mise en œuvre du soutien public à l'innovation dont notamment :

- ◆ l'inefficience du soutien public à la R&D des entreprises due à la fragmentation des sources de financement et à son trop faible ciblage sur les innovations de rupture ;
- ◆ le nombre insuffisant d'institutions académiques d'excellence ;
- ◆ le faible continuum entre la recherche fondamentale effectuée par les établissements de recherche et la commercialisation de leurs découvertes, notamment dû à une faible intégration au sein de clusters d'innovation (cf. définitions dans l'encadré 7).

Encadré 7 : Les clusters d'innovation

Les clusters d'innovation constituent l'un des outils au service de la politique industrielle européenne. Selon la commission européenne, les clusters d'innovation sont « *des groupes d'entreprises, d'acteurs économiques connexes et d'institutions situés à proximité les uns des autres et suffisamment vastes pour développer une expertise, des services, des ressources, des fournisseurs et des compétences spécialisées* ».

Les 1 500 clusters d'innovation implantés dans l'Union européenne poursuivent plusieurs objectifs :

- « *soutenir les collaborations entre entreprises, en particulier les PME, et construire des ponts entre les écosystèmes européens* » ;
- « *soutenir l'appropriation de l'innovation, l'internationalisation et la croissance des PME* » ;
- « *mettre en place des partenariats internationaux, pour aider les PME à accéder aux chaînes de valeur mondiales* » ;
- « *être des vecteurs de changement dans la transformation digitale et verte* ».

Dans le cadre du programme COSME et Horizon 2020, l'Union européenne a mis en œuvre plusieurs dispositifs destinés à soutenir les clusters d'innovation, tels que l'initiative « Cluster excellence » qui « *soutient des partenariats et des échanges de bonnes pratiques* » ou « Clusters and industrial value chains » destinée à encourager les « *collaborations et innovations cross-sectorielles et interrégionales, afin de développer de nouvelles chaînes de valeurs industrielles* ».

La plateforme européenne de la collaboration entre clusters est en outre « *l'outil principal pour organiser des événements de rencontre entre clusters et améliorer la visibilité des événements européens, nationaux et régionaux concernant les clusters* ».

Source : Commission européenne ; Direction générale des entreprises.

1.2. Le PIA 4 et France 2030 ont accru les financements dédiés au soutien à l'innovation

Le soutien à l'innovation et plus largement à la R&D s'organise désormais dans le cadre de France 2030, programme d'investissements d'avenir (PIA).

Le programme d'investissements d'avenir (PIA) résulte des recommandations du rapport de MM. Juppé et Rocard du 19 novembre 2009 et a été engagé par la loi de finances rectificative du 9 mars 2010. Le PIA vise à financer les investissements stratégiques innovants dans un cadre pluriannuel afin de stimuler l'emploi et le potentiel de croissance français.

Le PIA 1, initialement doté de 35 Md€, a financé la mission interministérielle Recherche et Enseignement supérieur (Mires) à hauteur de 22,5 Md€ et a constitué une source de financement extrabudgétaire de 13,5 Md€ à destination des établissements, dont plus de 7 Md€ ont été décaissés en février 2023⁷.

Plusieurs actions visant à soutenir la recherche publique ont été entreprises dans le cadre du PIA 1, dont notamment :

- ◆ l'action « Initiatives d'excellence » (Idex), dotée de 7,2 Md€ et visant à faire émerger des pôles pluridisciplinaires d'excellence d'enseignement supérieur et de recherche ;
- ◆ les « laboratoires d'excellence » (Labex), dont l'enveloppe a été portée à 1,9 Md€ et qui sont destinés à soutenir les unités de recherche travaillant sur des thématiques pluridisciplinaires et à vocation internationale ;
- ◆ les « équipements d'excellence » (Equipex), dont l'enveloppe de 866 M€ finance les infrastructures scientifiques des laboratoires publics.

Plus largement, le PIA 1 a ouvert des crédits à des projets ayant trait à la recherche partenariale, au transfert de technologie et à la valorisation, à savoir :

- ◆ les instituts de recherche technologique (IRT), à hauteur de 2 Md€ et les instituts pour la transition énergétique (ITE) pour 851 M€, qui sont des instituts thématiques pluridisciplinaires visant à faire collaborer la recherche publique et les entreprises ;
- ◆ les Tremplins Carnot, soutenant les unités de recherche souhaitant obtenir le label Carnot mais ne remplissant pas l'ensemble des critères exigés ;
- ◆ les sociétés d'accélération du transfert de technologie (Satt) et les consortiums de valorisation thématique (CVT), dont l'enveloppe s'établit à 914 M€, qui mènent des actions de valorisation de la recherche ;
- ◆ les Instituts Hospitalo-Universitaires (IHU), dotés de 870 M€, qui sont destinés à développer la recherche translationnelle et partenariale.

⁷ Annexe au *projet de loi de finances 2024*, rapport sur les politiques nationales de recherche et de formations supérieures.

Encadré 8 : La société Fraunhofer en Allemagne

La société Fraunhofer, créée en 1949, « est un organisme spécialisé dans le transfert technologique, l'innovation et la recherche appliquée en direction de l'industrie, des services et du secteur public ». En 2024, la société Fraunhofer compte 76 instituts et unités de recherche dans lesquels travaillent environ 32 000 employés.

L'objectif des Fraunhofer est de mener des activités de recherche dans des domaines stratégiques et de transférer leurs résultats à l'industrie dans une optique de soutien à la compétitivité. La société Fraunhofer inscrit son action à travers sept priorités de recherche :

- la bioéconomie ;
- l'informatique de nouvelle génération ;
- la santé numérique ;
- l'intelligence artificielle ;
- les technologies quantiques ;
- l'efficacité des ressources et les technologies climatiques ;
- l'hydrogène.

Le modèle économique de la société Fraunhofer repose sur des financements mixtes provenant du secteur public et du secteur privé. En 2024, la société Fraunhofer a présenté un volume d'affaires de 3,4 Md€, dont 3 Md€ de revenus tirés de la « recherche contractuelle », répartis entre :

- la recherche contractuelle industrielle (836 M€), soit les recettes privées qui représentent environ 25 % du volume d'affaires total ;
- les revenus tirés des projets financés par le gouvernement fédéral, les Länders et l'Union européenne (1,3 Md€), soit 38 % du volume d'affaires total ;
- le financement de base du dispositif (824 M€), soit environ 24,2 % du volume d'affaires total, abondé à 90 % par le ministère de l'éducation et de la recherche allemand et à 10 % par les Länders

Entre 2019 et 2023, les revenus tirés de la recherche contractuelle, incluant les contrats conclus avec l'industrie, les projets financés par la puissance publique et la recherche précompétitive financée par le financement de base, ont augmenté d'environ 30 %, passant de 2,3 Md€ à 3 Md€.

Concernant la propriété intellectuelle, le nombre de brevets déposés dans le cadre de la société Fraunhofer a décliné depuis 2019, passant de 623 brevets déposés à 406 en 2023. Toutefois, les revenus tirés des licences et de la vente propriété intellectuelle s'établissent à 158 M€ en 2023, pour 2 989 accords actifs.

Source : MESR, Curiexplore, 2024 ; Rapport d'activité 2023 de la société Fraunhofer.

Par la suite, la loi de finances du 29 décembre 2013 pour 2014 a ouvert 12 Md€ de crédits supplémentaires, dont 5 Md€ dédiés à la Mires. Le PIA 2 a renforcé de 3,1 Md€ l'enveloppe dédiée aux Idex⁸, nouvellement dénommés Idex/I-SITE, qui constituent un label ayant pour objectif de soutenir la recherche universitaire d'excellence et de la rapprocher du monde socio-économique.

Le PIA 2 a également abondé l'action « Recherche hospitalo-universitaire (RHU) » à hauteur de 590 M€ pour soutenir la recherche translationnelle (voir annexe 7) et le développement de partenariats entre équipes académiques et industrielles.

⁸ Annexe au projet de loi de finances 2024, rapport relatif à la mise en œuvre et au suivi des investissements d'avenir.

Encadré 9 : La recherche hospitalo-universitaire (RHU)

Selon l'agence nationale de la recherche, l'action « recherche hospitalo-universitaire » prend la forme d'un appel à projets visant à créer un écosystème conduisant à l'établissement d'un partenariat durable entre équipes académiques et industrielles. Portant sur des thématiques liées à la biologie, l'épidémiologie, les sciences sociales ou l'économie de la santé, les projets doivent impérativement associer au moins un organisme de recherche, un établissement de santé et une entreprise. Le financement, dont le montant s'étale de 4 à 10 M€, est accordé pour une durée de cinq ans. Les participants sont par ailleurs tenus de proposer un guichet unique à destination des industriels dans une optique de transfert des innovations pour en faire bénéficier les patients.

Source : ANR, 2023.

Autorisé par la loi de finances du 29 décembre 2016 pour 2017, le PIA 3 s'est inscrit dans la continuité des deux programmes précédents en allouant 10 Md€ à trois programmes dédiés à l'innovation :

- ◆ « soutenir les progrès de l'enseignement supérieur et de la recherche » (programme 421) ;
- ◆ « valorisation de la recherche » (programme 422) ;
- ◆ « accélération de la modernisation des entreprises » (programme 423).

Quatre actions ont été principalement financées dans le cadre du PIA 3 :

- ◆ l'action « soutien des grandes universités de recherche » relative au programme 421, dotée de 794 M€ et destinée à soutenir les établissements d'enseignement supérieur et de recherche dans leur stratégie de recherche d'excellence tant sur le plan national qu'international ;
- ◆ les actions « démonstrateurs et territoire d'innovation de grande ambition » rattachées au programme 422 et dont l'enveloppe s'établit à 1,8 Md€ ;
- ◆ les actions « accompagnement et transformation des filières » dans le cadre du programme 423, financées à hauteur d'1,5 Md€ ;
- ◆ l'action « soutien à l'innovation collaborative », dotée de 600 M€ au sein du programme 423.

Le programme 422, en allouant 350 M€ de financements supplémentaires aux Satt, 65 M€ aux IHU et 147 M€ aux RHU, a ainsi permis de renforcer les dispositifs dédiés au développement de la recherche partenariale.

Dans le cadre du PIA 4, résultant de la loi de finances du 29 décembre 2020 pour 2021, une enveloppe de 20 Md€ sur 5 ans a été votée, dont 11 Md€ pour accompagner le plan de relance post crise de la Covid-19. Les financements qui en résultent s'inscrivent dans un double objectif de soutien aux investissements stratégiques et de financement à destination de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation.

Le plan « Investir pour la France de 2030 », voté dans le cadre de la loi de finances du 30 décembre 2021 pour 2022, a intégré le PIA 4 et a induit un abondement supplémentaire de 34 Md€, pour une enveloppe totale de 54 Md€.

En outre, le conseil de l'innovation, créé en 2018 et intégré à la gouvernance de France 2030, a vocation à fixer les priorités stratégiques de la politique de l'innovation et de formuler des recommandations quant au fléchage des financements dédiés à l'innovation, notamment dans le cadre du fonds pour l'innovation et l'industrie (FII).

Dans une optique de développement de la compétitivité industrielle et des technologies stratégiques, le plan « France 2030 » se décline en dix objectifs (*cf.* tableau 2) et six leviers transversaux (*cf.* tableau 3).

Annexe V

Tableau 2 : Enveloppe budgétaire du plan France 2030 répartie par objectif, en millions d'euros

Objectif	Enveloppe dédiée	Montants décaissés au 30/09/2023
Petits réacteurs nucléaires	1130 M€	105 M€ (9 %)
Hydrogène et énergies renouvelables	3455 M€	64 M€ (2 %)
Décarbonation de l'industrie	5530 M€	0 M€ (0 %)
Avion bas-carbone	1200 M€	0 M€ (0 %)
Véhicules électriques et hybrides	3470 M€	449 M€ (13 %)
Agro-alimentaire	2705 M€	80 M€ (3 %)
Santé	5660 M€	761 M€ (13 %)
Culture	878 M€	32 M€ (4 %)
Spatial	1550 M€	60 M€ (4 %)
Fonds marins	350 M€	17 M€ (5 %)

Source : Sous-direction de l'innovation, Les enjeux des politiques d'innovation, 2024.

Tableau 3 : Enveloppe budgétaire du plan France 2030 répartie par levier transverse, en millions d'euros

Levier	Enveloppe dédiée	Montants décaissés au 30/09/2023
Matières premières	2795 M€	132 M€ (5 %)
Électronique et robotique	6200 M€	66 M€ (1 %)
Technologies numériques	2794 M€	647 M€ (23 %)
Formation et compétences	3086 M€	495 M€ (16 %)
Industrialisation des startups	9800 M€	3385 M€ (35 %)
Enseignement supérieur et recherche	6742 M€	1708 M€ (25 %)

Source : Sous-direction de l'innovation, Les enjeux des politiques d'innovation, 2024.

Le plan « France 2030 » est structuré autour de deux volets :

- ◆ le volet dirigé, abondé à hauteur de 40,5 Md€, dont 6 Md€ pour le périmètre ESRI, qui s'articule autour des dix objectifs mentionnés et qui est décliné au sein du programme 424 dédié au « financement des investissements stratégiques ». Les financements exceptionnels qu'il induit sont déclinés à travers six actions :
 - « **programmes et équipements prioritaires de recherche** » (424.1), dotée de 3 Md€ et destinée à lever des barrières ou des verrous scientifiques stratégiques (hydrogène, biothérapies, villes durables, etc.) à travers des projets de recherche ciblés (*cf.* encadré 10) ;
 - « **maturation de technologies, R&D, valorisation de la recherche** » (424.2), abondée à hauteur de 3 Md€ afin d'accompagner et d'accélérer le transfert de technologies de la recherche publique vers le monde socio-économique ;
 - « **démonstration en conditions réelles, amorçage et premières commerciales** » (424.3), dotée de 7,5 Md€ pour adapter les solutions technologiques aux problématiques locales ;
 - « **soutien au déploiement** » (424.4), pour un montant de 10,5 Md€ et visant notamment à rendre effective la diffusion de l'innovation ;
 - « **accélération de la croissance (fonds propres)** » (424.5), à hauteur de 3,5 Md€ dans le but d'accompagner les startups dans leur démarche de R&D par le biais d'opérations en fonds propres ;
 - « **industrialisation et déploiement** » (424.6), dotée de 13 Md€ pour soutenir les projets en aval du processus d'innovation ;

Annexe V

- ◆ le volet structurel, abondé à hauteur de 13,5 Md€, qui est caractérisé par la mise en œuvre de financements pérennes dans le prolongement des précédents PIA et qui se décline dans le cadre du programme 425 dédié au « financement structurel des écosystèmes d'innovation » à travers plusieurs dispositifs:
 - « **financement structurel de l'écosystème de l'enseignement supérieur, de la recherche et sa valorisation (ESRI)** » (425.1), abondé à hauteur de 3,2 Md€ et se concrétisant à travers des appels à projets susceptibles d'accompagner le développement des capacités des établissements d'enseignement supérieur et de recherche à s'impliquer dans des projets relatifs à la recherche partenariale, tels que « excellences sous toutes ses formes » (800 M€) pour accompagner leurs projets de transformation ; les « instituts hospitalo-universitaires » (300 M€) ou les « bioclusters » (400 M€) visant à faire collaborer différents types d'acteurs (recherche, industrie, soins, formation) ;
 - les dispositifs pilotés à l'échelle régionale ou locale, à savoir les aides de guichet aux entreprises innovantes (1,6 Md€) et le PIA régionalisé (0,5 M€) ;
 - les dispositifs déployés à l'échelle nationale, notamment les concours d'innovation (500 M€) et le dispositif I-DEMO (1 Md€).

Encadré 10 : Les Programmes et équipements prioritaires de recherche

L'action « Programmes et équipements prioritaires de recherche (PEPR) » (424.1) est une déclinaison du programme 424 du plan France 2030. Cette action, qui finance la recherche fondamentale (TRL 1 à 4), vise à « *construire ou consolider un leadership français dans des domaines scientifiques liés ou susceptibles d'être liés à une transformation technologique, économique, sociétale, sanitaire ou environnementale et qui sont considérés comme prioritaires au niveau national ou européen* ».

Les PEPR se déclinent en deux typologies distinctes :

- « *les PEPR adossés aux stratégies nationales d'accélération, afin d'accompagner une transformation déjà engagée avec des produits, services, usages et acteurs bien identifiés, pour un montant prévu de 2 Md €* ». Dans ce cadre, l'État désigne les pilotes scientifiques qui doivent décrire leur programme dans un document de cadrage ;
- « *les PEPR exploratoires, afin d'accompagner une transformation qui commence à émerger et en est à ses débuts voire à ses prémices, pour un montant prévu de 1 Md €* ». Ces PEPR sont sélectionnés à travers des appels à programmes. Après que les établissements de recherche aient proposé des programmes, et que ces derniers aient fait l'objet d'une évaluation par un jury international, l'État « *désigne les programmes qui seront financés avec le montant et les pilotes associés à chacun* ».

L'Agence nationale de la recherche (ANR) est l'opérateur des PEPR et doit :

- organiser la sélection des PEPR Exploratoires et la gestion de la sélection des projets sur appel ouvert ;
- contractualiser avec les établissements pour fixer les conditions du financement et du suivi des projets ;
- suivre les projets ;
- verser la subvention ;
- effectuer une évaluation des projets pendant leur mise en œuvre et *a posteriori*.

Source : ANR.

Parmi les aides octroyées aux entreprises dans le cadre des PIA et de France 2030, certaines ont pu abonder indirectement les contrats passés par les instituts Carnot, alors même que l'assiette sur laquelle est calculé l'abondement du dispositif est censée exclure les financements issus d'aides publiques.

Le montant de cet abondement indu est difficile à quantifier en raison de la variété des financements publics à destination des entreprises et de leur relative autonomie dans l'utilisation des fonds qu'elles obtiennent.

1.3. Plusieurs dispositifs fiscaux ont été mis en œuvre pour inciter les entreprises à accroître leurs dépenses de recherche et de développement

Dans le cadre de sa stratégie visant à soutenir les entreprises innovantes, l'État français a déployé principalement trois dispositifs fiscaux destinés à accroître les efforts de R&D des entreprises bénéficiaires.

Le **crédit d'impôt recherche (CIR)**, créé en 1983 et régi par l'article 244 *quater* B du code général des impôts (CGI), vise à inciter fiscalement les entreprises exerçant une activité industrielle, commerciale ou agricole, à engager des dépenses de recherche et développement (R&D) en leur octroyant un crédit d'impôt calculé en fonction de ces dépenses.

Le CIR était initialement pensé comme une mesure temporaire destinée à inciter les entreprises à augmenter leurs dépenses de R&D : le CIR était alors calculé sur la base du taux d'accroissement des dépenses de R&D (25 % de l'accroissement des dépenses éligibles entre deux années pour un plafond de 0,5 M€), afin de limiter les effets d'aubaine⁹. Le CIR a été réformé et pérennisé à partir de 2004 afin d'accroître les incitations à destination des entreprises, puis ciblé à partir de 2011 (*cf.* tableau 4). En 2008, l'accroissement des dépenses de R&D, jugé peu prévisible et pouvant conduire à des stratégies opportunistes¹⁰, a cessé d'être pris en compte afin de ne calculer le CIR que sur le volume des dépenses, à l'instar des mécanismes retenus par les autres pays de l'OCDE.

⁹ Face à l'impossibilité d'évaluer ce qu'aurait dépensé une entreprise sans cette aide fiscale, le dispositif visait à soutenir les seules entreprises qui font « plus » de R&D et à lier la hausse d'investissement en R&D au produit de l'aide fiscale.

¹⁰ Inspection générale des finances, mission d'évaluation sur le crédit d'impôt recherche, n° 2010-M-03502, MM. Laurent Martel et Alexis Masse, M^{me} Florence Lustman, septembre 2010.

Annexe V

Tableau 4 : Principales évolutions du crédit d'impôt recherche

Date de la réforme	Formule de calcul à partir de l'accroissement des dépenses éligibles (assiette jusqu'en 2007)	Calcul sur le volume des dépenses de R&D (assiette depuis 2008)	Plafond
1983	25 % (D _n -D _{n-1})	N.A	0,5 M€
1985	27,5 % (D _n -D _{n-1})	N.A	0,8 M€
1988	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 25 % (D_n-D_{n-1}) ▪ 30 % (D_n-D_{n-1}) 	N.A	1,5 M€
1991	50 % [(D _n -(D _{n-1} +D _{n-2})/2)]	N.A	6,1 M€
2004	45 %	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 5 % ▪ Comptabilisation à 200 % de leur montant des dépenses confiées à des organismes publics de recherche (doublement sous-traitance publique) ; 	8 M€
2006	40 %	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 10 % ▪ Doublement des montants de ST publique ; 	10 M€
2007	40 %	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 10 % ▪ Doublement des montants de ST publique ; 	16 M€
2008	N.A	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 30 % en dessous de 100 M€ ; 5 % au-delà ; ▪ pour la première tranche, 50 % la première année et 40 % la deuxième ▪ Doublement des montants de ST publique ; ▪ Comptabilisation à 200 % des dépenses de salaires pour les jeunes docteurs 	Déplafonnement
2011	N.A	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 30 % en dessous de 100 M€, 5 % au-delà ▪ pour la première tranche, 40 % la première année et 35 % la deuxième ; ▪ Doublement des montants de ST publique ; ▪ Doublement jeunes docteurs 	Déplafonnement
2013	N.A	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 30 % en dessous de 100 M€, 5 % au-delà ▪ 20 % pour les dépenses d'innovation pour les PME (crédit d'impôt innovation) ▪ Doublement des montants de ST publique ; ▪ Doublement jeunes docteurs 	0,4 M€ pour le CII
2022	N.A.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fin du doublement des montants de sous-traitance publique ▪ Création du crédit d'impôt en faveur de la recherche collaborative : 40 % 	0,4 M€ pour le CII 6 M€ pour le CICO

Source : Mission, à partir du code général des impôts.

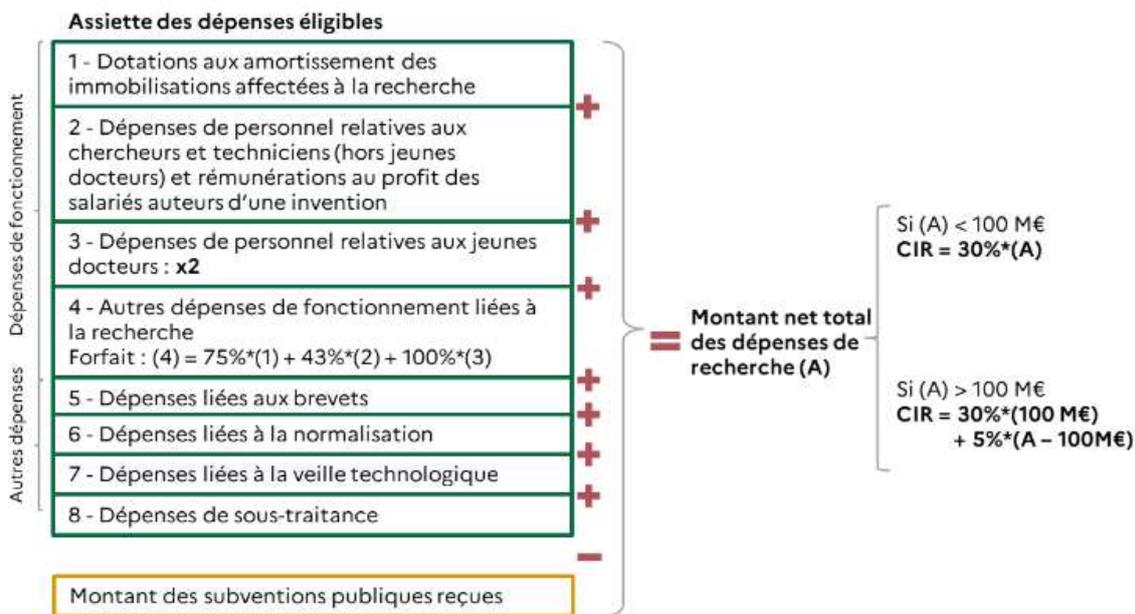
L'assiette du CIR est composée de huit éléments (cf. figure 1) :

- ◆ quatre éléments liés aux dépenses de fonctionnement :
 - les dotations liées aux amortissements des immobilisations affectées à la recherche (immeubles, biens matériels créés ou acquis) ;

Annexe V

- les dépenses de personnel relatives aux chercheurs et techniciens de recherche ainsi que les rémunérations au profit des salariés auteurs d'une invention ;
- les dépenses de personnel relatives aux jeunes docteurs (qui sont comptabilisées en double pour les 24 premiers mois suivant leur recrutement) ;
- les autres dépenses de fonctionnement calculées de manière forfaitaire ;
- ◆ trois éléments liés aux dépenses de recherche réalisées par l'entreprise :
 - les dépenses liées aux brevets (défense, frais de prise et maintenance, dotations aux amortissements) ;
 - les dépenses liées à la normalisation (soit les frais engendrés par la participation des salariés aux réunions de normalisation) ;
 - les dépenses liées à la veille technologique ;
- ◆ les dépenses de recherche externalisées à des organismes de recherche ou à des experts scientifiques et techniques (dépenses de sous-traitance) ; les prestataires peuvent être implantés en France, dans un État membre de l'Union européenne (UE) ou de l'espace économique européen (UE, Norvège et Islande) et doivent, pour certains, être agréés par le ministère en charge de la recherche.

Figure 1 : Modalités de détermination du CIR



Source : IGF, d'après l'article 244 quater B du code général des impôts.

Aujourd'hui, plusieurs types d'activité sont éligibles au CIR, à savoir :

- ◆ la recherche fondamentale ;
- ◆ la recherche appliquée ;
- ◆ le développement expérimental.

En 2024, le calcul du montant du CIR s'effectue à l'échelle de l'entreprise et est déterminé comme suit :

- ◆ 30 % pour la partie des dépenses inférieure ou égale à 100 M€. Ce taux est majoré à 50 % pour les dépenses de R&D réalisées dans des exploitations situées dans un département d'outre-mer ;
- ◆ 5 % pour la partie des dépenses supérieure à 100 M€.

L'amortissement des immobilisations affectées à des opérations de R&D, les dépenses relatives

Annexe V

au personnel de recherche directement et exclusivement affectés aux opérations de R&D, les frais liés à la recherche et à la propriété intellectuelle (défense de brevets, certificats d'obtention végétale, etc.) et les dépenses relatives à des opérations de recherche confiées à des organismes agréés par le ministre chargé de la recherche constituent des dépenses éligibles au CIR. Le périmètre des dépenses de R&D éligibles résulte du **manuel de Frascati**, élaboré dans le cadre de l'OCDE depuis 1963, qui est la référence méthodologique internationale en matière de recueil et d'exploitation des statistiques de R&D.

Le CIR s'applique à la fois aux dépenses directement engagées par les entreprises et aux dépenses externalisées par les entreprises. Le CGI distingue la sous-traitance publique de la sous-traitance privée. Jusqu'en 2021, les dépenses externalisées à un laboratoire public étaient retenues pour le double de leur montant (200 %) pour le calcul du CIR (voir *infra*).

Selon le MESR¹¹, une distinction peut être effectuée entre trois types de dépenses éligibles au CIR :

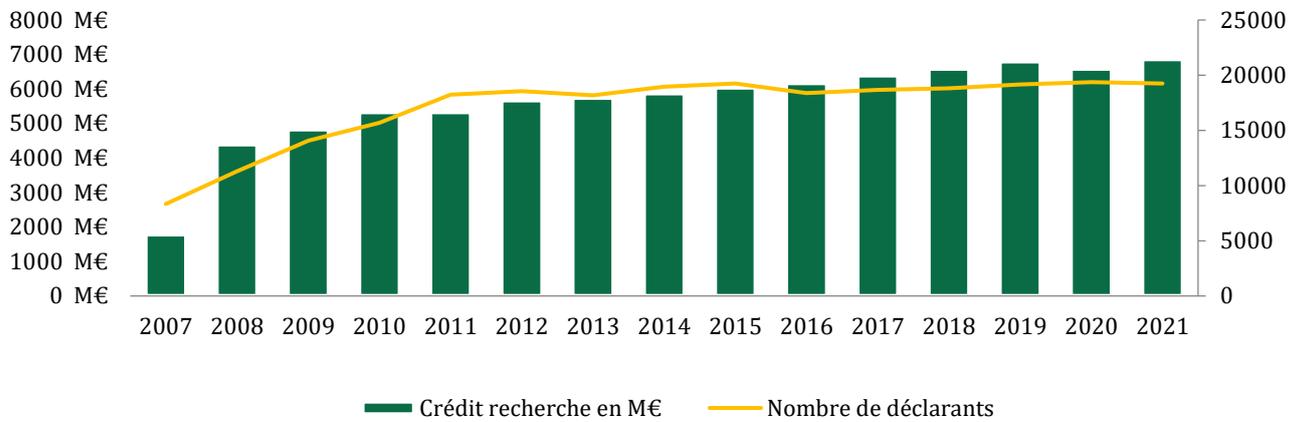
- ◆ les dépenses de recherche, rattachées au « CIR-recherche » ;
- ◆ les dépenses de collection, rattachées au « crédit d'impôt collection » (CIC), qui concernent les entreprises du secteur textile, habillement et cuir et qui sont dédiées à l'élaboration de nouvelles collections. Le montant des aides est plafonné à 200 K€ par période de 3 exercices fiscaux, pour un taux de crédit d'impôt de 5 % ;
- ◆ les dépenses d'innovation, rattachées au « crédit d'impôt innovation » (CII), qui portent sur la conception de prototypes ou d'installations pilotes de nouveaux produits par les PME, avec un taux différencié de 30 % en métropole et 60 % en Outre-mer, dont l'assiette ne peut excéder 400 K€.

Selon le MESR, les dépenses de recherche représentaient 95 % de la créance totale en 2021, contre 5 % pour les dépenses d'innovation et 0,4 % pour celles de collection.

Les crédits d'impôt recherche ont constamment progressé depuis 2007, à l'exception de 2020, pour atteindre 6,9 Md€ en 2021 (*cf.* graphique 8). Les crédits alloués aux grandes entreprises demeurent par ailleurs supérieurs à ceux destinés aux PME et aux entreprises de taille intermédiaire (*cf.* graphique 9).

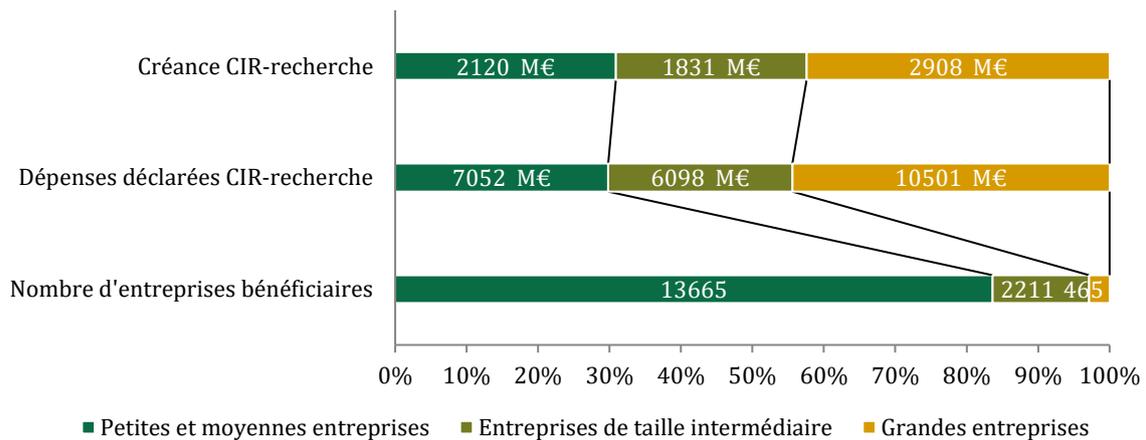
¹¹ MESR, Guide du CIR, août 2024.

Graphique 8 : Évolution des crédits recherche et du nombre de déclarants sur la période 2007-2021



Source : Mission à partir de l'état de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation en France n°17, MESR, 2023.

Graphique 9 : Distribution du CIR-recherche par catégorie d'entreprises



Source : État de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation en France n°17, MESR, 2023.

Au 1^{er} janvier 2022, la règle du doublement des dépenses sous-traitées à des organismes de recherche publique prévue par l'article 244 quater B du CGI a été supprimée. Le mécanisme de doublement de l'assiette de sous-traitance publique a fait l'objet d'une plainte auprès de la commission européenne et la question de sa compatibilité au regard de la réglementation pour aides d'Etat était posée. En conséquence, le mécanisme de doublement a été supprimé par la loi de finances n° 2020-1721 du 29 décembre 2020 de finances pour 2021. Cette suppression avait pour conséquence d'aligner le traitement de la sous-traitance publique sur celui de la sous-traitance privée et obligeait certains organismes publics à faire l'objet d'un agrément pour ouvrir le droit au CIR.

Dans ce contexte, la loi n° 2021-1900 de finances du 30 décembre 2021 a créé le **crédit d'impôt collaboration de recherche (CICo)**, destiné à encourager la recherche partenariale entre les entreprises exerçant une activité industrielle, commerciale ou agricole, et les

Annexe V

organismes de recherche et de diffusion de connaissances (ORDC)¹².

Le CICO, régi par l'article 244 quater B *bis* du CGI, est déterminé en fonction des dépenses facturées par un ORDC, à condition que :

- ◆ le contrat de collaboration soit conclu entre le 1^{er} janvier 2022 et le 31 décembre 2025 ;
- ◆ la facturation émise par les ORDC soit calculée au coût de revient ;
- ◆ le contrat fixe l'objectif commun poursuivi ainsi que la répartition des travaux de recherche entre l'entreprise et l'ORDC ;
- ◆ les dépenses facturées par les ORDC au titre des travaux de recherche n'excèdent pas 90 % des dépenses totales ;
- ◆ la quote-part des aides publiques reçues par les entreprises et les ORDC au titre des travaux de recherche soit déduite ;
- ◆ les dépenses ne soient pas prises en compte à la fois dans la base de calcul du CICO et dans celle d'un autre crédit d'impôt.

Le taux du crédit d'impôt est de 40 % des dépenses éligibles, sauf pour les PME qui bénéficient d'un taux majoré à 50 %. L'assiette est quant à elle plafonnée à 6 M€ par an.

Enfin, les dispositifs « jeune entreprise innovante » (JEI), « jeune entreprise universitaire » (JEU) et « jeune entreprise de croissance » (JEC) ouvrent droit à des exonérations fiscales et sociales aux PME impliquées dans des activités de R&D. Les conditions à remplir pour bénéficier de ces dispositifs sont par ailleurs relativement similaires (*cf.* tableau 5).

¹² Selon la réglementation définie par la communication de la Commission européenne n°2014/C 198/01 relative à l'encadrement des aides d'État à la recherche, au développement et à l'innovation.

Annexe V

Tableau 5 : Conditions à remplir pour bénéficier des dispositifs JEI, JEU et JEC

Dispositif	Date de création	Conditions à remplir
JEI	2004	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Être une PME employant moins de 250 personnes, dont le CA est inférieur à 50 M€ ou dont le bilan total est inférieur à 43 M€ ; ▪ avoir été créée depuis moins de 11 ans pour les entreprises créées avant le 1^{er} janvier 2023, depuis moins de 8 ans pour les autres ; ▪ réaliser des dépenses de R&D représentant au moins 15 % des charges ; ▪ être détenue au moins à 50 % par une personne physique, une autre JEI, une association ou fondation reconnue d'utilité publique à caractère scientifique, un établissement public de recherche et d'enseignement ou une de ses filiales, ou par une société d'investissement ; ▪ exercer une activité nouvelle.
JEU	2008	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Être une PME employant moins de 250 personnes, dont le CA est inférieur à 50 M€ ou dont le bilan total est inférieur à 43 M€ ; ▪ avoir été créée depuis moins de 11 ans pour les entreprises créées avant le 1^{er} janvier 2023, depuis moins de 8 ans pour les autres ; ▪ avoir pour activité principale la valorisation de travaux de recherches ; ▪ être dirigée ou détenue à au moins 10 % par un étudiant, un diplômé depuis moins de 5 ans d'un master ou d'un doctorat ou par une personne ayant des activités d'enseignement ou de recherche ; ▪ être détenue au moins à 50 % par une personne physique, une autre JEI, une association ou fondation reconnue d'utilité publique à caractère scientifique, un établissement public de recherche et d'enseignement ou une de ses filiales, ou par une société d'investissement ; ▪ exercer une activité nouvelle.
JEC	2024	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Être une PME employant moins de 250 personnes, dont le CA est inférieur à 50 M€ ou dont le bilan total est inférieur à 43 M€ ; ▪ avoir été créée depuis moins de 8 ans ; ▪ réaliser des dépenses de R&D représentant entre 5 et 15 % des charges ; ▪ remplir des critères de performance économique : augmentation de l'effectif d'au moins 100 % et de 10 salariés par rapport à l'année précédent notamment ; ▪ être détenue au moins à 50 % par une personne physique, une autre JEI, une association ou fondation reconnue d'utilité publique à caractère scientifique, un établissement public de recherche et d'enseignement ou une de ses filiales, ou par une société d'investissement ; ▪ exercer une activité nouvelle.

Source : Direction de l'information légale et administrative (Premier ministre), Ministère chargé de l'économie, 2024.

En matière fiscale, ces dispositifs ouvrent droit à :

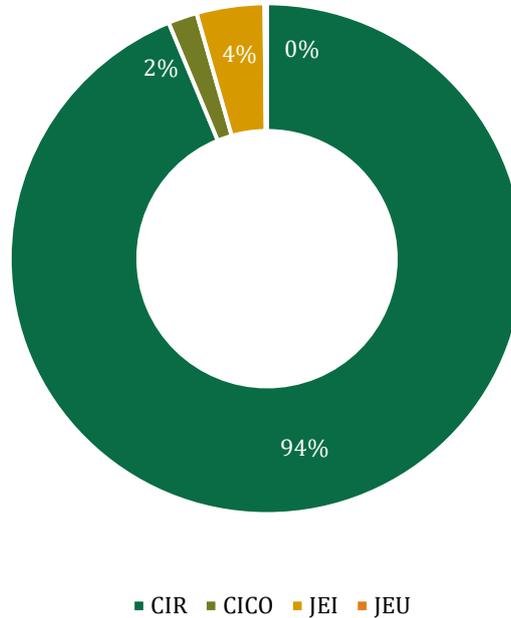
- ◆ une exonération de 100 % de l'impôt sur les bénéfices la première année ;
- ◆ une exonération de 50 % de l'impôt sur les bénéfices de l'année suivante ;
- ◆ une exonération de cotisation foncière des entreprises et de taxe sur les propriétés bâties à la discrétion des communes et des établissements publics de coopération intercommunale (EPCI), pour une durée de sept ans.

En matière sociale, les avantages octroyés prennent la forme d'une exonération de cotisations patronales d'assurances sociales et d'allocations familiales, à condition que le montant des rémunérations mensuelles pris en compte ne dépasse pas 7951,12 € et que le montant de l'exonération annuelle n'excède pas 231 840 €.

Annexe V

Pour l'exercice 2023, le CIR représente 94 % des dépenses fiscales relatives aux dispositifs étudiés, pour un montant de 7,2 Md€ (cf. graphique 10).

Graphique 10 : Poids relatif des dispositifs fiscaux étudiés en 2023



Source : Rapport annuel de performances Recherche et enseignement supérieur, Annexe au projet de loi relative aux résultats de la gestion et portant approbation des comptes de l'année 2023.

1.4. Plusieurs dispositifs d'aides directes visent à soutenir directement ou indirectement la R&D privée

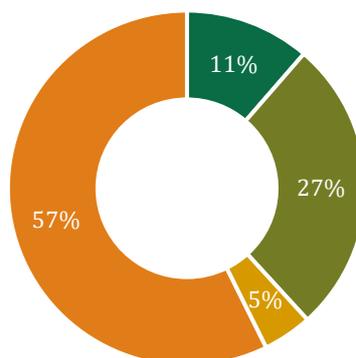
En France, les aides à l'innovation peuvent notamment prendre la forme de concours financiers, de subventions ou de prêts et d'avances remboursables. Elles sont le plus souvent octroyées dans le cadre d'appels à projets et peuvent être opérées à l'échelle nationale ou régionale.

La France se démarque des autres pays de l'OCDE par l'importance de son soutien public direct à destination de la R&D des entreprises, qui s'établit à 0,13 % de son PIB en 2021. Les financements publics (qui ne tiennent pas compte des mesures fiscales) représentent 11 % de la dépense de R&D des entreprises. En 2021, l'État, l'enseignement supérieur et les institutions sans but lucratif ont contribué à hauteur de 3,7 Md€ aux dépenses de R&D des entreprises.

Au sein du paysage complexe composé par les diverses aides à la R&D des entreprises, les financements octroyés par le ministère des Armées (DGA) et le CEA militaire occupent une place prépondérante puisqu'ils représentent 57 % des financements publics reçus par les entreprises en 2021 (cf. graphique 11).

Annexe V

Graphique 11 : Répartition des financements publics reçus par les entreprises en 2021



- Grands programmes technologiques
- Financements civils (ministères, agences de financement, organismes)
- Autres financements (collectivités territoriales et associations)
- Financements Défense

Source : MESR, État de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation en France n°17, 2023.

Encadré 11 : Le soutien à la recherche de défense

Les financements dédiés à l'innovation ont été accrus dans le cadre de la loi de programmation militaire 2019-2025. En 2022, cet effort de financement s'est concrétisé par une augmentation de 20 % du budget dédié à l'innovation de défense.

Parmi les programmes dédiés à l'innovation, les « études en amont » (EA), composées à 70 % des contrats d'études R&D liant la direction générale de l'armement (DGA) et les industriels, ont vu leur financement augmenter de 20 % par rapport à 2021, pour atteindre 1 Md€ en 2022. Le fonds « Definvest », doté de 100 M€ pour soutenir les PME stratégiques de la Défense dans le cadre des EA, est par ailleurs géré par Bpifrance pour le compte du ministère des Armées.

La DGA soutient la recherche duale dans le cadre des crédits alloués aux EA à travers plusieurs programmes, dont notamment :

- les programmes « Accompagnement spécifique de travaux de recherche et d'innovation défense » (ASTRID) et ASTRID-Maturation, financés par la DGA mais dont la gestion est confiée à l'agence nationale de la recherche (ANR), qui soutiennent des projets de recherche duale dont la maturité technologique est comprise entre les niveaux de TRL 1 et 4 ;
- le « Régime d'appui pour l'innovation duale » (RAPID), opéré par la DGA à travers l'Agence innovation défense (AID), qui subventionne les projets de recherche industrielle dont le niveau de maturité est compris entre les niveaux de TRL 3 à 7.

Par ailleurs, le programme 191 « Recherche duale (civile et militaire) », rattaché à la mission interministérielle « Recherche et enseignement supérieur » et opéré par la DGA, a été abondé à hauteur de 150 M€ en 2023 et permet de financer certaines actions du Centre nationale d'études spatiales (CNES) et du Commissariat à l'énergie atomique (CEA).

Source : Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, Les lois de programmation militaire et de l'innovation, mai 2023.

Au sein des grands programmes technologiques, qui représentent un financement de 422 M€, les sources de financements sont réparties entre :

- ◆ la direction des programmes aéronautiques civils (240 M€) ;
- ◆ le ministère en charge de l'industrie (85 M€) ;
- ◆ le centre national d'étude spatiale (59 M€).

Annexe V

Concernant les financements civils octroyés par les ministères, agences et organismes, les financeurs sont :

- ◆ le ministère en charge de la recherche (79 M€) ;
- ◆ le ministère en charge de l'industrie et Bpifrance (429 M€) ;
- ◆ le ministère en charge de l'environnement et l'Ademe (45 M€).

Parmi les organismes financeurs, Bpifrance, la banque publique d'investissement, finance un large panel de dispositifs allant de la pré-maturation à l'industrialisation, la commercialisation et l'internationalisation (*cf.* graphique 12).

Encadré 12 : La prématuration

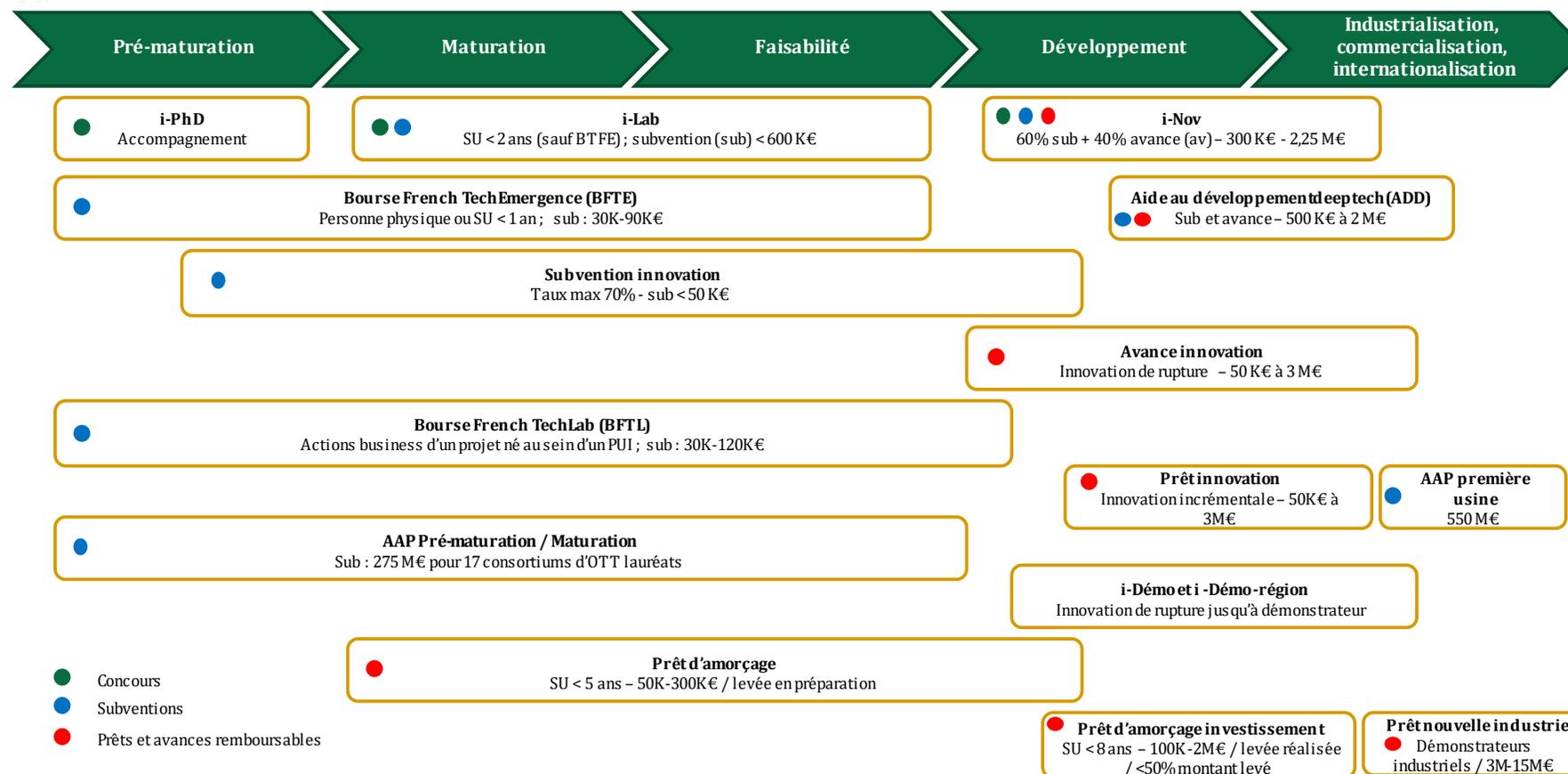
La prématuration est une étape clé dans le processus d'innovation qui se situe entre la recherche fondamentale et le stade de la maturation. Son objectif est de transformer les découvertes scientifiques en projets concrets avec un potentiel de développement technologique ou économique, bien qu'ils ne soient pas encore prêts pour une exploitation commerciale.

La prématuration inclut les actions de validation de concept, les études de faisabilité, les premiers tests (démonstrations), l'évaluation de l'intérêt potentiel d'un marché et des actions de protection intellectuelle afin de protéger les découvertes.

Les projets de prématuration visent à réduire les incertitudes et les risques afin de faciliter l'intérêt des partenaires industriels pour la suite du développement de ces produits.

Annexe V

Graphique 12 : Panorama des aides à la R&D octroyées par Bpifrance



Source : Direction générale des entreprises, Les enjeux des politiques d'innovation, 2024.

Annexe V

Une partie des aides octroyées par Bpifrance s'inscrit dans le cadre des « concours d'innovation », abondés par France 2030 dans le cadre du plan *Deeptech*, qui se déclinent en trois dispositifs distincts opérés en collaboration avec l'agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe) :

- ◆ « i-PhD », à destination des jeunes chercheurs à partir de leur deuxième année de thèse ou des docteurs ayant soutenu depuis au moins cinq ans qui souhaitent créer une entreprise en lien avec leurs travaux de recherche, qui propose un accompagnement au développement de l'entreprise (conseil, intégration au réseau Bpifrance etc.) ;
- ◆ « i-Lab », qui subventionne, dans une limite de 600 k€, les dépenses de R&D des entreprises innovantes dont le projet est viable sur le plan technologique et économique ;
- ◆ « i-Nov », dont le montant de l'aide peut être porté à 2,25 M€ et divisé entre des subventions (60%) et des avances récupérables (40%), qui permet de financer des projets de recherche relatifs aux thématiques de la santé, du numérique, de l'énergie ou de la mobilité.

Une autre partie des dispositifs financés par Bpifrance prend la forme de subventions ou de prêts et d'avances récupérables, dont notamment :

- ◆ l'appel à projet « première usine », destiné à subventionner l'implantation de nouvelles usines dans le cadre de produits innovants, pour une enveloppe totale de 500 M€ ;
- ◆ l'aide au développement deeptech (ADD), constitué de subventions et d'avances récupérables dans la limite de 2 M€, qui vise à financer les dépenses de R&D relatives à des innovations de rupture en amont de la phase d'industrialisation et de commercialisation ;
- ◆ « i-Démo », doté d'1 Md€ dans le cadre de France 2030, qui vise à faire émerger de nouvelles filières industrielles ou à structurer celles existantes, en soutenant les innovations de rupture portées par des entreprises uniques ou des consortiums ;
- ◆ les prêts d'amorçage et le prêt « nouvelle industrie », qui permettent aux entreprises innovantes de lever des fonds à taux fixe.

À l'échelle locale, plusieurs dispositifs de soutien à la R&D des entreprises ont été mis en œuvre par Bpifrance et les régions, parmi lesquels :

- ◆ les « projets collaboratifs - i-Démo régionalisé », qui visent à soutenir les projets collaboratifs de R&D, dont l'assiette est comprise entre 1 et 4 M€ et le taux d'aide varie entre 20 % et 60 % selon la taille de l'entreprise, l'existence d'une collaboration et la labellisation ou non par un pôle de compétitivité ;
- ◆ les prêts d'amorçage, dont le montant peut être porté à 300 k€ dans le cas où la région intervient en garantie ;
- ◆ les « projets d'innovation », dont le financement est compris entre 75 k€ et 500 k€, à destination des entreprises individuelles, PME ou ETI qui financent des projets en phase de faisabilité ou de développement et de pré-industrialisation.

1.5. Depuis 2018, l'État français a structuré plusieurs dispositifs de soutien au transfert technologique pour renforcer les liens entre la recherche publique et les entreprises

Dans un contexte où la réforme des dispositifs de soutien au transfert technologique avait été identifiée comme une thématique prioritaire dans plusieurs rapports publics dédiés à

Annexe V

l'innovation¹³, plusieurs modifications législatives sont intervenues en ce sens depuis 2018.

D'une part, la loi n°2019-486 du 22 mai 2019 *relative à la croissance et à la transformation des entreprises*, dite loi PACTE, a révisé les articles L. 531-1 et suivants du code de la recherche, pour **renforcer la participation des personnels de la recherche à la création d'entreprises** en simplifiant les possibilités de détachement et de mise à disposition au sein des entreprises.

D'autre part, la loi n°2020-1674 du 24 décembre 2020 *de programmation de la recherche 2021-2030* (LPR) a permis aux personnels de la recherche de valoriser davantage leurs travaux en leur accordant la **possibilité de participer à la création d'une entreprise et d'occuper les postes d'associé et de dirigeant d'une entreprise en lien avec leur recherche**.

Encadré 13 : La propriété intellectuelle

Selon l'Institut national de la propriété industrielle (INPI), le terme de propriété intellectuelle renvoie tant à la propriété industrielle que la propriété littéraire et artistique. Le périmètre couvert par la propriété industrielle inclut les créations techniques (brevets, certificats d'obtention végétale et topographies de semi-conducteurs), les créations ornementales (dessins et modèles) ainsi que les signes distinctifs (marque, dénomination sociale, nom de domaine, etc.).

Les droits de propriété industrielle, qui sont des actifs immatériels, confèrent un monopole aux inventeurs dont la durée est variable selon le type d'actif considéré :

- les brevets d'invention bénéficient d'une protection juridique d'une durée maximale de vingt ans à compter de leur date de dépôt ;
- les dessins et modèles sont protégés pour une période de cinq ans renouvelables cinq fois dans la limite de 25 ans ;
- les marques sont protégées pendant dix ans renouvelables indéfiniment.

Concernant la gestion de la propriété intellectuelle et son transfert vers les entreprises, plusieurs actions ont été entreprises afin de soutenir le transfert technologique :

- ◆ la révision en 2020 des règles relatives au mandataire unique qui est dorénavant désigné par une unité de recherche et chargé de :
 - négocier et de signer les accords de copropriété portant sur les résultats avec les tiers ;
 - réaliser les actes nécessaires à la protection juridique des résultats en France et à l'étranger ;
 - négocier et signer les accords de confidentialité, les licences et les actes de cession des résultats ;
 - encaisser et redistribuer aux personnes publiques copropriétaires les revenus tirés de l'exploitation des résultats ;
 - le cas échéant, de constater et de contester les actes de contrefaçon.
- ◆ la **pérennisation des sociétés d'accélération du transfert de technologie (Satt)**, qui ont pour objectifs de professionnaliser la valorisation de la recherche publique et d'accélérer le transfert technologique vers les entreprises ;
- ◆ le soutien du réseau CURIE, qui est une association qui compte 210 membres issus de la recherche publique, des filiales de valorisation et des acteurs de l'innovation, et qui vise à faciliter les relations entre les acteurs publics et privés dans une optique de valorisation de la recherche publique ;
- ◆ la création de la société France Brevets en 2011, qui était un fonds d'investissement

¹³ Inspection générale des finances, 2018, *Les aides à l'innovation ; Le transfert technologique aux start-ups*, François Jamet, 2019.

ayant bénéficié de dotations en capital d'un total de 105 M€ à parité par l'État et la Caisse des dépôts et consignations (CDC) pour valoriser les brevets des entreprises et des organismes de publics de recherche en procédant notamment à leur achat et à leur entretien. À la suite de la publication en 2022 d'un référé de la Cour des comptes qui a recommandé sa dissolution¹⁴, le gouvernement a mis fin à ce dispositif.

1.6. La diffusion et l'appui technologique aux PME est également une mission exercée par les collectivités territoriales

Les contrats de plan État-Région (CPER), qui sont un outil de développement entre l'État et les régions, visent à faire converger les financements de projets structurants et d'en assurer la cohérence sur l'ensemble du territoire.

Dans le cadre des CPER 2021-2027, le ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche octroyait, au 1^{er} janvier 2023, 5,2 M€ à 126 structures labellisées, qui ont pour objet la diffusion et l'appui technologique aux PME, à savoir :

- ◆ les **cellules de diffusion technologique (CDT)**, créées en 2007 et au nombre de treize en 2024, chargées d'effectuer « des activités de diagnostic et de conseil en développement technologique » à destination des PME. Les CDT sont des structures légères parfois intégrées à des agences territoriales de soutien à l'innovation ;
- ◆ les **centres de ressources technologiques (CRT)**, mis en œuvre depuis 1996, qui accompagnent les entreprises dans leur démarche d'insertion dans l'écosystème de l'innovation, en leur proposant des prestations technologiques qui recoupent celles proposées par les CDT. En 2024, parmi les 70 CRT répartis sur le territoire, 24 sont intégrés à 6 instituts Carnot, notamment dans une optique de professionnalisation de la démarche commerciale, de partage des bonnes pratiques et de montée en TRL ;
- ◆ les **plates-formes technologiques (PFT)**, au nombre de 44 en 2024, qui ont pour mission « d'organiser sur un territoire, de préférence à l'échelle d'un bassin d'emplois (ville moyenne), le soutien apporté à la modernisation des entreprises par les établissements d'enseignement ». Les PFT répondent également à un objectif de professionnalisation et d'insertion des élèves et étudiants.

Par ailleurs, **certaines collectivités territoriales ont également mis en œuvre des dispositifs dédiés à la diffusion et l'appui technologique aux PME**, parmi lesquels :

- ◆ **l'agence de développement et d'innovation Nouvelle-Aquitaine**, dont les missions consistent à informer, accompagner et connecter les entreprises en leur proposant des prestations structurées autour de quatre thématiques :
 - « expertise technique sectorielle et thématique » ;
 - « animation de parcours individuels sur mesure ou en collectifs » ;
 - « mise en relations qualifiées auprès d'un réseau de décideurs publics et privés ancrés dans toute la région » ;
 - « émergence de filières innovantes » ;
- ◆ **l'agence Hauts-de-France Innovation Développement**, chargée d'accompagner les « startups et les entreprises dans leur projet d'innovation et de performance industrielle », de « développer l'entrepreneuriat » et d'appuyer « les politiques de développement économique de la Région Hauts-de-France ». Elle propose notamment la réalisation d'études et de recherche d'informations et de mise en relation avec des partenaires technologiques et commerciaux ;
- ◆ **l'agence régionale des transformations Grand E-Nov +** pour les entreprises

¹⁴ Référé de la Cour des comptes du 10 octobre 2022 adressé à la Première ministre.

du Grand Est ;

- ◆ la mise en œuvre de dispositifs spécifiques comme **Innov'Up** en Région Ile-de-France, un appel à projet co-financé par Bpifrance pour soutenir les projets de recherche, de développement et d'innovation (RDI) des TPE/PME et ETI ;
- ◆ **le soutien à des associations de loi de 1901, comme les agences de développement économique franciliennes** : Choose Paris Région ; Seine-et-Marne Attractivité ; Essonne développement ; CEEVO – Agence de développement et d'attractivité des territoires du Val-d'Oise ; ESS&O – Entreprendre en Seine & Oise ; Roissy Développement ; Descartes Développement et innovation.

2. Le soutien à la recherche partenariale s'effectue à travers une diversité de dispositifs qui participent d'un environnement complexe et peu lisible

2.1. L'agence nationale de la recherche pilote la plupart des dispositifs de soutien à la recherche partenariale

L'agence nationale de la recherche, dont les moyens ont été renforcés par la loi de programmation de la recherche, constitue l'opérateur principal d'une diversité d'appels à projet de soutien à la recherche. L'Agence nationale de la recherche (ANR), créée en 2005, est un établissement public de l'État à caractère administratif, placé sous la tutelle du ministre chargé de la recherche.

Ses missions, définies à l'article R. 329-2 du code de la recherche, consistent à :

- ◆ financer et promouvoir le développement des recherches fondamentales et finalisées, l'innovation technique et le transfert de technologie ;
- ◆ mettre en œuvre la programmation arrêtée par le ministre chargé de la recherche ;
- ◆ gérer les grands programmes d'investissement de l'État dans le domaine de l'enseignement supérieur et de la recherche et suivre leur mise en œuvre ;
- ◆ renforcer les coopérations scientifiques sur le plan européen et international ;
- ◆ analyser l'évolution de l'offre de recherche et mesurer l'impact des financements qu'elle alloue sur la production scientifique nationale.

La loi n° 2020-1674 du 24 décembre 2020 *de programmation de la recherche pour les années 2021 à 2030 et portant diverses dispositions relatives à la recherche et à l'enseignement supérieur* a conforté l'ANR dans son **rôle d'agence de financement de recherches** et a renforcé ses moyens d'intervention, notamment en allouant 1 Md € supplémentaire aux financements compétitifs de l'ANR pour la placer au niveau des standards internationaux.

Parallèlement, le plan de relance a permis de débloquer 428 M€ supplémentaires à destination de l'ANR répartis entre 2021 et 2022, ce qui a eu pour conséquence une hausse significative du taux de succès aux appels à projets, qui s'établit à 24 % en 2022 contre 16 % en 2018¹⁵.

Les priorités de l'ANR sont inscrites dans un plan d'action annuel, qui décrit les actions et appels à projets proposés par l'ANR lors de l'exercice budgétaire et décline, au sein d'axes scientifiques, les priorités stratégiques définies par l'État et la mise en œuvre de plans gouvernementaux.

Selon son plan d'action 2024, l'action de l'ANR est caractérisée par une part importante de

¹⁵ Annexe au projet de loi de finances pour 2024, rapport sur les politiques nationales de recherche et de formations supérieures.

Annexe V

financements non fléchés qui s'inscrivent dans le cadre de son « **Appel à projet générique** » (AAPG), qui a pour objectif d'octroyer des co-financements complémentaires aux chercheurs en parallèle de leurs financements récurrents.

Le plan d'action annuel est structuré en quatre composantes transversales, chacune faisant l'objet d'un budget spécifique :

- ◆ une composante « *Recherche et innovation* » portée par l'AAPG, structuré autour de cinq instruments de financement et de 56 axes de recherches, qui permettent de soutenir la recherche en amont à travers :
 - « Jeune chercheur et jeune chercheuse » (JCJC), destiné accompagner les projets portés par de jeunes chercheurs ou enseignants-chercheurs, notamment dans le cadre des appels à projets du Conseil Européen de la Recherche (ERC) ;
 - « Projet de recherche mono-équipe » (PRME), qui concerne les projets de recherche portés par une seule équipe et qui présente un caractère innovant remarquable ;
 - trois catégories de projets de recherche collaborative selon les acteurs impliqués :
 - « Projet de recherche collaborative » (PRC), pertinent pour les projets effectués entre des entités publiques nationales ;
 - « **Projet de recherche collaborative-entreprise** » (PRCE), dans le cadre d'une collaboration entre un laboratoire public et une entreprise ;
 - « Projet de recherche collaborative – international » (PRCI), destiné à soutenir la collaboration des partenaires scientifiques publics français et étrangers ;
- ◆ une composante regroupant les actions spécifiques hors AAPG, parmi lesquelles :
 - le dispositif « Flash », mis en œuvre pour répondre à des besoins urgents de recherche sur des thématiques spécifiques ;
 - des appels spécifiques, pouvant résulter de nouvelles priorités désignées par l'État, de plans mis en œuvre par des financeurs externes ou d'appels pilotes ou expérimentaux ;
 - le dispositif « Challenge », qui mobilise simultanément plusieurs équipes de recherche qui entrent en compétition pour lever des verrous scientifiques et technologiques ;
- ◆ une composante « Construction de l'Espace européen de la recherche (EER) et attractivité internationale de la France » ;
- ◆ **une composante « Impact économique de la recherche et compétitivité (IERC) »,** qui est la principale composante dédiée à la recherche partenariale et au transfert de résultats de la recherche publique vers le monde économique. Ses actions se placent à différents niveaux de maturité technologique (indicateur *Technology readiness Level – TRL*) et d'intégration des acteurs au sein des partenariats. Elle comprend quatre dispositifs, à savoir :
 - **les instituts Carnot**, label d'excellence à destination des établissements de recherche visant à développer la recherche partenariale par le biais de financements dédiés, d'une meilleure visibilité à l'égard des entreprises et d'une association chargée d'animer le réseau Carnot ;
 - **les laboratoires communs (LabCom)**, visant à accompagner la création et le développement de laboratoires communs entre des laboratoires publics et des très petites entreprises (TPE), des petites et moyennes entreprises (PME) et des entreprises de taille intermédiaire (ETI) ;
 - **les chaires industrielles**, appel à projets permettant de créer, de cofinancer et de piloter des chaires entre des laboratoires publics et des entreprises pour

Annexe V

développer des projets de recherche de portée industrielle ;

- **les programmes Astrid et Astrid Maturation**, qui ont pour vocation de développer la recherche duale dans le cadre des financements liés au domaine de la Défense.

**Tableau 6 : Description de l'échelle de maturité technologique
(Technology Readiness Level - TRL)**

	Nom	Description	Exemple recherche en santé	Exemple automobile	Exemple IA
1	Observation de principe de base	Identification des principes scientifiques de base.	Une nouvelle molécule ayant une activité potentielle contre un type de cancer est découverte en laboratoire.	Découverte d'un nouveau matériau composite plus léger et plus résistant pour les carrosseries de voitures.	Théorisation d'un nouvel algorithme de machine learning capable de traiter les données de manière plus efficace.
2	Formulation du concept technologique et/ou de ses applications	Les applications pratiques de la découverte sont envisagées, et les premières recherches sont entreprises.	Études préliminaires sur la molécule découverte pour comprendre son mécanisme d'action et ses interactions biologiques potentielles.	Formulation de concepts de pièces automobiles utilisant le nouveau matériau composite.	Élaboration de modèles théoriques pour tester l'efficacité de l'algorithme de machine learning proposé.
3	Validation analytique et expérimentale du concept	Recherche active et développement commencent. Les études analytiques et de laboratoire valident les prédictions analytiques du concept.	Tests in vitro de la molécule sur des cellules cancéreuses pour observer son efficacité et sa toxicité.	Réalisation de prototypes de pièces automobiles en utilisant le matériau composite et tests de résistance en laboratoire.	Simulation de l'algorithme de machine learning sur des ensembles de données synthétiques pour vérifier ses performances.
4	Validation des fonctions clés (composants, maquette) du concept dans un environnement de laboratoire	La technologie est validée dans un environnement de laboratoire.	Expériences in vitro et in vivo (sur des modèles animaux) pour démontrer que la molécule peut réduire la taille des tumeurs sans effets secondaires graves.	Tests de crash-tests sur des pièces utilisant le nouveau matériau composite pour valider les gains en résistance et poids.	Application de l'algorithme sur des jeux de données réels en laboratoire pour vérifier ses performances dans des conditions contrôlées.

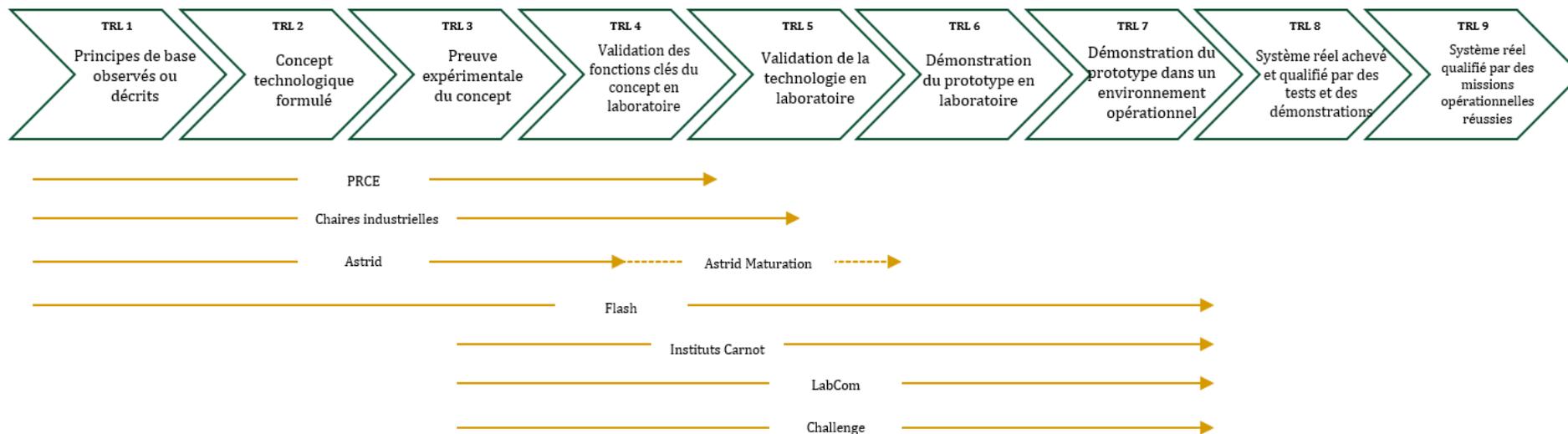
Annexe V

	Nom	Description	Exemple recherche en santé	Exemple automobile	Exemple IA
5	Validation des fonctions clés du concept dans un environnement représentatif	La technologie est testée dans un environnement pertinent ou simulé, proche des conditions réelles.	Développement d'un protocole de formulation de la molécule en un médicament administrable et tests sur des animaux pour des études de pharmacocinétique et de pharmacodynamie.	Intégration du matériau composite dans des prototypes de véhicules pour des tests de performance dans des environnements simulés (comme des pistes d'essai).	Déploiement de l'algorithme sur des systèmes pilotes dans un environnement pertinent pour tester ses performances et robustesse.
6	Démonstration du prototype dans un environnement réel simulé	Le prototype ou le modèle représentatif de la technologie est testé dans un environnement pertinent.	Études cliniques de phase I sur un petit groupe de volontaires sains pour évaluer la sécurité du nouveau médicament.	Essais sur route des véhicules prototypes utilisant le nouveau matériau pour évaluer les performances en conditions réelles.	Tests de l'algorithme dans des applications réelles mais contrôlées, comme un pilote limité dans une entreprise pour des tâches spécifiques.
7	Démonstration du prototype dans un environnement opérationnel	Le prototype, proche du niveau final de production, est testé dans un environnement opérationnel réel.	Études cliniques de phase II avec des patients atteints de la maladie cible pour évaluer l'efficacité et affiner les doses.	Production de pré-séries de véhicules utilisant le nouveau matériau et tests par des utilisateurs finaux dans des conditions normales d'utilisation.	Déploiement de l'algorithme dans un environnement opérationnel, par exemple, pour l'analyse de données clients en temps réel dans une entreprise.
8	Qualification du système complet dans un environnement opérationnel	La preuve est apportée du fonctionnement de la technologie pour fonctionner dans ses conditions finales, et le processus de fabrication est établi.	Études cliniques de phase III sur un large groupe de patients pour confirmer l'efficacité, surveiller les effets secondaires, comparer avec les traitements courants et recueillir des informations permettant une utilisation sûre du médicament.	Lancement commercial de véhicules intégrant le nouveau matériau, avec une production à grande échelle et des évaluations post-marché.	Intégration complète de l'algorithme dans les systèmes de production de l'entreprise, avec des résultats tangibles et mesurables en termes de performance.
9	Validation du système dans un environnement réel	La technologie est mise en œuvre avec succès dans les conditions réelles, avec un suivi post-commercialisation.	Le nouveau médicament est approuvé par les autorités de régulation et commercialisé, suivi par une surveillance post-commercialisation pour garantir la sécurité et l'efficacité continues.	Le véhicule utilisant le nouveau matériau composite est commercialisé et utilisé par les consommateurs, avec des évaluations continues pour assurer la qualité et la sécurité.	L'algorithme est utilisé de manière courante et soutenue dans l'industrie, avec des optimisations et des mises à jour régulières basées sur les retours d'utilisation réelle.

Source : Mission, à partir de l'OCDE, de l'organisation internationale de normalisation (ISO) et du MESR.

Annexe V

Graphique 13 : Répartition des programmes de soutien à la recherche partenariale financés par l'ANR selon le degré de TRL associé



Source : Mission, à partir des données de l'ANR.

Annexe V

En 2023, l'ANR a octroyé 214 M€ d'aides réparties à parts égales entre les appels à projets et les Instituts Carnot. Elle a par ailleurs alloué 107 M€ à destination de 198 de projets de recherche partenariale public-privé, dont notamment 67 M€ dans le cadre du dispositif PRCE, 22 M€ résultant du programme ASTRID.

2.1.1. L'instrument de financement PRCE de l'appel à projet générique a été mis en œuvre pour soutenir la recherche collaborative entre les laboratoires publics et les entreprises

Selon l'appel à projet générique 2024 de l'ANR, l'instrument de financement « Projets de recherche collaborative - Entreprises » (PRCE) est « *dédié aux collaborations qui sont établies entre au moins un laboratoire d'organisme ou d'établissement de recherche et de diffusion de connaissances éligible au financement de l'ANR et au moins une entreprise ou société commerciale avec une implication en R&D* ».

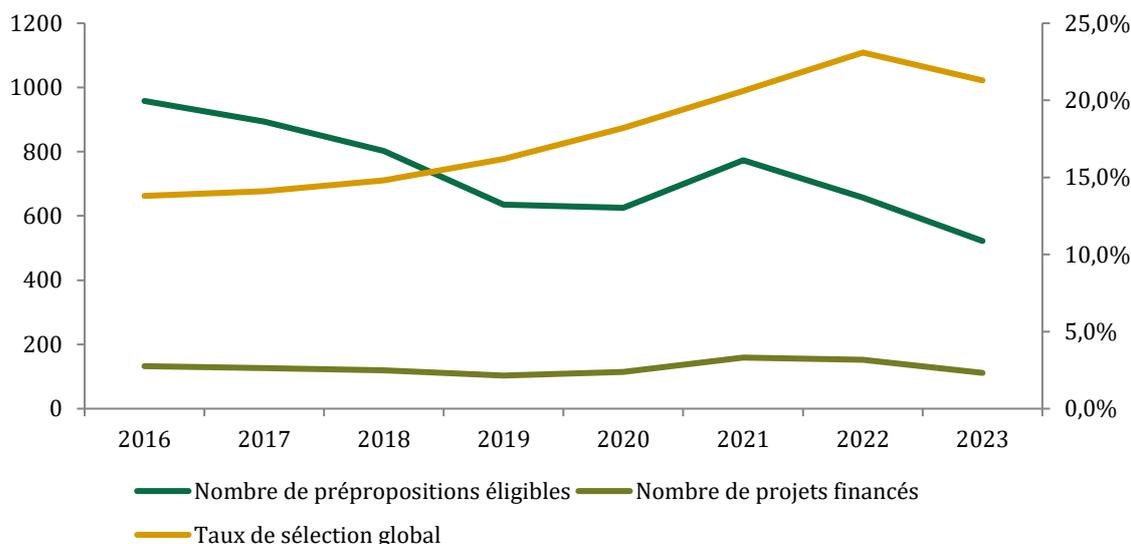
Ce dispositif, qui a pour but de faciliter la conduite de projets de recherche collaboratifs entre des acteurs de la recherche publique et de la recherche privée, est porté par un coordinateur « *qui agit pour le compte de l'ensemble des partenaires constituant un consortium* ». En ce sens, « *un responsable scientifique est désigné pour chaque partenaire* ».

En 2023, 522 pré-propositions éligibles au programme PRCE ont été déposées, dont 111 ont été finalement sélectionnées, soit un taux de sélection global de 21,26 % *in fine*. Ces propositions ont représenté un financement de 66,8 M€, contre 91,5 M€ en 2021 et 88,6 M€ en 2022.¹⁶

La diminution du nombre de projets financés entre 2016 et 2023, qui sont passés de 132 à 111 sur la période, est principalement due à la baisse du nombre de dépôts de dossiers éligibles et non à celle du taux de sélectivité, qui a augmenté est passé de 13,8 % à 21,3 % sur la période (*cf* graphique 14).

¹⁶Analyse d'impact du programme PRCE, ANR, 7 octobre 2024.

Graphique 14 : Évolution du nombre prépropositions éligibles, du nombre de projets sélectionnés et du taux de sélection sur la période 2016-2021



Source : Mission, à partir de l'analyse d'impact du programme PRCE du 7 octobre 2024 fournie par l'ANR.

Parmi les projets financés au titre du programme PRCE en 2023, la recherche industrielle a occupé une place prépondérante (36 %), suivie de la recherche fondamentale (32 %) et du développement expérimental (32 %). Depuis 2014, le programme PRCE a compté 1303 projets de recherche qui ont donné lieu 8309 publications.

Par ailleurs, concernant l'exercice 2023, les entreprises bénéficiaires du dispositif sont essentiellement des PME (60 %) et des grandes entreprises (25 %), les ETI ne représentant qu'une part réduite des partenaires (12 %).

S'il demeure possible pour les laboratoires qui composent les instituts Carnot de candidater à cet instrument de financement, le programme PRCE fait toutefois partie des dispositifs de recherche collaborative subventionnée et ne peut donc donner lieu à des financements éligibles au calcul de l'abondement Carnot.

2.1.2. Le programme « Laboratoires communs (LabCom) » vise à soutenir la création de laboratoires communs entre les laboratoires publics et les entreprises

Selon le contrat d'objectifs et de performance signé entre l'État et l'ANR pour 2021-2025¹⁷, le dispositif LabCom soutient « la création de laboratoires communs entre organismes de recherche publics et entreprises, TPE, PME ou ETI » et vise à « développer le potentiel de partenariat industriel et de transfert existant chez les acteurs de la recherche académique ».

Les LabCom, sont régis par un contrat liant l'organisme de recherche et l'entreprise qui comprend :

- ◆ une feuille de route de recherche et d'innovation pour une durée d'au moins 3 ans ;
- ◆ une stratégie de valorisation commune ;
- ◆ une gouvernance commune ;
- ◆ des moyens humains et matériels ;
- ◆ une stratégie de pérennité de la collaboration au-delà du soutien de l'ANR.

¹⁷ ANR-COP-2021-2025.

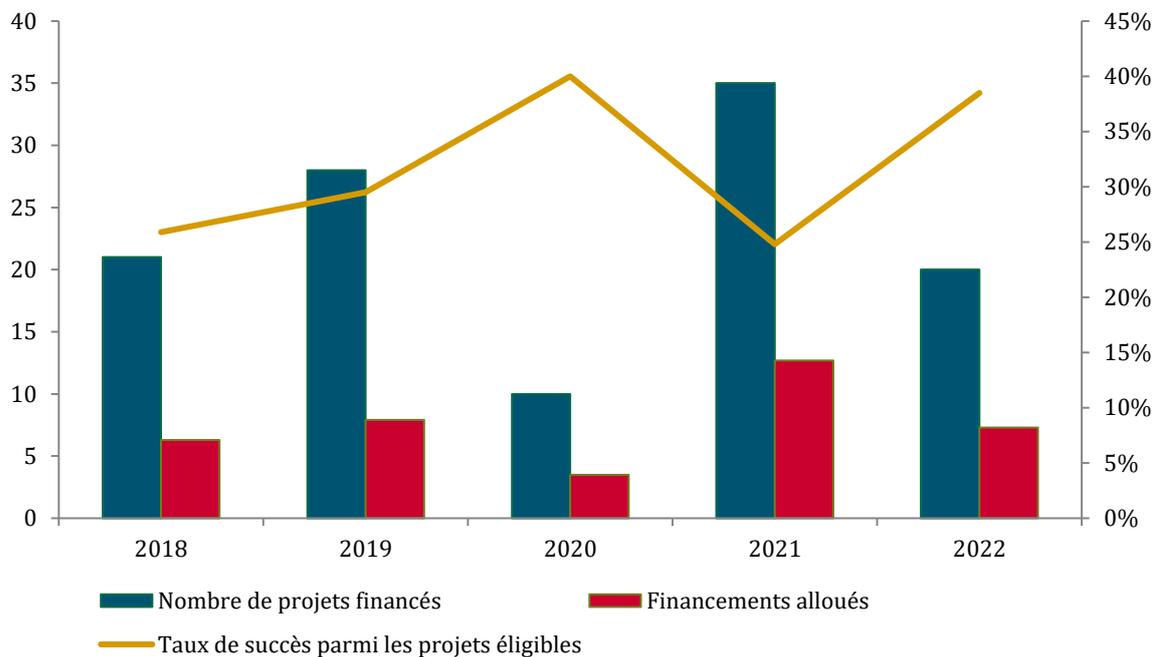
Annexe V

L'ANR finance les LabCom sur une période de 54 mois à travers deux phases :

- ◆ la phase du montage du laboratoire commun, pour une durée de six mois et un montant maximum de 50 k€ ;
- ◆ la phase opérationnelle, qui induit une aide de 313 k€ répartie sur 48 mois

Entre 2013 et 2022, le programme LabCom a soutenu 225 partenariats, pour un montant d'aide total de 73,3 M€ et une aide moyenne par projet de 320 k€. Ces partenariats ont donné lieu à 442 publications scientifiques et au moins 80 brevets délivrés en France et à l'international¹⁸. Entre 2018 et 2022, 20 à 35 LabCom ont été financés par an, pour un taux de succès qui a crû de 26 % à 39 % (cf. graphique 15).

Graphique 15 :
Évolution du nombre de projets financés, des financements alloués et du taux de sélection du programme LabCom sur la période 2018-2022



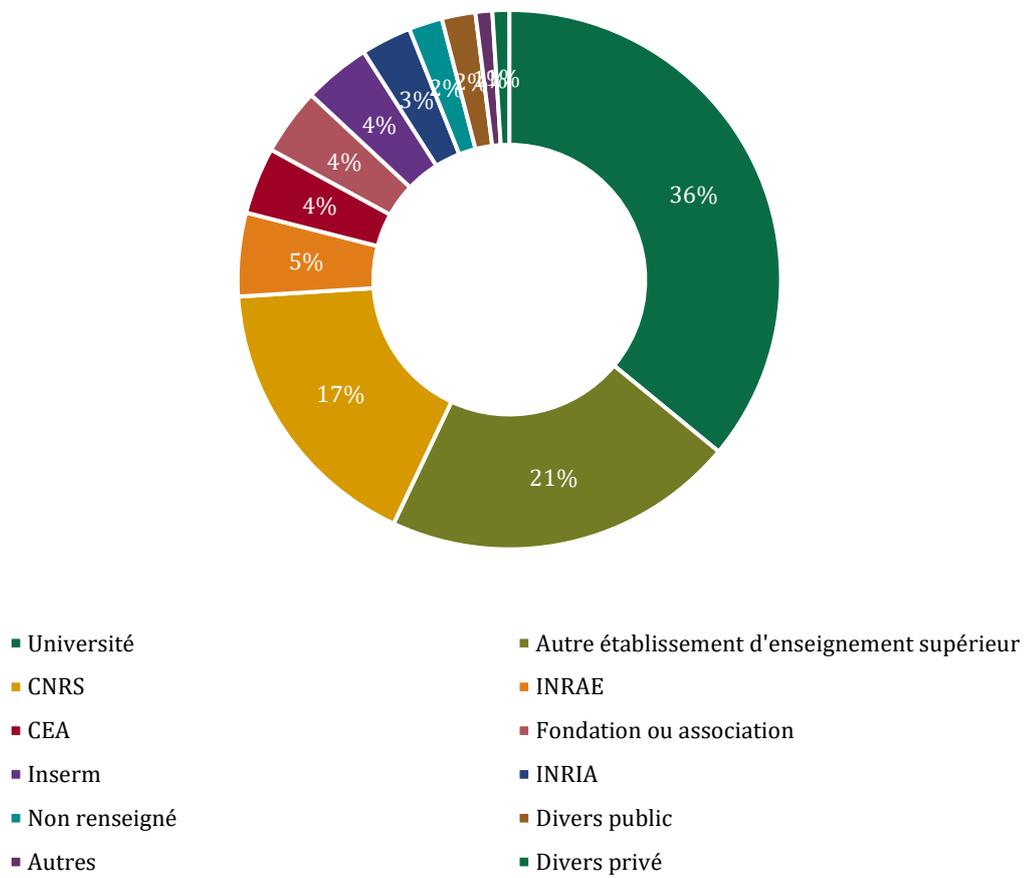
Source : Mission, à partir des rapports d'activités de l'ANR sur la période 2018-2022.

Les laboratoires communs comprennent une variété de partenaires publics et privés, mais dont les principaux représentants demeurent les universités (cf. graphique 16) et les PME (cf. graphique 17).

¹⁸ ANR, Focus « 10 ans du programme LabCom 2013-2022 », 2023.

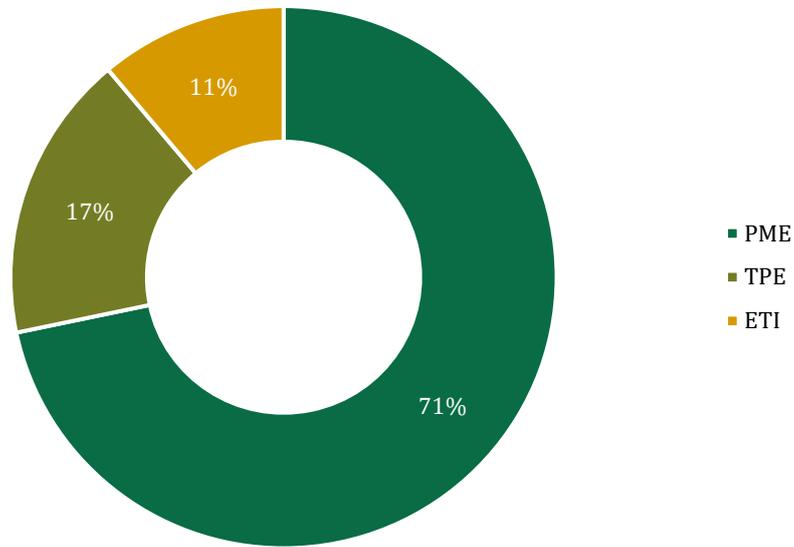
Annexe V

Graphique 16 :
Répartition des bénéficiaires publics des LabCom par typologie de partenaire académique



Source : Mission, à partir du focus « 10 ans du programme LabCom 2013-2022 » fourni par l'ANR.

Graphique 17 :
Répartition des bénéficiaires privés des LabCom par typologie de partenaire privé



Source : Mission, à partir du focus « 10 ans du programme LabCom 2013-2022 » fourni par l'ANR.

Dans le cadre des instituts Carnot, l'appel à candidatures de 2019 précise que les recettes tirées de laboratoires communs du programme de l'ANR ne sont pas éligibles à être prises en compte dans le cadre du calcul de l'assiette de l'abondement. Toutefois, les recettes tirées de laboratoires communs créés en dehors du périmètre de l'ANR sont éligibles au prorata de la part de l'entreprise.

2.1.3. Le programme des chaires industrielles soutient la création de chaires communes entre entreprises évoluant dans le secteur industriel et les laboratoires publics

Le dispositif « Chaires industrielles » vise à soutenir la création de chaires dans les laboratoires publics, en co-construction avec les entreprises, sur des programmes de recherche de portée industrielle.

Selon le plan d'action 2024 de l'ANR, les chaires industrielles poursuivent un triple objectif, à savoir :

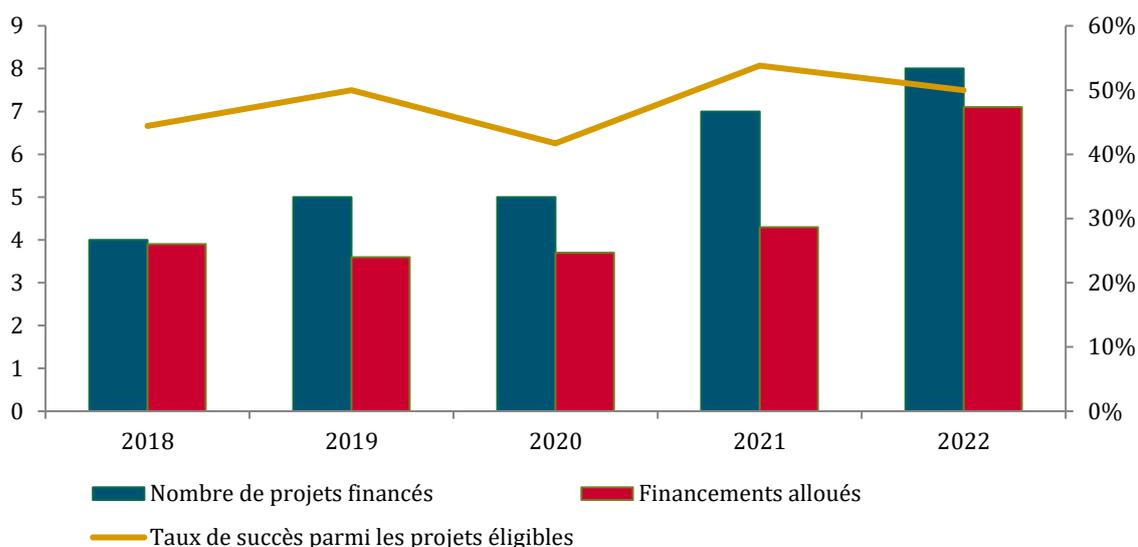
- ◆ « permettre à des enseignants-chercheurs/enseignantes-chercheuses ou à des chercheurs ou chercheuses français.es ou étranger.e.s, de notoriété internationale et éventuellement en mobilité, de travailler sur un programme de recherche ambitieux, innovant et de portée industrielle indiscutable » ;
- ◆ « construire et structurer des actions de recherche scientifique collaboratives dans des domaines prioritaires et stratégiques pour les acteurs publics et privés impliqués dans la chaire industrielle via un partenariat fort et durable » ;
- ◆ « assurer une formation par la recherche de qualité au plus haut niveau international en ajoutant à l'accueil de doctorant.e.s ou post-doctorant.e.s dans des laboratoires de recherche académique, la vision long terme, les méthodologies et l'expérience d'acteurs du monde économique ».

Annexe V

La chaire est cofinancée à part égale par l'ANR et la ou les entreprises partenaires, dans la limite de 1,2 M€ répartis sur une période de 48 mois. Le partenariat est porté par un chercheur de renommée internationale qui assure, en lien avec son activité, une formation aux thématiques de recherches ciblées.

Selon le rapport d'activité de l'année 2023 de l'ANR, sept projets de création de chaires industrielles ont été sélectionnés sur l'année. Plus largement, les financements alloués au titre de l'année 2023 aux chaires industrielles s'établissent à 5,8 M€, contre 3,9 M€ en 2018 (cf. graphique 18).

Graphique 18 :
Évolution du nombre de projets financés, des financements alloués et du taux de sélection du programme Chaires industrielles sur la période 2018-2022



Source : Mission, à partir des rapports d'activités de l'ANR sur la période 2018-2022.

À l'instar des laboratoires communs, les recettes tirées des chaires industrielles du programme de l'ANR ne sont pas éligibles à faire partie de l'assiette de l'abondement des instituts Carnot. Toutefois, les recettes tirées des autres chaires sont prises en compte au prorata de la partie financée par l'entreprise.

2.1.4. Les programmes Astrid et Astrid Maturation visent à soutenir la RD dans le domaine militaire

Selon le plan d'action 2024 de l'ANR, les programmes « Accompagnement spécifique des travaux de recherches et d'innovation défense » (ASTRID) et ASTRID Maturation sont financés par l'Agence d'innovation de défense (AID), rattachée à la direction générale de l'armement (DGA), mais prennent la forme d'appels à projets gérés par l'ANR.

Ces programmes sont destinés à soutenir des projets dont les retombées éventuelles intéressent les domaines civils et militaires, et à accompagner la maturation de recherches duales. Les projets financés contribuent ainsi aux actions menées par la DGA, pour l'anticipation et la maîtrise de l'évolution des technologies nécessaires et utilisables dans les futurs systèmes de défense et de sécurité.

Le programme Astrid « vise à stimuler l'ouverture de voies nouvelles de recherches sur des thèmes d'intérêt duaux (applications civiles et militaires), couvrant un champ large de disciplines ».

Annexe V

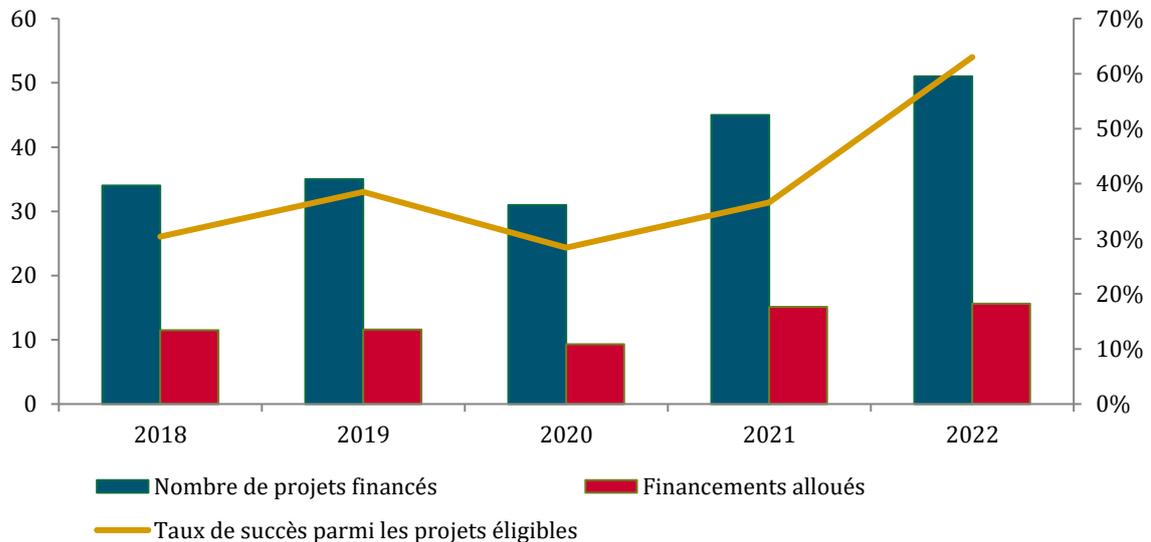
Selon l'appel à projets ASTRID de 2024, le programme ASTRID porte sur des niveaux de TRL 1 à 4 et concerne des projets dont la durée s'échelonne entre 18 et 36 mois, pour un financement maximal par projet de 400 k€.

Le consortium qui candidate à l'appel à projets « peut être constitué d'entités publiques ou privées françaises (hors sociétés) dont l'objet est d'exercer des activités de recherche, développement et innovation ou de recherche, développement et innovation et de formation, dont au moins une entité publique française ».

Le programme ASTRID Maturation est quant à lui « destiné à accompagner la valorisation des travaux scientifiques accomplis dans des dispositifs de soutien à la recherche financés par l'AID (seuls projets éligibles) dont font partie les projets du programme ASTRID¹⁹ ».

Entre 2018 et 2022, le nombre de projets financés dans le cadre des programmes Astrid et Astrid Maturation a augmenté de 50 %, pour atteindre 51 projets en 2022, tandis que le taux de sélection parmi les projets éligibles a plus que doublé sur la période, atteignant 63 % en 2022 (cf. graphique 19).

Graphique 19 :
Évolution du nombre de projets financés, des financements alloués et du taux de sélection des programmes Astrid et Astrid Maturation sur la période 2018-2022



Source : Mission, à partir des rapports d'activités de l'ANR sur la période 2018-2022.

Les programmes Astrid et Astrid Maturation se traduisant par un soutien aussi bien pour les entreprises que pour les organismes de recherche, les recettes tirées du consortium ne sont pas éligibles à entrer dans le calcul de l'assiette de l'abondement des instituts Carnot.

2.1.5. Les dispositifs Flash et Challenge regroupent des actions plus éphémères portant sur des thématiques de recherche ciblées

Parmi les actions spécifiques hors AAPG, les dispositifs Flash et Challenge sont des dispositifs pouvant soutenir la recherche contractuelle.

¹⁹ Plan d'action 2024 de l'ANR.

Annexe V

Selon la fiche dédiée au dispositif Flash de l'ANR, les appels à projet Flash « *permettent de soutenir, grâce à une procédure accélérée, un besoin urgent et spécifique de recherche dont la pertinence scientifique est liée à un événement ou une catastrophe naturelle d'une ampleur exceptionnelle* ».

Ce soutien aux besoins urgents de recherche, d'une durée de 18 à 30 mois, peut porter sur tous les domaines scientifiques et technologiques, et induit pour chaque appel à projets :

- ◆ un « financement forfaitaire défini selon les objets de recherche » ;
- ◆ que les équipes qui candidatent soient « composées de chercheurs d'organismes publics et/ou en partenariat avec des entreprises privées ou encore de membres de la société civile ».

Par ailleurs, selon la fiche consacrée au dispositif Challenge de l'ANR, les appels à projets Challenge, d'une durée de 3 à 5 ans, visent quant à eux à « mobiliser plusieurs équipes de recherche pour travailler simultanément sur une même problématique et déployer un panel de solutions innovantes ».

Il s'agit d'une mise en concurrence de plusieurs équipes de recherche sur un thématique précise, qui induit :

- ◆ un « financement forfaitaire défini selon les objets de recherche » ;
- ◆ que les équipes qui candidatent soient « composées de chercheurs d'organismes publics en partenariat avec des entreprises privées ou encore de membres de la société civile ».

2.1.6. L'ANR établit des partenariats avec d'autres financeurs, dont il n'est pas exclu que les projets concernés puissent intégrer une dimension partenariale

Le cofinancement des projets qui s'inscrivent dans un cadre de partenariat entre l'ANR et d'autres financeurs (*cf.* tableau 7) a pour objet un partage de la charge financière entre l'ANR et le cofinancier.

Annexe V

Tableau 7 : Partenariats et cofinancements dans le cadre du plan d'action 2024

Partenaire	Thématiques concernées par des cofinancements	Domaines scientifiques visés
Agence de l'innovation de défense (AID)	Thèmes d'intérêt dual civil et militaire (énergie, sécurité globale, cybersécurité, RBCE, etc.)	Programmes Astrid et Astrid Maturation
Direction générale de l'offre de soins (DGOS)	Recherche translationnelle en santé (synergie recherche fondamentale / recherche clinique)	Sciences de la vie et axes transversaux du domaine « Une seule santé »
Key digital Technologies (JU/KDT)	Abondement du programme KDT	Sciences du numérique
Joint undertaking European high-performance computing (JU / Euro HPC)	Abondement du programme EuroHPC	Sciences du numérique
Ministère de la transition écologique (MTE)	Projets innovants en appui aux politiques publiques, pour redéfinir les politiques d'adaptation au changement climatique et déterminer les conditions de leur mise en œuvre, dans le contexte de la transition écologique	Sciences de l'environnement
Office français pour la biodiversité (OFB)	Déclinaison d'une partie du plan national Ecophyto II+ dont l'axe 2 « Améliorer les connaissances et les outils pour demain et encourager la recherche et l'innovation » ou participation au plan Ecophyto-Maturation	Sciences de l'environnement
Régions : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Normandie ; ▪ Grand-Est ; ▪ Hauts-de-France ; ▪ Pays de la Loire ; ▪ Guadeloupe. 	Thèmes spécifiques territoriaux	Tous domaines scientifiques
Secrétariat général pour la défense et la sécurité nationale (SGDSN)	Thèmes en lien avec la protection des citoyens et la souveraineté de la nation	Sécurité globale et cybersécurité
Secrétariat général pour l'investissement (SGPI)	Financement de la priorité « production de biomédicaments » dans le cadre du Grand défi « Bioproduction »	Science de la vie, de l'énergie et des matériaux, et de l'environnement

Source : ANR, plan d'action 2024.

Les projets déposés auprès de l'ANR qui relèvent de thématiques concernées par des appels à projet émis par d'autres organismes publics (Institut national du cancer, Fondation pour la recherche médicale etc.) sont traités conjointement par l'ANR et l'organisme financeur. Ces projets n'ont toutefois pas vocation à être financés par l'ANR.

Les projets financés par des organismes publics qui présentent des similarités avec ceux de l'ANR, en termes d'instruments et d'attendus notamment, ne peuvent en outre bénéficier d'un double financement.

2.2. L'État a également soutenu d'autres dispositifs de soutien à la recherche partenariale, dont l'articulation est complexe

2.2.1. Le dispositif des Conventions industrielles de formation par la recherche (CIFRE) constitue un levier prépondérant de soutien à la recherche partenariale

Le dispositif des Conventions industrielles de formation par la recherche (CIFRE), créé en 1981 par le ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, a vocation à « *favoriser le développement de la recherche partenariale publique-privée et de placer les doctorants dans des conditions d'emploi* ».

Financées par le MESR (70 M€ d'autorisations d'engagement en 2023), et mis en œuvre par l'association nationale recherche et technologie (ANRT), les CIFRE reposent sur la coopération entre une entreprise, un laboratoire de recherche et un diplômé de grade master.

Dans ce cadre, l'entreprise recrute le diplômé en contrat à durée déterminée (CDD) sur une période de 36 mois ou en contrat à durée indéterminée (CDI). Le doctorant partage l'intégralité de son temps entre l'entreprise et le laboratoire académique et se voit confier une mission de recherche par l'entreprise dont les travaux constituent l'objet de sa thèse et sont encadrés par le laboratoire de recherche académique.

Tandis que l'entreprise reçoit une subvention annuelle de 14 k€ pendant 36 mois, soit 42 k€ au total, elle « *s'engage à respecter les conditions salariales fixées par le ministère* », à savoir un salaire brut annuel minimum de :

- ◆ 24 529,44 € en 2023 ;
- ◆ 25 200 € en 2024 ;
- ◆ 26 400 € en 2025 ;
- ◆ 27 600 € en 2026.

Selon l'ANRT rencontrée par la mission, 93 % des projets de CIFRE déposés sont acceptés et le salaire brut annuel moyen des salariés-doctorants s'établit à 31 k€.

La loi de programmation de la recherche (LPR) du 24 décembre 2020 tend à soutenir une augmentation de 50 % du nombre de CIFRE à horizon 2027, soit une augmentation de 100 CIFRE par an à partir de 2021 (*cf.* tableau 8).

Tableau 8 : Évolution du nombre de CIFRE prévue par la LPR

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Nombre de thèses CIFRE prévus dans le cadre de la LPR	1 550	1 650	1 750	1 850	1 950	2 050	2 150

Source : Loi de programmation de la recherche (LPR) du 24 décembre 2020.

Selon le rapport sur les politiques nationales de recherche et de formations supérieures annexé au projet de loi de finances 2025, les doctorants CIFRE « *représentent autour de 10 % des doctorants bénéficiant d'un financement de thèse sur la première inscription en thèse de doctorat* ».

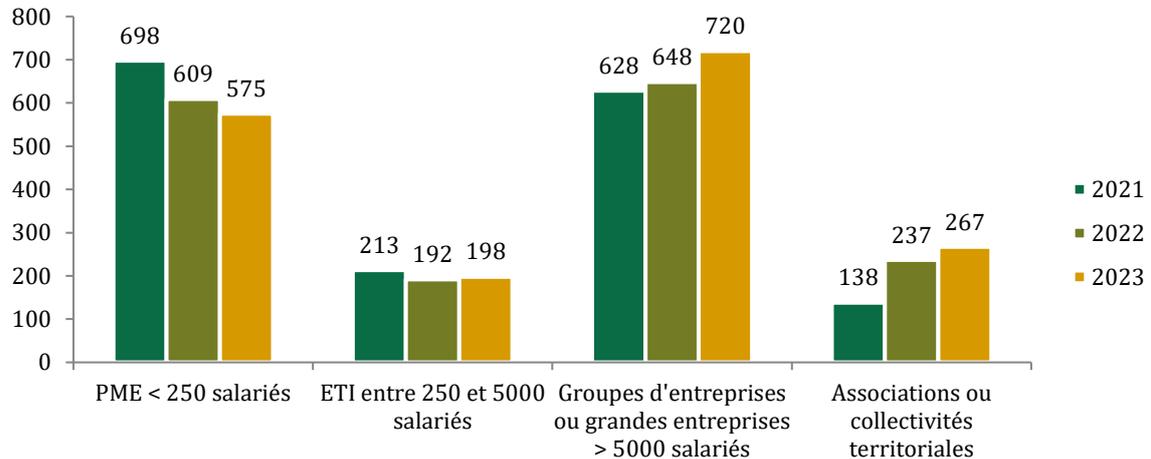
Les 1 760 CIFRE attribuées en 2023 portent sur un large spectre de thématiques de recherche, dont notamment :

- ◆ les sciences humaines et sociales (28 %) ;
- ◆ les sciences et technologies de l'information et de la communication (24 %) ;
- ◆ les sciences pour l'ingénieur (16 %) ;
- ◆ la chimie et les matériaux (10 %) ;

- ◆ la santé (8 %).

En outre, les CIFRE induisent des collaborations avec divers types d'entreprises, bien que les grandes entreprises représentent 41 % des CIFRE en 2023 (cf. graphique 20). Concernant leur répartition géographique, les CIFRE s'établissent essentiellement avec des entreprises présentes en Île-de-France (46,1 %) et en Auvergne-Rhône-Alpes (14,5 %).

Graphique 20 : Nombre de CIFRE selon la typologie d'employeur



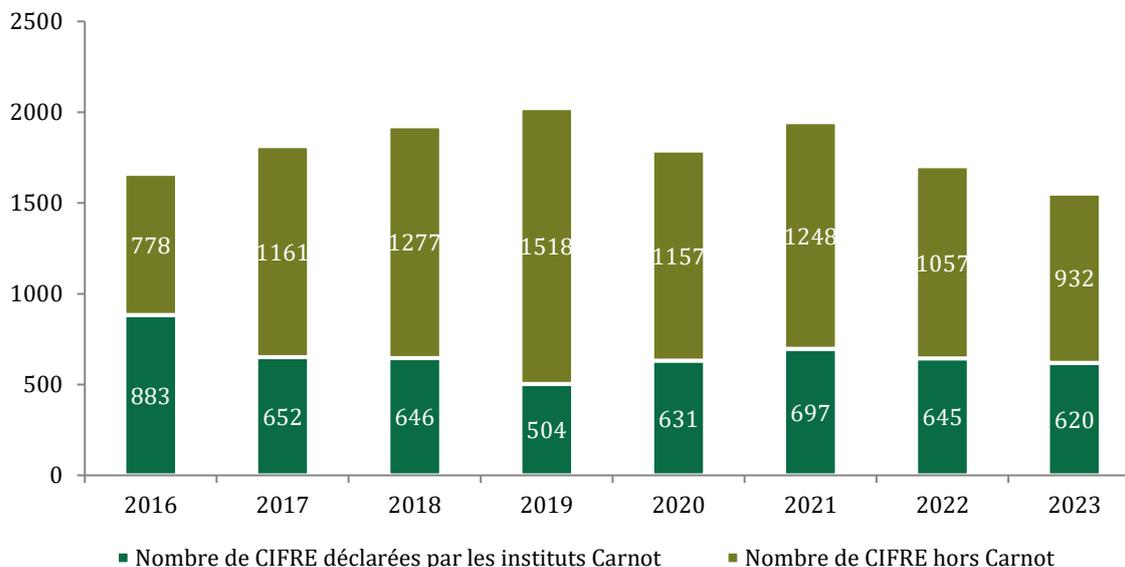
Source : Mission, à partir des données présentées par l'ANRT lors des Rendez-vous Carnot.

Dans le cadre du contrat de collaboration unissant l'entreprise et le laboratoire de recherche, l'entreprise s'engage à dédommager ce dernier « pour les frais d'environnement liés au salarié-doctorant selon les conditions de son séjour dans le laboratoire et la consommation de biens et services occasionnée par ses recherches ».

De plus dans la majorité des cas une convention d'encadrement est passée entre l'entreprise et le laboratoires pour financer le travail d'encadrement de professeur responsable de la thèse. Ces financements la plupart dans une fourchette de 10 à 30k€ annuels.

Les recettes tirées des contrats de collaboration entre les instituts Carnot et les entreprises dans le cadre des thèses CIFRE sont éligibles à faire partie de l'assiette de calcul de l'abondement. **En 2023, les instituts Carnot ont déclaré 620 CIFRE, soit environ 40 % de l'ensemble des CIFRE conclues (cf. graphique 21).**

Graphique 21 :
Évolution du nombre de CIFRE déclarées par les instituts Carnot comparée au nombre de CIFRE total sur la période 2016-2023



Source : Mission, à partir des données fournies par l'ANR et l'ANRT.

2.2.2. Les instituts de recherche technologique et les instituts pour la transition énergétique associent des partenaires publics et privés dans une optique de développement de la recherche contractuelle

Les Instituts de recherche technologique (IRT), créés en 2011 dans le cadre du PIA 1, sont des instituts de recherche thématique interdisciplinaires qui :

- ◆ associent « des établissements d'enseignement supérieur et de recherche, des grands groupes et des PME autour d'un programme commun de recherche technologique » ;
- ◆ regroupent « sur un périmètre géographique restreint, des moyens humains et des équipements visant à atteindre une taille critique suffisante de compétences pour notamment disposer d'une visibilité internationale » ;
- ◆ mènent « des activités qui couvrent l'ensemble du processus d'innovation en se déployant à la fois sur la R&D, la formation et la valorisation économique des résultats ».

Les IRT sont fondés « sur un partenariat public-privé entre l'État, des établissements publics de recherche et des industriels dans une logique de co-investissements et de partage de risques ». Leur objectif est de mener des projets collaboratifs mêlant recherche publique et privée, de favoriser le transfert de connaissances et de contribuer à l'insertion professionnelle des étudiants.

Les huit IRT, pilotés par le SGPI et représentés par l'association « French institutes of technology », sont spécialisés dans des domaines d'expertises stratégiques distincts (cf. tableau 9). Dotés initialement d'une enveloppe de 2 Md€ dans le cadre du PIA 1, ils ont reçu un complément de financement décaissable de 342 M€ à la suite des évaluations effectuées par le Haut conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (Hcéres) en 2022²⁰.

²⁰ Rapport relatif à la mise en œuvre et au suivi des investissements d'avenir, annexe au projet de loi de finances pour 2025.

Tableau 9 : Les huit IRT opérationnels en 2024

Dénomination	Région(s) d'implantation	Champ d'expertise
Railenium	Hauts-de-France ; Ile-de-France	Ferroviaire
SystemX	Ile-de-France ; Auvergne-Rhône-Alpes	Ingénierie numérique des systèmes
M2P	Grand-Est	Matériaux, métallurgie et procédés industriels
Jules Verne	Pays de la Loire	Mobilité dans l'environnement industriel ; flexibilité de la production ; technologies d'assemblage et de soudage ; procédés de formage & préformage ; procédés de fabrication additive
Saint Exupéry	Occitanie ; Nouvelle-Aquitaine ; Provence-Alpes-Côte-D'Azur	Technologies de fabrication avancées ; technologies vertes ; technologies intelligentes ; systèmes complexes
Nanoelec	Auvergne-Rhône-Alpes	Capteurs photoniques, écrans et capteurs d'images intelligents ; objets connectés et confiance numérique ; radiations de composants et systèmes
B<>com	Bretagne ; Ile-de-France	Infrastructures numériques ; industries culturelles et créatives ; santé ; défense ; sécurité ; industrie 4.0
BIOASTER	Auvergne-Rhône-Alpes ; Ile-de-France	Microbiologie et infectiologie

Source : Mission, à partir des informations fournies par l'association French institutes of technology, 2024.

De leur création à la fin 2023, les activités des IRT ont eu pour conséquences ;

- ◆ la publication de 3024 articles scientifiques, de synthèse et revues bibliographiques ;
- ◆ le dépôt de 448 logiciels propriétaires ;
- ◆ le dépôt de 309 brevets ;
- ◆ la création de 124 startups.

Les instituts pour la transition énergétique (ITE) ont également été créés en 2011 dans le cadre du PIA 1. Opérés par l'ANR et initialement dotés d'une enveloppe de 850 M€, les ITE sont « *des plates-formes interdisciplinaires dans le domaine des énergies décarbonées, rassemblant les compétences de l'industrie et de la recherche publique dans une logique de co-investissement public-privé et de collaboration étroite entre tous les acteurs, qui doivent permettre de renforcer les écosystèmes constitués par les pôles de compétitivité* ».

Les ITE diffèrent des IRT par :

- ◆ leur forme juridique, puisque 'ils prennent principalement la forme de sociétés par actions simplifiées tandis que les IRT sont des fondations de coopération scientifique ;
- ◆ leur champ d'expertise fondé sur la transition énergétique ;
- ◆ une maturité des marchés visés plus faible ;
- ◆ une taille plus limitée liée au fait qu'ils s'appuient sur des filières industrielles plus restreintes.

Les sept ITE en activité en 2024 (cf. tableau 10) ont vu leurs financements relevés de 70 M€ pour les années 2023 et 2024 sur décision du Premier ministre.

Tableau 10 : Les sept ITE opérationnels en 2024

Dénomination	Région(s) d'implantation	Champ d'expertise
EFFICACITY	Ile-de-France	Ville durable et efficacité énergétique système
INEF4	Nouvelle-Aquitaine	Construction durable et efficacité énergétique des bâtiments
INES2S	Auvergne-Rhône-Alpes	Photovoltaïque intégré au bâti
IPVF	Ile-de-France	Technologies photovoltaïques 3G
SUPERGRID	Auvergne-Rhône-Alpes	Réseaux électriques haute et très haute tension
VEDECOM	Ile-de-France	Véhicules autonomes et éco-mobilité
FEM	Bretagne	Énergies marines renouvelables

Source : Rapport relatif à la mise en œuvre et au suivi des investissements d'avenir, annexe au projet de loi de finances pour 2025.

De leur création à la fin 2023, les activités des ITE²¹ ont conduit à :

- ◆ la création de 4949 projets pédagogiques et de liens avec des dispositifs de formation professionnels ;
- ◆ l'accompagnement de 2656 étudiants ;
- ◆ le dépôt de 560 brevets, logiciels et inventions.

Le modèle économique des IRT et ITE, qui reposait initialement sur une répartition paritaire entre les financements de l'État et ceux issus des partenaires privés, est voué à évoluer à partir de 2025. Une nouvelle règle, dite des « trois tiers », implique que le financement de l'État devrait passer de 50 % des ressources des IRT et ITE à 33 %, le reste étant financé par des partenaires privés pour au moins 33 %, et par des recettes propres ou des financements européens pour 33 %.

Alors que les activités des instituts Carnot et des IRT et ITE sont relativement proches, ces derniers ne peuvent pas bénéficier des programmes et équipements prioritaires de recherche (PEPR) financés par le plan France 2030.

2.2.3. Les pôles de compétitivité, dont le pilotage est pour partie régionalisé depuis 2020, ont permis de structurer localement les écosystèmes d'innovation

Les pôles de compétitivité ont été initiés en 2005 à la suite des recommandations formulées dans deux rapports publics publiés en 2004, le premier issu de la Délégation à l'aménagement du territoire et à l'action régionale (DATAR)²² et le second résultant des travaux d'une mission sur les pôles de compétitivité menée par Christian Blanc²³.

Le comité interministériel d'aménagement du territoire (CIADT), réuni le 14 septembre 2004, a acté la mise en œuvre de la politique des pôles de compétitivité, dont les modalités ont été fixées par la loi n°2004-1484 du 30 décembre 2004 de finances pour 2005, modifiée par la loi n°2013-1279 du 29 décembre 2013, dont l'article 24 dispose que :

- ◆ « les pôles de compétitivité sont constitués par le regroupement sur un même territoire d'entreprises, d'établissements d'enseignement supérieur et d'organismes de recherche publics ou privés qui ont vocation à travailler en synergie pour mettre en œuvre des projets de développement économique pour l'innovation » ;

²¹ Rapport relatif à la mise en œuvre et au suivi des investissements d'avenir, annexe au projet de loi de finances pour 2025.

²² Délégation à l'aménagement du territoire et à l'action régionale (DATAR), Rapport « La France, puissance industrielle. Une nouvelle politique industrielle par les territoires », 2004.

²³ Christian Blanc, rapport « Pour un écosystème de la connaissance », 2004.

Annexe V

- ◆ « la désignation des pôles de compétitivité est effectuée par un comité interministériel » sur la base de critères tels que « les moyens de recherche et de développement susceptibles d'être mobilisés », « les perspectives économiques et d'innovation » et « les perspectives et les modalités de coopération entre les entreprises, les organismes publics ou privés et les collectivités territoriales et leurs établissements publics de coopération intercommunale dotés d'une fiscalité propre ».

Pilotée par la Direction générale des entreprises (DGE), les pôles de compétitivité sont lauréats d'un appel à candidatures de l'État pour une période de 4 à 6 ans, à l'issue d'une sélection effectuée par un comité réunissant 9 ministères et régions. Selon la DGE²⁴, cette sélection dépend notamment du nombre de leurs adhérents ainsi que de l'intégration des priorités de l'État et des régions dans le cadre du plan France 2030 et du schéma régional de développement économique, d'innovation et d'internationalisation (SRDEII).

La politique des pôles de compétitivité s'est déclinée en cinq phases de labellisations :

- ◆ la première phase, de 2005 à 2008, qui a constitué la phase de lancement du dispositif et pour laquelle 67 pôles de compétitivités ont été labellisés ;
- ◆ la deuxième phase, de 2009 à 2012, qui a fait suite à une évaluation positive du dispositif effectuée par les cabinets CM International et Boston Consulting Group et qui comptait 71 pôles de compétitivité, consacrée, comme la première phase, au lancement et à la mise en œuvre du dispositif ;
- ◆ la troisième phase, de 2013 à 2018, pour laquelle « l'accent a été mis sur la recherche de débouchés économiques et l'emploi²⁵ » ;
- ◆ la quatrième phase, de 2018 à 2022, qui avait pour objectif de « faire émerger davantage de projets collaboratifs européens et renforcer les liens avec les Comités stratégiques de Filières (CSF) » et qui comptait 54 pôles. À compter de 2020, les crédits afférents au fonctionnement des pôles de compétitivité ont été transférés aux régions, qui sont devenus les interlocuteurs principaux des pôles de compétitivité. L'État demeure toutefois le « garant de la délivrance et de la qualité du label » et « continue de s'appuyer, en lien avec les régions, sur les écosystèmes territoriaux dans le cadre des politiques nationales d'innovation et de filières industrielles²⁶ ».
- ◆ la cinquième phase, de 2023 à 2026, qui a pour objectif d' « améliorer et d'harmoniser la qualité de l'accompagnement proposé par les pôles », de « renforcer la présence de l'innovation dans le tissu économique et au sein des filières, notamment dans les CSF » et de « pérenniser la gouvernance et le financement des pôles suite à la régionalisation ». Dans ce cadre, 55 pôles de compétitivité ont été labellisés, dont 8 pour une période probatoire de 2 ans maximum.

En 2024, les 55 pôles de compétitivités comptent²⁷ :

- ◆ 2000 laboratoires et établissements d'enseignement supérieur ;
- ◆ 18 000 adhérents, dont 2000 ETI ;
- ◆ 12 000 projets d'innovation accompagnés à l'échelle régionale et nationale ;
- ◆ 7,5 Md€ investis dans des projets d'innovation ;

²⁴ Sous-direction de l'innovation, Les enjeux des politiques d'innovation, 2024 ; DGE, Les pôles de compétitivité : état des lieux à la fin de la phase 4, 2023.

²⁵ DGE, Les pôles de compétitivité : état des lieux à la fin de la phase 4, 2023.

²⁶ Sous-direction de l'innovation, Les enjeux des politiques d'innovation, 2024.

²⁷ Présentation des pôles de compétitivité (DGE) ; Sous-direction de l'innovation, Les enjeux des politiques d'innovation, 2024.

Entre 2022 et 2026, la gouvernance des pôles de compétitivité est financée à hauteur de 9 M€ par an. Les projets portés dans le cadre des pôles de compétitivité peuvent être financés par une diversité de dispositifs, tels que i-démo et i-démo régionalisé, les appels à projets de l'ANR, les aides publiques versées par l'Ademe et Bpifrance, ou encore les financements européens (Horizon Europe, programmes COSME, programme Euréka).

3. Alors que des dispositifs de structuration de l'écosystème de l'innovation ont été récemment mis en œuvre, les relations entre les instituts Carnot et les multiples dispositifs mis en œuvre sont insuffisamment articulées et gagneraient à ce que les missions et objectifs d'ensemble soient mieux définies

3.1. Certains dispositifs ont été mis en œuvre pour structurer les relations entre les acteurs de l'innovation

3.1.1. Les sociétés d'accélération du transfert de technologie constituent un soutien important pour les laboratoires publics en matière de valorisation et de transfert

Les **sociétés d'accélération du transfert de technologie (Satt)** ont été créées en 2012 dans le cadre du Fonds national de valorisation (FNV) du PIA 1. Elles étaient initialement dotées de 824 M€ et régies par la convention du 29 juillet 2010 entre l'État et l'ANR, qui est l'opérateur pour leur mise en œuvre.

Selon le MESR, une Satt est « *une filiale créée par un ou plusieurs établissements (universités et organismes de recherche), chargée de détecter et d'évaluer les inventions issues des laboratoires de la recherche publique pour les accompagner jusqu'à leur transfert vers des entreprises* ».

Les Satt regroupent différentes équipes de valorisation sur un périmètre géographique restreint afin de « *financer les phases de maturation des inventions et de preuve de concept²⁸* » ainsi que « *d'assurer une prestation de services de valorisation auprès des acteurs locaux de la recherche et développement* ». Elles prennent la forme de sociétés par actions simplifiées dont l'actionnariat « *est réparti entre les établissements d'enseignement supérieur et de recherche et les organismes de recherche d'une part (67 %) et l'État d'autre part (33 %, portés par Bpifrance)* ».

Quatorze Satt ont été créées dans le cadre de trois vagues successives entre 2012 et 2014 (A, B, C). En 2024, le réseau Satt ne compte cependant plus que treize Satt conséquemment à l'extinction de la Satt Grand Centre au printemps 2019 (cf. tableau 11).

²⁸ Rapport sur les politiques nationales de recherche et de formations supérieures, Annexe au projet de loi de finances pour 2025.

Tableau 11 : Présentation des sociétés d'accélération pour le transfert de technologies

Dénomination	Région(s) d'implantation	Vague	Financement obtenu depuis sa création
Aquitaine Science Transfert	Nouvelle-Aquitaine	B	68,5 M€
AxLR	Occitanie	B	89,7 M€
Conectus	Grand-Est	A	74 M€
Erganeo	Ile-de-France	A	92,2 M€
Linksium	Auvergne-Rhône-Alpes	C	71,8 M€
Ouest Valorisation	Bretagne ; Pays de la Loire	B	92 M€
Pulsalys	Auvergne-Rhône-Alpes	C	70,7 M€
Lutech	Ile-de-France	A	79,9 M€
Paris-Saclay	Ile-de-France	C	81,7 M€
Nord	Hauts-de-France ; Grand-Est	B	74,6 M€
Sud-Est	Provence-Alpes-Côte-d'Azur ; Corse	A	97,4 M€
Sayens	Grand-Est ; Bourgogne-Franche-Comté	C	82 M€
Toulouse Tech Transfer	Occitanie	A	68 M€

Source : Rapport sur les politiques nationales de recherche et de formations supérieures, Annexe au projet de loi de finances pour 2025 ; Réseau Satt, 2024.

Financée à hauteur de 863 M€ dans le cadre du PIA 1, les Satt ont bénéficié de 200 M€ de financements supplémentaires dans le cadre de l'appel à propositions « Accélération des Satt » du PIA 3. L'objectif de cet appel à propositions était de pérenniser, après échéance du financement du PIA 1, la mission de valorisation des inventions issues des laboratoires de recherche (maturation, transfert, prestations, etc.) des Satt. Plus précisément, il était attendu, dans le cadre de cet appel à projets, que les Satt renforcent leur :

- ◆ performance opérationnelle : leur impact en matière de transfert de technologies ;
- ◆ performance financière, en consolidant leur modèle économique à travers la couverture de leurs frais fixes de structure à l'horizon 2024 par les produits encaissés issus du transfert de technologies.

À compter de 2025, la loi de programmation de la recherche a prévu que leur financement sera effectué au titre du programme P172, afin de pérenniser leurs missions.

3.1.2. Les consortiums de valorisation thématique (CVT) ont progressivement été mis en extinction

Selon le MESR, les consortiums de valorisation thématique (CVT) sont des structures « de coordination des actions de valorisation des membres d'une alliance thématique ou d'établissements de recherche publique » qui proposent « des services de valorisation à forte valeur ajoutée sur une thématique donnée aux structures de valorisation de site comme les Satt,

Annexe V

les I.R.T., I.T.E., Instituts Carnot, France Brevet, les pôles de compétitivité ».

Les CVT ont vocation à :

- ◆ proposer leur expertise ;
- ◆ accompagner la montée en compétence des personnels de valorisation ;
- ◆ conseiller et porter assistance aux Satt, établissements et organisme de recherche ;
- ◆ mener des analyses prospectives sur les domaines de valorisation ;
- ◆ effectuer des veilles technologiques et commerciales à l'international

Alors que six CVT avaient initialement été sélectionnés en 2012 à la suite d'un appel à projets de l'ANR dans le cadre du FNV du PIA 1 (50 M€), leur nombre a progressivement été réduit à la suite d'une évaluation du dispositif en 2018 et 2019. En 2024, seul le CVT AllEnvi Solutions subsiste pour une tranche de financement de 2,45 M€ obtenue jusqu'en 2025.

Tableau 12 : Les consortium de valorisation thématique

CVT	Date de mise en extinction
CVstène	2016
Valorisation Sud	2018
Athena	2021
Aviesan	2021
Ancre	2021
Allenvi	2025

Source : MESR, 2024 ; Rapport relatif à la mise en œuvre et au suivi des investissements d'avenir, annexe au projet de loi de finances pour 2025.

3.1.3. Les pôles universitaires d'innovation sont des dispositifs en cours de construction visant à placer les universités en tant que coordinatrices locales de l'écosystème de l'innovation

Les pôles universitaires d'innovation (PUI) constituent un label dédié à certains grands sites universitaires, sans création de nouvelle structure, visant à :

- ◆ « accroître l'efficacité et l'efficience des actions de soutien à l'innovation (recherche partenariale, transfert de technologie, entrepreneuriat) au sein du site²⁹ » ;
- ◆ « augmenter et accélérer le flux de projets d'innovation émergeant des laboratoires de recherche et améliorer le taux de conversion vers l'innovation de ces projets notamment par la création de start-up deeptech »

Chaque PUI comprend *a minima* :

- ◆ « des établissements publics dont les statuts prévoient une mission de recherche, tels que définis dans le décret n°2021-882 du 1^{er} juillet 2021 (établissements publics d'enseignement supérieur et de recherche, organismes nationaux de recherche, etc.) » ;
- ◆ « des structures d'aide au transfert et à l'innovation (filiales de transfert des établissements d'enseignement supérieur et de recherche, des écoles et des organismes de recherche ; incubateurs de la recherche publique ; sociétés d'accélération du transfert de technologie (Satt) et expérimentations complémentaires des Satt) ».

²⁹ ANR, Appel à propositions « pôle universitaire d'innovation (PUI), édition 2022.

Annexe V

Afin de répondre à l'objectif de création de 500 startup deeptech par an en 2030, les PUI sont accompagnés par le MESR, Bpifrance et l'ANR afin de « *favoriser les échanges d'informations, de partage de bonnes pratiques, de benchmark français et international, de co-développement sur des points clefs (partage de données, propriété intellectuelle, sécurité économique, etc.)* ». Leurs missions seront notamment de :

- ◆ « *co-construire une stratégie d'innovation entre les acteurs de l'écosystème* », en définissant les « *objectifs prioritaires poursuivis par les partenaires PUI au regard du potentiel d'innovation du site et de sa spécialisation thématique ou sectorielle* » ;
- ◆ « *mettre en place des mécanismes de coordination des acteurs de l'écosystème* » ;
- ◆ « *déployer un plan d'action permettant à la fois d'accroître l'efficacité et l'efficience des actions portées par les acteurs du site* » et de « *maximiser le potentiel d'innovation du site* ».

Dans le cadre de France 2030 et de la LPR, et à la suite d'une phase d'expérimentation lancée en 2021 autour de cinq établissements pilotes (Normandie Université, Sorbonne Université, Université Clermont Auvergne, Université de Montpellier, Université de Strasbourg), un appel à propositions a été ouvert le 7 décembre 2022, dont a résulté la sélection de 24 lauréats supplémentaires (*cf.* tableau 13), dont cinq projets retenus dans le cadre d'une phase d'amorçage qui vise à accompagner leur structuration (*cf.* tableau 14).

Annexe V

Tableau 13 : Lauréats de l'AAP PUI

Acronyme projet	Chef de file	Financement maximum alloué (en M€)
BLUEBOX	Université de Bretagne	4 M€
Campus InnoV	Université de Rennes	7 M€
FITInnoV	Université Grenoble Alpes	10 M€
Innovation Alliance Université Paris-Saclay	Université Paris-Saclay	11 M€
IP3 (IP CUBE)	Institut Polytechnique de Paris	5,7 M€
Le PUI de Montpellier	Université de Montpellier	6,5 M€
LOIRE VALLEY INNOV	Université de Tours	4 M€
L-VoRTEKS	Université de Lille	4 M€
Med'Innov	Université Côte d'Azur	7,5 M€
OpenCampusInnov	La Rochelle Université	3 M€
P.U.I Normandie	Normandie Université	4 M€
POLARIS	Université Lorraine	5,7 M€
Pôle PSL Innovation	Université PSL	11 M€
PREDICT	ComUE Angers-Le Mans	3 M€
PUI ASU	Sorbonne Université	9 M€
PUI CAP I-TERR	Université Clermont Auvergne	4 M€
PUI Nantes Université	Nantes Université	6,2 M€
PUI Provence	Aix Marseille Université	6 M€
PUI@Bordeaux	Université de Bordeaux	5,8 M€
PUI-A	Université de Strasbourg	8,5 M€
Sud Aquitaine Innovation	Université de Pau et des Pays de l'Adour	5,5 M€
Université Toulouse Innovation	Université de Toulouse	7,5 M€
VALIOTECH	Université de la Réunion	3 M€
Valo Cité	Université de Paris Cité	6 M€

Source : ANR, Annexe relative aux lauréats PUI, 2023.

Tableau 14 : Projets financés dans le cadre d'une phase d'amorçage

Acronyme projet	Chef de file	Financement maximum alloué en M€
Cytransfer	CY Cergy Paris Université	2,5 M€
IMPULSE	ComUE Université de Lyon	2,5 M€
InnoRem	Université de Reims Champagne-Ardenne	2,5 M€
PUI-BFC	Université Bourgogne France-Comté	2,5 M€
Seville	ComUE Paris-Est	2,5 M€

Source : ANR, Annexe relative aux lauréats PUI, 2023.

Pour accompagner le déploiement des 29 PUI existants, 166 M€, dont 25 M€ issus de la LPR, ont été mobilisés et sont opérés par Bpifrance et l'ANR.

3.1.4. La mission French Tech est un élément structurant mais protéiforme qui a pour objet de soutenir les startups innovantes

Opérée par la sous-direction de l'innovation de la Direction Générale des Entreprises (DGE), la mission French Tech a été créée en 2013 pour soutenir la structuration et la croissance de l'écosystème des startup françaises sur le territoire et à l'international.

Annexe V

La mission French Tech s'articule autour de quatre axes stratégiques³⁰ :

- ◆ « soutenir le développement d'entreprises technologiques de rang mondial en capacité d'apporter des solutions aux grands enjeux de société » ;
- ◆ « améliorer la diffusion de solutions de la French tech auprès de l'ensemble du tissu économique français pour renforcer notre souveraineté technologique » ;
- ◆ « accélérer l'ouverture de l'écosystème à tous les talents et tous les territoires afin de faire de la French Tech un moteur d'insertion professionnelle et économique » ;
- ◆ « positionner la French Tech comme le premier écosystème européen en matière de transition écologique ».

Dans ce cadre, plusieurs programmes d'accompagnement sont proposés aux startup, dont notamment le programme French Tech 2030, qui propose un accompagnement de deux ans, ou le programme French Tech Next40/120, pour une durée d'un an, qui appuient les startup sur plusieurs thématiques, telles que « le développement international, le financement, le développement commercial (achat public et achat privé), le recrutement, l'implantation territoriale, la propriété intellectuelle, les enjeux réglementaires ».

Des subventions directes octroyées par Bpifrance sont également proposées aux startup, à savoir :

- ◆ la bourse French Tech Emergence, donnant droit à une subvention comprise entre 30 K€ et 90 k€, pour encourager les startup à amorcer un projet deeptech nécessitant une phase de maturation et de validation technico-économique ;
- ◆ la bourse French Tech LAB, dont la subvention est comprise entre 30 K€ et 120 K€, visant à soutenir le potentiel de création et d'accès au marché des projets technologiques innovants portés par les membres fondateurs des PUI.

L'animation de l'écosystème French Tech, composé de 18 000 startup représentant 500 000 emplois, est portée par 115 associations labellisées tous les trois ans « Capitale French Tech » ou « Communauté French Tech » financées par plusieurs programmes (French Tech Central, French Tech Rise et French Tech Tremplin), ainsi que par des partenaires associatifs tels que France Digitale et Numeum par exemple.

Ces offres d'accompagnement incluent en particulier une mise en relation des startup avec les correspondants French Tech, réseau regroupant plus de 80 partenaires institutionnels qui interviennent sur diverses thématiques, telles que le financement (Bpifrance, Banque de France, etc.), le déploiement à l'international (Business France, CCI France International, etc.) ou le recrutement (URSAFF, France Travail, etc.).

Depuis leur création, les programmes d'accompagnement ont :

- ◆ accompagné plus de 200 startup ;
- ◆ permis de générer un chiffre d'affaires de 11,3 Md€ pour 2022 au French Tech Next40/120 ;
- ◆ engendré la création de 4 300 emplois à travers les GreenTech.

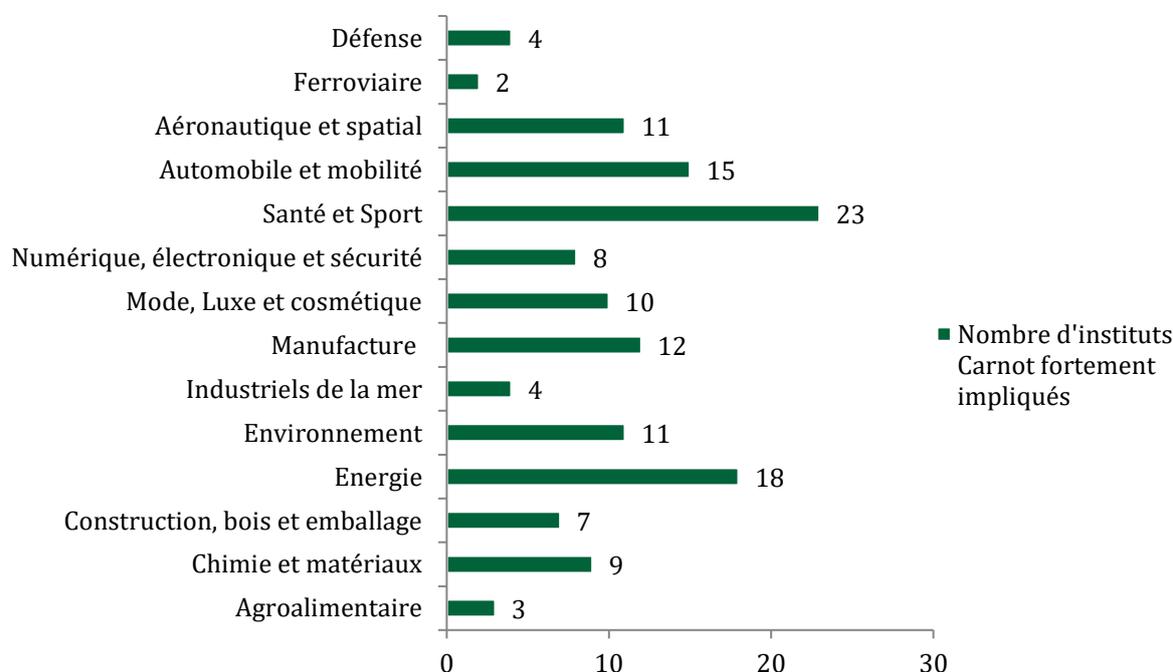
³⁰ Direction générale des entreprises, Les enjeux des politiques d'innovation, 2024.

3.2. Il n’y a pas eu systématiquement de recherche de création de synergies entre les instituts Carnot et les autres dispositifs de soutien à l’innovation, ce qui nuit à l’efficacité globale des politiques portées par l’État et les collectivités locales

Depuis 2006, la France multiplie les dispositifs de soutien à l’innovation, dans une optique d’accroissement de la compétitivité et de l’attractivité de la recherche française ainsi que de soutien aux entreprises innovantes dans la compétition économique internationale.

Les instituts Carnot, créés en 2006 pour inciter les laboratoires publics à contractualiser avec les entreprises dans le cadre de travaux de recherche et spécialisés sur certaines thématiques (cf. graphique 22), s’inscrivent dans un **écosystème de l’innovation complexe et difficilement lisible**, qui mêle un grand nombre de structures publiques et privées et des dispositifs d’incitation dont les objectifs peuvent se superposer (cf. graphique 23).

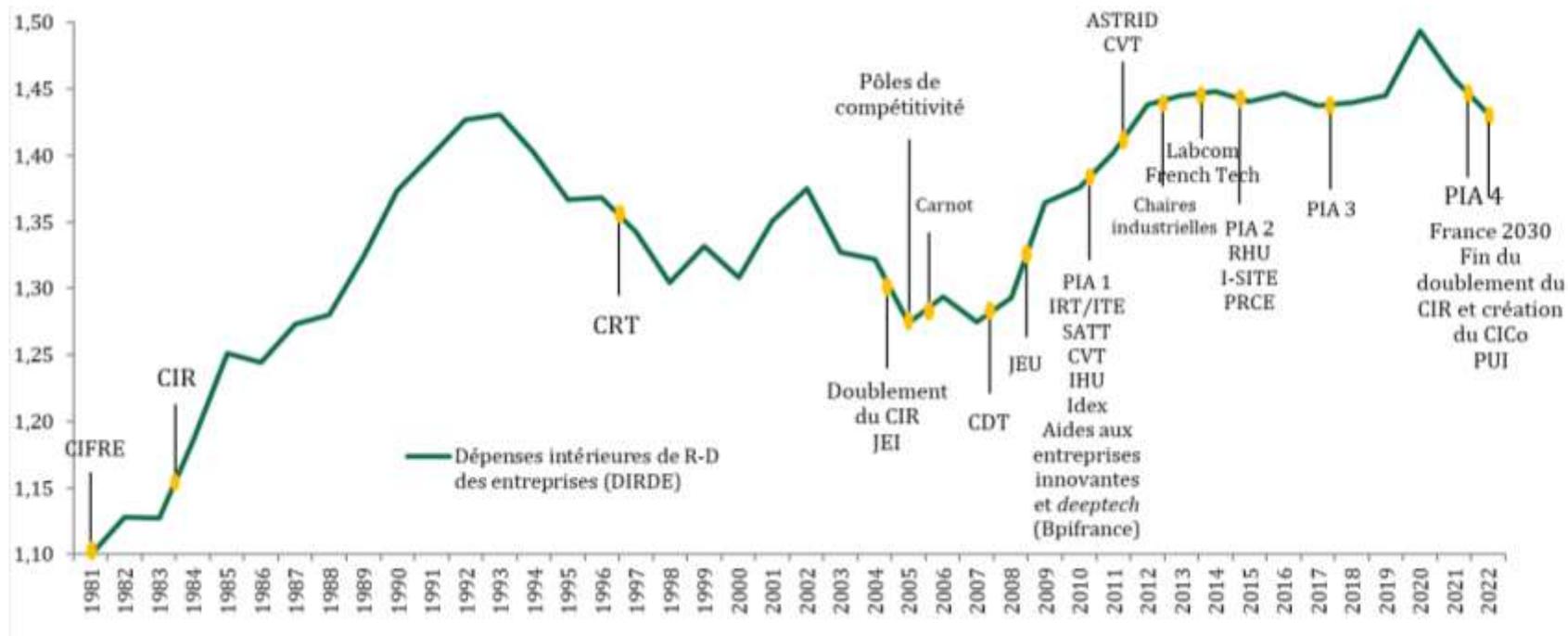
Graphique 22 : Répartition des instituts Carnot par domaine d’expertise



Source : Association des instituts Carnot, 2024.

Annexe V

Graphique 23 : DIRDE rapportée au PIB comparée à l'évolution des dispositifs de soutien à la recherche partenariale et à la valorisation depuis 1981



Source : Mission.

3.2.1. Les aides directes et indirectes de soutien à la recherche partenariales ont inégalement créé des synergies avec le programme des instituts Carnot

Les instituts Carnot, comme d'autres dispositifs ou structures publiques, poursuivent un objectif de soutien à la recherche partenariale. La superposition des organismes financeurs (ANR, ANRT, AID, Bpifrance, etc.) qui octroient des aides visant à soutenir la recherche contractuelle ou collaborative, contribue à alimenter cette confusion. Les politiques de soutien à la recherche partenariale, directes ou indirectes, ont contribué de manière inégale à créer des synergies avec le programme des instituts Carnot (*cf.* tableau 15).

Les dispositifs fiscaux, tels que le CIR, le CICO et les jeunes entreprises innovantes, peuvent induire des financements publics croisés avec ceux dédiés aux instituts Carnot. Si l'appel à candidatures de 2019 précise que « *les recettes d'un contrat avec une entreprise ne sont pas éligibles lorsque les activités couvertes par le contrat sont financées par des fonds provenant de structures publiques (subvention ou achat) obtenus pour un projet ou un programme de recherche mentionnant de manière explicite l'intervention d'équipes de l'institut Carnot* », il n'exclut toutefois pas que les contrats conclus entre une entreprise et un institut Carnot abondent l'assiette éligible à des crédits d'impôt.

Les aides directes octroyées par Bpifrance peuvent contribuer à alimenter de manière indue l'assiette abondante des instituts Carnot. Alors que Bpifrance évalue les projets des entreprises *a priori*, elle ne mène pas d'audits ou de contrôles *a posteriori* pour vérifier si ses aides ont été utilisées pour financer des projets de recherche contractuelle avec les instituts Carnot.

L'entreprise bénéficiaire, qui peut flécher librement les fonds que Bpifrance lui a accordés, pourrait alors ne pas déclarer auprès de l'institut Carnot, volontairement ou non, que ses dépenses sont issues de financements publics. Pour l'heure, aucun processus n'a été mis en place au sein de l'ANR ou de Bpifrance pour permettre de prévenir et d'évaluer les montants indûment comptabilisés à travers ce mécanisme. En parallèle, l'articulation du dispositifs des instituts Carnot avec les autres dispositifs pilotés par l'ANR demeure imparfaite. En dépit du fait que les règles relatives au calcul de l'assiette abondante des instituts Carnot permettent de prévenir les superpositions de financement entre les dispositifs portés par l'ANR, il n'existe pas de stratégie consolidée en matière de développement de la recherche partenariale et d'optimisation des synergies entre les dispositifs.

Les programmes PRCE, LabCom et Chaires industrielles visent, comme les instituts Carnot, à soutenir la recherche partenariale. À la différence des instituts Carnot, ces programmes soutiennent tant les entreprises que les laboratoires publics. Toutefois, l'enchevêtrement de dispositifs poursuivant les mêmes objectifs nuit à la lisibilité de l'action publique en matière de recherche partenariale.

Les chercheurs des laboratoires intégrés au sein d'instituts Carnot peuvent arbitrer entre candidater aux programmes de l'ANR, qui constituent une incitation envers les entreprises pouvant ainsi bénéficier d'une aide publique, ou établir des partenariats en dehors des appels à projets pour pouvoir intégrer les recettes qui en sont issues au sein de l'assiette abondante. Ce choix est la résultante de plusieurs facteurs – contraintes de calendrier des appels à projets, capacité de l'équipe scientifique à porter plusieurs projets simultanément, etc. –, parmi lesquels figurent également le souhait des chercheurs de proposer aux entreprises l'outil qui leur paraît le plus adapté aux besoins. La mission ne dispose cependant pas des données concernant les ressources des instituts Carnot issus des réponses à projets de l'ANR, obtenus dans le cadre de collaboration avec les entreprises et qui permettrait d'objectiver la situation. Selon l'ANR, les treize instituts Carnot ont connaissance des outils disponibles puisqu'ils ont contribué à créer 23 chaires industrielles entre 2012 et 2021, et environ 40 % des instituts Carnot participent à des laboratoires communs.

Annexe V

Dans un contexte de multiplication des dispositifs de soutien à la recherche partenariale portés par l'ANR, en propre ou dans le cadre de partenariats et de cofinancements, il apparaît nécessaire de mieux délimiter le périmètre et les objectifs de ces derniers pour assurer la cohérence et l'efficacité de l'intervention publique en matière de soutien à l'innovation. En ce sens, il paraît opportun de redéfinir les objectifs poursuivis par les instituts Carnot pour mieux les articuler avec l'ensemble des dispositifs portés par l'ANR.

Les instituts Carnot interagissent également avec d'autres dispositifs en dehors du champ d'action de l'ANR. Parmi eux, les CIFRE, portées par l'ANRT, constitue un élément important de la construction des relations partenariales en permettant de créer des relations de confiance entre les entreprises et les laboratoires publics qui peuvent déboucher sur des contrats supplémentaires éligibles à entrer dans le calcul de l'assiette abondable.

Le recours au dispositif CIFRE par les instituts Carnot constitue donc une porte d'entrée permettant de créer et de maintenir des relations d'affaires avec des entreprises. Toutefois, la recherche contractuelle induite par les CIFRE repose une nouvelle fois sur une aide publique initiale destinée à soutenir la recherche partenariale.

Annexe V

Tableau 15 : Inscription du programme Carnot parmi les dispositifs de soutien à la recherche partenariale

Dispositifs	Typologie	Objectif de développement de la recherche contractuelle	Bénéficiaire de l'aide	Prise en compte dans l'assiette abondable
Instituts Carnot	Label	Oui	Laboratoires publics	N/A
CIR/CICO	Dépenses fiscales	Oui	Entreprises	Non
Aides Bpifrance	Subventions et avances remboursables	Oui	Entreprises et, pour certains dispositifs, laboratoires publics	Oui/Non selon le type d'aide
PRCE	AAP ANR	Oui	Laboratoires publics et entreprises	Non
LabCom	AAP ANR	Non	Laboratoires publics et entreprises	Non
Chaires industrielles	AAP ANR	Non	Laboratoires publics et entreprises	Non
Astrid	AAP ANR	Oui	Laboratoires publics et entreprises	Non
Dispositifs Flash et Challenge	AAP ANR	Non	Laboratoires publics et entreprises	Non
CIFRE	Convention ANRT	Non	Entreprises	Seulement pour certaines dépenses

Source : Mission.

3.2.2. Si certaines structures permettent d'accroître les effets du dispositif Carnot, d'autres peuvent être considérées comme des concurrents

Plusieurs structures publiques ou semi-publiques ont été mis en œuvre pour soutenir le transfert de technologie et la recherche partenariale et structurer les écosystèmes de l'innovation. Les instituts Carnot, directement ou par le biais de l'association des instituts Carnot, entretiennent des relations différenciées avec ces structures (*cf.* tableau 17).

Les pôles de compétitivité permettent, à l'échelle locale, de mettre en relation des entreprises et des laboratoires de recherche publics. Les interactions entre les instituts Carnot et les pôles de compétitivité ne sont pas uniformes : tous les instituts Carnot ne tirent pas pleinement profit de leurs relations au sein de pôles de compétitivité pour accroître leur recherche contractuelle.

Alors que les pôles de compétitivité pourraient constituer des apporteurs d'affaires pour les instituts Carnot, l'association des instituts Carnot n'a pas mis en œuvre d'actions concertées ou structurées pour accroître les synergies entre les deux dispositifs. L'efficacité de la relation entre les deux dispositifs dépend en grande partie des relations interpersonnelles créées et entretenues à l'échelle locale.

Annexe V

Les relations entre les instituts Carnot et les sociétés d'accélération du transfert technologies (Satt) structurées et permettent aux instituts Carnot qui ne disposent pas de certaines compétences relatives à la valorisation et à la contractualisation de parvenir à finaliser la conclusion de contrats avec les entreprises. Certains instituts Carnot n'y ont toutefois pas recours car ils disposent de compétences similaires en interne.

L'AIC rencontre périodiquement l'association des Satt et a notamment créé un groupe de travail dédié à la création d'une communication commune aux deux associations. Ces dernières envisagent également la tenue d'un évènement commun, sans pour autant l'avoir formalisé.

Les IRT et les ITE sont les structures qui interagissent institutionnellement le moins avec les instituts Carnot et l'AIC. Les instituts Carnot et les IRT et ITE peuvent être considérés comme des dispositifs concurrents qui visent tous deux à développer des projets de recherche contractuelle dans des domaines thématiques relativement proches (*cf.* tableau 16).

Annexe V

Tableau 16 : Comparaison des champs d'expertise des IRT et des instituts Carnot

IRT	Champ d'expertise	Instituts Carnot sur la thématique
Railenium	Ferroviaire	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ARTS ▪ CEA List
SystemX	Ingénierie numérique des systèmes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inria ▪ Télécom & Société numérique ▪ LSI ▪ CEA Leti ▪ CEA List
M2P	Matériaux, métallurgie et procédés industriels	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3BCAR ▪ MICA ▪ Ingénierie@Lyon ▪ PolyNat ▪ Chimie Balard Cirimat ▪ IPGG Microfluidique ▪ Icéel ▪ I2C
Jules Verne	Mobilité dans l'environnement industriel ; flexibilité de la production ; technologies d'assemblage et de soudage ; procédés de formage & préformage ; procédés de fabrication additive	Plus de dix instituts concernés
Saint Exupéry	Technologies de fabrication avancées ; technologies vertes ; technologies intelligentes ; systèmes complexes	Plus de dix instituts concernés
Nanoelec	Capteurs photoniques, écrans et capteurs d'images intelligents ; objets connectés et confiance numérique ; radiations de composants et systèmes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CEA Leti ▪ Télécom & Société numérique ▪ Inria ▪ CEA List ▪ LSI
B<>com	IA, réalité augmentée et virtuelle, cybersécurité, 5G & IoT, traitement images & son, technologies cognitives, ingénierie avancée	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cognition ▪ CEA Leti ▪ Télécom & Société numérique ▪ Inria ▪ CEA List ▪ LSI
BIOASTER	Microbiologie et infectiologie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Imagine ▪ APHP ▪ Curie Cancer ▪ Opale ▪ Institut du Cerveau ▪ Calym ▪ Pasteur MS ▪ Voir et Entendre

Source : Mission.

Si leur organisation diffère en ce que les IRT et ITE incluent des entreprises dans leur gouvernance, leurs objectifs demeurent particulièrement proches, ce qui contribue à interroger la pertinence du maintien de la coexistence de ces deux dispositifs

Aucun mécanisme n'a été mis en œuvre pour encourager les instituts Carnot et l'AIC collaborer avec les IRT, les ITE et leur association (FIT). Les ressources tirées d'une collaboration avec les IRT et les ITE étant exclues de leur assiette abondante, les instituts Carnot ne sont pas incités à conclure de contrats avec les IRT et ITE.

Tableau 17 : Inscription des instituts Carnot parmi les structures de soutien à l'innovation

Structure	Objectif	Synergies avec les instituts Carnot
Instituts Carnot	Soutien à la recherche contractuelle	N/A
Satt	Soutien au transfert de technologie	Oui
Pôles de compétitivité	Structuration de l'écosystème de l'innovation	Oui
PUI	Structuration de l'écosystème de l'innovation	Oui
IRT et ITE	Soutien à la recherche contractuelle	Non

Source : Mission.

Par ailleurs, la création des pôles universitaires d'innovation (PUI) constitue une opportunité pour les instituts Carnot d'accroître leurs interactions avec les acteurs publics et privés à l'échelle locale et, ce faisant, de développer leur clientèle.

En ce sens, si certains instituts Carnot échangent directement avec les responsables de PUI proches géographiquement, l'AIC s'est quant à elle saisie de la question pour systématiser et encadrer les relations qui unissent les instituts Carnot et les PUI. Elle mène en effet un travail d'identification des instituts Carnot ayant une présence significative dans le périmètre de chaque PUI et désigne un institut référent en charge de la relation avec ces derniers (cf. tableau 18).

En dépit de ces initiatives, les PUI n'ont pas tous intégré dans leurs réflexions les instituts Carnot présents dans leur périmètre, en raison de leur méconnaissance du dispositif, ou du fait que les instituts Carnot ne font pas partie des acteurs éligibles à intégrer la gouvernance des PUI. Il existe donc un risque que les PUI ne profitent pas, ou pas suffisamment, de l'expérience des instituts Carnot en matière de recherche partenariale avec les entreprises.

Tableau 18 : Travaux de l'AIC visant à proposer un institut Carnot référent par PUI

Pôles Universitaires d'Innovation	Tutelles Carnot impliquées	Carnot ayant une présence significative dans le périmètre	Proposition de Carnot référent, en charge de la relation avec le PUI
PUI de Montpellier Université de Montpellier	Université de Montpellier / ENSCM CHU Montpellier CNRS Institut Agro Montpellier IfremerInria Inrae Inserm	Chimie Balard Cirimat CALYM Cognition Inria 3BCAR Qualiment France Futur Elevage Plant2Pro Eau & Environnement	Chimie Balard Cirimat
PUI ASU Sorbonne Université PUI CAP I-TERR Université Clermont Auvergne	Sorbonne université Université Clermont Auvergne INRAE CNRS IRD	Curie Cancer OPALE Institut du Cerveau MECD Qualiment France Futur Elevage Plant2Pro	Institut du Cerveau en cours

Annexe V

Pôles Universitaires d'Innovation	Tutelles Carnot impliquées	Carnot ayant une présence significative dans le périmètre	Proposition de Carnot référent, en charge de la relation avec le PUI
PUI Normandie Normandie Université PUI-A Université de Strasbourg	Normandie Université INSA Rouen CRT Université de Strasbourg CNRS INSERM UHA INSA	I2C ESP Agrifood Transition CALYM MICA Télécom & Société Numérique Cetim	I2C et ESP MICA
BLUEBOX Université de Bretagne Occidentale	UBO Ifremer et ENSTA B IMT Atlantique Ecole navale	ARTS AgriFood Transition MERS	MERS - Agrifood Transition
Campus InnoV Université de Rennes	Université de Rennes Institut Agro Rennes- Angers CNRS INRAE INRIA INSERM	AgriFood Transition Inria CALYM Plant2Pro France Futur Elevage Qualiment	Agrifood Transition
FITInnovE Université Grenoble Alpes	Grenoble INP UGA CEA CNRS INRAE INRIA INSERM	LSI Cognition Energies du futur CEA LETI Inria Eau & Environnement Polynat	LSI
Innovation Alliance Université Paris-Saclay Université Paris-Saclay	AgroParisTech CNRS INRAE Inria INSERM CEA Paris-Saclay	Plant2Pro Qualiment 3BCAR Inria CEA LIST CALYM Curie cancer	CEA LIST
IP3 (IP CUBE) Institut Polytechnique de Paris	CNRS / Inria / Intitut Polytechnique de PARIS	ARTS Inria Télécom & Société Numérique M.I. N.E.S	En cours
L-VORTEKS Université de Lille	CNRS Inserm Inria Inrae et IMT Nord Europe Centrale Lille	ARTS Inria M.I.N.E.S Plant2Pro OPALE Cognition Cetim	En cours
LOIRE VALLEY INNOV Université de Tours	Université de Tours Inrae CNRS INSERM CEA	France Futur Elevage Cognition OPALE	En cours
Med'Innov Université Côte d'Azur	INSERM Inria CNRS INRAE Université Côte d'Azur	Plant2Pro Inria OPALE CALYM	En cours
OpenCampusInnov La Rochelle Université	CNRS ADERA	Aucun	N/A
POLARIS Université Lorraine	Université de Lorraine CNRS Inria INSERM INRAE CHU Nancy	Icéel Inria ARTS	Icéel

Annexe V

Pôles Universitaires d'Innovation	Tutelles Carnot impliquées	Carnot ayant une présence significative dans le périmètre	Proposition de Carnot référent, en charge de la relation avec le PUI
Pôle PSL Innovation Université PSL PREDICT ComUE Angers-Le Mans	PSL ESPCI CNRS INSERM Inria Institut Curie ARMINES Institut Agro Rennes-Angers INRAE CNRS INSERM	Curie Cancer IPGG M.I.N.E.S Inria Plant2Pro France Futur Elevage	Curie Cancer - IPGG en cours
PUI Nantes Université	Nantes Université INRAE CNRS Inserm Tranfert Centrale Nantes CHU Nantes IMT Atlantique Ifremer	MERS Qualiment France Futur Elevage Cetim	Qualiment - MERS - Cetim - France Futur Elevage
PUI Provence Aix Marseille Université	Aix Marseille université CNRS INSERM IRD Ecole centrale Méditerranée INRAE	STAR Eau & Environnement 3BCAR OPALE CALYM Qualiment	STAR
PUI@Bordeaux Université de Bordeaux	Université de Bordeaux CNRS INSERM INRAE BST ESTIA CHUBDX Arts et Métiers Université Bordeaux Montaigne ADERA	ARTS Cognition 3BCAR Plant2Pro Eau & Environnement OPALE ISIFoR	ARTS - Cognition
Sud Aquitaine Innovation Université de Pau et des Pays de l'Adour	Université de Pau et des Pays de l'Adour CNRS INRAE Inria ADERA	ISIFoR Inria Cetim France Futur Elevage	ISIFoR
Université Toulouse Innovation Université de Toulouse	Université de Toulouse 7 organismes de recherche présents dans l'académie	Chimie Balard Cirimat Cognition ISIFoR 3BCAR France Futur Elevage Plant2Pro CALYM OPALE	Chimie Balard Cirimat
VALIOTECH Université de La Réunion	Aucune	Aucun	N/A
ValoCité Université Paris Cité	Université Paris Cité	Curie Cancer Imagine CALYM Cognition IPGG OPALE	En cours
Cytransfer CY Cergy Paris Université	Aucune	Aucun	N/A
IMPULSE ComUE Université de Lyon	Inria Inrae Insavalor Centrale innovation CNRS Université Jean Monnet INSERM	Ingénierie@Lyon Télécom & Société Numérique CALYM Eau & Environnement Cetim	Ingénierie@Lyon

Annexe V

Pôles Universitaires d'Innovation	Tutelles Carnot impliquées	Carnot ayant une présence significative dans le périmètre	Proposition de Carnot référent, en charge de la relation avec le PUI
InnoRem Université de Reims Champagne- Ardenne	CNRS INRAE Agro ParisTech et associe CEA Inserm	3BCAR MICA	En cours
PUI-BFC Université Bourgogne Franche-Comté	Université Bourgogne Franche-Comté	ARTS Clim'adapt cognition OPALE Plant2Pro Qualiment Télécom & Société numérique	ARTS
Seville ComUE Paris-Est	ComUE Paris Est CNRS	CALYM Cognition	En cours

Source : Mission, à partir des éléments fournis par l'AIC.

Enfin, la mission a fait le choix de ne pas présenter les nombreux dispositifs européens qui existent en faveur de la recherche partenariale : étant donné la complexité des projets et leur ampleur, elle a considéré qu'ils ne rentraient pas en concurrence avec les instituts Carnot.

ANNEXE VI

Le financement des instituts Carnot

SOMMAIRE

1. LE FINANCEMENT DU PROGRAMME CARNOT EST SUR UNE DYNAMIQUE DE CROISSANCE QU'IL CONVIENT D'ADAPTER D'UN POINT DE VUE DE LA GESTION BUDGETAIRE.....	1
1.1. Le financement des instituts Carnot repose sur un soutien financier de l'ANR appelé abondement dont l'enveloppe globale, après une période de stabilité autour de 59 M€ entre 2009 et 2020, doit tripler d'ici 2027.....	1
1.2. Le dispositif a reçu un complément financier au titre du PIA d'un montant cumulé de 117 M€, pour le développement des instituts Carnot, leur structuration en filières et la montée en compétence de certains regroupements de structures, ayant un potentiel de ressources contractuelles dans le cadre d'un appel à candidatures de pré-labellisation appelé dispositif Tremplin	4
1.3. La trajectoire de financement du dispositif n'est pas cohérente avec les trois objectifs quantitatifs qui lui sont associés.....	5
1.4. Le suivi budgétaire de l'abondement Carnot devrait faire l'objet d'un processus plus formalisé et être adapté à une dynamique de décaissement des dépenses réelles au titre de l'abondement	5
2. LA METHODE DE DETERMINATION DE L'ABONDEMENT CARNOT REpond GLOBALEMENT A SON OBJECTIF DE RECOMPENSER LA HAUSSE DES RECETTES CONTRACTUELLES MAIS REPOSE SUR UN PROCESSUS A AMELIORER.....	10
2.1. La méthode de calcul de l'abondement Carnot repose sur un processus en trois étapes, appliqué depuis 2011	10
2.1.1. <i>L'assiette abondable est essentiellement constituée des recettes issues des contrats de recherche partenariale bilatéraux avec des entreprises, et dans une moindre mesure des recettes issues de la propriété intellectuelle.....</i>	<i>11</i>
2.1.2. <i>La formule de calcul de l'abondement individuel, stabilisée depuis 2015, repose sur un système dégressif par tranche du montant total de l'assiette abondable et un bonus pour les contrats conclus avec les PME et ETI, qui ne permet pas d'atteindre l'objectif de 30 % de taux d'abondement.....</i>	<i>13</i>
2.1.3. <i>La méthodologie de calcul prévoit un abondement plancher par institut labellisé, et nécessite depuis 2007 l'application d'une correction à l'abondement théorique des instituts Carnot pour respecter l'enveloppe budgétaire allouée à l'abondement</i>	<i>16</i>
2.2. Le processus de détermination de l'abondement doit faire l'objet d'une formalisation et d'une transparence renforcée.....	20
2.2.1. <i>La détermination de l'abondement fait l'objet d'un processus annuel d'échange entre l'ANR et chaque institut Carnot</i>	<i>20</i>
2.2.2. <i>La procédure de validation de l'éligibilité des recettes contractuelles s'appuie sur de plus en plus d'informations, mais ne permet pas de s'assurer du respect de l'ensemble des règles.....</i>	<i>21</i>
2.3. Le bonus pour les contrats avec les PME/ETI et la réduction du taux marginal d'abondement au-delà de 50 M€ de recettes contractuelles sont les paramètres influant le plus l'abondement moyen, mais le caractère incitatif du premier pourrait être renforcé	30
2.4. À l'échelle de chaque institut Carnot, la méthodologie de détermination de l'abondement respecte le principe de proportionnalité entre croissance des recettes contractuelles et croissance de l'abondement, sans effet palier.....	32

3. L'ABONDEMENT REPRESENTE UNE PART LIMITEE DES RESSOURCES DES ETABLISSEMENTS COMPOSANT LES INSTITUTS CARNOT, DONT LE CARACTERE INCITATIF AU DEVELOPPEMENT DE LA RECHERCHE CONTRACTUELLE N'EST PAS PROUVE MAIS DEVRAIT ETRE DEVELOPPE ET PILOTE	35
3.1. L'abondement annuel moyen des instituts Carnot a plus que doublé entre 2006 et 2023, malgré l'augmentation du nombre d'instituts labellisés, avec des différences de répartition qui reflètent la diversité des instituts	35
3.2. Parmi les acteurs de la recherche, l'abondement a historiquement bénéficié au CEA, aux grandes écoles, aux universités et aux laboratoires du CNRS, tandis que les établissements de santé, peu nombreux jusqu'en 2019, ont vu leur position renforcée depuis la dernière labellisation	40
3.3. L'abondement représente une faible part du budget consolidé des instituts Carnot et de leur volume de recettes partenariales, sans qu'un effet de levier sur le développement de la recherche contractuelle ne puisse être mis en évidence faute de données.....	44
3.4. À la faveur de la trajectoire de croissance du financement du dispositif, la formule de calcul de l'abondement pourrait être revue pour inciter plus fortement les instituts Carnot à contractualiser avec les ETI et PME, acquérir de nouveaux clients, coopérer et développer leur chiffre d'affaires.....	50
4. L'ABONDEMENT FAIT L'OBJET D'UNE SOUPLESSE D'UTILISATION APPRECIEE PAR LES INSTITUTS CARNOT DONT LE SUIVI DOIT ETRE ADAPTE AUX USAGES REELS, NOTAMMENT CONCERNANT LES DEPENSES LIEES A LA VALORISATION DE LA RECHERCHE PUBLIQUE ET LES FRAIS DE GESTION PRELEVES PAR LES TUTELLES.....	55
4.1. Les usages autorisés de l'abondement, stables depuis 2006, incluent les actions de ressourcement, de professionnalisation et d'intégration au dispositif Carnot, mais certains de ces termes mériteraient une clarification, notamment quant à l'éligibilité des dépenses de maturation	55
4.2. L'usage de l'abondement fait l'objet d'un processus annuel d'échange entre chaque institut Carnot et l'ANR, aboutissant à la signature d'un avenant et au versement d'une avance constituant 90 % du montant de l'abondement.....	56
4.3. Malgré une hétérogénéité dans les stratégies d'usage, les instituts Carnot se sont engagés à renforcer la part de l'abondement allouée à la professionnalisation, tandis que le financement d'actions de ressourcement scientifique reste majoritaire	58
4.4. L'abondement est utilisé principalement au sein des instituts Carnot pour financer du personnel et des frais de fonctionnement, mais fait également l'objet de frais de gestion prélevés par les tutelles qui nécessitent plus de visibilité	61
4.5. Le suivi de la compatibilité de l'abondement des instituts Carnot avec les règles encadrant les aides d'État exige un suivi précis des dépenses réalisées à ce titre et un ajustement du cahier des charges et de la charte encadrant le dispositif..	68
4.6. L'association des instituts Carnot est financée à plus de 80 % par les cotisations annuelles des instituts Carnot prélevées sur l'abondement et assimilables à un prélèvement obligatoire, qu'il conviendrait d'associer à des objectifs fixés par le MESR	70

1. Le financement du programme Carnot est sur une dynamique de croissance qu'il convient d'adapter d'un point de vue de la gestion budgétaire

1.1. Le financement des instituts Carnot repose sur un soutien financier de l'ANR appelé abondement dont l'enveloppe globale, après une période de stabilité autour de 59 M€ entre 2009 et 2020, doit tripler d'ici 2027

Le dispositif des instituts Carnot repose depuis sa création sur un soutien financier attribué par l'Agence nationale pour la recherche (ANR) aux instituts labellisés, appelé « *abondement* », financé via le programme 172 « *recherches scientifiques et technologiques pluridisciplinaires* » de la Mission interministérielle « *recherche et enseignement supérieur* » (MIREs). Il s'inscrit dans l'un des objectifs fixés au programme, à savoir l'amélioration de la valorisation de la recherche publique et de sa contribution à l'innovation des entreprises.

L'enveloppe budgétaire allouée au dispositif des instituts Carnot (enveloppe Carnot), après une période de stabilité autour de 59 M€, est sur une dynamique de triplement d'ici 2027, prévue dans la loi de programmation pour la recherche¹ (LPR) (cf. graphique 1) :

- ◆ l'enveloppe Carnot a augmenté de 56 % entre 2006 et 2007, de 34,9 M€ à 54,3 M€, à la mise en place du dispositif lors de la première vague de labellisation en deux étapes ;
- ◆ le montant de l'enveloppe Carnot a connu une phase de stabilité entre 2008 et 2020, avec un taux de croissance annuelle moyen de 1 %, de 57,7 M€ en 2009 à 62 M€ en 2020, pour une moyenne de 58,6 M€, dont six années sans évolution de l'enveloppe en euros courants ;
- ◆ la LPR prévoit en son rapport annexé des montants de crédit « *plus que doublé* » sur la période 2021-2030, ce qui se matérialise par un triplement de l'enveloppe en euros courants prévue d'ici 2027, de 62 M€ en 2020 à 181 M€ en 2027 ;

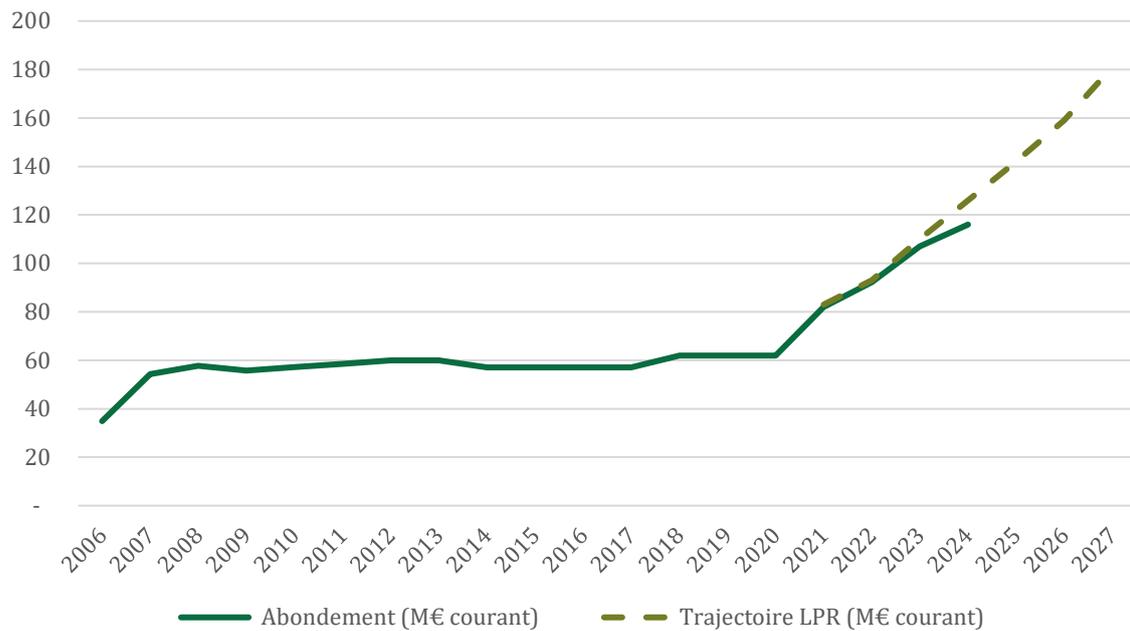
La trajectoire de l'enveloppe Carnot prévue en LPR est globalement exécutée sur la période 2021-2024 (au-delà de 98 % entre 2021 et 2023, 92 % en 2024). Le décret d'annulation de crédits de février 2024², ayant conduit à l'annulation de 383,1 M€ d'autorisations d'engagement (AE) et de crédits de paiement (CP) au sein du programme 172, a entraîné une faible diminution des crédits notifiés à l'ANR au titre du dispositif Carnot pour 2024 (- 1 M€, de 117 M€ à 116 M€), l'essentiel de la baisse des crédits d'intervention de l'ANR (24,1 M€) ayant été affecté aux crédits alloués aux appels à projets.

¹ Loi n°2020-1674 du 24 décembre 2020 de programmation de la recherche pour les années 2021 à 2030 et portant diverses dispositions relatives à la recherche et à l'enseignement supérieur.

² Décret n°2024-124 du 21 février 2024 portant annulation de crédits.

Annexe VI

Graphique 1 : Enveloppe budgétaire pour le dispositif Carnot au sein du programme 172



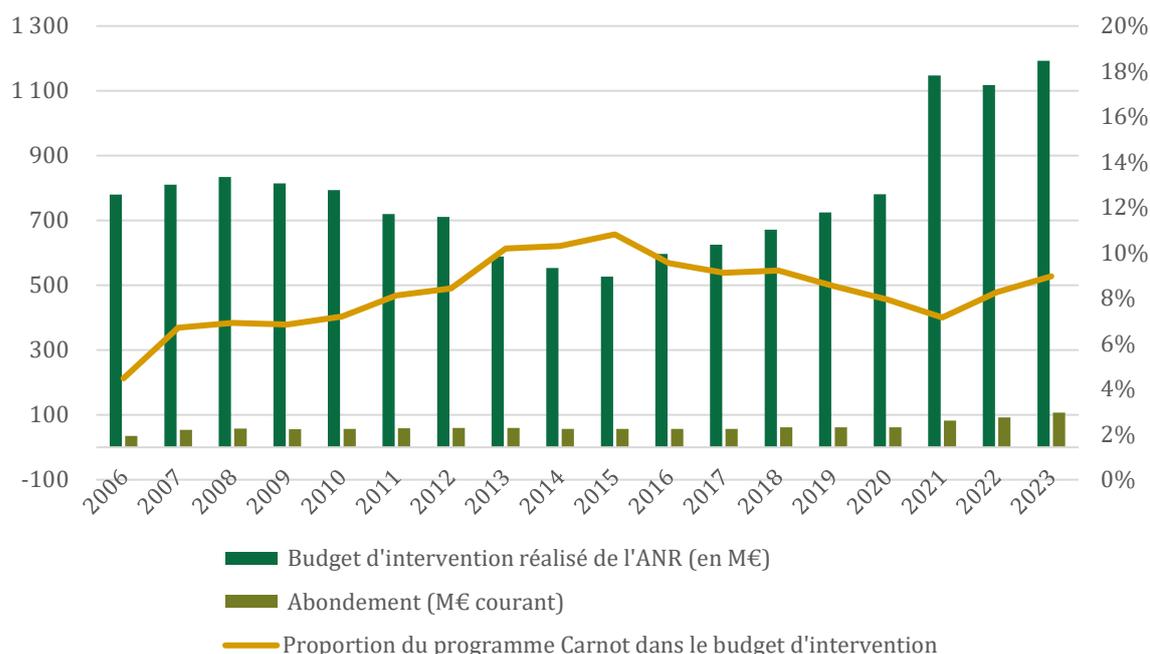
Source : Mission, à partir des données transmises par l'ANR et la direction des affaires financières (DAF) du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche (MESR).

En termes de gestion, le financement du dispositif des instituts Carnot au titre du programme 172 est financé dans sa totalité *via* le budget d'intervention (titre 6) de l'ANR, dont la tutelle relève du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche (MESR). **L'enveloppe Carnot représente toutefois une part limitée (8 % en moyenne) du budget d'intervention de l'ANR** (cf. graphique 2) :

- ◆ celle-ci s'est accrue entre 2006 et 2015, de 4 % à 11 %, à la faveur de la diminution du budget d'intervention de l'ANR (de 780 M€ à 527 M€) malgré la stabilité de l'enveloppe Carnot ;
- ◆ la part de l'enveloppe Carnot dans le budget d'intervention de l'ANR a diminué jusqu'à atteindre 7 % en 2021, du fait de l'augmentation du budget de l'ANR (1,15 Md€ en 2021), puis a de nouveau augmenté pour atteindre 9 % en 2023, à la faveur de la dynamique d'augmentation initiée par la LPR.

Annexe VI

Graphique 2 : Évolution du budget d'intervention de l'ANR et du programme Carnot



Source : Mission, à partir du rapport annuel 2023 de l'ANR et des données fournies par l'ANR sur le financement du dispositif des instituts Carnot.

En termes de pilotage, dans le cadre du dialogue de gestion annuel pour la construction du budget de l'année N, l'ANR reçoit en fin d'année N-1 de la direction des affaires financières (DAF) du MESR une pré-notification d'emplois et de financement, qui précise notamment les AE et CP prévus par le ministère au titre du budget d'intervention de l'ANR, puis, une fois la loi de finances votée, une notification en début d'année N. Le ministère peut également notifier en cours d'année des rectifications d'allocations budgétaires.

Ce n'est que depuis 2023 que les notifications adressées à l'ANR par sa tutelle mentionnent explicitement les montants relatifs à l'abondement Carnot. La mission recommande de pérenniser cette pratique, qui permet de s'assurer de la cohérence et du suivi du financement du programme par l'opérateur. Par ailleurs, l'examen des dernières notifications permet de constater que les crédits d'intervention relatifs au programme Carnot se caractérisent par **des autorisations d'engagement égales aux crédits de paiement pour chaque année notifiée, sans que cela ne reflète la dynamique de décaissement réelle des fonds alloués à l'abondement**, dont 90 % sont versés sous forme d'avances.

Tableau 1 : Notification budgétaire des crédits d'intervention (titre 6) de l'ANR

Notification	Date	AE (M€)	CP (M€)
Notification budget 2023	15 février 2023	1 088,33	836,66
... dont Carnot		106,97	106,97
Notification rectificative 2023	17 novembre 2023	1 086,18	834,51
... dont Carnot		Inchangé	Inchangé
Pré-notification budget 2024	30 janvier 2024	1 181,90	932,70
... dont Carnot		117,00	117,00
Notification rectificative 2024	5 juillet 2024	1 157,80	888,60
... dont Carnot		116,00	116,00

Source : Mission, à partir des documents fournis par la DAF du MESR.

1.2. Le dispositif a reçu un complément financier au titre du PIA d'un montant cumulé de 117 M€, pour le développement des instituts Carnot, leur structuration en filières et la montée en compétence de certains regroupements de structures, ayant un potentiel de ressources contractuelles dans le cadre d'un appel à candidatures de pré-labellisation appelé dispositif Tremplin

Au-delà du soutien financier de l'ANR *via* l'abondement par le programme 172, le dispositif institut Carnot a également bénéficié de fonds alloués dans le cadre de l'action « *Valorisation – instituts Carnot* » du Programme d'investissements d'avenir (PIA). **Entre 2011 et 2024, 528,8 M€ de dotations non consommables ont été confiés à l'ANR pour financer trois appels à projets réservés aux instituts Carnot labellisés en 2011, pour un montant cumulé de 102,1 M€ :**

- ♦ deux appels à projets « *action spécifique PME* » et « *action spécifique internationale* » destinés à soutenir l'action de recherche partenariale des instituts Carnot respectivement auprès des ETI, PME et TPE et auprès des entreprises étrangères, ayant financés respectivement trois projets³ et un projet⁴ sur la période 2011-2017 pour un montant total de 31,0 M€ financés via les intérêts de 181,7 M€ de dotations non consommables (DNC) ;
- ♦ un appel à projets « *structuration de l'offre en réponse aux besoins des filières économiques* », dans l'objectif de structurer l'offre des instituts Carnot pour répondre aux besoins des filières économiques, ayant financé huit projets de filières⁵ entre 2015 et 2023 pour un montant total de 71,1 M€ financés via les intérêts de 347,1 M€ de DNC.

La mission note par ailleurs qu'une partie des fonds alloués à l'action « *Valorisation – instituts Carnot* » ont également été mobilisés à hauteur de 12 M€ entre 2014 et 2020, sous forme d'intérêts sur DNC, pour financer le développement de la plateforme régionale de transfert technologique (PRTT) CEA Tech en Grand-Est, sans rapport avec le dispositif Carnot. La mise en place de ce financement a nécessité la modification de la convention État-ANR spécifique à la valorisation des instituts Carnot via le PIA par avenant⁶.

Par ailleurs, **un appel à candidatures « *Tremplin Carnot* »**, destiné à structurer et faire monter en compétence en matière de recherche contractuelle les entités de recherche intéressées à devenir institut Carnot dans le cadre de la quatrième vague de labellisation, **a financé neuf instituts⁷ entre 2016 et 2020, pour un montant total de 15 M€, financés par 4 M€ de dotations consommables et 11 M€ d'intérêts sur DNC.**

Enfin, les dépenses liées au fonctionnement du Comité Carnot, qui ne s'est plus réuni depuis 2019, sont prises en charge par l'ANR sur son budget. Dans ce cadre, les dépenses associées à l'appel à candidatures de 2019 ont été évaluées par les interlocuteurs de la mission au sein de l'ANR à 4 042 €, couvrant des prestations de location de salle, de repas et de déplacement.

³ AVENEPME, CaPME'UP et CAPTIVEN.

⁴ GLOBAL CARE.

⁵ ARICAR, CARATS, EXTRA&CO, CARNAUTO, ENERGICS, FAST SPOR IN, FINDMED et IMP.

⁶ Avenant n°2 du 9 juillet 2014 à la convention du 27 juillet 2010 entre l'État et l'ANR *Programme d'investissements d'avenir (action « valorisation des instituts Carnot »)*.

⁷ CEREMA EFFI SCIENCES, COGNITION, AGRIFOOD Transition, IMAGINE CARNOT, Innovation Chimie Carnot, INTERFACES, IPGG Microfluidique, MECD, SMILES.

1.3. La trajectoire de financement du dispositif n'est pas cohérente avec les trois objectifs quantitatifs qui lui sont associés

Trois objectifs quantitatifs sont aujourd'hui régulièrement évoqués concernant le dispositif des instituts Carnot :

- ◆ la réalisation d'un milliard d'euros de recherche contractuelle à l'horizon 2030 ;
- ◆ la hausse progressive du taux d'abondement des instituts Carnot pour atteindre 30 % à l'horizon 2027⁸ ;
- ◆ le triplement entre 2020 et 2027 de l'enveloppe allouée à l'abondement des instituts Carnot (programme 172)⁹.

Ces objectifs sont le reflet d'une volonté politique forte de développer la recherche contractuelle. Ils interrogent néanmoins sur la fixation des cibles et la capacité du MESR à les atteindre. Si la cible d'un milliard de recettes contractuelles paraît être fixée selon une certaine continuité de l'existant et dans l'optique de passer un cap financier symbolique, sans être appuyé par des études économiques précises, celle concernant le taux d'abondement de 30 % n'a pu être explicitée par les interlocuteurs de la mission, si ce n'est d'indiquer que c'était celle retenue à la création des instituts Carnot, probablement par analogie avec le modèle de financement des Fraunhofer, alors même que les instituts Carnot ne peuvent être comparés à ces derniers. Par ailleurs, l'objectif de 30 % n'est pas atteignable dans le cadre actuel du dispositif (cf. 2.1.2).

Enfin, la cohérence entre les trois objectifs nécessiterait de fixer à 300 M€¹⁰ l'enveloppe allouée à l'abondement au titre du programme 172, ce qui dans un contexte de tension sur les finances publiques n'est aujourd'hui pas anticipé.

1.4. Le suivi budgétaire de l'abondement Carnot devrait faire l'objet d'un processus plus formalisé et être adapté à une dynamique de décaissement des dépenses réelles au titre de l'abondement

Depuis la clôture des actions en soutien des instituts Carnot financées par le PIA, le dispositif est financé dans sa totalité *via* le budget d'intervention (titre 6) de l'ANR, dont la tutelle relève du Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche (MESR).

Le processus de versement de l'abondement est composé de :

- ◆ une ou plusieurs avances, représentant 90 % du montant de l'abondement, versées sans contrôle sur la destination des fonds autre que l'engagement pris par l'institut Carnot dans le cadre de la signature de la convention de labellisation ou de de l'avenant définissant l'abondement au titre de l'exercice ;
- ◆ un solde de 10 %, soumis à l'atteinte du montant des dépenses prévisionnelles et à une certification de dépenses fournies par les commissaires aux comptes ou agents comptables des établissements composant l'institut Carnot.

⁸ Annexe au projet de loi de finances pour 2024 – Rapport sur les politiques nationales de recherche et de formations supérieures.

⁹ Rapport annexé à la LPR : « Le dispositif des instituts Carnot [...] fera l'objet d'un effort similaire : le montant des crédits alloués au financement incitatif qui leur est attribué sera plus que doublé au cours de la période de la [LPR]. »

¹⁰ 30 % de 1 Md€ de recettes contractuelles.

Annexe VI

Au sein de l'ANR, la gestion des financements allouée aux instituts Carnot fait l'objet d'un suivi différencié selon la source du financement :

- ◆ le suivi des financements des instituts Carnot au titre de l'abondement¹¹ relève de :
 - la direction des opérations scientifiques (DOS), en particulier l'équipe chargée du programme Carnot, pour la détermination du montant alloué à chaque institut Carnot, le contrôle des recettes éligibles ouvrant droit à abondement, la contractualisation et la mise en signature des conventions de labellisation et de leurs avenants, et la transmission à la direction du conventionnement et du financement (DCF) des dossiers de clôture pour versement du solde ;
 - la DCF, pour la réservation de fonds à la signature des conventions, la demande de création du dossier comptable de rattachement de la dépense de chaque convention, et la liquidation des dépenses d'abondement (certification du service fait après contrôles) ;
 - l'agente comptable pour le versement des avances et des soldes, après contrôles ;
 - la présidente directrice-générale pour la signature des conventions de labellisation et de leurs avenants ;
- ◆ le suivi des financements des instituts Carnot *via* les fonds du PIA confiés à l'ANR relevaient de la direction des grands projets d'investissements de l'État (DGPEI) en lien avec la DOS pour les aspects métiers, l'agente comptable pour les versements, et le Comité Carnot en tant que jury de sélection et d'évaluation des projets¹².

A la date de la mission et à sa connaissance, **l'élaboration des conventions de labellisation Carnot, de leurs avenants et du versement des fonds à ce titre, ne font pas l'objet d'un processus écrit formalisé.** Par ailleurs, aucun audit récent n'a été réalisé concernant le processus de versement de l'abondement Carnot dans le cadre du programme d'audit interne de l'ANR. Il a été porté à la connaissance de la mission la programmation d'un audit sur le versement de l'abondement dans le cadre de plusieurs conventions de labellisation Carnot dans les prochains mois.

Concernant les financements à verser au titre de l'abondement, l'ensemble des dossiers de financement antérieurs à 2015 sont clôturés et l'ensemble des soldes de 10 % ont été versés aux instituts Carnot (*cf.* tableau 2). Sur la période 2016-2023 **les restes à payer au titre de l'abondement représentent 45,9 M€**, soit 7,9 % de la somme totale des abondements attribués :

- ◆ **l'ensemble des avances ont été versées aux instituts Carnot bénéficiaires de l'abondement**, notamment à la faveur de la simplification opérée en 2022 consistant à verser les 90 % d'avance en une seule échéance, à la signature de la convention de labellisation ou de l'avenant déterminant l'abondement annuel ;
- ◆ le nombre d'instituts Carnot dont la totalité de l'abondement au titre d'une année a été versée (« *dossiers clôturés* ») décroît au cours du temps : de 22 sur 29 en 2016 à 3 sur 39 en 2020, puis aucun depuis 2021, en raison d'une autorisation d'engagement sur cinq ans après la fin de la labellisation ;
- ◆ pour les dossiers clôturés depuis 2015, le **délai moyen entre le versement de la première avance et le constat du service fait menant au paiement éventuel du solde est de cinq ans.**

¹¹ Tel que présenté à la mission

¹² Rôle précisé à la convention État-ANR sur l'action « *Valorisation – instituts Carnot* » du 27 juillet 2010.

Annexe VI

Tableau 2 : État de clôture et des versements des abondements à la date de la mission

Année	Nombre de dossiers clôturés	Nombre de soldes à payer	Total des versements effectués	Restes à payer
2015	34	0	56 997 640 €	0 €
2016	22	7	56 191 500 €	1 768 500 €
2017	19	10	54 783 000 €	2 217 000 €
2018	15	14	59 097 000 €	2 903 000 €
2019	6	23	56 920 000 €	5 080 000 €
2020	3	36	56 195 000 €	5 805 000 €
2021	0	39	73 800 000 €	8 200 000 €
2022	0	39	83 070 000 €	9 230 000 €
2023	0	39	96 273 000 €	10 697 000 €

Source : Mission, à partir du tableau de suivi des conventions Carnot transmis par l'ANR

Les processus de versements de l'abondement tels qu'ils sont mis en œuvre aujourd'hui ne permettent ainsi pas à l'ANR de disposer de documents certifiant le bon usage des dépenses avant plusieurs années après la réalisation de la dépense. Certains instituts Carnot rencontrés par la mission lui ont par ailleurs confirmé ne pas avoir connaissance de la possibilité de demander le versement du solde avant cinq ans écoulés après la dernière année au titre d'une phase de labellisation. Pour la phase IV de labellisation, **certaines instituts Carnot ne comptent ainsi produire de justificatifs pour les dépenses réalisées au titre de l'abondement 2020 qu'en fin d'année 2029.**

Le délai entre l'engagement de versement au titre de l'abondement et la production de justificatifs par les instituts Carnot peut expliquer en partie que **dans une majorité d'instituts Carnot, les tutelles gestionnaires couvrent tout ou partie du solde de 10 % au moment du premier versement.** Interrogés dans le cadre d'un sondage auxquelles toutes ont répondu (cf. annexe III) sur la compensation éventuelle et les ressources réelles dont elles disposaient au titre de la première année suivant l'attribution de l'abondement, les directions des instituts Carnot ont répondu :

- ◆ pour 18 d'entre elles (soit 46 %), que la tutelle gestionnaire compensait les 10 % restants lors du premier versement ;
- ◆ pour 8 (21 %) d'entre elles, que les tutelles ou établissements en charge des différents laboratoires compensaient en partie les 10 %, pour certains instituts dépendant notamment de l'appartenance du laboratoire au périmètre de la tutelle ;
- ◆ pour 9 d'entre elles (23 %), qu'aucune compensation n'était mise en œuvre et qu'elles ne disposaient que des 90 % au moment du premier versement ;
- ◆ pour 4 d'entre elles, qu'elles ne disposaient que de 50 % de l'abondement au moment du versement au titre de l'année 2024, situation dont la mission comprend qu'elle résulte d'une règle mise en place pendant le déroulement de la mission.

Enfin, en partant de l'hypothèse que comme lors des deux derniers exercices, les AE et CP notifiés à l'ANR au titre du dispositif Carnot sont égaux, la dynamique d'autorisation budgétaire n'est pas optimisée en regard des décaissements réellement observés et entraîne un total de restes à payer significatif.

Annexe VI

La mission a par ailleurs examiné la réalité des processus de contrôle mis en place à la clôture des dossiers, sur la base d'un échantillon composé de 11 dossiers clôturés sur les 98 dossiers envoyés à la mission, correspondants aux abondements soldés sur la période 2015-2023 (cf. tableau 3). Sur les 11 dossiers examinés :

- ◆ 6 étaient conformes au processus présenté à la mission, à savoir étaient composé d'un visa de la DOS, d'une attestation de service fait de la DCF et d'une attestation de dépenses réalisées au titre de l'abondement par les Commissaires aux comptes (CAC) ou Agents comptables (AC) des établissements composant l'institut Carnot ;
- ◆ 1 dossier ne contenait pas de visa de la DOS ;
- ◆ 2 dossiers ne contenaient pas de certificats de service fait signés par la DCF ;
- ◆ 2 dossiers ne contenaient pas d'attestations de dépenses certifiées par un CAC ou un AC, mais seulement par le directeur des instituts Carnot concernés.

La formalisation par écrit du processus de versement de l'abondement, l'application plus rigoureuse des procédures prévues, ainsi qu'un rapprochement de la dynamique de décaissement avec l'usage réel des fonds, en réduisant les montants de l'avance initiale, seraient à même de renforcer le contrôle de la bonne gestion des deniers publics versés dans le cadre de l'abondement. Il pourrait par ailleurs à cette occasion être demandé aux instituts Carnot de produire des rapports détaillés d'utilisation de l'abondement, rapport qui constitue une bonne pratique permettant de détailler les dépenses réelles d'abondement, mais qui n'a été observé que dans l'un des dossiers examinés par la mission, quitte à ce que ces rapports couvrent plusieurs périodes d'abondement pour ne pas représenter une charge administrative trop importante.

Annexe VI

Tableau 3 : Examen du suivi du processus de versement du solde de l'abondement sur un échantillon de onze dossiers clôturés

Carnot	Exercice	Montant de l'abondement inscrit (€)	Solde (€)	Validation DOS	Date du certificat de service fait, signé de la DCF	Attestation de dépenses signée par le CAC/AC	Rapport détaillé d'utilisation
ARTS	2015	1 494 568	149 457	Non	11 mars 2020	Oui	Non
CEA LETI	2015	9 419 313	941 932	Oui	Pas de certificat au dossier	Oui	Non
IFREMER EDROME	2015	1 288 159	128 816	Oui	Pas de certificat au dossier	Oui	Non
PASTEUR-MS	2015	1 527 465	152 747	Oui	3 février 2023	Oui	Non
3BCAR	2016	1 770 000	177 000	Oui	5 juillet 2022	Oui	Non
M.I.N.E.S	2016	2 470 000	247 000	Oui	21 février 2022	Oui	Non
BRGM	2017	1 110 000	111 000	Oui	31 mars 2023	Oui	Oui
TSN	2017	4 140 000	414 000	Oui	26 septembre 2022	Non	Non
VOIR ET ENTENDRE	2018	870 000	87 000	Oui	28 mai 2024	Non	Non
CEA LIST	2019	3 740 000	374 000	Oui	17 février 2023	Oui	Non
COGNITION	2020	600 000	60 000	Oui	17 juillet 2024	Oui	Non

Source : Mission, à partir des justificatifs de dossiers clôturés fournis par l'ANR.

2. La méthode de détermination de l'abondement Carnot répond globalement à son objectif de récompenser la hausse des recettes contractuelles mais repose sur un processus à améliorer

2.1. La méthode de calcul de l'abondement Carnot repose sur un processus en trois étapes, appliqué depuis 2011

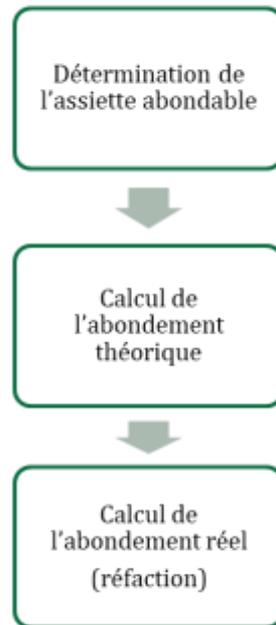
Au titre de sa labellisation, chaque institut Carnot se voit attribuer chaque année une aide financière de l'ANR appelé « *abondement* ». Ce soutien financier, complémentaire pour les structures labellisées à leurs dotations budgétaires annuelles, est calculé à l'échelle individuelle pour chaque institut Carnot, en tenant compte pour l'année N du volume de l'activité de recherche contractuelle en année N-1 réalisée par la structure avec des acteurs socio-économiques.

Les modalités de détermination du montant individuel de l'abondement pour chaque institut Carnot font l'objet d'un process défini au sein des cahiers des charges encadrant les appels à candidatures.

La méthode de calcul de l'abondement repose sur trois volets, détaillés ci-dessous (*cf.* graphique 3) :

- ◆ la détermination de l'assiette dite « *abordable* », représentant les recettes contractuelles réalisées par l'institut Carnot considéré au cours de l'année N-1 avec ses partenaires socio-économiques ;
- ◆ l'application d'une formule de calcul sur la base de l'assiette précédente, permettant de déterminer un abondement de base ;
- ◆ l'application de divers correctifs, garantissant une valeur minimale de l'abondement et le respect de l'enveloppe globale allouée au programme.

Graphique 3 : Étapes du processus de détermination de l'abondement



Source : Mission.

2.1.1. L'assiette abondable est essentiellement constituée des recettes issues des contrats de recherche partenariale bilatéraux avec des entreprises, et dans une moindre mesure des recettes issues de la propriété intellectuelle

Les catégories de recettes éligibles pour être intégrées dans l'assiette abondable ont peu évolué depuis la mise en place du dispositif Carnot, et sont définies pour l'année N comme la somme des recettes facturées en année N-1 correspondant aux contrats de recherche partenariale bilatéraux conclus avec les partenaires socio-économiques.

Depuis 2015, les dépenses éligibles pour déterminer l'abondement de l'année N sont constituées de la somme des recettes issues des contrats facturés lors de l'année N-1, correspondant aux activités :

- ◆ **de recherche fondamentale, de recherche industrielle ou de développement expérimental**, au sens du règlement général des exemptions en matière d'aides d'état¹³, ainsi que de « *recherche appliquée* », notion n'émanant pas du droit européen, définie dans le cahier des charges comme « *la recherche industrielle, le développement expérimental ou toute combinaison des deux* » ;
- ◆ **dont le montant correspond à la part du contrat financé par les structures privées ou publiques** (hors État, UE, organismes internationaux et agences nationales) **utilisatrices finales des résultats**¹⁴.

¹³ Règlement (UE) n°651-2014 de la Commission du 17 juin 2014 déclarant certaines catégories d'aides compatibles avec le marché intérieur en application des articles 107 et 108 du traité.

¹⁴ Les chaires sont prises au prorata de la partie recherche financée par l'entreprise, les laboratoires communs sont pris au prorata de la part de l'entreprise.

Annexe VI

Le cahier des charges précise que les recettes contractuelles ne sont pas éligibles lorsque les activités couvertes par le contrat sont financées par des fonds provenant de structures publiques, obtenus pour un projet ou un programme de recherche mentionnant « *de manière explicite* » l'intervention d'équipes de l'institut Carnot.

Ne sont notamment pas éligibles les recettes issues des contrats financés par l'État, les agences nationales ou les organismes de recherche publique, les contrats financés directement par une subvention ou une aide « *et non dans une logique économique et concurrentielle* », les contrats financés par des fonds publics européens ou internationaux, les ressources issues d'impôts et taxes affectées directement aux instituts Carnot, les contrats avec des établissements publics à caractère industriel et commercial (sauf avec la RATP et la SNCF), les établissements publics administratifs, les instituts de recherche technologique (IRT) et instituts pour la transition écologique (ITE), les pôles de compétitivité, les sociétés d'accélération du transfert de technologies (Satt) et les chaires ou laboratoires communs de l'ANR.

Les recettes issues des contrats de prestations intellectuelles ne sont pas éligibles.

Les recettes issues de la propriété intellectuelle (licences, ventes de brevet) sont partiellement prises en compte dans l'assiette, y compris les recettes issues des brevets confiés en licence exclusive à des Satt, dans la limite d'un plafond annuel fixé à 150 000 € par opération. Sont uniquement considérées les recettes de licences contractées après le 1^{er} janvier 2011.

Les conditions définies ci-dessus, si elles sont restées stables depuis 2011, sont toutefois sources d'ambiguïté concernant l'éligibilité de certaines catégories de recettes contractuelles. La mission a identifié notamment les cas suivants :

- ◆ **l'éligibilité des recettes provenant de la part de financement privé d'un contrat de recherche partenariale en cas de financement public partiel de ce contrat** (par exemple via une aide à l'innovation de la BPI) si celui-ci ne mentionne pas explicitement l'intervention des équipes de l'institut Carnot ;
- ◆ **l'éligibilité des recettes incluses dans les contrats de recherche correspondant à des services fournis par l'institut Carnot à l'entreprise complémentaires à l'activité de recherche**, comme des prestations de conseil ou des prestations techniques ;
- ◆ **l'éligibilité des recettes issues des contrats de recherche conclus entre un institut Carnot et une fondation**, qui peuvent composer une part significative des clients contractants de certains instituts Carnot (notamment les fondations dans le secteur de la santé et les fondations liées aux écoles d'ingénieurs), sans que la condition d'utilisation finale des résultats ne soit vérifiées;
- ◆ **l'éligibilité des recettes issues des contrats liés aux activités de recherche clinique**, dont les spécificités (coût, nécessité du recours à un établissement de santé, exigences réglementaires...) peuvent interroger vis-à-vis de la finalité du dispositif de développer la R&D des entreprises privées et qui font l'objet d'une interrogation spécifique dans la lettre cadrant la mission d'évaluation.

Ces deux dernières catégories de recettes font l'objet de modalités particulières de gestion dans le processus de détermination de l'assiette abondable mis en place par l'équipe de l'ANR en charge du programme Carnot, qui sont détaillées en 2.2. La question de l'éligibilité des activités de recherche clinique est par ailleurs examinée dans l'annexe VII.

2.1.2. La formule de calcul de l'abondement individuel, stabilisée depuis 2015, repose sur un système dégressif par tranche du montant total de l'assiette abondable et un bonus pour les contrats conclus avec les PME et ETI, qui ne permet pas d'atteindre l'objectif de 30 % de taux d'abondement

Les cahiers des charges des différents appels à candidatures du dispositif définissent une formule permettant de calculer l'abondement théorique individuel à chaque institut Carnot à partir de son assiette abondable. Cette formule, qui a évolué lors des trois premières phases du dispositif (cf. tableau 4), est détaillée ci-dessous.

Tableau 4 : Évolution des principaux paramètres de calcul de l'abondement

Paramètre	Phase I	Phase II	Phases III et IV
Principe de la formule	Taux d'abondement croissant avec la part des revenus contractuels dans le budget consolidé	Abondement proportionnel aux recettes contractuelles	Taux d'abondement dégressif par tranche de recette éligibles
Taux d'abondement marginal maximal (hors bonus PME)	35 %	20 %	35 %
Dotation minimale (k€)	100	200	300
Bonus PME/ETI	20 % (PME uniquement)	10 % (PME uniquement)	10 %
Plafonnement des revenus issus de la PI, par opération (k€) ¹⁵	Aucun	150	150
Réfaction globale	Non prévue	Prévue	Prévue

Source : Mission, à partir cahiers des charges des appels à candidatures pour le label Carnot.

Sur la période 2006-2011, l'abondement de base au titre de l'année N était obtenu comme le produit de l'assiette abondable par un taux d'abondement, appelé « *taux de base* ». Ce taux augmentait en fonction de la proportion des recettes éligibles dans le budget consolidé de l'institut Carnot, croissant linéairement de 10 % pour une part de recettes éligibles de 0 % jusqu'à 35 % pour une part de recettes éligibles de 20 %, restant ensuite plafonné à 35 %. Si l'institut n'avait aucune recette éligible (0 % dans son budget consolidé), le taux de base était de 10 %. Plus il avait de recettes éligibles, plus le taux augmentait, jusqu'à atteindre 35 % quand ces recettes représentaient 20 % ou plus du budget. Au-delà de 20 %, le pourcentage restait bloqué à 35 %, même si l'institut gagnait encore plus de recettes éligibles. Par ailleurs, étaient ajoutés au montant obtenu :

- ◆ un « *bonus PME* », correspondant à un complément financier valant 20 % des recettes éligibles provenant des PME ;
- ◆ en cas d'accroissement de l'assiette en 2007 ou 2008, un complément lissé respectivement sur deux et trois ans d'une valeur de 20 % de l'accroissement de l'assiette.

¹⁵ Les recettes issues de la propriété intellectuelle (licences, ventes de brevet) sont partiellement prises en compte dans l'assiette, y compris les recettes issues des brevets confiés en licence exclusive à des Satt, dans la limite d'un plafond annuel fixé à 150 000 € par opération.

Annexe VI

Sur la période 2011-2015 (phase II du dispositif), la formule a été modifiée, l'abondement individuel étant alors obtenu à partir de l'assiette abondable comme la somme de :

- ◆ une dotation minimale de 200 000 € d'abondement ;
- ◆ un montant d'une valeur de 20 % des recettes éligibles ;
- ◆ un bonus PME correspondant à 10 % des recettes éligibles issues des contrats avec des PME.

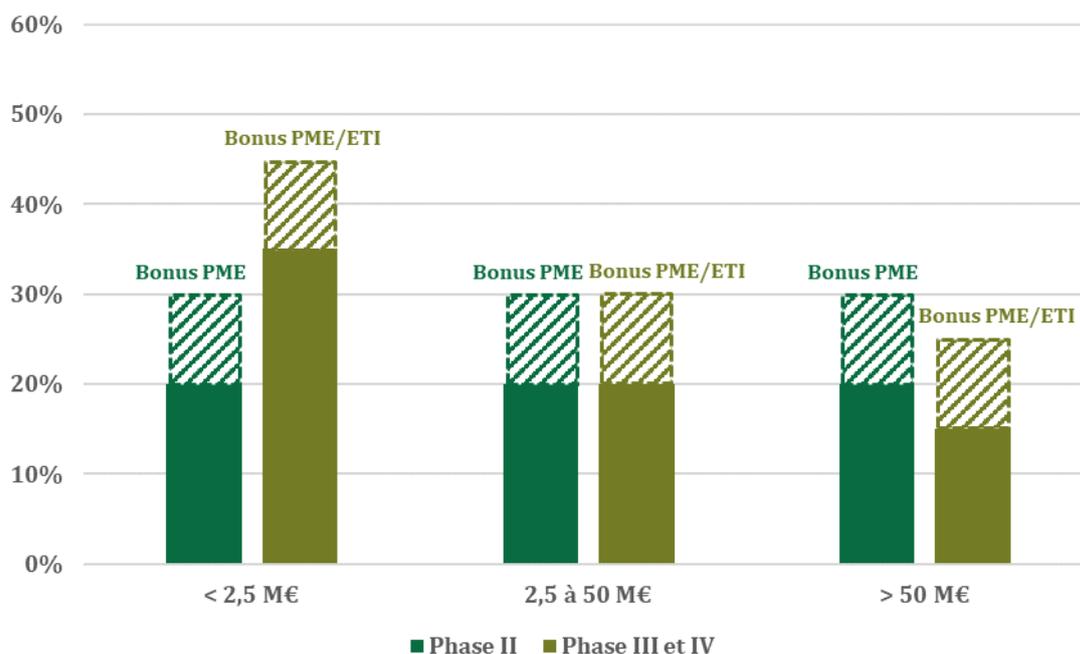
Depuis 2015 (phase III et IV du dispositif), la formule repose désormais sur un système par tranche avec un taux dégressif, en fonction du montant de recettes éligibles à l'abondement :

- ◆ 35 % des recettes éligibles pour une première tranche plafonnée à 2,5 M€ ;
- ◆ 20 % des recettes éligibles sur la tranche de 2,5 M€ à 50 M€ ;
- ◆ 15 % des recettes éligibles sur la tranche au-delà de 50 M€.

S'y ajoute un complément sous la forme d'une bonification de 10 % des recettes issues des contrats avec les TPE, les PME et les ETI.

Entre la phase II et les phase III et IV, le changement de formule conduit ainsi à renforcer la valorisation des recettes éligibles pour les assiettes abondables d'un montant inférieur à 57,5 M€¹⁶, notamment pour les 2,5 premiers millions d'euros de recettes (cf. graphique 4), et étend le complément PME aux recettes provenant des contrats conclus avec des ETI.

Graphique 4 : Taux d'abondement marginal par tranche d'assiette abondable



Source : Mission, à partir des cahiers des charges des appels à candidatures des phases II, III et IV.

¹⁶ À partir de 57,5 M€, le taux marginal constant de 20 % prévu en phase II parvient à compenser le retard par rapport au retard pris à cause des taux marginaux supérieurs pour les 50 premiers millions d'euros d'assiette tels que prévus aux phases III et IV.

Annexe VI

Dans le cadre de la formule actuelle de calcul de l'abondement, et sans tenir compte d'éventuels compléments liés aux recettes tirées des contrats de propriété intellectuelle, l'atteinte d'un taux d'abondement de 30 % des recettes contractuelles pour un institut Carnot n'est réalisable que dans les conditions suivantes :

- ◆ un institut Carnot dont l'assiette abondable est inférieure à 2,5 M€ ;
- ◆ un institut Carnot dont l'assiette abondable est inférieure à 50 M€, avec une part significative de recettes tirées de contrats avec des PME ou des ETI, croissante avec l'assiette abondable¹⁷ (supérieure à 50 % du total des recettes pour une assiette supérieure à 7,5 M€ notamment).

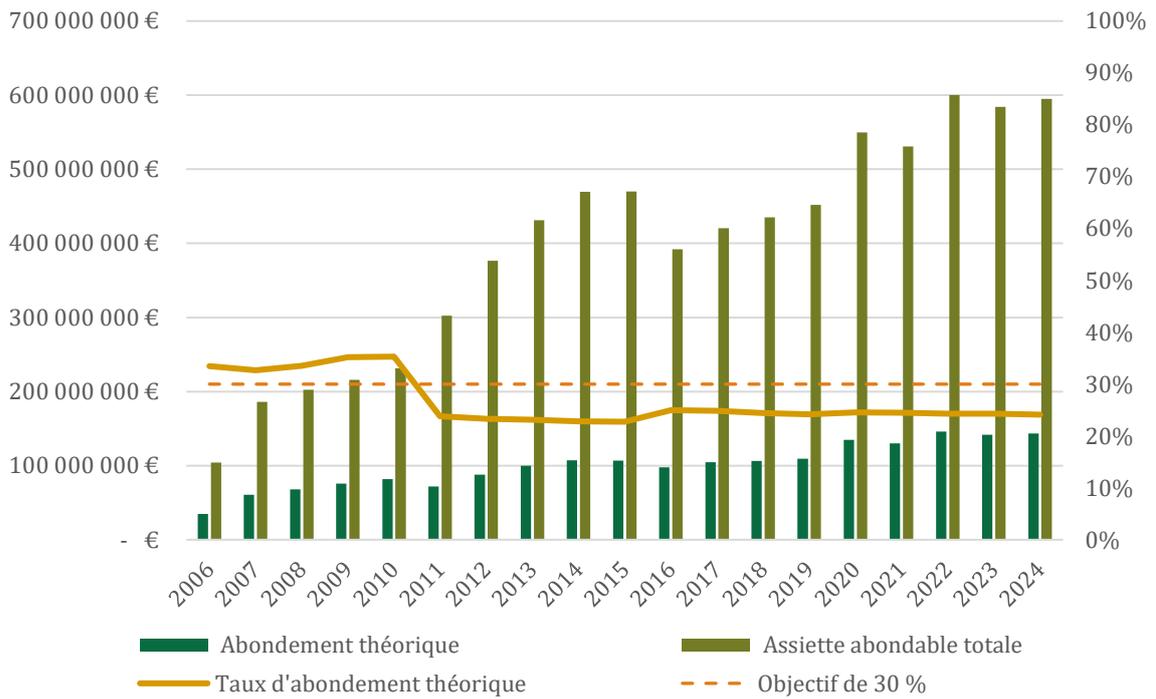
Dans ce cadre, il est par ailleurs impossible d'atteindre un taux d'abondement de 30 % avec une assiette abondable supérieure à 50 M€.

Ces conditions rendent l'atteinte de l'objectif de 30 % irréaliste dans les conditions actuelles de calcul de l'abondement théorique. A l'échelle de l'ensemble des instituts Carnot, l'abondement théorique issu des formules de calcul précédentes ne permet d'ailleurs pas d'atteindre l'objectif de 30 % d'abondement global depuis 2011 (cf. graphique 5) :

- ◆ durant la phase I du dispositif, le taux d'abondement théorique est resté stable, autour de 34 % en moyenne ;
- ◆ depuis la phase II, le changement de formule de calcul, malgré l'inclusion d'une partie des revenus issus de la PI, a fait décroître le taux d'abondement théorique à une valeur de 23 % en moyenne ;
- ◆ le changement de formule intervenu à la phase III du dispositif a conduit à une légère hausse du taux d'abondement théorique (24 % en moyenne), restant en deçà de l'objectif de 30 %.

¹⁷ Pour atteindre 30 % de taux d'abondement, la part p de recettes conclues avec des ETI ou des PME, pour une assiette abondable A entre 2,5 M€ et 50 M€ est donnée par la formule $p = \max(1 - (3,75/A); 0)$: au-delà de 3,75 M€, le taux marginal d'abondement de 35 % des recettes sur les 2,5 premiers millions d'euros d'assiette fait passer le taux global d'abondement en-deçà de 30 % et nécessite une part de recettes réalisées avec des ETI/PME exprimée par la formule ci-dessus.

Graphique 5 : Évolution du taux d'abondement théorique



Source : Mission, sur la base de données ANR

2.1.3. La méthodologie de calcul prévoit un abondement plancher par institut labellisé, et nécessite depuis 2007 l'application d'une correction à l'abondement théorique des instituts Carnot pour respecter l'enveloppe budgétaire allouée à l'abondement

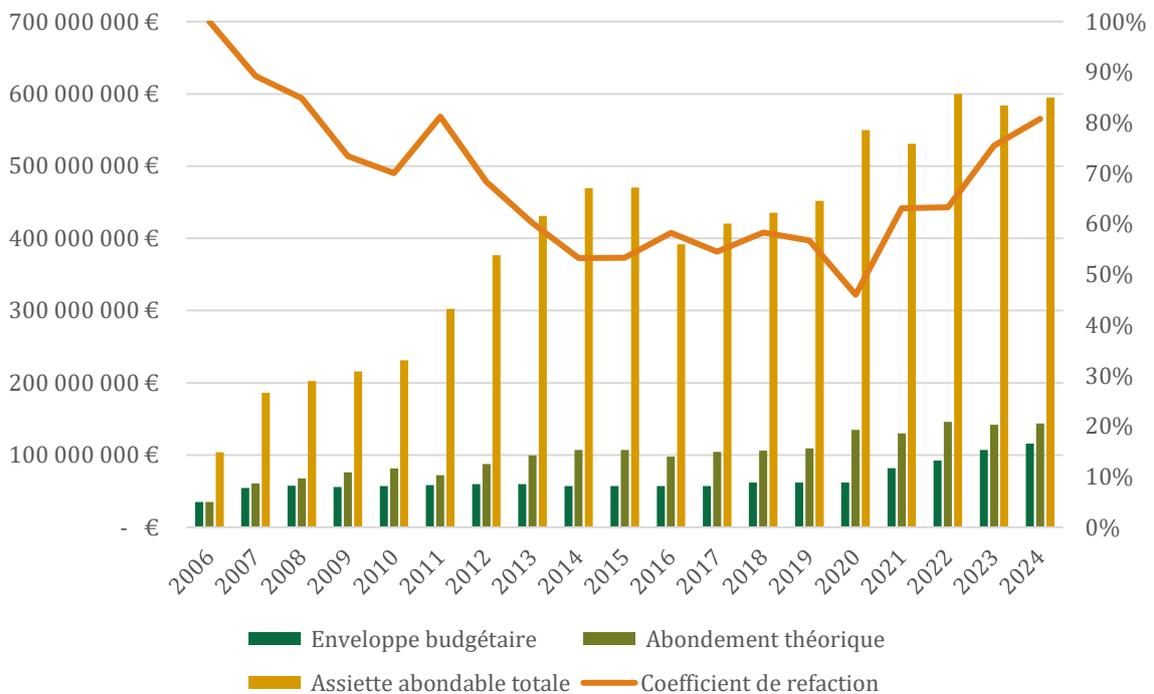
Une fois les règles de calcul appliquées pour la détermination de l'abondement théorique pour chaque institut Carnot, la somme des abondements obtenus est susceptible de dépasser le montant global alloué au dispositif. Les appels à candidatures des phases II, III et IV prévoient explicitement dans cette circonstance la multiplication de l'abondement de base de chaque institut Carnot par un coefficient dit de « réfaction » afin d'aligner la somme des abondements à distribuer avec le budget global du dispositif. La même procédure a été appliquée lors de la phase I de labellisation.

Annexe VI

Depuis le lancement du label en 2006, à l'exception de la première année, toutes les années ont donné lieu à l'application de la procédure de réfaction, l'abondement théorique total dépassant l'enveloppe budgétaire disponible (cf. graphique 6) :

- ◆ en 2006¹⁸, l'abondement théorique total correspondait à l'enveloppe budgétaire de 34,9 M€, et aucune procédure de réfaction n'a été appliquée ;
- ◆ entre 2007 et 2020, la croissance de l'assiette abondable totale (de 186 M€ en 2007 à 550 M€ en 2020, soit +195 %) a conduit à une hausse de l'abondement théorique (de 61 M€ à 135 M€, soit +122 %), qui ne s'est pas accompagnée d'une hausse dans les mêmes proportions de l'enveloppe budgétaire (de 54 M€ à 62 M€, soit +14 %), conduisant à une décroissance globale du coefficient de réfaction, jusqu'à atteindre 46 % en 2020 ;
- ◆ depuis 2020, la hausse de l'enveloppe budgétaire allouée à l'abondement (116 M€ en 2024, soit +87 %) et la hausse moindre de l'assiette abondable totale (595 M€ en 2024, soit +8 %) ont conduit à une remontée du coefficient de réfaction, qui atteint 81 % en 2024¹⁹.

Graphique 6 : Évolution du coefficient de réfaction entre 2006 et 2024



Source : Mission, sur la base de données ANR.

¹⁸ La mission n'a pas eu connaissance des données utilisées par l'ANR pour verser l'abondement en 2006.

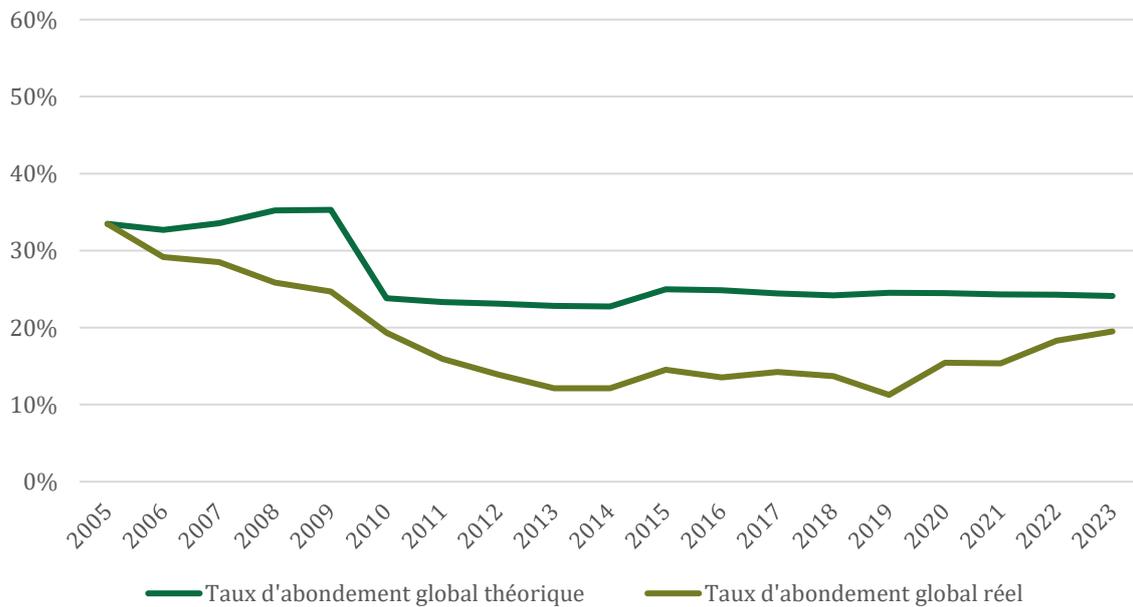
¹⁹ L'année 2024 correspond à l'abondement versé en 2024 pour les activités contractuelles facturées en 2023.

Annexe VI

En conséquence du montant réel de l'enveloppe budgétaire et de la procédure de réfaction, le taux d'abondement réel des recettes contractuelles réalisées par l'ensemble des instituts Carnot a par ailleurs été systématiquement inférieur au taux d'abondement théorique (8 points de pourcentage en moyenne sur la période), excepté la première année du programme Carnot (cf. graphique 7) :

- ◆ le taux d'abondement global réel a décliné de 30 % en 2006 à 12 % en 2014 et 2015, en moyenne inférieur de 6 points de pourcentage par rapport au taux d'abondement global théorique ;
- ◆ le taux d'abondement global réel s'est stabilisé entre 2016 et 2019 autour de 14 %, avant d'atteindre sa valeur minimum de 11 % depuis le lancement du programme Carnot en 2020, année où l'écart avec le taux d'abondement global théorique atteint son maximum avec 13 points de pourcentage d'écart ;
- ◆ avec la hausse de l'enveloppe budgétaire depuis 2021, le taux d'abondement global réel augmente depuis 2020, pour atteindre 19 % en 2024, l'écart entre le taux réel et théorique décroît pour atteindre 5 points de pourcentage en 2024.

Graphique 7 : Évolution des taux d'abondement globaux réel et théorique depuis 2006



Source : Mission, sur la base de données transmises par l'ANR.

Au-delà de la procédure de réfaction, chaque appel à candidatures prévoit un abondement plancher pour chaque institut Carnot qui peut nécessiter une correction de l'abondement individuel, en dessous duquel il est considéré que le montant d'abondement serait trop faible pour permettre à l'institut Carnot de mettre en place des actions significatives. L'impact global sur la répartition de l'abondement entre instituts Carnot n'est pas explicitement précisé dans les différentes méthodologies de calcul.

Annexe VI

La mission n'a pas mis en évidence d'effet désincitatif au développement de la recherche partenariale du à l'existence d'un plancher d'abondement. L'existence d'un risque de non obtention du label lors de la phase suivante de labellisation en raison de ressources contractuelles trop faibles limite ce risque. Au cours de la phase I, seuls sept instituts Carnot ont fait l'objet d'un ajustement de leur abondement au plancher, dont cinq ont été dé-labellisés depuis (cf. tableau 5) :

- ◆ l'Institut d'Optique *Graduate School* (IOGS) sur toute la période 2006-2010, qui a perdu le label Carnot en 2011 ;
- ◆ l'Institut d'Electronique, de Microélectronique et de Nanotechnologie (IEMN) en 2008 et 2010, qui a perdu le label Carnot en 2011 ;
- ◆ l'institut FEMTO-Innovation, en 2007 et 2009, qui a perdu son label en 2011 et qui a été intégré à l'institut Carnot Télécom et Société numérique en 2016 ;
- ◆ l'Institut national de recherche sur les transports et leur sécurité (INRETS) en 2007 et 2009, qui a perdu son label en 2011 et a depuis été intégré dans l'institut Carnot CLIM'ADAPT en 2024 ;
- ◆ l'institut X-LIM en 2008, qui a perdu le label Carnot en 2011 ;
- ◆ l'institut STAR en 2009 et l'institut VOIR ET ENTENDRE en 2010, toujours labellisés aujourd'hui.

La procédure de correction de l'abondement individuel pour atteindre le plancher n'a pas eu à être mise en œuvre depuis 2011.

Tableau 5 : Instituts Carnot au plancher d'abondement

Année	Nombres d'instituts Carnot labellisés	Instituts Carnot au plancher (100 k€)
2006	19	IOGS
2007	31	FEMTO - Innovation INRETS IOGS
2008	31	IEMN IOGS X-LIM
2009	31	FEMTO - Innovation INRETS IOGS STAR
2010	31	IEMN IOGS Voir et Entendre

Source : Mission, sur la base de données ANR.

Si le niveau de l'abondement plancher a par ailleurs augmenté au cours des quatre phases du dispositif (de 100 k€ durant la phase I à 300 k€ pour les phases III et IV), **les dépenses d'abondement fixes induites par l'existence du plancher restent limitées (11,7 M€, soit 10 % de l'enveloppe budgétaire globale pour 2024)**. En cas d'élargissement du dispositif à d'autres instituts lors de la prochaine vague de labellisation, il conviendra d'être toutefois attentif à ce que cette charge fixe ne représente pas une part trop importante de l'enveloppe globale, au risque d'entraîner un effet désincitatif.

Annexe VI

Enfin, il a été présenté à la mission par l'équipe en charge du programme Carnot au sein de l'ANR **l'existence d'une procédure ad hoc consistant à verser un éventuel reliquat dû à des « erreurs d'arrondis » dans les formules à l'institut Carnot ayant reçu l'abondement le moins important**. Cette mesure de correction a été chiffrée à 20 k€ pour 2024 par l'interlocuteur de la mission. L'application stricte de la procédure de réfaction présentée ci-dessus, notamment par l'introduction du coefficient de réfaction avec suffisamment de chiffres significatifs, ne devrait pas conduire à un écart supérieur à 0,4 € selon les calculs de la mission. **L'application rigoureuse et transparente d'une procédure formalisée de répartition de l'abondement serait à même d'éviter la reproduction de cette situation.**

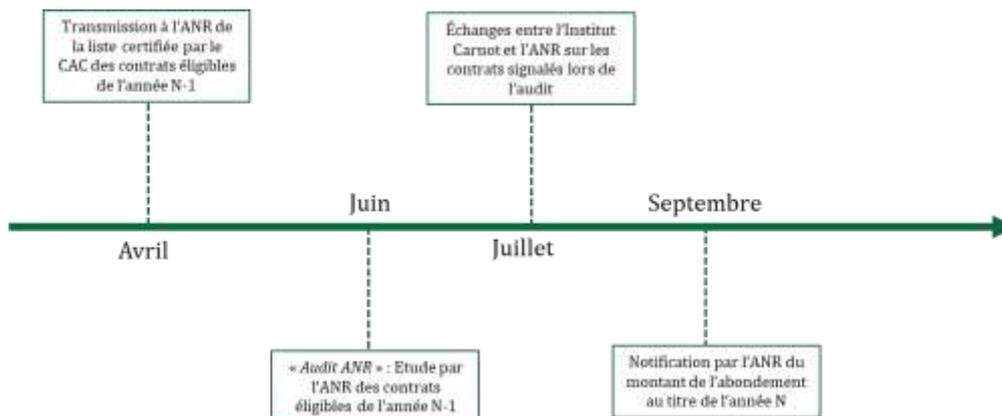
2.2. Le processus de détermination de l'abondement doit faire l'objet d'une formalisation et d'une transparence renforcée

2.2.1. La détermination de l'abondement fait l'objet d'un processus annuel d'échange entre l'ANR et chaque institut Carnot

La détermination de l'abondement attribuable à chaque institut Carnot au titre de l'année N fait l'objet d'un échange entre l'ANR et les instituts Carnot dans le cadre d'un processus non formalisé (cf. graphique 8) :

- ◆ de janvier à avril, chaque institut Carnot constitue la liste des contrats ayant donné lieu à des recettes facturées lors de l'année N-1, qu'il souhaite voir intégrer dans son assiette abondable pour l'abondement au titre de l'année N, sous forme d'un tableau Excel dont chaque ligne correspond à un contrat et à une ou plusieurs factures rattachées à ce contrat ;
- ◆ en avril, chaque institut Carnot transmet à l'ANR la liste précédemment constituée, certifiée par le ou les commissaires aux comptes (CAC) compétents dans son organisation ;
- ◆ d'avril à juin, l'équipe chargée du suivi du dispositif des instituts Carnot à l'ANR examine les listes des contrats transmises par les instituts Carnot dans le cadre d'un examen appelé « *audit* » qui consiste à vérifier l'éligibilité de chaque contrat au regard des critères d'éligibilité - l'équipe signale à l'issue de ce processus à chaque institut Carnot les contrats qu'elle envisage d'écarter et ceux pour lesquels elle souhaite des précisions complémentaires ;
- ◆ au cours du mois de juillet, l'ANR échange avec chaque institut Carnot sur le résultat de l'« *audit* », en demandant des précisions sur certains contrats dont l'éligibilité lui pose question - à cette occasion, certains des contrats de recherche objets des discussions, peuvent être demandés par l'ANR aux instituts Carnot (cf. annexe III) ;
- ◆ au cours du mois de septembre, l'ANR notifie à chaque institut Carnot le montant d'abondement individuel qu'il recevra au titre de l'année N, validé par la présidente de l'ANR et calculé sur la base d'une liste de contrats éligibles arrêtée par l'ANR pour chaque institut Carnot à la suite des échanges précédents.

Graphique 8 : Processus de détermination de l'abondement au titre de l'année N



Source : Mission.

2.2.2. La procédure de validation de l'éligibilité des recettes contractuelles s'appuie sur de plus en plus d'informations, mais ne permet pas de s'assurer du respect de l'ensemble des règles

2.2.2.1. Les informations demandées par l'ANR sur chaque contrat se sont enrichies au fil des années

Dans le cadre de la procédure de validation de l'assiette abondable, appelé « *audit* », l'équipe de l'ANR en charge du programme Carnot (« *équipe programme* ») demande à chaque institut Carnot la remontée de la liste des contrats éligibles avec le montant de recettes associées, sur la base d'un modèle de classeur (tableau Excel) transmis en amont. Depuis l'exercice 2016, ces listes de contrats font l'objet d'une concaténation au sein d'un tableau annuel, regroupant diverses informations sur chaque contrat dont la liste s'est enrichi progressivement (cf. tableau 6), comprenant notamment dans la version utilisée en 2024 :

- ◆ des informations permettant d'identifier numériquement le contrat dont, depuis 2021, un code unique d'identification du contrat qui permet à l'ANR de ne pas avoir à examiner à nouveau un même contrat d'une année sur l'autre ;
- ◆ des informations permettant d'identifier l'institut Carnot à l'origine du contrat, la tutelle portant le contrat et la structure de recherche en charge de sa réalisation ;
- ◆ des informations identifiant le client de l'institut Carnot, notamment sa raison sociale et son numéro SIRET, qui n'est pas systématiquement renseigné, et une catégorisation dépendant de sa taille, qui peuvent faire l'objet d'un remaniement par l'équipe programme au moment de la concaténation du tableau pour harmoniser les informations entre différents instituts Carnot ;
- ◆ des informations portant sur l'objet du contrat de recherche, l'échelle TRL²⁰ et la catégorie de recherche au sens du cahier des charges de l'appel à candidatures ;
- ◆ des informations chiffrées portant sur le montant total du contrat, sa durée, le montant facturé dans l'année, ainsi que les numéros de factures associées et leurs montants.

Les contrats liés aux revenus issus de la propriété intellectuelle (PI) font par ailleurs l'objet d'un codage spécifique au sein de plusieurs colonnes du tableau.

²⁰ *Technology Readiness Level*, échelle de un à neuf couramment utilisée pour classer le niveau de maturité technologique d'une activité de recherche, de la plus fondamentale (niveau un) à son application technologique concrète (niveau neuf).

Annexe VI

Tableau 6 : Typologie d'informations composant les bases contrats de l'ANR

Nom	Définition	Émetteur	Année de mise en place	Remarque
n° ligne total	Index de ligne dans le tableau annuel global	ANR	2020	
n° ligne IC	Index de ligne dans le tableau annuel de l'institut Carnot	ANR	2019	
Code	Identifiant unique du contrat, codant l'année de signature et l'institut Carnot associé	ANR	2021	
INSTITUT CARNOT	Nom de l'institut Carnot	Institut Carnot	2015	
Tutelle	Nom de la tutelle chargée de la gestion du contrat	Institut Carnot	2015	
Entité	Nom de la structure de recherche chargée de la réalisation du contrat	Institut Carnot	2015	
Client	Raison sociale du client	Institut Carnot	2015	L'équipe programme peut opérer une recodification de cette colonne préremplie par l'institut Carnot, pour harmoniser les dénominations de raison sociale pour un même client.
Type	Type du client parmi grande entreprise, ETI, PME, TPE, entreprise étrangère, ainsi qu'une catégorie autre et une catégorie réservée aux contrats de PI	Institut Carnot	2015	L'équipe programme peut opérer une recodification de cette colonne préremplie par l'institut Carnot. La définition utilisé pour les ETI ne correspond pas à la définition de référence utilisée par l'INSEE.
Type II	Colonne technique servant à contrôler l'exclusion de certains contrats à la suite de l'examen par l'équipe programme	ANR	2018	
Thèse	Indique si le contrat de recherche est lié à la réalisation d'une thèse de doctorat, d'une thèse Cifre, d'un post-doctorat ou d'une chaire industrielle	Institut Carnot	2016	
Cat.	Classe le contrat selon la catégorie de recherche au sens du cahier des charges (recherche fondamentale, recherche industrielle, développement expérimental, recherche appliquée)	Institut Carnot	2016	Information inexploitable à des fins statistiques, la définition de la recherche appliquée étant redondante avec celles de recherche industrielle et de développement expérimental.
TRL	Classification du contrat selon l'échelle TRL	Institut Carnot	2016	

Annexe VI

Nom	Définition	Émetteur	Année de mise en place	Remarque
Montant HT	Montant hors taxe (en euros) facturé pour l'année donnée au titre du contrat	Institut Carnot	2015	
Montant HT (PI capée)	Montant hors taxe, en euros, facturé pour l'année donnée au titre du contrat et plafonné à 150 k€ pour les contrats issus de PI	ANR	2021	
Intitulé	Objet du contrat de recherche	Institut Carnot	2015	
Montant total HT	Montant total hors taxe du contrat (en euros)	Institut Carnot	2016	
Durée totale	Durée totale du contrat (en jours)	Institut Carnot	2016	Qualité de remplissage faible, donnée non exploitables statistiquement.
N° factures/montant	Numéros des factures correspondant au contrat pour l'année, avec les montants hors taxes associés	Institut Carnot	2016	
N° Siret	Numéro de SIRET de l'établissement du client	Institut Carnot	2016	Le numéro de SIRET n'est pas systématiquement renseigné par les instituts Carnot. L'équipe programme cherche à compléter les informations manquantes.
ANR	Colonne indiquant la recommandation de l'équipe programme concernant l'éligibilité du contrat pour intégrer l'assiette abondable	ANR	2017	

Source : Mission.

Annexe VI

Sur la base des informations transmises par les instituts Carnot, l'équipe programme procède à un premier **examen de l'éligibilité des recettes contractuelles**, principalement à partir des informations portant sur l'objet de la recherche (intitulé, TRL). Elle présume également comme éligibles certains types de contrats de recherche (thèses, chaires industrielles), considérant qu'un examen du contenu scientifique de ces contrats a déjà eu lieu de par leur spécificité.

L'équipe programme transmet dans le cadre de ce premier examen une sélection de contrats²¹ à chaque institut Carnot à examiner lors d'un échange en direct ou sur la base des documents contractuels. Après un second examen, elle rend un avis en classant les contrats selon trois modalités : accepté, refusé ou laissé à l'appréciation de la présidente de l'ANR.

La mission considère que la procédure doit être mieux formalisée, en particulier les critères utilisés pour la première étape car elle repose sur l'expertise de l'équipe et fait donc courir un risque de non-continuité de l'action publique, en cas de départ du responsable. Par ailleurs, l'analyse sémantique des intitulés reste limitée car les textes descriptifs sont courts et peuvent être biaisés par l'usage de mots clés pertinents. La procédure doit s'accompagner d'une analyse des contrats par échantillonnage. Un taux de 5 % paraît raisonnable en termes de faisabilité.

Sur la période 2017-2024 pour laquelle l'information est disponible, **l'équipe programme a validé en moyenne 93 % des contrats, représentant 97 % en moyenne du montant de l'assiette proposé par les instituts Carnot**. La distribution des taux de rejets de contrats n'est toutefois pas homogène entre instituts Carnot, douze instituts Carnot ayant un taux de rejet supérieur à 10 % sur la période (cf. tableau 7).

Tableau 7 : Instituts Carnot dont plus de 10 % des factures ont été refusées entre 2017 et 2024

Institut Carnot	Taux de rejet
ICM	26 %
BRGM	24 %
CLIM'ADAPT	23 %
IRSTEA	23 %
AGRIFOOD TRANSITION	18 %
MICA	17 %
POLYNAT	16 %
PASTEUR MS	15 %
FRANCE FUTURE ELEVAGE	15 %
EAU & ENVIRONNEMENT	14 %
MECD	13 %
IFPEN RESSOURCES ENERGETIQUES	10 %

Source : Mission, sur la base de données ANR.

Cette procédure de validation et le nombre de contrats rejetés n'ont pas fait l'objet de remarque particulière de la part des instituts Carnot visités par la mission, certains soulignant même un processus d'apprentissage qui a permis de réduire les discussions avec l'ANR. La mission s'étonne, malgré des améliorations, des taux encore élevés de rejet pour les instituts cités dans le tableau ci-dessus, d'autant que certains sont labellisés depuis 2007 ou 2011. **Il existe ainsi des marges de progrès que l'évolution de la procédure, sa publication et le renforcement de la transparence concernant les dépenses éligibles, que la mission recommande, permettront de réaliser.**

²¹ La notion de contrat dans cette partie doit être entendue comme celle de ligne associée à un contrat dans la base, pouvant correspondre à une ou plusieurs factures au titre de ce contrat. Le même contrat peut ainsi faire l'objet de plusieurs lignes au sein de la base de données correspondant à une année.

2.2.2.2. La catégorisation des entreprises, qui ne relève pas à proprement parler des missions de l'ANR, doit s'appuyer sur la définition de référence utilisée par l'INSEE pour s'assurer d'une bonne allocation du bonus PME-ETI

Dans le cadre de l'exercice d'audit des listes de contrats transmises par les instituts Carnot, l'équipe programme est amenée à retraiter certaines informations relatives aux clients des instituts notamment, afin d'harmoniser les raisons sociales et la catégorisation des entreprises selon leur taille. Toutefois, **l'équipe programme se fonde sur une définition des entreprises de taille intermédiaire (ETI) qui diffère de la définition de référence, utilisée notamment par l'INSEE²² : « la catégorie des entreprises de taille intermédiaire (ETI) est constituée des entreprises qui n'appartiennent pas à la catégorie des petites et moyennes entreprises, et qui :**

- ◆ *d'une part occupent moins de 5 000 personnes ;*
- ◆ *d'autre part ont un chiffre d'affaires annuel n'excédant pas 1 500 millions d'euros ou un total de bilan n'excédant pas 2 000 millions d'euros. »*

L'équipe programme considère en effet que parmi les entreprises correspondant à cette définition, il convient par ailleurs d'exclure « *les ETI dont la gouvernance est hors du territoire, les filiales de grands groupes, les ETI dont la gestion relève des collectivités (cliniques, hôpitaux, régies de transport...) car elles ne relèvent pas de l'économie de marché même si elles peuvent avoir des demandes en R&D, les ETI dont les activités ne représentent pas un besoin de recherche (club de foot, hôtels...)* ». Les entreprises exclues à ce titre font l'objet d'une reclassification au sein de la nomenclature mise en place par l'ANR dans le cadre de l'exercice d'audit, selon les cas au sein des catégories « *grande entreprise* », « *entreprise étrangère* » ou « *autres* ».

Si cette définition peut avoir du sens pour identifier les entreprises indépendantes et les entreprises étrangères, elle empêche toute comparaison et pourrait être opposable dans le cadre de la définition du bonus PME-ETI par les instituts Carnot.

À partir des bases contractuelles concaténées, le pôle sciences des données (PSD) de l'IGF a rattaché à chaque ligne facturée le SIREN du client concerné, soit à partir du SIRET fourni, soit sur la base d'un rapprochement à partir de la dénomination du client. Sur la base du numéro SIREN, un appariement avec la catégorie d'entreprise au sens de l'INSEE a pu être réalisé en rapprochant la base contrat de la base SIRENE.

²² Figurant dans le décret n°2008-1354 du 18 décembre 2008 relatif aux critères permettant de déterminer la catégorie d'appartenance d'une entreprise pour les besoins de l'analyse statistique et économique.

Annexe VI

La concaténation des bases contrat de l'ANR sur la période 2015-2023 (« *base contrat 2015-2023 consolidée* »)²³ permet de mettre en évidence des **erreurs significatives de classification des entreprises selon leur catégorie économique** (cf. tableau 8) :

- ◆ parmi les contrats conclus avec des grandes entreprises au sens de l'INSEE, 89 % sont bien classifiés comme telles (GE) au sein de la base contrat de l'ANR, mais 11 % sont classifiés comme rattachés à des ETI, petites et moyennes entreprises (PME), très petites entreprises (TPE), entreprises étrangères (EE) ou autres acteurs ;
- ◆ seuls 26 % des contrats rattachés à des ETI au sens de l'INSEE sont classifiés comme tels au sein de la base ANR, 39 % étant rattachés à des GE, 20 % à des PME et 14 % aux autres catégories ;
- ◆ 42 % des contrats rattachés à des PME au sens de l'INSEE sont rattachés à des PME dans la base contrat, 21 % avec des TPE, mais 47 % sont rattachés à d'autres catégories d'acteurs ;
- ◆ la majorité (53 %) des contrats pour lesquels il n'a pas été possible de rattacher un numéro SIREN sont rattachés dans la base contrat à des EE, 21 % à des GE, et 27 % à d'autres catégories d'acteurs.

Au global, en se restreignant aux entreprises pour lesquels il a été possible à la mission de rattacher une catégorie économique sur la base de la base Sirène, **seuls 65 % des contrats (63 % en montant) sont correctement rattachés à des entreprises des catégories correspondantes**²⁴ dans la base contrat.

²³ Hors contrats liés à des recettes tirées de l'exploitation/la cession de titre de propriété intellectuelle, les lignes refusées par l'ANR, et les entreprises dénuées de catégorie dans la base contrat.

²⁴ Grandes entreprises au sens de l'INSEE classifié en GE dans la base contrat, respectivement ETI au sens de l'INSEE en ETI, et PME au sens de l'INSEE en PME ou TPE.

Annexe VI

Tableau 8 : Répartition comparée des entreprises entre la base Sirène et la base des contrats ANR selon leur catégorie économique

Catégorie d'entreprise au sens de l'INSEE (ligne), au sens de l'ANR (colonne)	GE	ETI	PME	TPE	EE	AUTRES
Répartition des contrats avec les grandes entreprises au sens de l'INSEE	89 %	3 %	3 %	1 %	3 %	1 %
Répartition des contrats avec les ETI au sens de l'INSEE	39 %	26 %	20 %	2 %	7 %	5 %
Répartition des contrats avec les PME au sens de l'INSEE	9 %	3 %	42 %	21 %	4 %	21 %
Répartition des contrats sans SIREN associé	21 %	4 %	9 %	3 %	53 %	11 %
Répartition totale des contrats dans la base ANR	47 %	8 %	17 %	6 %	13 %	9 %

Source : Mission, sur la base des données des contrats ANR et de la base Sirène. La mission s'est restreinte aux lignes contractuelles n'ayant pas fait l'objet d'un rejet par l'ANR.

Note de lecture : Chaque case correspond à la proportion de contrats signés avec des entreprises de la catégorie correspondante à sa ligne, identifié comme ayant été signés avec des entreprises catégorisés au sein des bases contrats de l'ANR selon la colonne correspondante. Par exemple, 39 % des contrats conclus avec une ETI au sens de l'INSEE ont été attribués dans la base ANR à des entreprises catégorisées en tant que grande entreprise, 26 % ont été correctement attribués à des entreprises catégorisées comme ETI, 20 % ont été attribués à des entreprises catégorisées comme PME, 2 % à des entreprises catégorisées comme TPE, 7 % à des entreprises étrangères et 5 % à d'autres catégories d'acteurs socio-économiques.

Dans la suite des analyses, la mission a procédé à une réattribution des entreprises pour lesquelles un numéro SIREN a pu être identifié dans la concaténation des bases contractuelles sur la période 2016-2024 (« base ANR corrigée »). La catégorie des clients pour lesquels aucun numéro SIREN n'a pu être identifié n'a pas été modifiée.

Il est rappelé que cette classification par catégorie d'entreprises ne rentre pas strictement dans le cadre des missions de l'ANR, qui la réalise avec des moyens limités. Pour autant, les erreurs mises en avant interrogent sur la distribution du bonus PME/ETI. Il est donc important de consolider ces données. **Pour ce faire, le renseignement du numéro SIREN par les instituts Carnot lors de la remontée des informations sur les contrats facturés doit être rendu obligatoire.** L'ANR n'aurait qu'à vérifier avec la base Sirene la validité des informations renseignées. Cette obligation permettrait d'avoir une connaissance précise des entreprises qui contractualisent avec les instituts.

2.2.2.3. L'ANR n'a pas la capacité de s'assurer du respect de l'intégralité des règles d'éligibilité des recettes contractuelles

Concernant les cas ambigus identifiés par l'équipe programme comme par la mission concernant l'éligibilité des recettes, à savoir le financement public partiel par des aides ou subventions de contrats conclus avec des entreprises et les contrats conclus avec des fondations pour l'intermédiaire d'autres utilisateurs finaux, l'équipe programme de l'ANR, composée de deux personnes, ne dispose pas des moyens de contrôler le respect des conditions fixées dans l'appel d'offre.

Annexe VI

Ce constat l'a conduit à mettre en place des modalités de gestion *ad hoc*, consistant notamment à recueillir un engagement écrit des directeurs des instituts Carnot à porter « *une attention particulière sur la réalité* » :

- ◆ de l'activité du contrat dans le périmètre thématique de l'institut concerné ;
- ◆ de la relation contractuelle bilatérale lorsque le contrat passe par une fondation et/ou toute structure qui peut également faire un financement via un mécénat ou une subvention ;
- ◆ de la dimension recherche lorsqu'il est demandé de faire une auto-analyse (en général sur les dits « petits » contrats) ;
- ◆ des brevets (ou équivalent) et non de prestation sous une forme ou une autre. »

Seuls 27 instituts Carnot sur les 39 labellisés ont pris de tels engagements en 2021 et 2022, certains ne s'engageant pas par ailleurs sur l'ensemble des dispositions susmentionnées. En particulier, **aucun des cinq institut Carnot pour lesquels la part du montant des contrats conclus avec des fondations est la plus élevée²⁵ n'a pris en 2022 l'engagement relatif aux contrats passés avec une fondation ou une structure bénéficiant d'un financement de type mécénat** (cf. tableau 9).

Tableau 9 : Engagement pris par les instituts Carnot les plus impliqués dans les recherches avec des fondations entre 2020 et 2024

Institut Carnot	Part dans l'assiette du montant des contrats conclus avec des fondations	Engagements pris en 2021	Engagements pris en 2022	Mention de la disposition sur les contrats avec les fondations
TELECOM ET SOCIETE NUMERIQUE	34 %	Oui	Oui	Oui (uniquement en 2021)
ICM	31 %	Non	Non	Non
IMAGINE	9 %	Oui	Oui	Non
OPALE	5 %	Oui	Oui	Non
VOIR ET ENTENDRE	5 %	Non	Non	Non

Source : Mission, sur la base d'une analyse des bases contrats fournies par l'ANR et des lettres d'engagement des instituts Carnot transmises par l'ANR.

Lors des entretiens menés par la mission avec les représentants de différents instituts Carnot, ces derniers ont confirmé à la mission ne pas avoir de moyen de contrôler l'origine des fonds privés rémunérant les contrats de recherche conclus avec leur client.

Parmi les dispositifs de soutien à la recherche partenariale et à l'innovation destinés aux entreprises (cf. annexe V), la mission s'est notamment intéressée à la possibilité de contrats éligibles au titre du dispositif Carnot qui seraient financés en partie par des aides de la BPI.

²⁵ Évaluée par la mission sur la base d'une recherche lexicale au sein des bases contrats 2020 à 2024 fournies par l'ANR, en comptant les contrats signés avec des clients dont la dénomination contient l'un des mots de la liste suivante : « *fondation* », « *fondations* », « *fonds* »

Annexe VI

Encadré 1 : Les données BPI exploitées par la mission

La mission a pu utiliser les données de financement de la Banque Publique d'Investissement portant sur la période 2000-2022 et les interventions :

- ◆ sous formes d'avance remboursable, subvention ou qualification entreprise innovante (données « Innovation ») ;
- ◆ sous forme de prêt court terme, d'avance et de caution (données « Mobilisation créances ») ;
- ◆ sous forme de prêt moyen long-terme, de prêts de développement ou de crédit-bail (données « Financement ») ;
- ◆ sous forme de prêt garanti mis en place par les banquiers partenaires (données « Garantie »).

Pour chaque intervention, le numéro SIREN de l'entreprise concernée et l'année d'intervention sont donnés.

Afin d'assurer un appariement optimal entre les données BPI et les données contractuelles, les lignes n'ayant pu être appariées avec le numéro SIREN ont été complétées, à l'aide des données de liaisons financières (LIFI), par le SIREN du groupe auquel les entreprises concernées sont rattachées le cas échéant.

Source : Pôle sciences des données de l'IGF.

Sur les 14 283 entreprises ayant pris part à un contrat Carnot au cours de la période 2015-2023, 6 024, soit 42 %, ont bénéficié d'une intervention de la BPI au cours de la même période (cf. tableau 10). En particulier, 30 % des entreprises ont bénéficié d'au moins une intervention en matière de soutien à l'innovation tandis que 7 % ont bénéficié d'au moins une intervention relative à la mobilisation de créances.

Tableau 10 : Bénéficiaires d'intervention de la BPI parmi les clients de la base contrat

Intervention	Part des entreprises ayant bénéficié d'une intervention de la BPI au cours de la période
Au moins une intervention de la BPI	42 %
Au moins une intervention « Innovation »	30 %
Au moins une intervention « Financement »	20 %
Au moins une intervention « Garantie »	15 %
Au moins une intervention « Mobilisation créance »	7 %

Source : base contrat 2015-2023, données BPI. Champ : entreprises appariées. Calculs : Pôle science des données de l'IGF.

La mission n'a toutefois pas pu pousser ses investigations au point de retracer l'origine des financements des contrats de recherche par les entreprises clientes des instituts Carnot. Elle remarque que la règle mise en place pour éviter le financement public partiel des contrats éligibles dans le cadre du dispositif Carnot est toutefois contournable.

Les modalités mises en place à l'heure actuelle ne permettent pas de garantir le respect des règles d'éligibilité des recettes contractuelles, notamment concernant l'absence de financement public d'un contrat conclu avec une entreprise privée ayant bénéficié d'une aide ou subvention. **La mission n'identifie toutefois pas de problématique de fond derrière le cumul d'un soutien d'une entreprise à développer sa R&D via des fonds publics ou des dispositifs fiscaux**, autorisant la sous-traitance de certaines de ses activités, **et le fait d'autoriser la sous-traitance auprès d'un laboratoire public**, quand bien même celui-ci recevrait un abondement complémentaire dont le rationnel est précisément de renforcer sa capacité à mener des activités de recherche pour le compte d'entreprises.

2.3. Le bonus pour les contrats avec les PME/ETI et la réduction du taux marginal d'abondement au-delà de 50 M€ de recettes contractuelles sont les paramètres influant le plus l'abondement moyen, mais le caractère incitatif du premier pourrait être renforcé

À partir de la base contrat 2015-2023, la mission a évalué l'impact des différents paramètres entrant dans la méthodologie de détermination de l'abondement, toutes choses égales par ailleurs, selon plusieurs composantes :

- ◆ l'effet sur le montant global d'abondement théorique ;
- ◆ les instituts Carnot dont le montant d'abondement est le plus sensible, à la hausse comme à la baisse, à la variation du paramètre.

L'objectif est d'examiner et de comparer les impacts des différents paramètres entre eux, en prenant comme contrefactuel leur disparition. Il ne s'agit pas de propositions en ce sens formulées par la mission.

Les analyses se sont fondées sur la base contrat corrigée. En particulier, les catégories des entreprises ont été réattribués selon leur SIREN lorsqu'un appariement a été possible (cf. 2.2.2.2). L'impact chiffré reflète donc celui qui serait observé en cas d'un remplissage plus encadré de la base, tel que recommandé par la mission.

Sur les quatre paramètres évalués (cf. tableau 11) :

- ◆ le bonus PME/ETI de 10 % est le paramètre ayant le plus d'impact sur l'abondement théorique global, qui baisserait de 17 % en cas d'absence de bonus – l'abondement de l'ensemble des instituts Carnot est affecté par ce paramètre, au prorata de la part de ses revenus contractuels liés à des contrats avec des PME/ETI ;
- ◆ la suppression de la tranche d'abondement marginal à 35 % pour les 2,5 premiers millions d'euros de recettes contractuelles entraînerait une baisse de 10 % de l'abondement global théorique– cette tranche favorisant essentiellement les instituts Carnot ayant les revenus contractuels les plus faibles, sa disparition entraînerait une baisse moyenne de 23 % de l'abondement des instituts Carnot en dessous de la médiane (jusqu'à 39 % pour l'institut Innovation Chimie Carnot) ;
- ◆ l'existence d'une tranche d'abondement marginal à 15 % des recettes contractuelles au-delà de 50 M€ a peu d'impact sur l'abondement théorique global -sa disparition n'aurait d'impact que sur les deux instituts Carnot les plus importants en termes de recettes contractuelles (CEA LETI à +9 % et Télécom Société numérique à +0.4 %) ;
- ◆ la disparition du plafonnement des revenus issus de la propriété intellectuelle (PI) à 150 k€ par opération n'entraînerait une hausse que de 5 % de l'abondement théorique global, la hausse se concentrant sur les instituts Carnot les plus actifs en termes de PI, à savoir Pasteur MS (dont l'abondement augmenterait de 82 %), Imagine (27 %) et INRIA (12 %).

Annexe VI

Tableau 11 : Évaluation de l'impact des paramètres de la formule de calcul sur l'abondement théorique des instituts Carnot entre 2019 et 2023²⁶

Paramètre	Effet évalué	Variation moyenne de l'abondement théorique global entre 2020 et 2024	Institut Carnot les plus sensibles
Abondement marginal de 35 % pour les 2,5 premiers millions d'euros de l'assiette	Disparition de la tranche basse <i>via</i> valorisation au taux médian de 20 %	-10 %	Baisse moyenne de 23 % pour les 20 instituts Carnot à l'assiette la plus basse, jusqu'à 39 % pour ICC.
Abondement marginal de 15 % pour les recettes contractuelles au-delà de 50 M€ d'euros de l'assiette	Disparition de la tranche haute <i>via</i> valorisation au taux médian de 20 %	1 %	Hausse de 9 % pour le CEA LETI, de 0,4 % pour Telecom et Société numérique et aucun effet sur les autres IC.
Bonus PME/ETI de 10 %	Disparition du bonus PME/ETI	-17 %	Baisse moyenne de 19 % de l'abondement pour les 20 IC ayant les parts d'ETI/PME les plus importantes, jusqu'à 24 % pour Plant2Pro.
Plafonnement des recettes issues de la PI à 150 k€ par opération	Disparition du plafonnement des recettes issues des contrats de PI	5 %	Hausse de 82 % pour Pasteur MS, de 27 % pour Imagine et de 12 % pour INRIA - hausse inférieure à 10 % pour les autres IC.

Source : Mission, à partir de la base contrat 2015-2023.

Faute de données détaillées concernant les catégories d'entreprises clients des instituts Carnot antérieures à 2015, la mission n'a pu conduire d'évaluation analytique exhaustive de l'effet incitatif du bonus PME/ETI sur le développement de la recherche contractuelle des instituts Carnot avec ces entreprises.

Toutefois, lors de ses entretiens avec les représentants de différents instituts Carnot, il lui a été précisé que **l'existence du bonus PME/ETI :**

- ◆ **permettait d'afficher un effet-signal sur la volonté du dispositif de soutenir le développement de la recherche contractuelle à destination de ces catégories d'entreprises**, ce qui peut sensibiliser les instituts Carnot ne se tournant pas naturellement vers ces catégories d'entreprises à rechercher la conclusion de contrats avec elles ;
- ◆ **n'avait, néanmoins, qu'un faible effet incitatif en lui-même à développer la recherche contractuelle avec les PME et ETI, notamment du fait que ce type de relation nécessitait plus de ressources pour se mettre en place et générait généralement des recettes moindres.**

²⁶ Pour le paramètre de plafonnement issus des revenus de la PI, l'évaluation à porter sur l'abondement moyen entre 2021 et 2024, faute de données identifiant les recettes contractuelles supérieures à 150 k€ issues de PI au titre de l'année 2020 dans les bases de données de l'ANR.

Annexe VI

L'analyse de l'évolution de la part moyenne des recettes contractuelles réalisées avec des TPE, PME et ETI par chaque institut Carnot entre 2019 et 2023 permet de confirmer ces éléments (cf. tableau 12) :

- ◆ **la part globale des recettes réalisées avec des ETI, des PME et des TPE a augmenté de 5 points de pourcentage entre 2019 et 2023**, de 40 % en moyenne pour tous les instituts Carnot en 2019 à 45 % en 2023 ;
- ◆ **la hausse pour les instituts Carnot labellisés en 2019**, qui ne bénéficiaient donc pas du bonus antérieurement, **est inférieure à celle observée chez les instituts Carnot labellisés lors des vagues précédentes**, de 3 points de pourcentage en moyenne pour les premiers contre 6 points de pourcentage pour les seconds ;
- ◆ **pour les instituts Carnot dont la part des recettes réalisées avec les PME/ETI était faible en 2019** (inférieure à 30 %, correspondant au premier quartile de distribution), **l'évolution de la part moyenne entre 2019 et 2023 est de +10 points de pourcentage, soit 7 points supérieure à celle des autres instituts Carnot.**

Tableau 12 : Évaluation de l'effet incitatif du bonus PME/ETI

Type Carnot	Nombre d'instituts Carnot	Moyenne part PME/ETI 2019	Moyenne part PME/ETI 2023	Evolution 2019/2023
Arrivés phase IV	11	39 %	42 %	+ 3 points de pourcentage
Arrivés avant phase IV	28	40 %	46 %	+ 6 points de pourcentage
Part des recettes PME/ETI <30 %	9	18 %	28 %	+ 10 points de pourcentage
Part des recettes PME/ETI >30 %	30	47 %	50 %	+ 3 points de pourcentage
Evolution totale	39	40 %	45 %	+ 5 points de pourcentage

Source : Mission, à partir de la base contrat 2015-2023.

2.4. À l'échelle de chaque institut Carnot, la méthodologie de détermination de l'abondement respecte le principe de proportionnalité entre croissance des recettes contractuelles et croissance de l'abondement, sans effet palier

Sur la base des données disponibles, notamment des bases contrats complètes à partir de 2015, en comparant à **l'échelle de chaque institut Carnot** leur taux d'évolution annuel moyen pour la période 2016-2018 et 2019-2023, il est possible de constater **une corrélation logique entre l'évolution du volume de recettes contractuelles réalisées et celle de l'abondement** :

- ◆ entre 2016 et 2018, une augmentation annuelle moyenne des recettes contractuelles d'un institut Carnot de 1 % s'est accompagnée d'une croissance moyenne de 0,81 % de son abondement, la relation entre les deux étant significative²⁷ ;
- ◆ entre 2019 et 2023, hors effet dû à l'augmentation globale de l'enveloppe budgétaire de l'abondement, une augmentation annuelle moyenne des recettes contractuelles d'un institut Carnot de 1 % s'est accompagnée d'une croissance moyenne de 0,88 % de son abondement, la relation entre les deux étant significative²⁸ ;

²⁷ *p-value* < 10⁻¹⁸.

²⁸ *p-value* < 10⁻²³.

Annexe VI

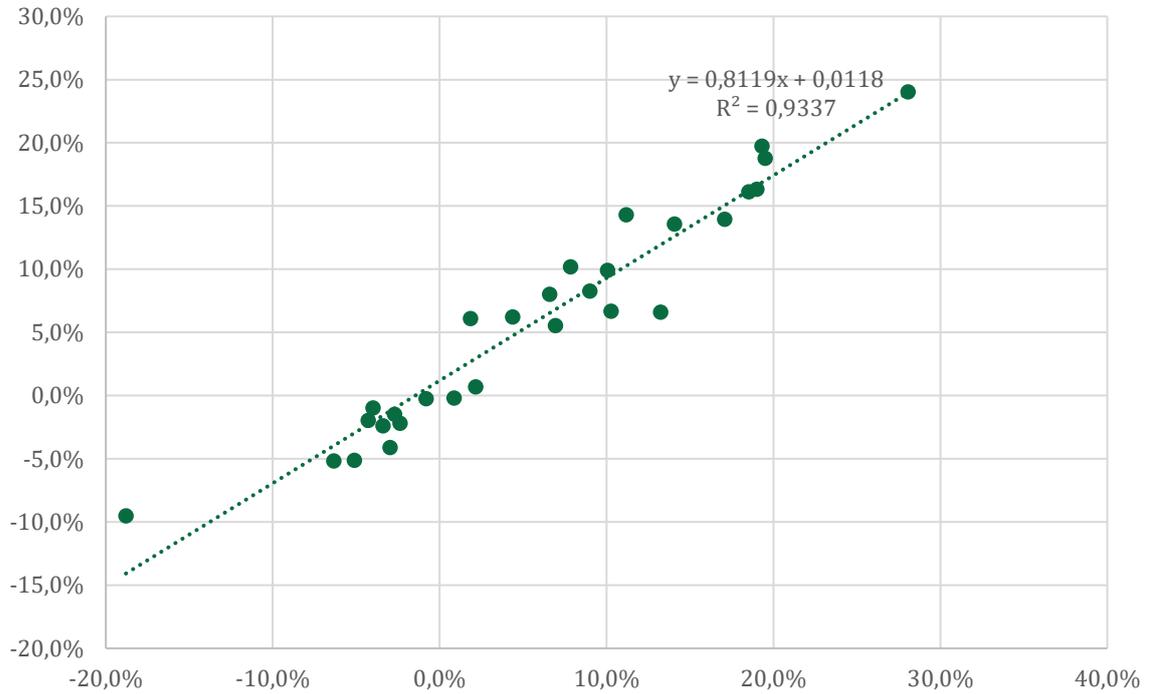
- ◆ **l'effet incitatif de la méthodologie de détermination de l'abondement a été renforcé entre la fin de la phase III et la phase IV**, une augmentation moyenne de même proportion de l'assiette abondable entraînant une augmentation plus importante en phase IV qu'en phase III – la formule n'ayant pas changé, il est possible de l'interpréter à l'aune du changement de périmètre de la phase IV ; ;
- ◆ **l'augmentation de l'enveloppe budgétaire allouée à l'abondement Carnot a entraîné une hausse moyenne significative²⁹ de 15 % du taux de croissance annuel moyen de l'abondement pour tous les instituts Carnot, qui correspond au taux de croissance moyen de l'enveloppe totale de l'abondement sur la période.**

Les estimations ci-dessus soulignent par ailleurs l'absence d'un effet de pallier. En effet, la relation est quasiment linéaire entre l'augmentation des recettes contractuelles et l'augmentation de l'abondement. Par ailleurs, l'aspect incitatif de la formule à l'échelle de chaque institut Carnot est globalement respecté, même si en conséquence de la hausse de l'enveloppe budgétaire, des instituts Carnot ont vu leur abondement augmenter malgré une décroissance de leur volume de recettes contractuelles.

²⁹ *p-value* < 10⁻³⁵.

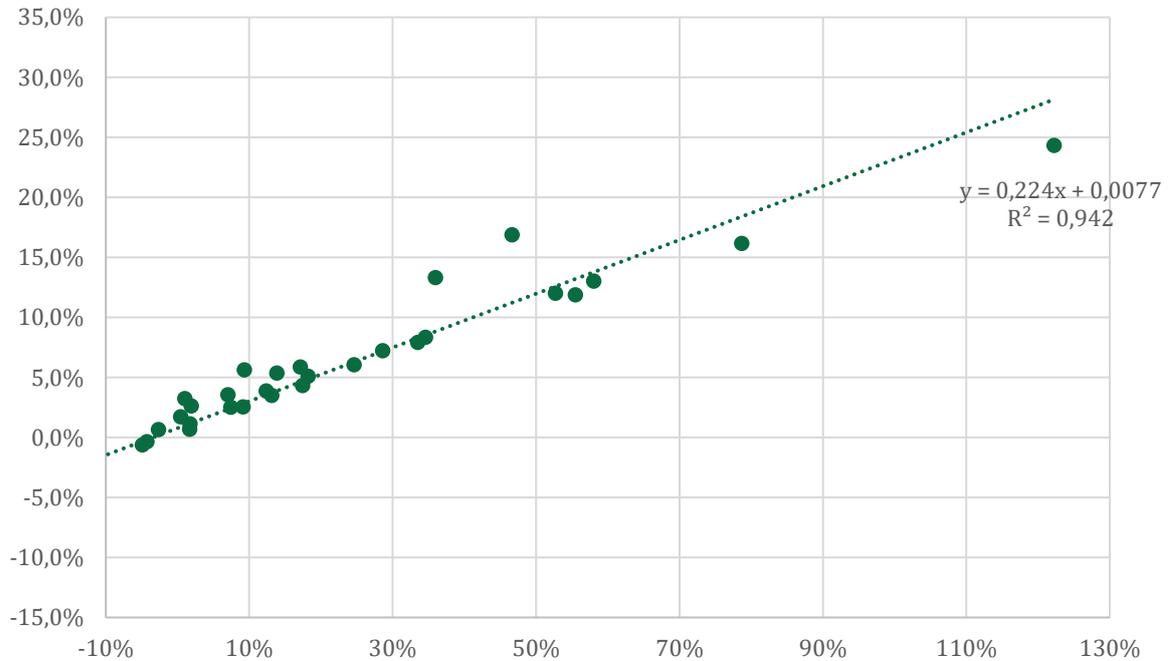
Annexe VI

Graphique 9 : Comparaison du taux d'évolution annuel moyen du volume de recettes contractuelles réalisées par un institut Carnot (abscisse) et celui de son abondement (ordonnée) entre 2016 et 2018



Source : Mission, à partir des données fournies par l'ANR.

Graphique 10 : Comparaison du taux d'évolution annuel moyen du volume de recettes contractuelles réalisées par un institut Carnot (abscisse) et celui de son abondement (ordonnée) entre 2019 et 2023



Source : Mission, à partir des données fournies par l'ANR.

3. L'abondement représente une part limitée des ressources des établissements composant les instituts Carnot, dont le caractère incitatif au développement de la recherche contractuelle n'est pas prouvé mais devrait être développé et piloté

3.1. L'abondement annuel moyen des instituts Carnot a plus que doublé entre 2006 et 2023, malgré l'augmentation du nombre d'instituts labellisés, avec des différences de répartition qui reflètent la diversité des instituts

L'application des règles présentées ci-dessus conduit à attribuer chaque année un montant d'abondement à chaque institut Carnot.

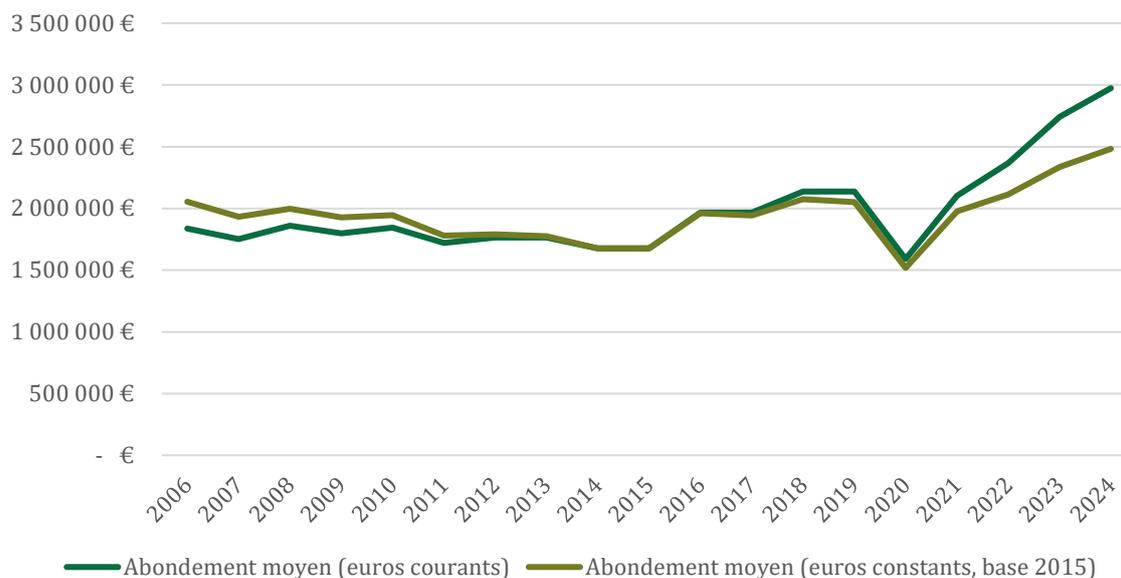
L'abondement annuel moyen par institut Carnot a connu des évolutions différenciées au cours de la période 2006-2024 selon les différentes phases du dispositif (cf. graphique 11) pour une augmentation globale en euro constant³⁰ de 21 % entre 2006 et 2024 :

- ◆ l'abondement moyen a diminué de 18 % en euros constants entre 2006 et 2015, de 2,1 M€ à 1,7 M€ par institut Carnot (euros 2015) ;
- ◆ l'abondement moyen a augmenté de 22 % en euros constants entre 2015 et 2019, de 1,7 M€ à 2,1 M€ (euros 2015) ;
- ◆ l'abondement moyen a baissé de 26 % en euros constants à l'occasion de l'entrée nette dans le dispositif de dix instituts Carnot à l'occasion de la quatrième phase de labellisation, entre 2019 et 2020, pour atteindre 1,5 M€ (euros 2015), son minimum historique ;
- ◆ l'abondement moyen a connu une augmentation de 63 % en euros constants entre 2020 et 2024, de 1,5 M€ à 2,5 M€ (euros 2015) en raison de l'augmentation très significative de l'abondement total, dans le cadre de la Loi de programmation de la recherche ;
- ◆ les constats en euros courant sont similaires, avec un abondement moyen de 3,0 M€ au titre de l'exercice 2024.

³⁰ Base 2015, avec l'hypothèse d'une inflation à 2 % entre 2023 et 2024.

Annexe VI

Graphique 11 : Évolution de l'abondement moyen (€ courant et € constant, base 2015) entre 2006 et 2024



Source : Mission, à partir de données ANR et du tableau des coefficients de transformation de l'euro de l'Insee, avec l'hypothèse d'un taux d'inflation de 2 % entre 2023 et 2024.

Les périodes de transition entre les phases du dispositif, qui se caractérisent par l'entrée et la sortie d'établissements de recherche au sein du dispositif, le changement de périmètre de certains instituts Carnot (augmentation/diminution du nombre de laboratoires) ou encore les changements de formules de calcul de l'abondement, **ont également conduit à des évolutions significatives de l'abondement moyen pour les instituts restant labellisés** (cf. tableau 13) :

- ◆ l'abondement moyen des instituts restant labellisés a augmenté au cours des différentes phases du dispositif, de 1,68 M€ en phase I à 2,65 M€ en phase IV (euros constants, base 2015) ;
- ◆ malgré l'augmentation du nombre d'instituts labellisés entre la phase I et la phase II, l'abondement moyen a augmenté de 50 % pour les instituts Carnot restant dans le dispositif entre 2010 et 2011, à la faveur d'augmentations de périmètre ;
- ◆ la diminution du nombre d'instituts Carnot labellisés entre la phase II et la phase III (de 34 à 29) a conduit à une augmentation moyenne de l'abondement des instituts Carnot restants dans le dispositif de 17 % entre 2015 et 2016 ;
- ◆ l'augmentation du nombre d'instituts labellisés entre la phase III et la phase IV (de 29 instituts à 39 instituts) s'est traduite par une diminution moyenne de 10 % de l'abondement des instituts Carnot restant labellisés entre 2019 et 2020 compensée très rapidement par l'augmentation substantielle de l'enveloppe budgétaire affectée.

Tableau 13 : Impact du changement de phase sur l'abondement moyen

Paramètre	Phase I	Phase II	Phase III	Phase IV
Nombre de Carnot	31	34	29	39
Abondement moyen (euros 2015)	1,68 M€	1,70 M€	2,10 M€	2,65 M€
Variation moyenne de l'abondement (en volume) à l'année de transition pour les instituts Carnot restants dans le dispositif	-	50 %	17 %	-10 %

Source : Mission, sur la base de données ANR.

Concernant la répartition de l'abondement entre instituts Carnot, **la diversité des instituts** (cf. annexe IV), notamment en termes de taille et de volume de recherche contractuelle **se retrouve dans la répartition de l'enveloppe d'abondement entre instituts Carnot** (cf. graphique 12) :

- ◆ la moyenne d'abondement cumulé par chaque institut Carnot lors de chaque phase est systématiquement supérieure à la médiane de la distribution de l'abondement moyen, d'un facteur 1,7 en moyenne sur la période ;
- ◆ certains instituts Carnot ont reçu des abondements très largement supérieurs à la médiane au cours des différentes phases, à savoir :
 - le CEA LETI, avec un abondement en moyenne 10,1 fois supérieur à la médiane sur l'ensemble des phases ;
 - l'ONERA, labellisé lors des phases I et II du dispositif, avec un abondement 6,5 fois supérieur à la médiane lors de ces phases ;
 - l'institut Énergies du Futur, avec un abondement en moyenne 4,4 fois supérieur à la médiane sur l'ensemble des phases ;
 - Télécom et Société numérique, avec un abondement en moyenne 3,4 fois supérieur à la médiane sur l'ensemble des phases ;
 - l'AP-HP, avec un abondement en moyenne 3,3 fois supérieur à la médiane lors de la phase IV ;
- ◆ au contraire, certains instituts Carnot ont reçu des abondements significativement inférieurs à la médiane :
 - les instituts qui ont perdu leur labellisation à la fin de la phase I³¹ ont reçu en moyenne un abondement égal à 36 % de la médiane de l'abondement moyen lors de la phase I ;
 - les instituts ayant perdu leur labellisation à la fin de la phase II³² à l'exception de l'ONERA et du CSTB, avec un abondement moyen égal à 56 % de la médiane de l'abondement distribué en phase II ;
 - neuf des nouveaux instituts labellisés lors de la phase IV³³, avec un abondement moyen égal à 55 % de la médiane de l'abondement distribué en phase IV ;
 - les instituts Chimie Balard Cirimat³⁴ et STAR, labellisés depuis la phase I avec des abondements moyens respectivement à 50 % et 40 % de l'abondement médian distribué lors de chaque phase.

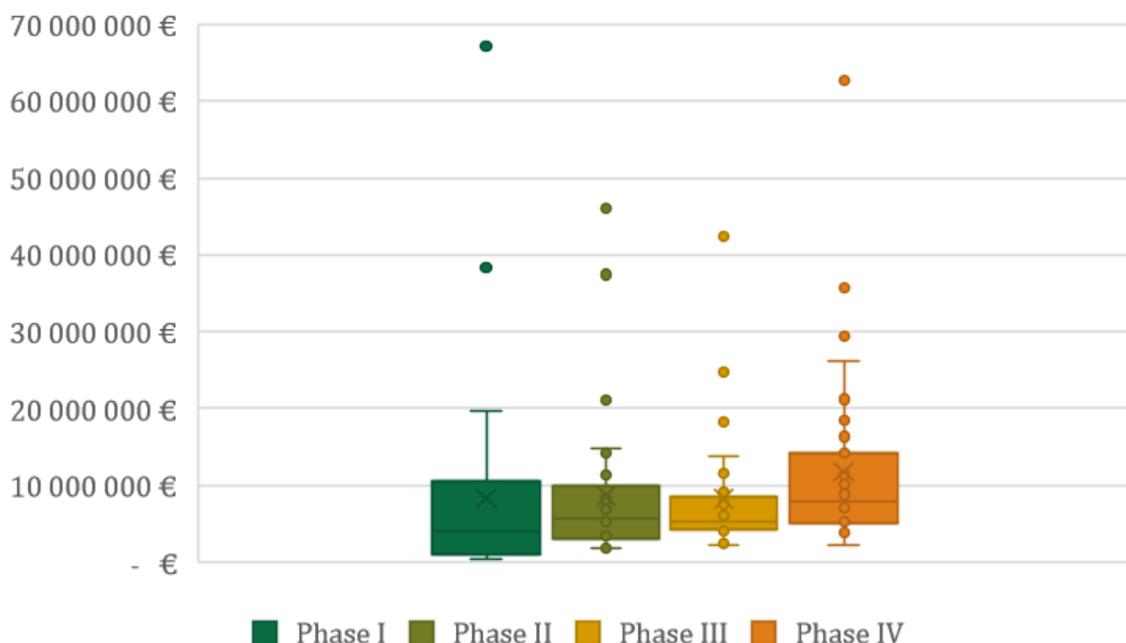
³¹ C3S, FEMTO-Innovation, IEMN, IOGS, MIB, VITRES et X-LIM.

³² CED2, LAAS, LISA, ICSA, IFREMER.

³³ Innovation Chimie Carnot, Eau&Environnement, Cognition, Clim'Adapt, MECD, IPGG MicroFluidique, Agrifood Transition, Imagine, MERS et Polynat.

³⁴ Fusion des deux instituts Chimie Balard et du Cirimat lors de la phase III.

Graphique 12 : Répartition de l'abondement cumulé entre les différentes phases du dispositif (euros courant)

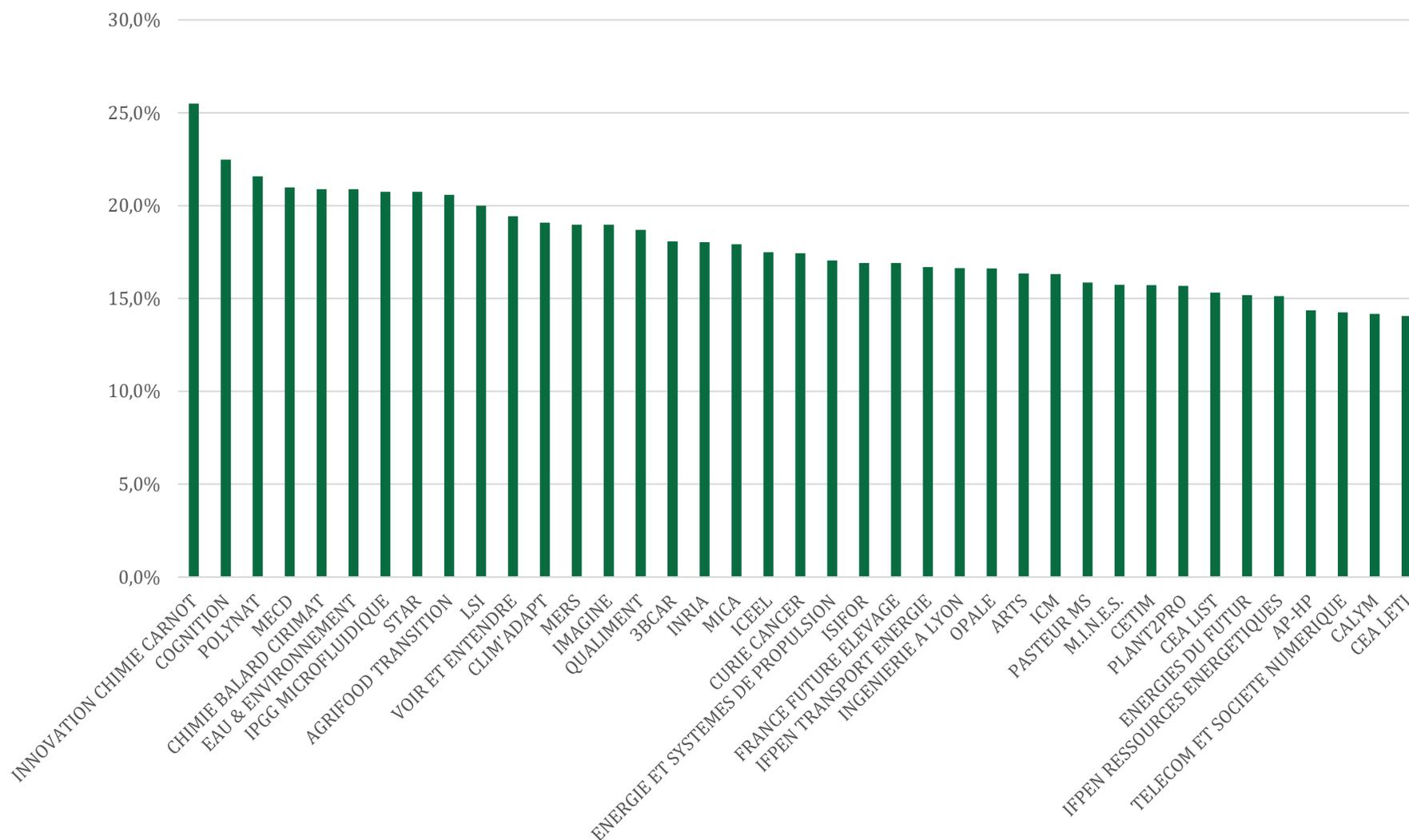


Source : Mission, sur la base des données transmises par l'ANR.

La diversité de tailles et de volume de recherche entre instituts Carnot entraîne également une diversité de taux d'abondement moyen, en conséquence de l'application de la formule de détermination de l'abondement. A partir des bases contractuelles fournies par l'ANR, il est possible de reconstituer entre 2019 et 2023 les taux d'abondements réels moyens de chaque institut Carnot (cf. graphique 13) :

- ◆ **le taux d'abondement moyen sur la période est de 17,9 % ;**
- ◆ **neuf instituts Carnot ont des taux d'abondement moyen sur la période supérieurs à 20 % :**
 - Innovation Chimie Carnot (25,5 %) ;
 - Cognition (22,5 %) ;
 - Polynat (21,6 %) ;
 - MECD (21,0 %) ;
 - Chimie Balard Cirimat (20,9 %) ;
 - Eau & Environnement (20,9 %) ;
 - IPGG Microfluidique (20,7 %) ;
 - STAR (20,7 %) ;
 - Agrifood Transition (20,6 %) ;
- ◆ **quatre instituts Carnot ont des taux d'abondement moyen sur la période inférieurs à 15 %, en raison principalement de la dégressivité des taux d'abondement avec le volume de ressources contractuelles :**
 - CEA LETI (14,1 %) ;
 - CALYM (14,2 %) ;
 - Télécom et Société numérique (14,3 %) ;
 - AP-HP (14,4 %).

Graphique 13 : Taux d'abondement moyen par institut Carnot entre 2020 et 2024

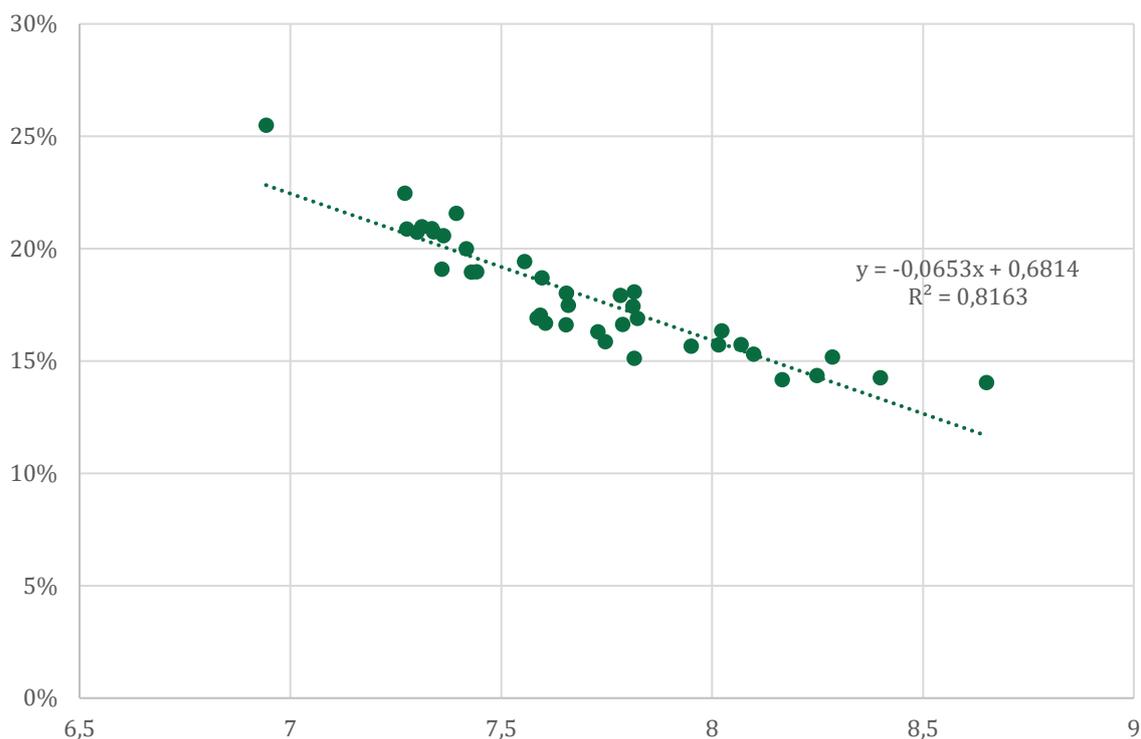


Source : Mission, à partir des données d'abondement et des bases contrats transmises par l'ANR.

Annexe VI

Cette différence de taux d'abondement moyen entre instituts Carnot sur la période 2020-2024 s'explique principalement par la différence de volume de recettes contractuelles des instituts Carnot. En particulier, la régression du taux d'abondement moyen sur la période de chaque institut Carnot par rapport au logarithme de la somme des assiettes abondables sur la période (cf. graphique 14) permet de constater l'existence d'une relation négative entre l'assiette abondable et le taux d'abondement moyen sur la période 2020-2024 : un accroissement de 1 % de l'assiette abondable validée totale entraîne une réduction du taux d'abondement de 0,06 point de pourcentage en moyenne³⁵. Ces résultats s'expliquent par l'application de taux dégressifs d'abondement.

Graphique 14 : Régression du taux d'abondement moyen en fonction du logarithme de l'assiette abondable totale (€) entre 2020 et 2024



Source : Mission, à partir des données d'abondement et des bases contrats fournies par l'ANR.

3.2. Parmi les acteurs de la recherche, l'abondement a historiquement bénéficié au CEA, aux grandes écoles, aux universités et aux laboratoires du CNRS, tandis que les établissements de santé, peu nombreux jusqu'en 2019, ont vu leur position renforcée depuis la dernière labellisation

Le dispositif Carnot laisse une marge de manœuvre importante aux structures de recherche pour s'organiser et se rassembler selon différents périmètres pour candidater et être labellisés comme institut Carnot (cf. annexe IV). Cela conduit à des périmètres d'instituts Carnot diversifiés en termes d'acteurs du monde de la recherche.

³⁵ Cette relation est significative (p -value < 10^{-14}).

Annexe VI

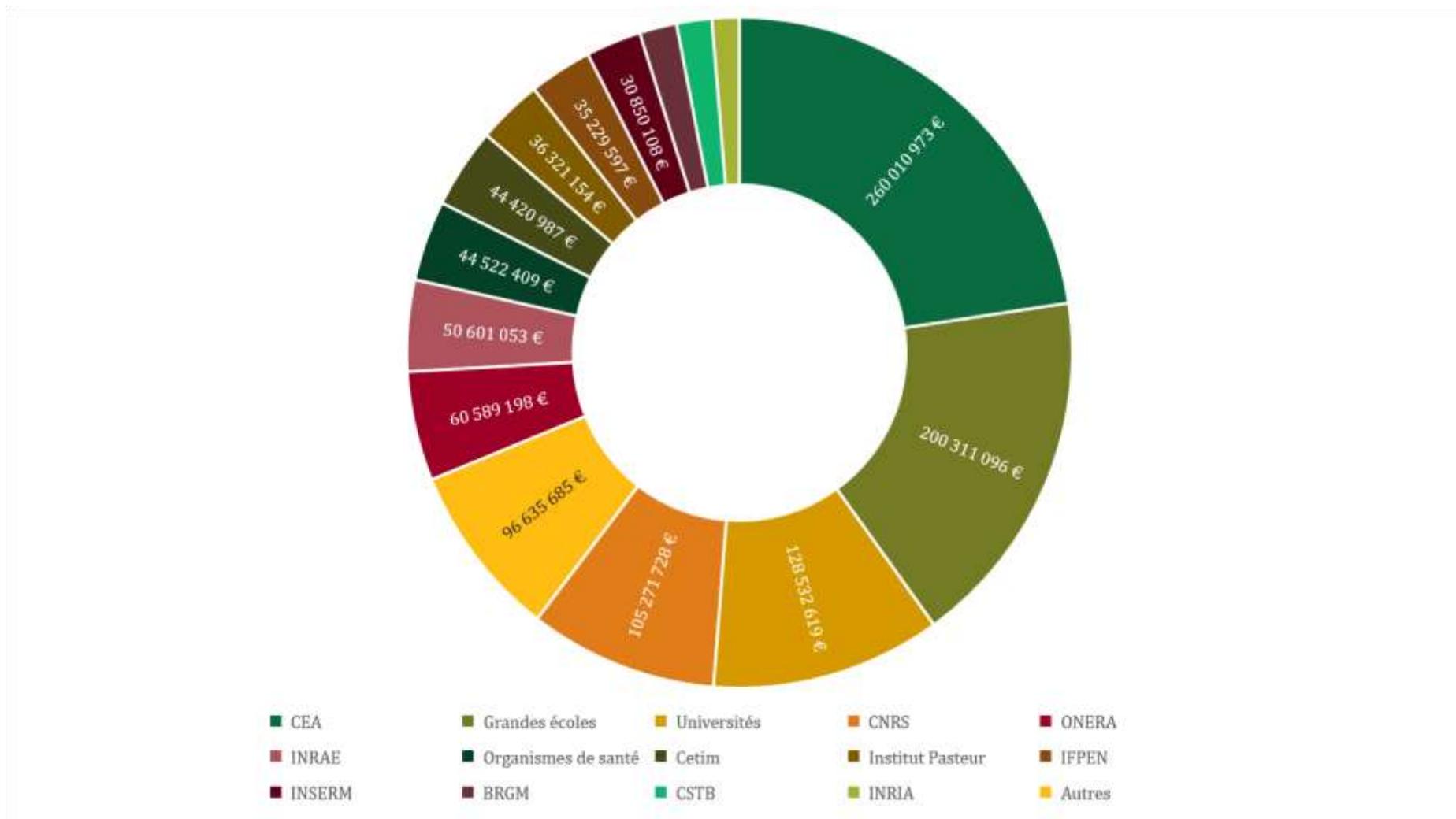
Sur la période 2006-2023, 1 149 M€ ont été distribués au titre de l'abondement Carnot. En fonction du périmètre de chaque institut Carnot, il est possible de reconstituer, au prorata de l'origine de leur établissement, les acteurs du monde de la recherche ayant bénéficié *in fine* de l'abondement (cf. graphique 15)³⁶ :

- ◆ **le CEA est le premier bénéficiaire de l'abondement Carnot entre 2006 et 2023, avec 260 M€ cumulés sur la période, soit 22,6 % du total de l'abondement distribué**, principalement via le CEA LETI (206 M€ cumulés), le CEA LIST (47 M€) mais également via les instituts Énergies du futur (4,8 M€), ARTS (1,6 M€), Opale (126 k€), LISA (105 k€) et Innovation Chimie Carnot (71 k€) ;
- ◆ **les grandes écoles sont le deuxième type d'acteurs bénéficiaires de l'abondement, avec 200 M€ reçus sur la période au titre de l'abondement, soit 17,4 % du total**, principalement via les instituts M.I.N.E.S (49,8 M€), Télécom et Société numérique (36,7 M€), ESP (31,4 M€) et ARTS (28,0 M€) ;
- ◆ **les universités ont bénéficié au global de 11 % de l'abondement Carnot distribué entre 2006 et 2023, soit 129 M€**, principalement via les instituts Télécom et Société numérique (26,2 M€), Icéel (12,7 M€), ESP (12,6 M€), STAR (7,9 M€), Voir et Entendre (7,9 M€) et Calym (7,7 M€) pour les instituts avec une contribution supérieure à 7 M€ ;
- ◆ **les laboratoires du CNRS ont bénéficié au global de 9 % de l'abondement distribué entre 2006 et 2023, soit 105 M€**, principalement via les instituts ESP (12,6 M€), Icéel (9,6 M€), Ingénierie@Lyon (9,1 M€), M.I.N.E.S (8,7 M€) et IPGG Microfluidique (8,1 M€) pour les instituts avec une contribution supérieure à 7 M€.

³⁶ Dans ce graphique, la part de financement INRAE est calculé comme la somme des parts correspondant à l'INRA et l'IRSTEA.

Annexe VI

Graphique 15 : Répartition de l'abondement entre types d'organismes de recherche, entre 2006 et 2023 en euros courants

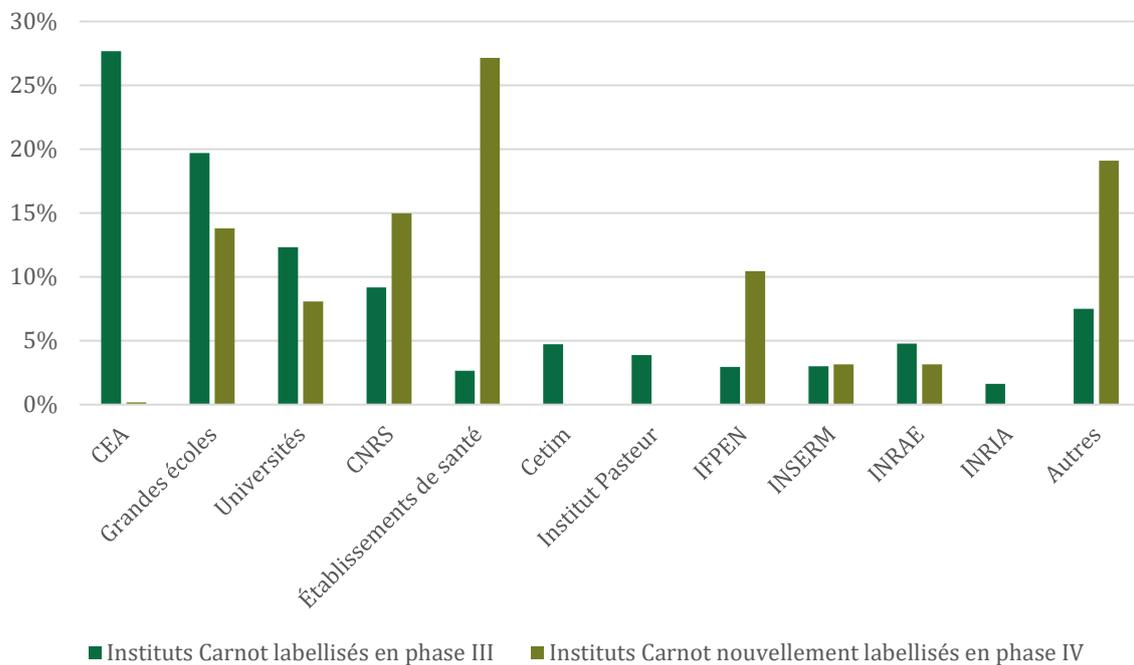


Source : Mission, à partir des données de ventilation de l'abondement fournies par l'ANR.

La phase IV du dispositif a conduit à la labellisation en 2019 de onze nouveaux instituts Carnot, dont les tutelles ont une composition structurellement différente des instituts Carnot historiques, déjà labellisés lors de la phase III (cf. graphique 16) :

- ◆ les destinataires historiques de l'abondement que sont le CEA, les grandes écoles et les universités sont sous-représentés dans les instituts Carnot labellisés pour la première fois en 2019, représentant respectivement 0 %, 14 % et 8 % de la part d'abondement ;
- ◆ les établissements de santé sont sur-représentés en tant que destinataire de l'abondement, avec 27 % de la part d'abondement, principalement dû à la labellisation de l'AP-HP (19 M€ d'abondement reçu sur la période 2020-2023) ;
- ◆ les laboratoires du CNRS sont également sur-représentés, avec 15 % de la part d'abondement distribué au sein des instituts Carnot nouvellement labellisés.

Graphique 16 : Comparaison de la répartition de l'abondement entre les instituts Carnot historiques et ceux labellisés en phase IV



Source : Mission, sur la base des données de ventilation de l'abondement fournies par l'ANR.

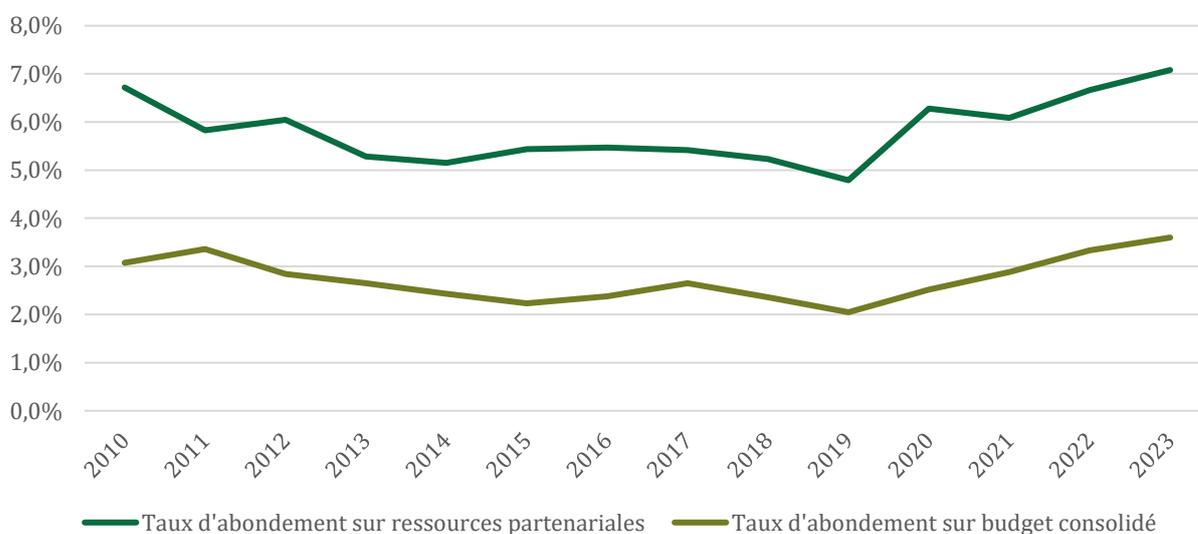
3.3. L'abondement représente une faible part du budget consolidé des instituts Carnot et de leur volume de recettes partenariales, sans qu'un effet de levier sur le développement de la recherche contractuelle ne puisse être mis en évidence faute de données

Sur la base des indicateurs remontés annuellement à l'ANR et les limites exprimées sur leur fiabilité (cf. annexe IV), la mission a également comparé ce que représentait l'abondement par rapport aux recettes partenariales³⁷ et aux budgets consolidés déclarés par les instituts Carnot (cf. graphique 17), lorsqu'il a été possible d'apparier les données de la base indicateurs et les montants d'abondement individuels³⁸ :

- ◆ le poids de l'abondement face au volume de recettes partenariales a diminué entre 2010 et 2019, de 6,7 % à 4,8 %, puis a augmenté pour atteindre 7,1 % en 2023 ;
- ◆ le poids de l'abondement face au budget consolidé a suivi, à titre indicatif, une trajectoire similaire, avec une diminution globale entre 2010 et 2019, de 3,1 % à 2,0 %, puis une augmentation pour atteindre 3,6 % en 2023 ;
- ◆ **en moyenne, sur la période 2010-2023, le montant d'abondement reçu par les instituts Carnot a représenté 5,9 % des recettes partenariales annuelles et 2,9 % du budget consolidé annuel déclarés par les instituts Carnot.**

La hausse du poids moyen de l'abondement par rapport au budget consolidé des instituts Carnot et à leur volume de recettes partenariales est concomitante avec la hausse de l'enveloppe totale de l'abondement.

Graphique 17 : Taux d'abondement moyen sur recettes partenariales et budget consolidé des instituts Carnot



Source : Mission, à partir des données d'abondement fournies par l'ANR et de la base indicateurs 2005-2023.

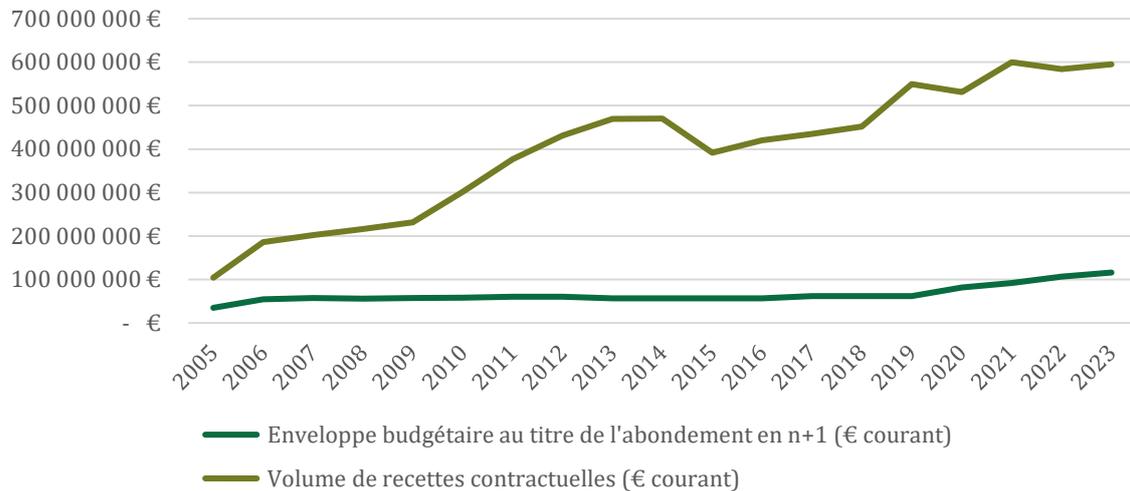
³⁷ Composée des recettes issues des activités de recherche contractuelle et de recherche collaborative, avec le monde socio-économique et hors monde socio-économique, ainsi que des prestations techniques et des redevances sur titre de propriété intellectuelle.

³⁸ 444 lignes institut Carnot/année pour le taux d'abondement sur ressources partenariales depuis 2010, 433 lignes institut Carnot/année pour le taux d'abondement sur budget consolidé depuis 2010.

Annexe VI

Par ailleurs, depuis la mise en place du dispositif Carnot en 2006, **le volume global de recettes contractuelles réalisées par les instituts Carnot a augmenté de 471 % quand l'enveloppe budgétaire allouée à l'abondement des instituts Carnot n'a augmenté que de 233 %** (cf. graphique 18). L'augmentation des recettes contractuelles est significative même si elle résulte en partie d'un élargissement du périmètre des Carnot.

Graphique 18 : Évolution de l'enveloppe budgétaire de l'abondement et du volume de recettes contractuelles réalisées par les instituts Carnot l'année précédente, entre 2005 et 2023



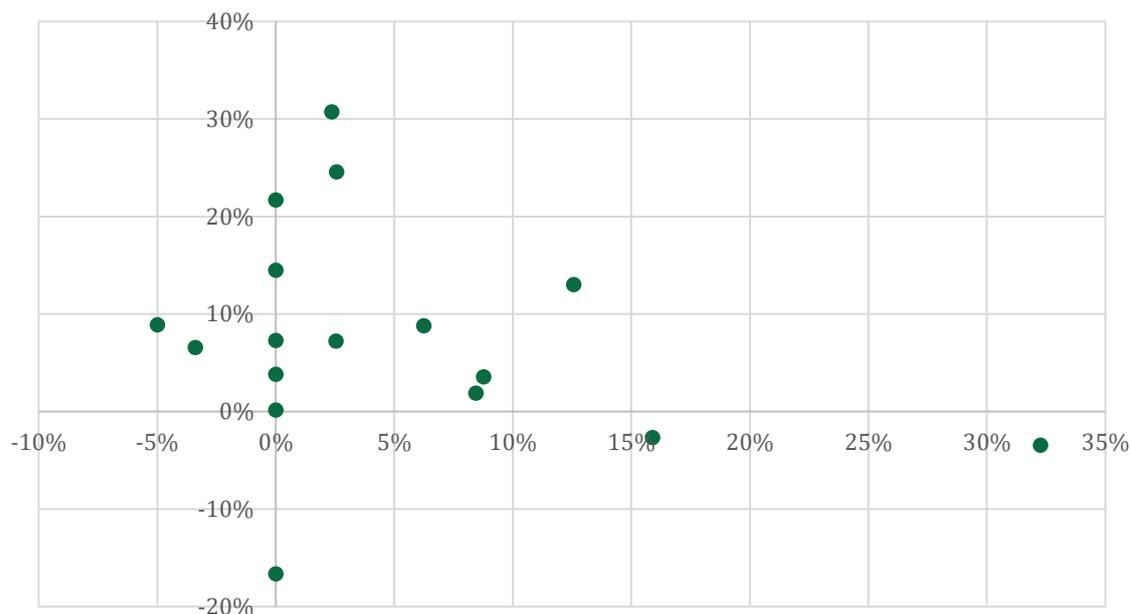
Source : Missions, à partir de données fournies par l'ANR.

En particulier, **les taux de croissance annuels moyen du volume total de recette abondable et de l'enveloppe budgétaire n'apparaissent pas corrélées significativement depuis 2008** (cf. graphique 19)³⁹.

³⁹ Coefficient de corrélation entre les deux séries de -27 %. L'évolution annuelle 2006/2007 n'a pas été inclus dans les données, de par son caractère très particulier lié à la deuxième vague de recrutement des instituts Carnot lors de la première labellisation.

Annexe VI

Graphique 19 : Comparaison du taux de croissance annuel moyen de l'enveloppe budgétaire pour l'abondement (abscisse) et de celui du volume de recettes contractuelles réalisées par les instituts Carnot (ordonnée)



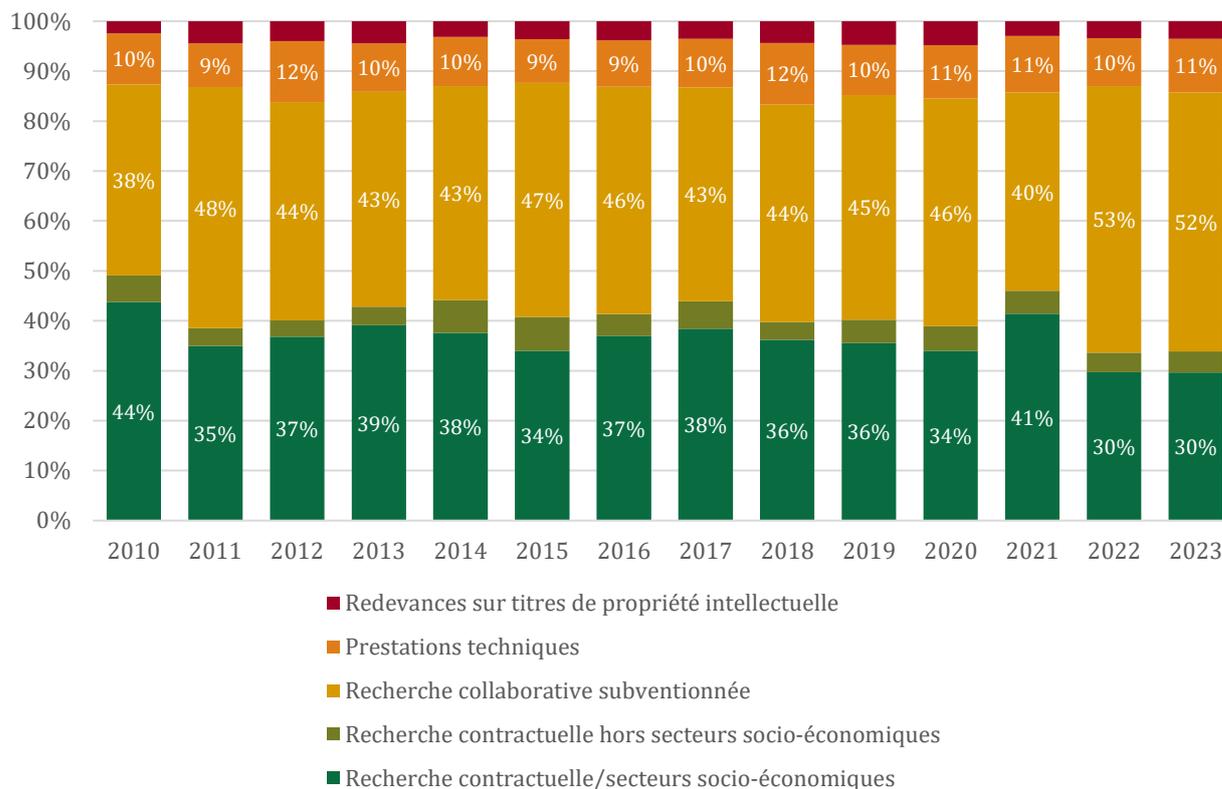
Source : Mission, à partir de données fournies par l'ANR.

Par ailleurs, dans le cadre de la remontée annuelle d'indicateurs concernant l'activité des instituts Carnot demandée par l'ANR (cf. annexe IV), il est possible d'examiner l'évolution de la répartition des activités de recherche partenariale parmi différentes catégories, parmi lesquelles :

- ◆ les activités de recherche contractuelle avec le monde socio-économique, sur lesquelles repose principalement le caractère incitatif du dispositif d'abondement ;
- ◆ les activités de recherche contractuelle hors monde socio-économique ;
- ◆ les activités de recherche collaborative subventionnée ;
- ◆ les prestations techniques réalisées par les laboratoires ;
- ◆ les redevances issues de titres de propriété intellectuelle.

Sur la période 2010-2023, malgré l'existence du mécanisme d'abondement, **la part des activités de recherche contractuelle avec le monde socio-économique au sein des activités de recherche partenariale déclarées par les instituts Carnot a atteint son minimum de 30 % en 2022 et 2023**, sans qu'une croissance de celle-ci ne puisse être mis en évidence, y compris malgré la hausse de l'enveloppe allouée à l'abondement à partir de 2021 (cf. graphique 20).

Graphique 20 : Répartition des recettes tirées des activités de recherche partenariale dans le périmètre des instituts Carnot



Source : Mission, à partir de la base indicateurs 2005-2023.

L'effet de l'abondement sur le développement des instituts, i.e. la hausse du montant total annuel des contrats par institut, a par ailleurs fait l'objet d'une tentative d'évaluation par la mission.

Pour effectuer une telle analyse, la base de données déclarative des instituts Carnot a été utilisée (cf. annexe IV) afin d'avoir des données relatives aux montants totaux des contrats et aux abondements perçus par les instituts avec une profondeur temporelle plus importante (2005-2023 au maximum) que ce qu'aurait permis l'appariement de la base d'abondement avec la base contractuelle (2015 à 2023 au maximum).

L'analyse ne fait pas ressortir de corrélation entre les abondements touchés au titre d'une année et le montant des contrats annuels les années suivantes (cf. tableau 14) :

- ◆ **la corrélation entre les montants des contrats annuels en année n et les abondements perçus aux années $n-1$ à $n-5$ est particulièrement faible et hétérogène selon les instituts**, avec des écarts entre les facteurs de corrélation minimum et maximum de chaque décalage temporel entre 1,6 et 2 ;
- ◆ pour chaque décalage temporel examiné, le facteur de corrélation médian est compris entre 0 et 0,2, et **au moins dix instituts Carnot présentent des facteurs de corrélation négatifs sur la période d'examen** (13 pour le décalage $n-1$).

Annexe VI

Tableau 14 : Corrélation entre les montants des contrats en année n et les abondements perçus en années n-1 à n-5

Institut Carnot	Abondement n-1	Abondement n-2	Abondement n-3	Abondement n-4	Abondement n-5
PLANT2PRO	1,0	1,0	1,0	0,9	0,6
ARTS	0,9	0,8	0,7	0,4	0,0
CEA LIST	0,8	0,7	0,8	0,9	0,9
LAAS	0,8	-1,0	-0,3	-0,8	0,8
INRIA	0,7	-0,3	0,7	1,0	-0,4
IFPEN TRANSPORTS ENERGIE	0,6	0,2	0,0	-0,2	-0,3
MICA	0,5	0,4	0,0	0,2	0,1
CETIM	0,5	-0,2	-0,7	-0,2	0,1
M.I.N.E.S	0,5	0,2	0,4	0,3	0,3
ESP	0,4	0,7	0,3	0,0	-0,3
CHIMIE BALARD CIRIMAT	0,4	0,6	0,9	0,4	-0,2
POLYNAT	0,3	-0,4	0,4	-0,7	-0,5
FRANCE FUTUR ELEVAGE	0,3	-0,3	-0,1	0,1	-0,7
LSI	0,2	0,1	0,4	0,4	0,4
QUALIMENT	0,2	0,0	0,2	0,0	0,5
3BCAR	0,1	0,6	0,6	0,3	0,1
ENERGIES DU FUTUR	-0,1	-0,4	-0,4	-0,1	0,3
CALYM	-0,1	-0,4	0,3	-0,2	0,0
PASTEUR MS	-0,2	0,0	-0,3	-0,5	-0,1
ISIFOR	-0,2	-0,6	-0,2	0,2	-0,1
ICEEL	-0,2	0,2	0,5	0,7	0,7
STAR	-0,3	-0,2	-0,4	-0,8	-0,1
TELECOM ET SOCIETE NUMERIQUE	-0,3	-0,2	-0,4	-0,1	-0,1
BRGM	-0,4	0,1	-0,2	0,4	0,4
INGENIERIE@LY ON	-0,5	0,2	0,4	0,1	-0,3
IRSTEA	-0,5	-0,4	-0,1	0,0	0,5
CURIE CANCER	-0,5	-0,5	-0,4	0,2	-0,2
CEA LETI	-0,7	-0,4	0,2	0,4	0,5
VOIR ET ENTENDRE	-0,8	-0,1	-0,2	-0,2	-0,1

Source : Base indicateurs 2005-2023 consolidée. *Champ* : instituts Carnot pour lesquelles au moins six années de profondeur sont disponibles dans la base. *Calculs* : Pôle science des données de l'IGF.

Note de lecture : les corrélations sont arrondies au dixième près. Ainsi, sans arrondis, les corrélations sont toutes strictement inférieures à 1.

Note de lecture : Concernant Voir et entendre par exemple, sur la période 2015 à 2023, l'évolution d'abondement de 1€ en année n-1 est corrélée à une diminution de l'assiette contractuelle de -0,8 € en année N.

À titre d'exemple, le BRGM, qui a perdu sa labellisation lors de l'année 2020, a fait état à la mission d'un doublement de son volume de recettes issues de ses activités de R&D avec les entreprises entre 2020 et 2023 (de 3,1 M€ à 6,3 M€).

Une seconde approche a consisté à évaluer l'effet de l'évolution de l'abondement entre deux années sur l'évolution des montants des contrats entre deux années consécutives ultérieures. Aucun coefficient statistiquement significatif n'a cependant été mis en évidence par cette méthode (cf. encadré 2).

Encadré 2 : Régression de l'évolution du montant des contrats sur la variation d'abondement

Afin d'évaluer l'effet d'une hausse de l'abondement sur le montant total des contrats réalisés ultérieurement, la mission a effectué une régression permettant, en neutralisant les effets particuliers liés aux années et aux instituts, d'évaluer la contribution de l'évolution de l'abondement entre l'année $n-k$ et l'année $n-k-1$ (la différence des montants d'abondement perçus entre l'année $n-k$ et $n-k-1$) sur l'évolution entre l'année $n-1$ et l'année n du montant des contrats réalisés.

Ce modèle peut être formulé comme suit, pour l'institut Carnot j à l'année n :

$$\Delta \text{Montant des contrats}_{j,n,k} = \alpha + \beta * (\Delta \text{Abondement}_{n-k,n-k-1}) + \gamma \text{institut}_j + \delta I(n)$$

Ce modèle a été évalué en faisant varier k de 1 à 5, c'est-à-dire en évaluant séparément la contribution de l'évolution de l'abondement entre l'année $n-1$ et l'année $n-2$, puis entre $n-2$ et $n-3$, puis entre $n-3$ et $n-4$ etc. Une telle variation aurait pu mettre en évidence un délai nécessaire pour la contribution de l'évolution de l'abondement à l'évolution des montants des contrats. Aucune des évolutions n'a cependant eu d'effet significatif.

Il est à noter que la base de données, déclarative, ayant été utilisées pour effectuer cette analyse ne comporte, après retraitement, que 256 observations. La puissance statistique est ainsi limitée.

Source : Base indicateurs 2005-2023 consolidée. *Champ* : instituts Carnot pour lesquelles au moins six années de profondeur sont disponibles dans la base. *Calculs* : Pôle science des données de l'IGF.

Sur la base des données à sa disposition et des analyses qu'elle a menées, la mission n'a pu démontrer l'existence d'un effet causal direct entre le soutien aux instituts Carnot via l'abondement et le développement de leurs recettes contractuelles avec le monde socio-économique. Elle a ainsi noté que :

- ◆ **les recettes contractuelles ont augmenté lors de la période de stagnation de l'enveloppe globale allouée au dispositif ;**
- ◆ **la hausse des recettes** observées à la faveur de l'augmentation de l'enveloppe ces dernières années **s'explique principalement par l'augmentation du périmètre** du dispositif à de nouveaux instituts Carnot ;
- ◆ **les instituts Carnot n'ont pas augmenté la part de leurs activités allouées aux activités de recherche contractuelle** comparés aux autres activités de recherche partenariale, bien que l'abondement ne récompense directement que les premières ;
- ◆ **aucun effet statistique et significatif de corrélation, a fortiori d'effet causal, n'a pu être mis en évidence entre l'abondement reçu ou sa croissance et l'augmentation des recettes contractuelles les années suivantes.**

3.4. À la faveur de la trajectoire de croissance du financement du dispositif, la formule de calcul de l'abondement pourrait être revue pour inciter plus fortement les instituts Carnot à contractualiser avec les ETI et PME, acquérir de nouveaux clients, coopérer et développer leur chiffre d'affaires

Parmi les objectifs attribués au dispositif Carnot, figure le développement de la recherche contractuelle entre les instituts labellisés et les entreprises, notamment les PME et ETI françaises. Il n'a pas été possible pour la mission, sur la base des données à sa disposition, de démontrer l'existence d'une relation causale entre l'augmentation de l'abondement pour un institut Carnot et le développement de ses recettes contractuelles, ni a fortiori du caractère réellement incitatif du développement des relations contractuelles avec les PME et ETI. Par ailleurs, le suivi des contrats aujourd'hui mis en place ne permet pas de détecter les entreprises accédant pour la première fois à la recherche publique.

C'est pourquoi la mission propose de modifier la méthodologie de détermination de l'abondement pour mieux prendre en compte ces objectifs. Elle propose d'introduire **une segmentation de l'enveloppe allouée à l'abondement en deux volets, correspondant au degré de maturité des instituts Carnot et des objectifs qui peuvent leur être confiés** en matière de développement de la recherche contractuelle (cf. tableau 15) :

- ◆ **un premier volet correspondant aux objectifs applicables à l'ensemble des instituts Carnot, fondé sur la formule de calcul actuelle modifiée par renforcement du caractère incitatif à la contractualisation avec les PME et ETI, avec l'augmentation significative du bonus PME/ETI ; si les pouvoirs publics souhaitent que le dispositif Carnot incite au développement de la recherche partenariale prioritairement avec les PME et les ETI, ce bonus pourrait être porté jusqu'à 100 % des montants facturés dans l'assiette éligible à l'abondement⁴⁰ ;**
- ◆ **un second volet réservé aux instituts Carnot confirmés⁴¹, avec une enveloppe consacrée à récompenser la croissance des recettes issues des activités de recherche contractuelle sur une durée de trois ans.**

La mission a par ailleurs examiné, sans les retenir, des scénarios de modifications de la formule de calcul pour le volet général :

- ◆ renforcement du caractère incitatif à la contractualisation avec des « nouveaux » clients, défini comme les clients pour lesquels aucun contrat n'a été signé par l'institut Carnot depuis au moins quatre ans⁴², par l'introduction d'un bonus de 100 % dans la prise en compte de ces contrats dans l'assiette abondable (cumulable avec le bonus PME/ETI) ;
- ◆ plafonnement de l'abondement au titre de ce volet via l'introduction d'un écart maximal, en proportion, entre l'abondement le plus important et le moins important distribué au titre d'une année, afin de renforcer la dynamique de coopération entre instituts Carnot, notamment des plus grands à l'égard des plus petits.

⁴⁰ Taux inspiré de celui applicable aux contrats partenariaux entre les universités et les PME en Angleterre dans le cadre du *Higher Education Innovation Funding*.

⁴¹ Labellisés depuis deux phases de labellisation au moins, ou se déclarant comme tels auprès de l'ANR au moment de leur candidature.

⁴² Durée reprise de l'appel à projets « Structuration de l'offre en réponse aux besoins des filières économiques » dans le cadre de l'action « Valorisation – instituts Carnot » du plan d'investissements d'avenir, qui était toutefois inapplicable, car définissant les nouveaux clients comme les « PME et ETI n'ayant pas contracté de projets de R&D avec la recherche publique depuis au moins quatre ans » ce qui impliquait d'avoir un suivi centralisé de l'ensemble des contrats de R&D conclus entre des PME/ETI et des laboratoires publics.

Annexe VI

Ces évolutions, qui ne sont pas recommandées par la mission faute de données, ne sauraient être mises en œuvre sans données plus précises relatives au suivi des nouveaux entrants, que la mission propose de mettre en place dans le cadre de la prochaine phase de labellisation, et pour la seconde, du développement des actions inter-Carnot, qui permettrait d'assurer l'existence d'un caractère incitatif à l'augmentation globale des recettes de chacun.

Annexe VI

Tableau 15 : Évolutions étudiées de la formule de détermination de l'abondement

Évolution proposée	Objectif	Paramètres	Remarque
Multiplication par 10 du bonus PME/ETI	Renforcer le caractère incitatif de la contractualisation avec les TPE, PME et ETI nationales	- bonus PME/ETI = 100 %	Aucun suivi complémentaire à mettre en place.
Mise en place d'un bonus "nouveau client"	Mettre en place un mécanisme incitatif d'acquisition de nouveaux clients	- bonus nouveau client = 100 %	Mettre en place un suivi des nouveaux clients à l'échelle des instituts Carnot, dans le cadre de l'exercice de remontée annuelle des contrats, ce qui nécessite de renforcer l'identification des clients dans la base contractuelle.
Plafonnement de l'abondement au titre du volet général par l'introduction d'un rapport plafond entre abondement maximal et minimal	Renforcer la coopération entre instituts Carnot	- rapport maximal entre l'abondement le plus grand et le plus petit = 20	Pour préserver le caractère incitatif à coopérer, les montants à déduire des abondements trop importants sont à ajouter à l'enveloppe allouée au volet récompense de la croissance.
Création d'une enveloppe réservée à la croissance des revenus, accessibles aux instituts Carnot matures	Renforcer l'incitation à faire croître les activités de recherche contractuelle pour les instituts Carnot matures	- volet général de l'enveloppe = 2 M€ x (nombre d'instituts Carnot labellisés) - volet croissance de l'enveloppe = enveloppe globale - volet général - taux de valorisation de la croissance sur 3 ans = 100 % - plafond individuel = volet croissance / (nombre d'instituts Carnot matures)	L'enveloppe n'est pas à distribuer entièrement, le montant individuel doit être majoré, à un niveau qui doit rester incitatif, y compris pour les instituts Carnot les plus importants. Le montant global de l'enveloppe réservée à la croissance dépend du nombre d'instituts Carnot matures.

Source : Mission.

Annexe VI

L'équilibre entre les deux volets, à savoir la part de l'enveloppe à réserver aux objectifs généraux et celle réservée à l'objectif de croissance, sera à calibrer selon le nombre d'instituts Carnot labellisés lors du prochain appel à candidatures. Il convient en effet de s'assurer un volume suffisant sur l'enveloppe générale pour garantir un abondement minimum à même de permettre la montée en compétences des nouveaux instituts et la mise en place de premiers projets de ressourcement. **La mission propose un ordre de grandeur équivalent à 2 M€ par institut Carnot labellisé, soit l'abondement moyen atteint au titre de l'année 2022.**

Si la mission avait eu à proposer par ailleurs un plafonnement de l'abondement individuel, elle aurait plutôt recommandé l'instauration d'un rapport maximal de 20 entre l'abondement maximal et l'abondement minimal versés au titre d'une année, le surplus étant à reverser dans le volet croissance de l'enveloppe de l'abondement. Elle se fonde sur l'évolution historique du rapport entre abondement maximal et minimal depuis la mise en place du dispositif (cf. graphique 21) :

- ◆ de 2006 à 2010, lors de la phase I du dispositif, certains instituts Carnot ayant trop peu de recettes contractuelles ont reçu un abondement fixé au plancher de 100 k€, entraînant des valeurs importantes du rapport entre abondement maximal et minimal, entre 119 et 149 ;
- ◆ depuis la phase II, le rapport entre l'abondement maximum et minimum a évolué selon les années au sein d'une échelle plus restreinte, de 19,5 en 2018 à 29,7 en 2013, avec une moyenne de 25,4.

L'existence d'un abondement plancher à 300 k€ garantirait par ailleurs un abondement d'au moins 6 M€ pour les instituts Carnot ayant le plus de recettes contractuelles⁴³. Pour l'année 2024, l'introduction d'un tel rapport n'aurait conduit qu'à la diminution de l'abondement d'un seul institut Carnot, le CEA LETI, de 14,25 M€ à 10,60 M€⁴⁴, soit une baisse de 26 % de son abondement, reversé au volet croissance allouée aux instituts Carnot matures (dont fait partie le CEA LETI) ayant une croissance de leurs revenus contractuelles sur trois ans.

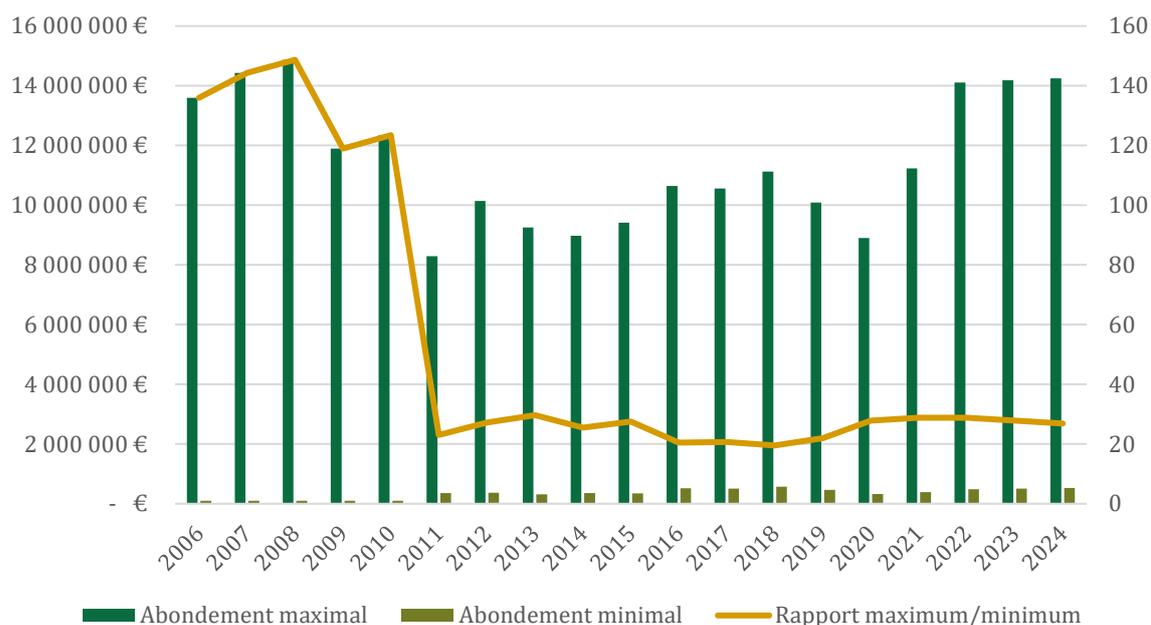
Sans base objective à ce stade pour recommander la mise en place d'une telle limitation, la mission ne forme pas cette recommandation.

⁴³ Dépassé pour l'année 2024 par quatre instituts Carnot : le CEA LETI (14,25 M€ d'abondement), Télécom et Société numérique (8,56 M€ d'abondement), Énergies du futur (7,92 M€ d'abondement) et l'AP-HP (7,14 M€ d'abondement).

⁴⁴ 20 fois l'abondement minimal de 530 k€ versé à Innovation Chimie Carnot.

Annexe VI

Graphique 21 : Évolution du rapport entre abondement maximal et minimal



Source : Mission, à partir des données d'abondement transmises par l'ANR.

Il est par ailleurs proposé de maintenir le plafonnement de la valorisation des recettes tirées des contrats de cession ou d'exploitation de titres de propriété intellectuelle à 150 k€ par opération et par an, l'existence d'un abondement plancher à 300 k€ ainsi que de maintenir le système d'abondement marginal dégressif par tranche au sein du volet général de l'enveloppe.

4. L'abondement fait l'objet d'une souplesse d'utilisation appréciée par les instituts Carnot dont le suivi doit être adapté aux usages réels, notamment concernant les dépenses liées à la valorisation de la recherche publique et les frais de gestion prélevés par les tutelles

4.1. Les usages autorisés de l'abondement, stables depuis 2006, incluent les actions de ressourcement, de professionnalisation et d'intégration au dispositif Carnot, mais certains de ces termes mériteraient une clarification, notamment quant à l'éligibilité des dépenses de maturation

Les cahiers des charges encadrant les différents appels à candidatures, ainsi que les conventions de labellisation signées avec les instituts Carnot, précisent les catégories d'action finançables par l'intermédiaire de l'abondement, appelées « *postes* », à savoir :

- ◆ **les actions de ressourcement**⁴⁵, dont des projets de R&D, la mise en place de laboratoires communs avec d'autres structures de recherche, l'accueil de scientifiques ou la formation dans un laboratoire externe ;
- ◆ **les actions de professionnalisation**⁴⁶ **et de développement de partenariats socio-économiques** (ci-après, « *action de professionnalisation* »), dont la mise en place/le renforcement d'une organisation de soutien aux projets de recherche partenariale, ou la mise en place/le renforcement de procédures de gestion et de suivi des projets de recherche partenariale, la mise en place de laboratoires communs ou partenariats avec les industriels, des actions de prospective, de marketing, de prospection, ou d'accroissement de la visibilité, ainsi que les actions de transfert de connaissance, de développement de preuves de concept et de démonstrateurs ;
- ◆ **les actions d'intégration au dispositif Carnot** (ci-après « *action d'intégration* »), dont la cotisation à l'AIC, le financement supplémentaire d'actions de l'AIC et la participation directe à certaines actions inter-Carnot.

Les catégories de dépenses éligibles regroupent le financement d'outils et d'équipements, des coûts de fonctionnement, la mise en place de compétences additionnelles (thèses, post doc, CDD, intérim, CDI) et de la sous-traitance externe.

Le cahier des charges prévoit explicitement que l'abondement ne peut servir à diminuer la part financée par l'industrie dans les contrats de recherche technologique, à financer la part non soutenue par les pouvoirs publics d'actions partenariales, à financer des activités économiques au sens de la réglementation européenne et à financer les dépenses immobilières à l'exception de dépenses nécessaires au bon fonctionnement d'un instrument et sur avis de l'ANR.

En l'absence de définition précise des actions de transfert de connaissance, de développement de preuves de concept et de démonstrateurs, **l'éligibilité au financement par l'abondement d'actions de maturation internes, qui ne conduisent pas à la conclusion ou au développement de partenariats avec des industriels, n'est pas clairement définie dans le cahier des charges**, que ce soit en tant qu'actions de ressourcement ou de professionnalisation. On compte parmi ces actions :

- ◆ le soutien à des projets de recherche internes conduisant au dépôts de brevets ;
- ◆ l'accompagnement à la création de startup ;
- ◆ la réalisation de tests de validation réglementaire ou clinique.

⁴⁵ Définies comme toute action menée par un institut Carnot en vue de conserver ou développer son avance de phase scientifique sur une thématique ou un sujet donné par rapport à l'état de l'art industriel.

⁴⁶ Définies comme toute action visant à permettre à un institut Carnot de répondre à toute demande d'un partenaire socioéconomique selon les meilleurs standards de qualité sur l'ensemble du cycle de vie d'un projet industriel.

Annexe VI

Interrogés dans le cadre d'un sondage auquel elles sont toutes répondues (cf. tableau 16), **les équipes de direction des 39 instituts Carnot montrent une hétérogénéité significative quant à leur interprétation des usages autorisés pour l'abondement**. Elles ont ainsi estimé :

- ◆ pour 13 d'entre elles être incertaines ou certaines qu'il n'est pas possible de financer des actions de prématuration et de maturation via l'abondement, alors que 25 pensent que c'est autorisé ;
- ◆ pour 7 d'entre elles être incertaines ou certaines qu'il n'est pas possible de financer via l'abondement des actions de transfert de connaissance hors prématuration/maturation alors que 30 pensent que c'est autorisé ;
- ◆ pour 15 d'entre elles être incertaines ou certaines qu'il est possible de financer via l'abondement des actions de recherche fondamentale sans lien avec le monde économique, alors que 20 pensent que ce n'est pas autorisé ;
- ◆ pour leur majorité (36 sur 39) qu'il est possible de financer des emplois en CDD via l'abondement, mais 6 sont incertaines ou pensent qu'il n'est pas possible de financer des emplois en CDI via l'abondement.

Tableau 16 : Réponses des instituts Carnot au sondage quant aux usages autorisés de l'abondement

Pour vous, est-il possible de financer via l'abondement...	Oui	Non	Incertain	Pas de réponse
...des actions de pré-maturation/maturation ?	25	8	5	1
...des actions de valorisation et de transfert de la recherche, hors pré-maturation/maturation ?	30	4	3	2
...des actions de recherche fondamentale sans lien avec le monde économique ?	11	20	4	4
...des emplois en CDD ?	36	0	1	2
...des emplois en CDI ?	30	3	3	3

Source : Mission, à partir des réponses au sondage adressé par la mission aux instituts Carnot.

Les actions de transfert de connaissance et de valorisation de la recherche publique s'inscrivent toutefois dans la logique du développement de la recherche contractuelle, aux côtés du ressourcement et du renforcement de la professionnalisation. Certaines actions peuvent d'ailleurs provenir de résultats de recherche réalisés au titre du ressourcement, et certains instituts Carnot rencontrés par la mission ne font d'ailleurs pas la différence entre ces catégories. **La mission recommande ainsi de formaliser la définition d'activités de transfert de connaissances et de mettre en place un nouveau type de poste de dépense alloué afin de permettre de les suivre au même titre que le ressourcement, la professionnalisation et l'intégration au réseau Carnot. À cette occasion, la clarification et le partage de bonnes pratiques quant au financement de certaines activités via l'abondement pourrait être réalisés, notamment par l'intermédiaire de l'AIC.**

4.2. L'usage de l'abondement fait l'objet d'un processus annuel d'échange entre chaque institut Carnot et l'ANR, aboutissant à la signature d'un avenant et au versement d'une avance constituant 90 % du montant de l'abondement

Au sein des conventions de labellisation, les actions finançables par l'abondement pour chaque institut Carnot sont explicitement définies au sein d'une annexe à la convention. Chaque annexe est construite sur la base d'une trame envoyée chaque année par l'ANR. Elle présente l'usage prévu par l'institut Carnot des fonds issus de l'abondement, divisé entre les trois postes d'actions éligibles, eux-mêmes divisés en catégories d'actions, sans nomenclature prédéfinie.

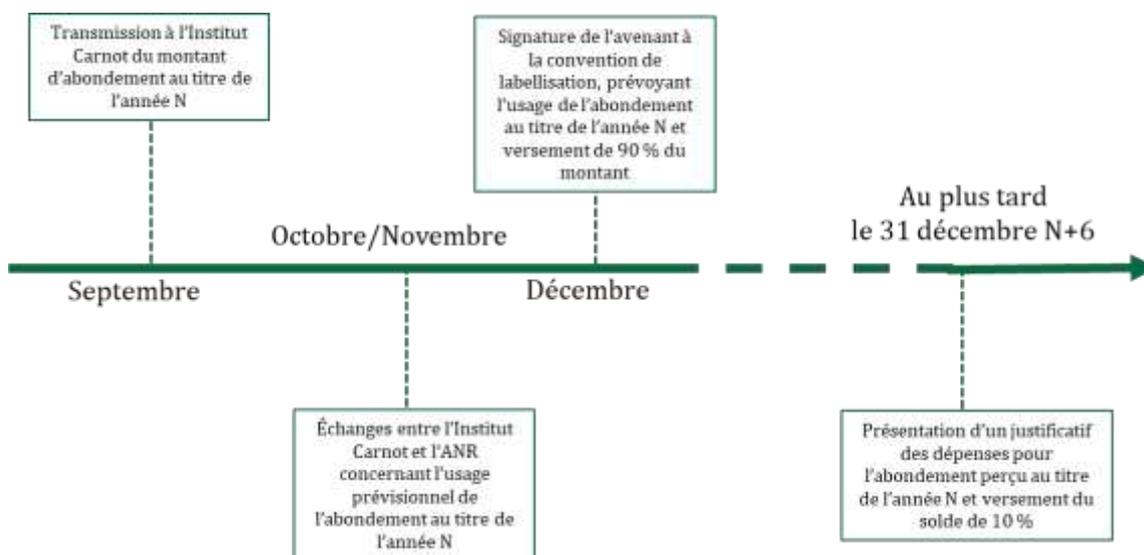
Annexe VI

Les dépenses prévisionnelles pour chaque catégorie d'action sont par ailleurs ventilées selon leur type (équipement, personnel et fonctionnement) et l'année de décaissement (pour l'abondement au titre de l'année N, de N+1 à N+3). Chaque action est par ailleurs explicitement détaillée dans l'annexe, avec pour chacune la désignation d'un responsable, une description de l'action, ainsi que les retombées et principaux résultats attendus.

Cette annexe fait l'objet d'une mise à jour annuelle, sous forme d'un avenant à la convention de labellisation à signer par l'ANR et les tutelles de l'institut Carnot avant le 1^{er} décembre de chaque année (cf. graphique 22). Cet avenant définit le montant de l'abondement notifié au titre l'année en cours et les actions financées par cet abondement. Il fait l'objet d'un échange entre l'équipe de l'ANR en charge du programme Carnot et les représentants de chaque institut Carnot dans l'objectif de vérifier :

- ◆ le respect des conditions encadrant l'usage de l'abondement prévues au sein de la convention de labellisation ;
- ◆ le lien entre les actions et les objectifs de développement de l'institut Carnot, contractualisés dans la convention de labellisation (annexe « *objectifs de progrès* »).

Graphique 22 : Processus de définition de l'usage et de versement de l'abondement au titre de l'année N (en vigueur depuis 2022)



Source : Mission.

La somme attribuée à chaque institut Carnot au titre de l'abondement de l'année N fait l'objet d'un versement en plusieurs étapes, dont les modalités telles que présentées à la mission ont changé à partir de l'exercice 2022 :

- ◆ avant 2022 :
 - 90 % du montant de l'abondement est versé sous forme d'avances, la première intervenant à la signature de la convention de labellisation ou de l'avenant annuel de l'année N, les suivantes au début du mois de juin de chaque année couverte par la convention ;
 - le solde de 10 % est versé sur présentation d'un relevé récapitulatif des dépenses réalisées par l'institut Carnot au titre de l'abondement de l'année N ;
- ◆ **depuis 2022, le processus de versement a été simplifié :**
 - 90 % du montant de l'abondement est versé sous forme d'une seule avance, intervenant à la signature de la convention de labellisation ou de l'avenant annuel de l'année N ;
 - le solde de 10 % est versé sur présentation d'un relevé récapitulatif des dépenses réalisées par l'institut Carnot au titre de l'abondement de l'année N.

La mission note toutefois qu'avant 2022, le calendrier de versement du montant de 90 % en plusieurs avances était fortement hétérogène entre instituts Carnot⁴⁷ :

- ◆ certains instituts recevaient la totalité de l'avance dès le premier versement :
 - le CEA LETI depuis 2016 ;
 - le CETIM depuis 2017 ;
 - CALYM depuis 2018 ;
 - un nombre plus important d'instituts à partir de 2020 (15 en 2020, 13 en 2021) ;
- ◆ certains instituts ont reçu des montants faibles, parfois inférieur à 10 % de leur abondement, lors de la signature de la convention (premier versement) :
 - les deux instituts IFPEN RE et IFPEN TE ont reçu 2 % de leur abondement lors du premier versement entre 2018 et 2021 ;
 - l'INRIA a reçu entre 6 % et 10 % de son abondement à la première avance entre 2017 et 2021 ;
 - l'institut ARTS a reçu 5 % de son abondement en 2019 lors du premier versement, et l'institut ICÉEL respectivement 3 % et 8 % pour 2020 et 2021.

L'homogénéisation du séquençage des versements entre instituts Carnot, instituée à partir de 2022, est une bonne pratique à pérenniser.

4.3. Malgré une hétérogénéité dans les stratégies d'usage, les instituts Carnot se sont engagés à renforcer la part de l'abondement allouée à la professionnalisation, tandis que le financement d'actions de ressourcement scientifique reste majoritaire

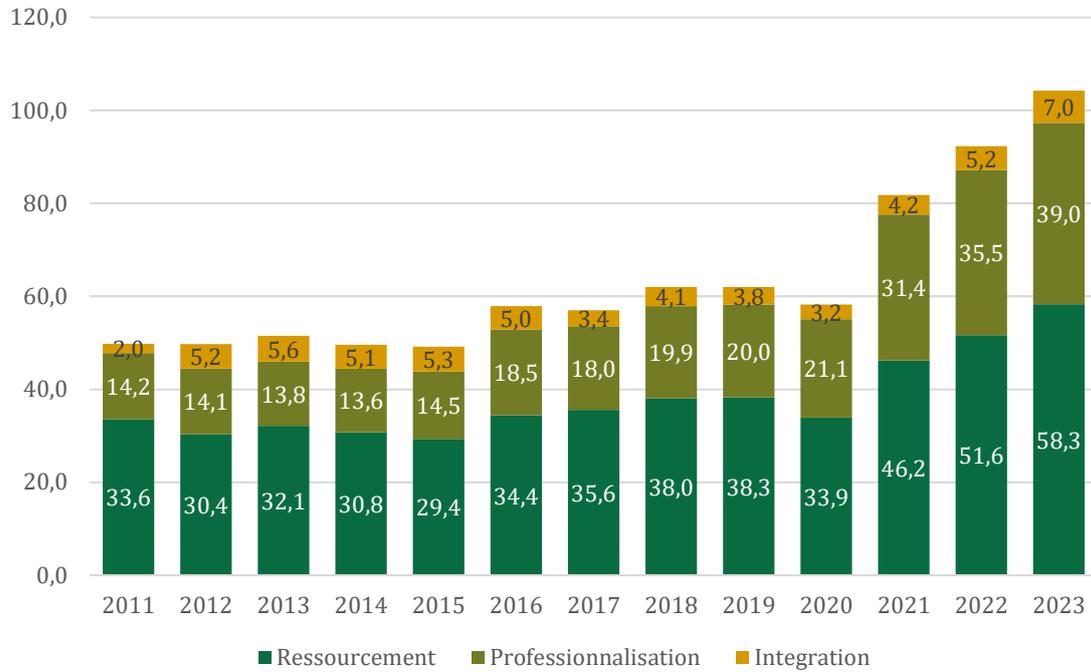
Dans le cadre du processus de contractualisation annuelle, l'ANR récupère depuis 2011 les données déclaratives de ventilation des dépenses de l'abondement touché au titre de chaque année de la période de labellisation entre les trois postes autorisés par les conventions de labellisation.

⁴⁷ Chiffres calculés par la mission à partir du tableau de suivi comptable de l'abondement transmis par l'ANR.

Annexe VI

Sur la période 2011-2023, le montant total de l'abondement attribué aux instituts Carnot a augmenté de 115 %, de 49,8 M€ en 2011 à 107,0 M€ en 2023. La hausse a principalement été absorbée par les dépenses liées aux actions de professionnalisation (+24,8 M€) et de ressourcement (+24,7 M€) (cf. graphique 23).

Graphique 23 : Évolution des dépenses déclaratives d'usage de l'abondement entre 2011 et 2023 (M€)



Source : Mission, sur la base de données ANR.

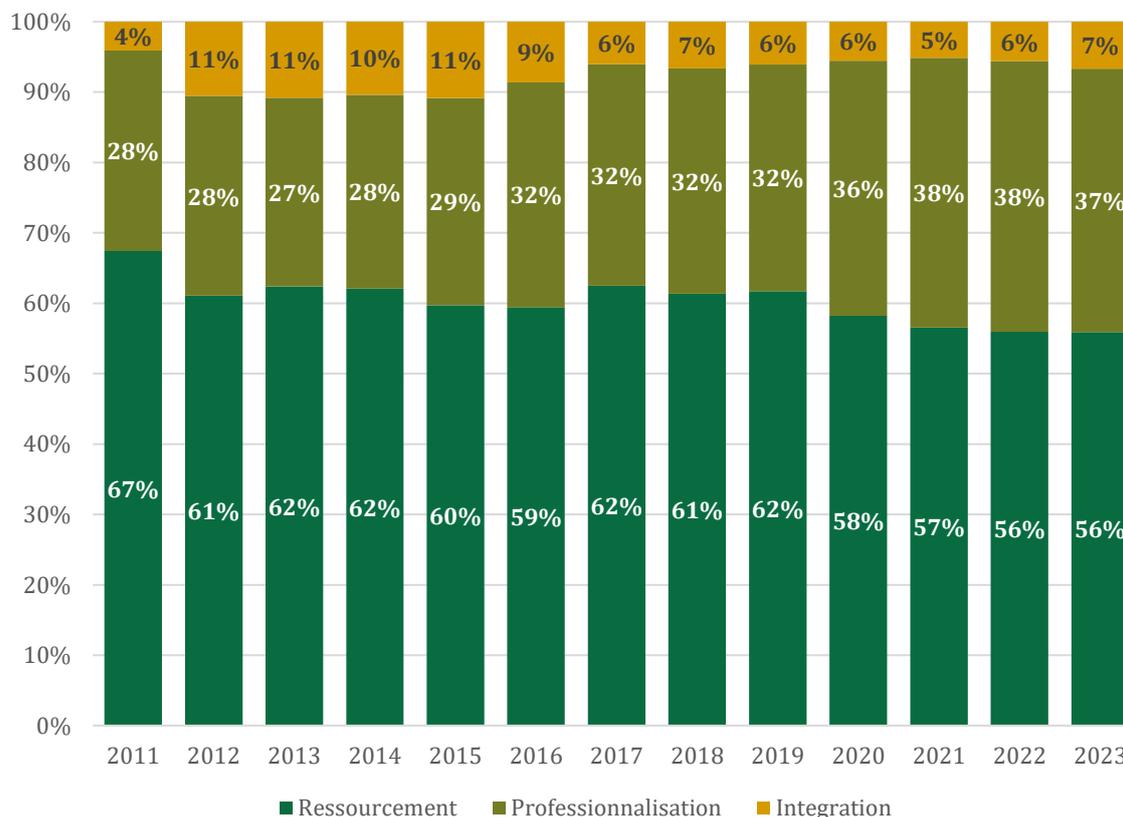
Annexe VI

La répartition déclarative de l'abondement parmi les instituts Carnot entre les trois postes autorisés montre que **les actions de ressourcement constituent 60 % des dépenses d'abondement sur la période 2011-2023 (492 M€ sur 831 M€ au total), tandis que les actions de professionnalisation en représentent 33 % (273 M€) et les actions d'intégration 7 % (59 M€).**

L'évolution de la répartition des dépenses d'abondement entre les trois postes a toutefois évolué, avec une croissance relative plus importante du poste professionnalisation (cf. graphique 24) :

- ◆ la part d'abondement allouée aux actions de ressourcements a diminué de 67 % en 2011 à 56 % en 2023 ;
- ◆ la part de l'abondement allouée aux actions de professionnalisation a augmenté sur la période, de 28 % en 2011 à 37 % en 2023 ;
- ◆ la part de l'abondement allouée aux actions d'intégration est stable autour de 6 % depuis 2017, après avoir connu une hausse suivie d'une phase de stabilité entre 2011 (4 %) et 2012 (11 %).

Graphique 24 : Répartition déclarative de l'abondement entre les trois postes de dépenses depuis 2011



Source : Mission, sur la base de données ANR.

Cette évolution globale résulte toutefois d'une diversité dans les trajectoires des usages déclarés de l'abondement entre les différents instituts Carnot. Il est possible d'identifier quatre types d'usage de l'abondement.

- ◆ un abondement très majoritairement consacré à la professionnalisation : ce sont principalement les instituts Carnot nouvellement labellisés ainsi qu'une demi-douzaine de Carnot « historiques » : ICM, Pasteur, Curie Cancer, Inria, Voir et entendre, ICEEL.

Annexe VI

- ◆ un abondement très majoritairement consacré au ressourcement (80 %) : ce sont une majorité des Carnot « historiques » ainsi que Ifpen Energies nouvelles
- ◆ un abondement réparti de manière relativement équilibrée entre les deux actions : Imagine, Mers, Clim'adapt, MECD
- ◆ enfin, quelques Carnot comme STAR, MICA et TSN ont changé de stratégie et privilégient depuis trois ou quatre ans la professionnalisation. France futur élevage est le seul Carnot à avoir une utilisation erratique de l'abondement selon les périodes, favorisant alternativement le ressourcement ou la professionnalisation.

Cette répartition des usages interroge sur le modèle de financement de la recherche en France. En effet, il y a une tendance forte après quelques années à utiliser l'abondement essentiellement pour le ressourcement, à quelques exceptions près, laissant supposer que la professionnalisation a été réalisée. L'ensemble des acteurs rencontrés ont souligné l'importance de ce financement pour explorer de nouvelles idées et rester compétitifs dans les années à venir. Le ressourcement peut donc être assimilé à un investissement risqué. Ce constat amène à se demander si le dispositif Carnot ne pallie pas deux difficultés de la recherche française à savoir une subvention pour charges de services publics en baisse chez certains opérateurs et/ou une incapacité à facturer les investissements dans les relations contractuelles.

4.4. L'abondement est utilisé principalement au sein des instituts Carnot pour financer du personnel et des frais de fonctionnement, mais fait également l'objet de frais de gestion prélevés par les tutelles qui nécessitent plus de visibilité

Bien que les annexes définissant l'usage de l'abondement détaillent la répartition de l'usage des financements entre postes, catégories d'action, types de dépenses et ventilation annuelle, **une marge de manœuvre significative est laissée aux instituts Carnot pour s'écarter de la répartition des dépenses inscrites au sein de la convention de labellisation et de ses avenants.**

Il est en effet prévu depuis 2011 au sein des conventions de labellisation que « *la répartition des dépenses entre actions à l'intérieur d'un même poste pourra être modifiée librement* » par l'institut Carnot, et par ailleurs que la répartition des dépenses entre postes peut être modifié « *dès lors que la variation ne dépasse pas 15 % du total de l'abondement* » ou « *sur demande du bénéficiaire et après autorisation de l'ANR dans les autres cas* ».

Toutefois, dans le cadre du processus mis en place, **l'équipe programme de l'ANR n'est en mesure de contrôler le respect de ce seuil de 15 % qu'au moment de la demande de versement du solde de 10 % de l'abondement**, sur la base de déclarations de dépenses certifiées par les commissaires aux comptes ou agents comptables des structures composant l'institut Carnot, en moyenne cinq ans après la déclaration d'usage de l'abondement pour les soldes déjà versés au titre des années 2015 à 2020 (cf. 1.4). Par ailleurs, la conséquence du non-respect de ce seuil n'est pas explicite, notamment en cas de dépassement du financement prévu à l'abondement dans des proportions entraînant des écarts supérieurs à 15 %, l'institut pouvant choisir de financer le reliquat non couvert par l'abondement par d'autres ressources. Enfin, les usages autorisés de l'abondement sont compris de façon hétérogène par les directions des instituts Carnot (cf. 4.1).

Annexe VI

La mission s'est intéressée à l'usage réel de l'abondement sur la base d'un échantillon composé de 11 dossiers clôturés sur les 98 reçus par la mission correspondant aux abondements dont le solde a été versé depuis 2015 (cf. tableau 17) :

- ◆ **sur l'ensemble des dossiers examinés, les dépenses déclarées au titre de l'abondement ont dépassé le montant d'abondement reçu, de 7 % en moyenne**, l'institut Carnot ayant financé le reliquat par d'autres ressources – pour deux instituts Carnot seulement (PASTEUR-MS en 2015 et COGNITION en 2020), les deux montants sont égaux ;
- ◆ **le seuil de 15 % de l'abondement pour les écarts entre les trois postes de dépenses a été respecté dans tous les dossiers** – à noter que considérant les montants d'abondement reçus par certains instituts, cet écart peut dépasser les 500 k€ (CEA LIST en 2019 à 561 k€, TSN en 2017 à 621 k€, CEA LETI en 2015 à 1,4 M€) ;
- ◆ **la catégorie de dépense principale est constituée pour neuf instituts sur les onze par les dépenses de personnel**, qui composent 69 % en moyenne des dépenses réalisées sur les actions déclarées au titre de l'abondement, devant les dépenses diverses (dont le fonctionnement qui représente 23 % en moyenne, et les dépenses d'équipement, à 8 % en moyenne) ;
- ◆ **seuls trois instituts sur les onze mentionnent des frais de gestion prélevés par les tutelles**, que deux d'entre eux chiffrent explicitement à 20 % du montant total de l'abondement et 20 % du montant des projets réalisés en laboratoire respectivement.

L'existence de frais de gestion prélevés par les tutelles au titre de la gestion des instituts Carnot a été souligné plusieurs fois à la mission lors de ses entretiens avec les représentants des instituts, sans que ces frais ne soient explicitement mentionnés dans les conventions de labellisation ou les avenants annuels⁴⁸. **L'existence de ces frais de gestion a été confirmée par au moins douze directions d'instituts Carnot** interrogés dans le cadre d'un sondage auquel toutes ont répondu, sans qu'il ne soit possible d'afficher un chiffre précis. **La mission en a par ailleurs identifié au moins trois autres**⁴⁹ sur la base des documents comptables ou contractuels à sa disposition, qui n'ont pas déclaré de frais de gestion dans le cadre du sondage.

Dans le cadre des futurs exercices de comptes-rendus de dépenses effectives et de la signature des prochaines déclarations de dépenses d'abondement, la mission recommande de faire la transparence sur les frais de gestion réels prélevés sur l'abondement par les tutelles ou les établissements membres des instituts Carnot.

⁴⁸ À quelques exceptions près – par exemple l'annexe 1 à l'avenant n°3 de la convention de labellisation de l'institut IMAGINE prévoit explicitement des frais de gestion de 2 %.

⁴⁹ Représentant 19 % des recettes contractuelles déclarées au titre de l'année 2023 dans la base contrat 2015-2023 consolidée.

Annexe VI

Tableau 17 : Analyse des dépenses d'abondement réelles d'un échantillon de onze abondements soldés entre 2015 et 2023

Institut Carnot	Exercice	Montant d'abondement reçu (€)	Dépenses déclarées (€)	Respect du seuil des 15 %	Part des dépenses d'équipements	Part des dépenses de personnel	Part des dépenses diverses (fonctionnement)	Frais de gestion
ARTS	2015	1 494 568	1 510 120	Oui	8 %	69 %	23 %	20 % sur les projets de recherche
CEA LETI	2015	9 419 313	10 244 135	Oui	3 %	55 %	43 %	Frais généraux de 20 %
IFREMER EDROME	2015	1 288 159	1 635 902	Oui	35 %	46 %	19 %	Non mentionné
PASTEUR-MS	2015	1 527 465	1 527 465	Oui	18 %	37 %	45 %	Non mentionné
3BCAR	2016	1 770 000	1 833 223	Oui	13 %	38 %	48 %	Mentionnés dans le rapport du CAC mais non chiffrés
M.I.N.E.S	2016	2 470 000	2 788 101	Oui	9 %	80 %	11 %	Non mentionné
BRGM	2017	1 110 000	1 170 180	Oui	0 %	91 %	9 %	Non mentionné
TSN	2017	4 140 000	4 356 649	Oui	7 %	77 %	17 %	Non mentionné
VOIR ET ENTENDRE	2018	870 000	870 301	Oui	1 %	57 %	41 %	Non mentionné
CEA LIST	2019	3 740 000	4 368 389	Oui	15 %	77 %	8 %	Non mentionné
COGNITION	2020	600 000	600 000	Oui	1 %	73 %	26 %	Non mentionné

Source : Mission, à partir des dossiers de justifications de versement des soldes d'abondement transmis par l'ANR.

Annexe VI

Concernant l'usage de l'abondement pour financer des personnels, la mission s'est intéressée sur la base du même échantillon à la part de dépenses de personnels liées au poste « *professionnalisation et développement de partenariats* » auquel sont imputés, entre autres, les postes liés au fonctionnement des instituts Carnot (cf. tableau 18) :

- ◆ sur l'ensemble des dépenses de personnels, les dépenses de personnels liés à la professionnalisation et au développement de partenariats représentent 39 % des dépenses en moyenne ;
- ◆ **sur l'ensemble des dépenses déclarées au titre de l'abondement les dépenses de personnels liés à la professionnalisation et au développement de partenariats représentent 24 % des dépenses en moyenne ;**
- ◆ **il existe une forte hétérogénéité entre instituts Carnot concernant le financement de personnels pour la professionnalisation et le développement de partenariats via l'abondement, avec une part allouée à ces dépenses de 0 % à 55 % selon les instituts** – en particulier, le montant total de dépenses déclarées est négativement corrélé au pourcentage de dépenses allouée au personnel pour la professionnalisation et les partenariats⁵⁰, autrement dit **plus un institut Carnot touche d'abondement, moins il dévouera une part de son abondement à financer des postes pour la professionnalisation et le développement de partenariats, ce qui peut être considéré comme le signe de l'atteinte d'un haut niveau de professionnalisation ;**
- ◆ le caractère général du poste « *professionnalisation et développement de partenariats* » (cf. 4.1) ne permet pas de conclure quant à la part de dépenses déclarées au titre de l'abondement alloué au financement de postes lié au fonctionnement propre de l'institut Carnot.

⁵⁰ Coefficient de corrélation de -0,7, dont le caractère négatif est significatif (p -value < 0.02).

Annexe VI

Tableau 18 : Analyse de la part d'abondement allouée aux dépenses de personnels de professionnalisation et de partenariats, sur un échantillon de onze abondements soldés entre 2015 et 2023

Institut Carnot	Exercice	Dépenses de personnel au poste professionnalisation et partenariats (€)	Total des dépenses de personnels (€)	Total des dépenses (€)	Part des dépenses de personnel professionnalisation/ partenariat sur le total des dépenses
ARTS	2015	611 590	1 039 602	1 510 120	40 %
CEA LETI	2015	32 459	5 224 088	10 244 135	0 %
IFREMER EDROME	2015	327 393	752 163	1 635 902	20 %
PASTEUR-MS	2015	182 985	570 335	1 527 465	12 %
3BCAR	2016	313 979	703 511	1 833 223	17 %
M.I.N.E.S	2016	408 720	2 220 459	2 788 101	15 %
BRGM	2017	290 445	1 012 629	1 170 180	25 %
TSN	2017	1 318 141	3 347 070	4 356 649	30 %
VOIR ET ENTENDRE	2018	430 592	498 357	870 301	49 %
CEA LIST	2019	0	3 358 869	4 368 389	0 %
COGNITION	2020	330 401	437 874	600 000	55 %

Source : Mission, à partir des dossiers de justifications de versement des soldes d'abondement transmis par l'ANR.

Annexe VI

Sur les dépenses de personnels financées par l'abondement, la mission a également interrogé les directions des instituts Carnot concernant le nombre d'équivalents temps-plein (ETP) directement en lien avec le fonctionnement de l'institut Carnot⁵¹ et leur financement (cf. tableau 19) :

- ◆ à l'exception de deux instituts, tous les instituts ont répondu au sondage concernant les ETP de fonctionnement ;
- ◆ sur les instituts ayant répondu, il **existe une hétérogénéité importante du nombre d'ETP de fonctionnement, pour une moyenne de 10,0 ETP de fonctionnement et un nombre médian de 5,7 ETP de fonctionnement** ;
- ◆ sept instituts Carnot déclarent financer tous les ETP de fonctionnement de l'institut pour tout ou partie⁵² par l'abondement, et huit instituts déclarent n'en financer aucun via l'abondement ;
- ◆ **en moyenne, 64 % des ETP de fonctionnement des instituts Carnot sont financés pour tout ou partie par l'abondement.**

Le financement des personnels de fonctionnement d'un institut Carnot par d'autres sources de financement que l'abondement, même si cette dernière possibilité est autorisée au titre des règles actuelles, peut être interprété comme un engagement de la part des établissements membres d'un institut Carnot dans la démarche de développement de leur recherche contractuelle. Le recours à des personnels chargés du développement des liens avec les entreprises et de la valorisation de la recherche publique peut d'ailleurs servir plus largement le développement de la recherche partenariale des établissements que la simple croissance des recettes contractuelles que vise le dispositif Carnot.

Par ailleurs, **la part parfois significative d'abondement allouée aux dépenses de personnels de professionnalisation**, si elle paraît justifiée pour initier le mécanisme de croissance des recettes contractuelles entraînant une hausse de l'abondement, **interroge la mission sur le bon usage de l'abondement. Le financement pérenne de tels postes ne paraît en effet se réaliser**, dans un contexte d'enveloppe d'abondement limitée, **qu'aux dépends du financement d'autres types d'actions via l'abondement**, tel que le ressourcement scientifique ou l'amélioration de la relation avec les professionnels, via l'acquisition d'outils par exemple.

C'est la raison pour laquelle la mission propose dans son rapport de limiter les possibilités de recourir au financement d'emplois de fonctionnement de l'institut Carnot via l'abondement pour les instituts dits « confirmés ». La mise en œuvre de cette proposition permettrait de remplir un but double :

- ◆ elle permettrait de garantir, dans un contexte de tension sur les emplois disponibles, l'alignement stratégique des tutelles des instituts vers le développement d'une recherche partenariale de qualité via le financement d'emplois pérennes tournés vers la professionnalisation de la relation partenariale (dont la relation contractuelle) ;
- ◆ elle permettrait de réallouer des fonds prélevés aujourd'hui sur l'abondement vers des projets de ressourcement et de valorisation et de la recherche publique, ainsi que le financement d'outils d'amélioration de la relation contractuelle.

⁵¹ Fonctions de direction, communication, chargés d'affaire, support administratif et juridique....

⁵² La mission n'a pu reconstituer la part exacte de financement sur la base des réponses apportées au questionnaire.

Annexe VI

Tableau 19 : Nombre d'ETP de fonctionnement des instituts Carnot financés pour tout ou partie par l'abondement

Institut Carnot	Nombre d'ETP de fonctionnement financés pour tout ou partie par l'abondement	Nombre d'ETP de fonctionnement financés hors abondement	Nombre total ETP de fonctionnement	Part d'ETP de fonctionnement financés partiellement par l'abondement
3BCAR	2,25	24,5	26,75	8 %
Agrifood Transition	4	0	4	100 %
APHP	10	35,5	45,5	22 %
ARTS	6,3	2,6	8,9	71 %
CALYM	21	0	21	100 %
CEA LETI	0	2,36	2,36	0 %
CEA LIST	0	48	48	0 %
Cetim	1,5	2,7	4,2	36 %
CBC	1,4	1,2	2,6	54 %
Clim'adapt	0	3	3	0 %
Cognition	4,7	0	4,7	100 %
Curie Cancer	13	0	13	100 %
Eau & Environnement	2	1,1	3,1	65 %
Energies du futur	4	1,7	5,7	70 %
ESP	1,8	1,95	3,75	48 %
France Futur Elevage	2,5	13,3	15,8	16 %
I2C	5	4,8	9,8	51 %
Icéel	4,3	3,35	7,65	56 %
IFPEN RE	Non répondu	Non répondu	Non répondu	Non répondu
IFPEN TE	Non répondu	Non répondu	Non répondu	Non répondu
IMAGINE	6,45	1,6	8,05	80 %
Ingénierie@Lyon	3	2	5	60 %
Inria	0	35,6	35,6	0 %
ICM	11,6	0	11,6	100 %
IPGG Microfluidique	8,7	0	8,7	100 %
ISIFoR	2,2	0,33	2,53	87 %
LSI	3,4	1,8	5,2	65 %
M.I.N.E.S	5,35	1,3	6,65	80 %
MECD	2,9	0,4	3,3	88 %
MERS	0	4,2	4,2	0 %
MICA	0	7,3	7,3	0 %
OPALE	6,1	0	6,1	100 %
Pasteur MS	0	4,14	4,14	0 %
Plant2Pro	2,75	1,1	3,85	71 %
PolyNat	0	2	2	0 %
Qualiment	2,75	4,6	7,35	37 %
STAR	3	1,5	4,5	67 %
TSN	2,5	0,5	3	83 %
Voir et Entendre	7,3	2,7	10	73 %

Source : Mission, à partir des réponses au questionnaire adressé aux instituts Carnot.

4.5. Le suivi de la compatibilité de l'abondement des instituts Carnot avec les règles encadrant les aides d'État exige un suivi précis des dépenses réalisées à ce titre et un ajustement du cahier des charges et de la charte encadrant le dispositif

La mission s'est intéressée à la compatibilité du financement des instituts Carnot *via* l'abondement avec le régime encadrant les aides d'État au sein de l'Union européenne (UE). Il est notamment examiné ci-dessous dans quelle mesure l'abondement doit être considéré comme une aide d'État directe, attribuée à l'institut Carnot en tant qu'organisme/infrastructure de recherche, ou indirecte, accordée à des entreprises par l'intermédiaire des instituts Carnot.

Au titre de la prévention de la distorsion de concurrence au sein du marché intérieur de l'UE, est mis en place au sein de l'UE un contrôle des aides distribués par ses États membres. Le contrôle des aides d'État est prévu par le Traité sur le fonctionnement de l'Union européenne (TFUE) en ses articles 107 à 109, qui prévoient notamment :

- ◆ article 107 : sont réputées incompatibles avec le marché intérieur les aides accordées par les États qui faussent ou menacent de fausser la concurrence en favorisant certaines entreprises ou production, dans la mesure où elles affectent les échanges entre États membres, sauf dérogations explicitement prévues par le TFUE ou par décision du Conseil sur proposition de la Commission ;
- ◆ article 108 : la Commission est chargée de l'examen des régimes d'aides existant ; propose aux États membre les mesures utiles pour les faire évoluer et le cas échéant peut mettre en demeure un État de supprimer ou modifier un régime d'aide s'il est jugé incompatible aux termes de l'article 107 – l'article prévoit également que la Commission doit être informée « *en temps utile pour présenter ses observations* » des projets de création ou de modification des régimes d'aides ;
- ◆ article 109 : le Conseil peut, sur proposition de la Commission et après consultation du Parlement européen, prendre tous règlements utiles concernant les conditions d'application de la procédure d'examen de la conformité des aides ainsi que définir les catégories d'aides dispensées de la procédure de notification.

L'article 179 du TFUE stipule par ailleurs que la promotion de la recherche, du développement et de l'innovation (RDI) est un objectif important de l'Union européenne. **Les aides d'État à la RDI peuvent ainsi être considérés comme compatibles au titre de l'article 107 dans certaines conditions, que la Commission a notamment précisé au sein d'une communication spécifique⁵³ (communication RDI).**

La communication RDI précise que l'applicabilité des règles encadrant le financement d'un organisme de recherche ou d'une infrastructure de recherche ne dépend pas de son statut juridique ou de son caractère économique (si l'entité poursuit ou non un but lucratif) mais de l'exercice d'une activité économique consistant à offrir des produits ou des services sur un marché donné (considérant 17).

⁵³ Communication de la Commission 2014/C-198/01 portant sur l'encadrement des aides d'État à la recherche, au développement et à l'innovation.

En particulier, le financement public d'activités dites « non économiques » ne relève pas des règles encadrant les aides d'État, au sein desquels la communication inclut (considérant 19) :

- ◆ les activités de R&D indépendantes en vue de connaissances plus étendues et d'une meilleure compréhension, y compris les activités de R&D collaborative, hors fourniture de services de R&D ou l'exercice d'activité de R&D pour le compte d'entreprise ;
- ◆ les activités de transfert de connaissance dès lors que les bénéfices tirés de ces activités sont réinvestis dans les activités principales de l'organisme ou de l'infrastructure de recherche.

La communication RDI précise également que **sont considérés comme économiques les activités consistant à mener des activités de recherche contractuelle ou à fournir des services à des entreprises** (considérant 21).

Lorsqu'un organisme de recherche ou une infrastructure de recherche est utilisé à la fois pour des activités économiques et non économiques, ce qui est le cas des structures de recherche labellisées instituts Carnot, la communication précise que **le financement public peut échapper aux règles en matière d'aides d'État pour autant que la part d'intrants consommés pour les activités économiques (tel que le matériel, l'équipement et la main d'œuvre) n'excède pas 20 % de la capacité annuelle globale de l'entité concerné** (considérant 20). Ce seuil est potentiellement dépassé pour certains établissements membres d'instituts Carnot ayant une part significative d'activités en lien avec le monde socio-économique, comme les centres techniques, dont le financement via l'abondement pourrait dès lors tomber sous le régime des aides d'État.

Le dispositif Carnot n'a pas fait l'objet de notifications à la Commission européenne au titre du régime des aides État. La mission recommande d'examiner le besoin de réaliser une telle notification et d'y procéder le cas échéant. Le renforcement du suivi des dépenses réalisées *via* l'abondement, que la mission préconise notamment par la création d'un poste de dépense lié aux actions de valorisation et maturation, paraît d'autant plus pertinente pour justifier de l'usage des financements publics *via* l'abondement au regard du régime encadrant les aides d'État.

Sur ce point, **la mission a également sollicité l'avis de la mission de l'action européenne et internationale (MAEI) de la direction générale des entreprises (DGE) qui conclut⁵⁴, comme la mission d'inspection, que l'abondement Carnot est susceptible sous certaines conditions d'être soumis à la réglementation des aides d'État.** La MAEI distingue notamment parmi les bénéficiaires :

- ◆ les instituts arrivant à démontrer sur la base d'une comptabilité structurée que *« l'activité de recherche contractuelle reste ancillaire et résiduelle par rapport aux activités principales de recherche académique de l'organisme (menée en propre ou en partenariat) »* et ayant signé une charte garantissant que les abondements ne bénéficieront pas aux entreprises clientes des prestations de recherche et de développement, pour lesquels le dispositif ne serait pas soumis à la réglementation des aides d'État ;
- ◆ les instituts hors du cas précédent, pour lesquels le dispositif Carnot serait soumis à la réglementation des aides d'État, qui pourrait en l'espèce être jugé compatible si *« l'organisme a signé la charte garantissant l'absence d'aides indirectes aux entreprises clientes et déduit de l'assiette de l'aide le bénéfice perçu de cette activité »* et que *« la totalité des conditions requises par le régime d'aides exemptées »* au titre de la RDI soient vérifiées.

⁵⁴ Dans son « avis sur l'application de la réglementation en faveur des aides d'État au label Carnot » transmis à la mission d'inspection le 2 décembre 2024.

La MAEI forme à cet effet plusieurs recommandations concernant la révision de la charte Carnot dans le cadre du prochain appel à candidatures, ainsi que des ajustements du processus de labellisation permettant de garantir son caractère sélectif fondé sur des critères objectifs et transparents⁵⁵. **La mission d'inspection recommande ainsi à la DGRI et à la DGE de se rapprocher dans le cadre de la préparation du prochain appel à candidature pour étudier les modifications à apporter au cahier des charges et à la charte Carnot afin d'assurer la compatibilité du dispositif Carnot avec le régime d'aides d'État.**

4.6. L'association des instituts Carnot est financée à plus de 80 % par les cotisations annuelles des instituts Carnot prélevées sur l'abondement et assimilables à un prélèvement obligatoire, qu'il conviendrait d'associer à des objectifs fixés par le MESR

Le réseau des instituts Carnot est animé par une association régie par les dispositions de la loi du 1^{er} juillet 1901, l'Association des instituts Carnot (AIC), constituée le 14 décembre 2006 dans le cadre du premier appel à candidature Carnot (*cf.* annexe III).

Les ressources de l'AIC sont définies dans ses statuts, mis à jour pour la dernière fois le 14 juin 2017. Elles sont composées :

- ◆ des cotisations annuelles des établissements membres de l'association, correspondant à un pourcentage de l'abondement acquis par chaque institut Carnot dont le taux est fixé chaque année par l'assemblée générale ordinaire sur proposition du conseil d'administrations de l'AIC, plafonné à 2 % sauf décision contraire de l'assemblée générale extraordinaire de l'AIC ;
- ◆ des cotisations annuelles des établissements membres associés de l'AIC (notamment les Tremplin Carnot pendant leur période de labellisation au titre de l'appel à candidature Tremplin), dont le montant est précisé dans une convention d'adhésion contractée entre l'établissement et l'AIC ;
- ◆ d'autres financements, tels que les dons manuels ou dons d'établissements d'utilité publique, de les financements de tiers publics ou privés, ou les intérêts et revenus de biens et valeurs de toute nature appartenant à l'AIC ou dont elle a la gestion.

Les ressources issues des cotisations annuelles des établissements membres constituent la majeure partie des ressources de l'AIC, en moyenne 83 % des ressources annuelles sur la période 2012-2023⁵⁶ (*cf.* graphique 25) :

- ◆ les ressources de l'AIC ont été stables entre 2012 et 2016, autour de 1,43 M€ en moyenne annuelle, puis ont augmenté de 9 % pour se stabiliser autour de 1,57 M€ en moyenne entre 2017 et 2019 ;
- ◆ après une diminution de 9 % entre 2019 et 2020, due à la diminution des subventions pour l'organisation du Rendez-vous Carnot (de 329 k€ en 2019 à 156 k€ en 2020), les ressources de l'AIC sont sur une trajectoire de croissance (+22 %) depuis 2020, tirées par la hausse des cotisations annuelles ;
- ◆ les ressources issues des cotisations annuelles représentent la source principale de ressources de l'AIC (83 % en moyenne), proportion qui s'est accrue depuis 2020 (81 % en moyenne sur la période 2012-2019 *versus* 87 % en moyenne depuis 2020) ;

⁵⁵ Comme le classement des dossiers de candidature par pertinence par le comité Carnot.

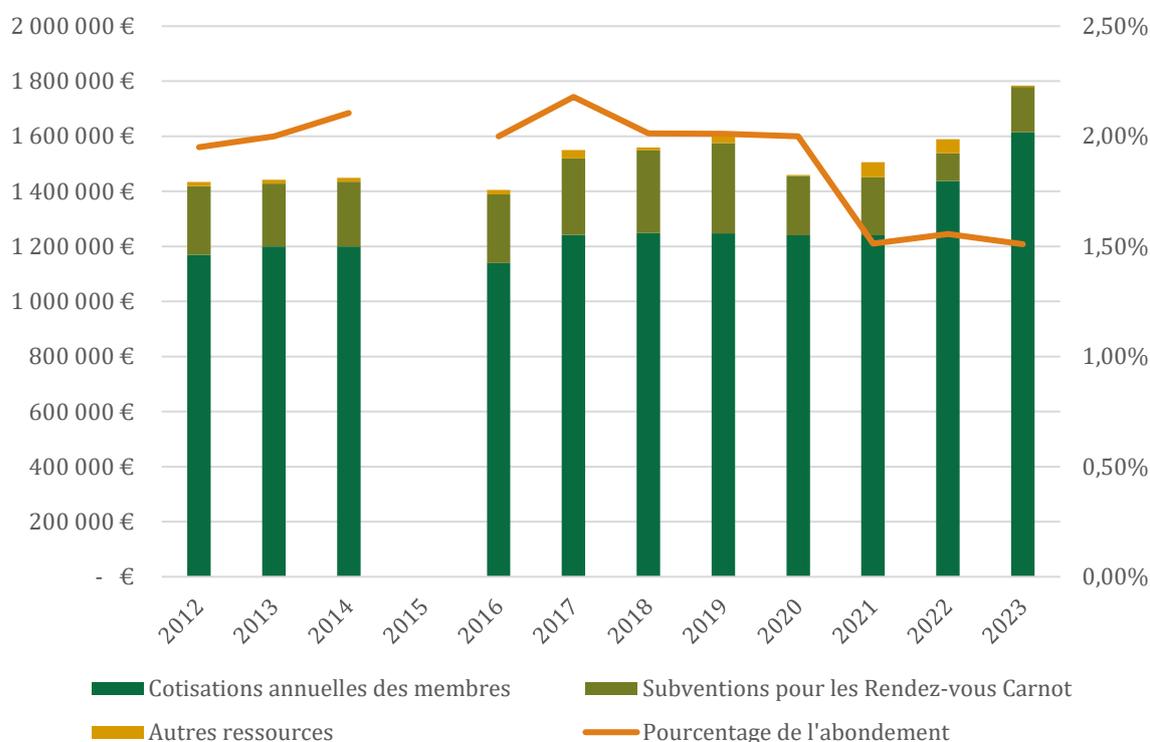
⁵⁶ L'année 2015 est exclue de l'analyse, le rapport de gestion au titre de 2015 n'ayant pas été transmis à la mission par la direction de l'AIC.

Annexe VI

- ◆ les cotisations annuelles sont restées stables entre 2012 et 2020 (hausse de 6 %, de 1,17 M€ à 1,24 M€, tandis que l'abondement croissait de 3 %, de 60 M€ à 62 M€), le taux plafond de cotisations de 2 % ayant été globalement respecté sur la période, avant d'augmenter à partir de 2021 (+30 % entre 2021 et 2023), à la faveur de la hausse de l'enveloppe pour l'abondement ;
- ◆ **les subventions publiques pour l'organisation des Rendez-vous Carnot constituent la deuxième source de financement de l'AIC (15 % en moyenne), proportion ayant diminué à partir de 2020** (267 k€ en moyenne annuelle, 18 % des ressources totales sur la période 2012-2019 *versus* 173 k€ et 11 % des ressources entre 2020 et 2023) ;
- ◆ les autres ressources constituent selon les années de 0 % à 4 % des ressources de l'AIC.

Par ailleurs, le taux de prélèvement sur l'abondement a diminué conjointement avec la hausse de l'enveloppe abondable, de 2,0 % en 2020 à 1,5 % en moyenne sur la période 2021-2023, ce qui a entraîné une hausse différée des cotisations annuelles.

Graphique 25 : Ressources de l'Association des instituts Carnot (€ courant) et part correspondante de l'abondement



Source : Mission, à partir des rapports de gestion transmis par l'AIC et des données financières sur l'abondement transmises par l'ANR. Données 2015 manquantes.

Chaque année, le montant affecté aux cotisations annuelles est versé aux instituts Carnot en même temps que leur abondement, puis reversé par chaque institut Carnot à l'AIC comme dépense de l'abondement affecté au poste « *intégration* ». Aucune mention dans les statuts ne prévoit d'adhésion obligatoire des instituts Carnot labellisés à l'AIC. Toutefois, les conventions de labellisation signées entre l'ANR et les instituts Carnot labellisés prévoient depuis 2006 le statut de membre de droit de chaque institut à l'AIC, et à ce titre le versement de la cotisation sur abondement dans la limite de 2 %. Par ailleurs, en cas de renoncement à la qualité de membre de l'AIC, des dispositions prévoient explicitement une amputation de l'abondement versé à l'institut Carnot à hauteur du pourcentage de cotisation, la part amputée devant être redistribuée aux autres instituts Carnot.

Annexe VI

Ainsi, **le montant de cotisations annuelles sur abondement peut être assimilé à un prélèvement obligatoire sur l'enveloppe allouée à l'abondement Carnot, assimilable à un financement sur fonds public d'un montant fixé par l'assemblée générale de l'AIC, sans modulation ni marge de manœuvre laissée aux instituts Carnot.**

Par son caractère indirect, ce financement public n'est aujourd'hui pas assujéti aux obligations légales et réglementaires encadrant les subventions, les délégations de service public ou les conventions de prestation de services, **visant à assurer la transparence et la bonne utilisation des fonds publics.**

Dans un optique de bonne gestion des fonds publics, **la mission recommande de procéder à une modification des modalités de financement de l'AIC sur la base suivante :**

- ◆ **transformer une partie du financement de l'AIC *via* les cotisations annuelles en une subvention du MESR assujéti à la signature d'une convention d'objectifs**, permettant au ministère de suivre la réalisation des objectifs qu'il souhaite fixer à l'AIC – le montant de la subvention associée devra être adapté aux objectifs fixés par le ministère à l'AIC dans le cadre de la convention d'objectifs ;
- ◆ **maintenir une cotisation obligatoire des instituts Carnot à l'AIC, inscrite au sein de l'appel à candidatures, sur la base d'un minimum symbolique de 0,25 % de l'abondement reçu⁵⁷, mais dont le montant non plafonné est voté chaque année par l'assemblée générale de l'AIC.**

Cela répondrait par ailleurs à la volonté dont le MESR a fait état à la mission d'abandon de la logique d'augmentation des ressources de l'AIC au titre des cotisations annuelles au *prorata* de l'enveloppe lié à l'abondement.

⁵⁷ À titre d'exemple, ce montant plancher représente 290 k€ pour l'année 2024.

ANNEXE VII

La recherche clinique au sein des instituts Carnot

SOMMAIRE

1. LA RECHERCHE CLINIQUE CONSTITUE UN VOLET DU CONTINUUM DE LA RECHERCHE EN SANTE AVEC DES SPECIFICITES EN TERMES DE MATURITE TECHNOLOGIQUE, DE REGLEMENTATION ET D'ACTEURS QU'ELLE IMPLIQUE ...	1
1.1. La recherche clinique, définie comme la recherche impliquant la personne humaine, est une étape du continuum de recherche appliquée en santé qu'il n'est pas possible de délimiter précisément selon les modes de classification usuels de la recherche	1
1.2. La recherche clinique fait l'objet d'une réglementation spécifique liée aux risques qu'elle induit pour la personne humaine, induisant des étapes règlementaires et des délais spécifiques	5
1.3. La recherche clinique implique une multiplicité d'acteurs dont la coordination constitue une gageure	8
2. ALORS QUE LA FRANCE AMBITIONNE DE DEVENIR LE LEADER EUROPEEN DE LA RECHERCHE CLINIQUE, CERTAINS ECUEILS, TELS QUE LA LONGUEUR DES DELAIS DE MISE EN ŒUVRE DES ESSAIS CLINIQUES OU L'INSUFFISANCE DE FINANCEMENTS PUBLICS, PEUVENT ETRE EN PARTIE COMPENSES PAR LE DISPOSITIF CARNOT	11
2.1. Le financement de la recherche clinique s'effectue à travers une diversité d'instruments et de structures spécifiques, au sein desquels les instituts Carnot ne représentent qu'une faible part	11
2.2. Le développement de la recherche clinique constitue un levier de développement économique et industriel ainsi qu'une opportunité d'accroître l'attractivité du système de santé	17
2.3. Le dispositif Carnot permet de pallier certains freins au développement de la recherche clinique	18
3. LA RECHERCHE CLINIQUE REPRESENTE UNE PART LIMITEE MAIS CROISSANTE DE LA RECHERCHE CONTRACTUELLE REALISEE PAR LES INSTITUTS CARNOT, QU'IL CONVIENT DE MIEUX PILOTER POUR S'ASSURER D'UNE EGALITE DE TRAITEMENT AVEC D'AUTRES ACTIVITES DE RECHERCHE	22
3.1. La part des recettes contractuelles liées à la recherche clinique a augmenté entre la phase III et la phase IV du dispositif et représente aujourd'hui entre 11 % et 14 % des recettes contractuelles déclarées par les instituts Carnot selon les évaluations de la mission	22
3.2. Les contrats de recherche clinique se distinguent des autres contrats de recherche des instituts Carnot par une absence d'examen par l'ANR dans le cadre du processus d'audit annuel, un montant médian facturé inférieur et une sur-représentation des entreprises étrangères parmi les clients	25
3.3. La recherche clinique est réalisée par huit instituts Carnot spécialisés dans le secteur de la santé, dont le poids au sein du dispositif a fortement augmenté depuis 2019 à la faveur du développement de leurs activités de recherche contractuelle comparé aux autres instituts	27

- 3.4. Après avoir augmenté à la faveur de la labellisation de trois instituts Carnot actifs dans la recherche clinique depuis 2019, la place de la recherche clinique dans la recherche des instituts Carnot ne paraît pas bénéficier d'un avantage concurrentiel mais pourrait bénéficier d'un suivi spécifique.....31
- 3.5. L'activité de recherche clinique des instituts Carnot s'inscrit dans l'offre globale aux entreprises de recherche en santé et aucune raison à ce stade ne justifie son exclusion par défaut du dispositif Carnot.....35

1. La recherche clinique constitue un volet du continuum de la recherche en santé avec des spécificités en termes de maturité technologique, de réglementation et d'acteurs qu'elle implique

1.1. La recherche clinique, définie comme la recherche impliquant la personne humaine, est une étape du continuum de recherche appliquée en santé qu'il n'est pas possible de délimiter précisément selon les modes de classification usuels de la recherche

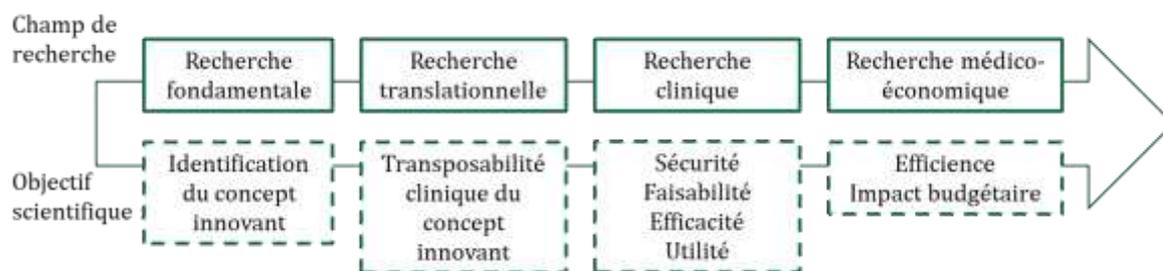
La recherche en santé est un domaine de recherche qui vise à approfondir les connaissances portant sur la santé des populations dans tous ses aspects. Elle s'appuie sur d'autres domaines de recherche scientifique (chimie, biologie, physique, mathématiques, sciences sociales) et couvre plusieurs sous-domaines de recherche, parmi lesquels :

- ◆ la recherche biomédicale, qui étudie les mécanismes biologiques et moléculaires pour comprendre les causes des maladies et développer des traitements ;
- ◆ la recherche en innovation technologique et en e-santé, qui conçoit et évalue les technologies, données de santé et outils numériques pour moderniser les soins et faciliter la prise de décision clinique ;
- ◆ la recherche en santé publique et épidémiologie, qui analyse la répartition et les causes des maladies dans les populations pour améliorer la prévention et les politiques de santé ;
- ◆ la recherche en santé mentale, qui étudie les troubles mentaux et leurs traitements pour promouvoir le bien-être psychologique ;
- ◆ la recherche en systèmes de soins et politiques de santé, qui vise à optimiser l'organisation, la qualité et l'accès aux soins pour répondre aux besoins de santé des populations ;
- ◆ la recherche en soins infirmiers et soins de soutien, qui développe des pratiques de soins pour améliorer le confort, la qualité de vie et la prise en charge des patients.

Au sein de la recherche en santé, la **recherche clinique se définit comme la recherche impliquant la personne humaine, dont l'objectif scientifique est de s'assurer de la sécurité, de la faisabilité, de l'efficacité et de l'utilité d'une technologie de santé** (médicament, dispositif médical, traitement) dans un but thérapeutique. Elle constitue l'un des champs du « *continuum de la recherche appliquée en santé* », au côté de la recherche fondamentale, de la recherche translationnelle¹ et de la recherche médico-économique (cf. graphique 1).

¹ La recherche translationnelle regroupe les activités de recherche visant à transformer les découvertes scientifiques issues de la recherche fondamentale en applications pratiques pour la santé humaine. Elle comprend les étapes de recherche dite « *pré-clinique* », qui comprend les phases de tests en laboratoire des technologies sur des modèles *in vitro* (cellules) ou *in vivo* (animaux), avant les phases d'essais cliniques sur les humains.

Graphique 1 : Continuum de la recherche en santé



Source : DGOS.

L'évaluation clinique d'une technologie de santé par l'expérimentation sur l'homme, aussi appelé « *essai clinique* », se décompose elle-même en quatre phases (cf. tableau 1) :

Tableau 1 : Phasage d'un essai clinique

Phase	Nombre de patients	Objectif
Phase I	Petit groupe (20 à 100) de volontaires sains ou malades	Evaluer la sécurité et la tolérance des patients
Phase II	100 à 300 volontaires malades	Optimisation du dosage, confirmer l'efficacité potentielle, surveiller les effets secondaires
Phase III	300 à plusieurs milliers	Evaluer l'efficacité, recueil de preuves en vue de l'obtention d'une autorisation de mise sur le marché
Phase IV	Plusieurs milliers	Surveiller la sécurité à long terme et l'efficacité dans des conditions réelles

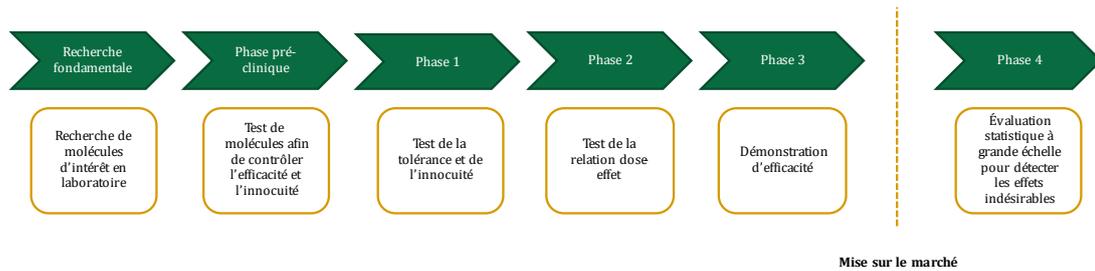
Source : Mission.

Alors qu'en amont de la recherche clinique, la recherche fondamentale et la phase pré-clinique visent respectivement à identifier des molécules d'intérêt en laboratoire et à les tester sur des animaux afin d'en contrôler l'efficacité et l'innocuité, **la recherche clinique implique des essais sur la personne humaine qui peuvent être divisés en quatre phases** (cf. graphique 2) :

- ◆ la première phase, qui regroupe les essais sur des volontaires sains (20 à 80 personnes) pour « *étudier la tolérance, la sécurité, les propriétés pharmacocinétiques et pharmacodynamiques²* » ;
- ◆ la deuxième phase, dont les essais portent sur un nombre restreint de malades (jusqu'à 120 personnes) et qui vise à « *étudier l'effet thérapeutique, déterminer la dose posologique optimale et la sécurité d'emploi (toxicité)* » ;
- ◆ la troisième phase, qui induit des essais sur un grand nombre de malades (de 100 à plusieurs milliers de personnes) pour « *confirmer l'effet thérapeutique et la sécurité d'emploi* ». Elle comprend des essais comparatifs entre groupes de patients ainsi qu'une étude du rapport entre les bénéfices attendus et les risques induits par la molécule ;
- ◆ la quatrième phase, qui intervient après la mise sur le marché et dont l'objet est la « *recupération des données en situation réelle* » et « *l'évaluation de la tolérance à grande échelle* » pour détecter les effets indésirables.

² Note de présentation de l'AP-HP.

Graphique 2 : Inscription de la recherche clinique au sein du continuum de la recherche



Source : Mission.

Dans le cadre du calcul de crédit d'impôt recherche (CIR), qui repose sur les règles issues du manuel dit de Frascati³ (cf. encadré 1), l'essai clinique recouvre « toute étude systématique d'un médicament chez l'homme »⁴, ayant pour objectif « d'établir ou de vérifier les caractéristiques d'un médicament ».

Encadré 1 : Classification des activités de R&D au sens du Manuel de Frascati

Le manuel de Frascati est un guide de référence international pour le recueil et la communication des données relatives à la recherche et au développement (R&D), publié pour la première fois en 1963 par l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). Il définit des concepts de base et des normes pour classer des activités de R&D, ainsi que des méthodologies concernant le recueil et l'analyse des données liées aux activités de R&D. Sa dernière mise à jour, intitulée « *Frascati Manual 2015* » a été publiée le 8 octobre 2015.

Le manuel de Frascati définit notamment **cinq critères de base pour qu'une activité soit considérée comme de la R&D** :

- ◆ critère de nouveauté : elle doit viser à obtenir des résultats nouveaux ;
- ◆ critère de créativité : elle doit reposer sur des notions et hypothèses originales et non évidentes ;
- ◆ critère d'incertitude : elle doit revêtir un caractère incertain quant au résultat final ;
- ◆ critère de systématisation : elle doit s'inscrire dans un contexte structuré, autour notamment d'une planification et d'une budgétisation ;
- ◆ critère de transférabilité et/ou de reproductibilité : elle doit déboucher sur des résultats qu'il est possible de reproduire.

Le manuel définit également **trois types d'activité de R&D, en fonction de leur niveau de maturité technologique** :

- ◆ la recherche fondamentale, qui consiste en des travaux de recherche expérimentaux ou théoriques entrepris en vue d'acquérir de nouvelles connaissances sur les fondements des phénomènes et des faits observables, sans envisager une application ou une utilisation particulière ;
- ◆ la recherche appliquée qui consiste en des travaux de recherche originaux entrepris en vue d'acquérir de nouvelles connaissances et dirigés principalement vers un but ou un objectif pratique déterminé ;
- ◆ le développement expérimental, qui consiste en des travaux systématiques, fondés sur les connaissances tirées de la recherche et l'expérience pratique et produisant de nouvelles connaissances techniques, visant à déboucher sur de nouveaux produits ou procédés ou à améliorer les produits ou procédés existants.

Source : Mission, sur la base de la traduction française du Manuel de Frascati 2015.

³ OCDE, Manuel de Frascati, 2015.

⁴ MESR, Guide du CIR, 2024.

Annexe VII

En cohérence avec le manuel de Frascati, qui considère que les essais cliniques compris dans les phases 1, 2 et 3 peuvent être considérés comme de la R&D, la méthodologie de calcul du CIR admet que les dépenses des entreprises liées à ces phases sont éligibles au crédit d'impôt.

Toutefois, la phase 4 de la recherche clinique, qui intervient après l'autorisation de mise sur le marché, peut être considérée comme de la R&D seulement « *si elle débouche sur de nouveaux progrès scientifiques ou technologiques* ». Le manuel de Frascati affirme que « *les activités menées avant l'autorisation de production ne sont pas toutes considérées comme de la R&D, notamment quand l'achèvement des essais de phase 3 est suivi d'un long délai pendant lequel il est possible d'engager des activités de commercialisation et de développement du procédé* ».

En ce sens, la méthodologie de calcul du CIR opère une séparation entre deux catégories de recherche en phase 4 :

- ◆ les études cliniques observationnelles, dont le but est d'identifier les effets indésirables rares, qui ne constituent pas des dépenses de R&D ;
- ◆ certains essais cliniques interventionnels, dont l'objectif est de lever des verrous scientifiques et de tester l'efficacité d'un médicament en menant des études comparatives entre un groupe traité et un groupe de contrôle, qui ne sont pas dénués de risques pour les personnes et qui peuvent être considérés comme de la R&D. Dans ce cadre, l'éligibilité au CIR peut être déterminée « *au cas par cas par les experts si elles ont donné lieu à une action considérée comme un indicateur de recherche fort* » (publication des résultats par exemple). Si les essais et les études cliniques sponsorisés ne sont pas éligibles au CIR, ils peuvent cependant « *donner droit à des réductions d'impôts au titre du mécénat* ».

Le règlement européen n°651/2014 du 17 juin 2014 déclarant certaines catégories d'aides compatibles avec le marché intérieur (RGEC), modifié par le règlement n°2023/1315 du 23 juin 2023 a par ailleurs effectué une distinction entre différents types de recherche :

- ◆ **la recherche fondamentale**, qui correspond aux travaux expérimentaux ou théoriques entrepris essentiellement en vue d'acquérir de nouvelles connaissances sur les fondements de phénomènes ou de faits observables, sans envisager aucune application ni utilisation commerciales directes ;
- ◆ **la recherche industrielle**, qui est recouvre la recherche planifiée ou des enquêtes critiques visant à acquérir de nouvelles connaissances et aptitudes en vue de mettre au point de nouveaux produits, procédés ou services, ou à entraîner une amélioration notable de produits, procédés ou services existants, y compris des produits, procédés ou services numériques, dans tous les domaines, toutes les industries ou tous les secteurs ;
- ◆ **le développement expérimental**, qui correspond à l'acquisition, l'association, la mise en forme et l'utilisation de connaissances et d'aptitudes scientifiques, technologiques, commerciales et autres pertinentes en vue de développer des produits, des procédés ou des services nouveaux ou améliorés, y compris des produits, procédés ou services numériques, dans tous les domaines, toutes les industries ou tous les secteurs.

Les dépenses liées à recherche clinique relèvent à titre principal du développement expérimental au sens défini par le RGEC. Toutefois, les dépenses afférentes aux différentes phases de la recherche clinique ne sont pas toutes éligibles à recevoir des aides d'État, notamment à compter de la phase 3 (cf. tableau 2).

Annexe VII

Tableau 2 : Éligibilité des phases de la recherche clinique au RGEC

Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4
Oui	Oui	Non éligible sauf argumentaire étayé de la part du porteur	Non

Source : Mission à partir du Règlement européen n°651/2014 du 17 juin 2014 ; Appel à projets « Innovations en biothérapies et bioreproduction », Bpifrance, 2022.

S'il n'existe pas de difficultés particulières quant à la définition de la recherche clinique et à son éligibilité aux aides publiques à la recherche et au développement, il subsiste une incertitude concernant le traitement de la phase 3, qui peut être exclue au sens du RGEC contrairement à la doctrine établie par le manuel de Frascati. L'appel à candidatures du programme des Instituts Carnot faisant directement référence à la méthodologie du RGEC, **il n'existe ainsi aucune raison juridique**, dans le cadre actuel de fonctionnement du dispositif Carnot, **de considérer que la recherche clinique dans son ensemble devrait être exclue de l'assiette des dépenses ouvrant droit à abondement.**

1.2. La recherche clinique fait l'objet d'une réglementation spécifique liée aux risques qu'elle induit pour la personne humaine, induisant des étapes réglementaires et des délais spécifiques

Le périmètre et les modalités de la recherche en santé font l'objet d'un encadrement juridique strict en raison du fait qu'elle peut porter atteinte à l'intégrité physique des personnes et induire la collecte d'informations sensibles au sens du règlement n°2016/679 relatif à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel et à la libre circulation de ces données.

En ce sens, le **législateur a veillé à encadrer les établissements susceptibles de mener des activités de recherche en santé**. L'article L. 6111-1 du code de la santé publique dispose que les établissements de santé publics, privés d'intérêt collectif et privés « *peuvent participer à la formation, à l'enseignement universitaire et post-universitaire, à la recherche et à l'innovation en santé* ». En application de l'article L. 112-6 du code de la recherche, les établissements publics dont les statuts prévoient des missions de recherche ont été désignés par le décret n°2021-882 du 1^{er} juillet 2021.

La loi du 5 mars 2012 *relative aux recherches impliquant la personne humaine* a contribué à encadrer la recherche clinique en créant un **cadre unique à toute recherche sur l'être humain** qui vise à simplifier les démarches des chercheurs et garantir le droit des volontaires à avoir accès à des informations exhaustives et à fournir un consentement éclairé. Elle a en outre défini trois catégories de recherche inscrites à l'article L.1121-1 du code de la santé publique, à savoir :

- ◆ les recherche interventionnelles, qui comportent une intervention sur la personne non justifiée par sa prise en charge habituelle et qui n'est pas dénuée de risques pour celle-ci (catégorie 1) ;
- ◆ les recherches interventionnelles qui ne comportent que des risques et des contraintes minimales, dont la liste est fixée par un arrêté du ministre de la santé (catégorie 2) ;
- ◆ les recherches non interventionnelles qui ne comportent aucun risque ni contrainte dans lesquelles tous les actes sont pratiqués et le produits utilisés de manière habituelle (catégorie 3).

Annexe VII

Elle dispose également que toute recherche clinique fait l'objet d'un avis obligatoire du comité de protection des personnes (articles L. 1123-1 à L. 1123-14 et R. 1123-1 à R. 1123-26 du code de la santé publique), composé de 36 membres évoluant au sein de champs d'expertises distincts (médecins, juristes, représentants d'associations, etc.). L'article L. 1123-7 dispose que le comité de protection des personnes rend son avis sur les conditions de validité de la recherche, notamment au regard de « *la protection des participants* », « *l'adéquation, l'exhaustivité et l'intelligibilité des informations écrites à fournir ainsi que la procédure à suivre pour obtenir le consentement éclairé* » ou de « *la pertinence de la recherche, le caractère satisfaisant de l'évaluation des bénéfices et des risques attendus et le bien-fondé des conclusions* ».

En application de l'article L. 5311-1 du code de la santé publique, l'autorité nationale de sécurité du médicament (ANSM) est par ailleurs « *compétente pour évaluer et autoriser un essai clinique (étude de catégorie 1)* » et doit être informée préalablement des études de catégories 2 et 3.

Dans le cadre de la protection des données personnelles à caractère sensible, la Commission nationale de l'informatique et des libertés (Cnil) a mis en œuvre trois méthodologies de référence relatives aux essais cliniques :

- ◆ la méthodologie MR-001, qui « *encadre les traitements comprenant des données de santé et présentant un caractère d'intérêt public, réalisés dans le cadre de recherches nécessitant le recueil du consentement de la personne concernée ou celui de ses représentants légaux* » ;
- ◆ la méthodologie MR-002, qui « *concerne les études non interventionnelles de performances menées sur les dispositifs médicaux in vitro (DM DIV) en vue de leur mise sur le marché* » ;
- ◆ la méthodologie MR-003, qui « *encadre les traitements comprenant des données de santé et présentant un caractère d'intérêt public, réalisés dans le cadre de recherches impliquant la personne humaine pour lesquelles la personne concernée ne s'oppose pas à participer après avoir été informée* ».

Une convention unique aux recherches à finalité commerciale impliquant la personne humaine a en outre été mise en œuvre par le décret n°2016-1538 du 16 novembre 2016.

Elle vise à réduire le délai de mise en place de ces recherches en raccourcissant la durée de signature des conventions établies entre les industriels et les établissements, maisons ou centres de santé. Cette mesure de simplification administrative s'inscrit dans une optique de soutien à la compétitivité et à l'attractivité de la recherche clinique française qui fait l'objet d'une concurrence accrue, notamment vis-à-vis des États-Unis.

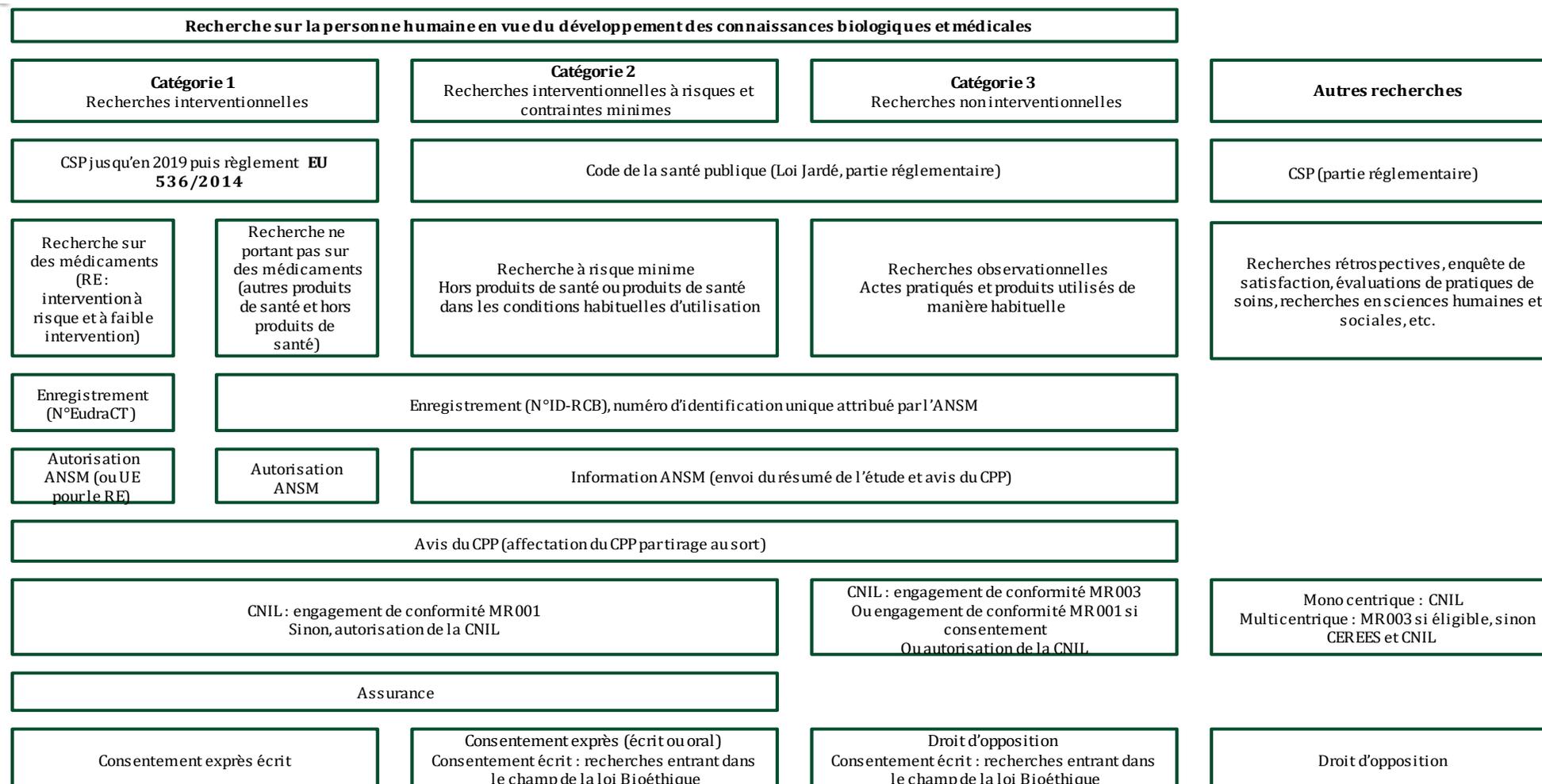
La recherche clinique est également encadrée par le règlement européen n°536/2014 du 16 avril 2014 qui est entré en application le 31 janvier 2022 et est à l'origine du système d'Information sur les Essais Cliniques (CTIS), qui succède à la base de données EudraCT et qui est « *l'unique point d'entrée des nouvelles demandes d'autorisations d'essais cliniques pour l'ensemble des 27 États membres de l'Union européenne* ». Ce règlement vise à unifier les règles régissant les essais cliniques à travers notamment :

- ◆ la soumission d'une seule demande d'autorisation ;
- ◆ des délais d'autorisation raccourcis (60 jours au maximum) ;
- ◆ la protection des droits des groupes vulnérables en mobilisant des compétences spécialisées (participants en situation d'urgence, mineurs, etc.) ;
- ◆ un examen éthique réalisé par un comité spécifique ;
- ◆ la garantie de la délivrance d'un consentement éclairé qui induit des exigences quant à la délivrance de toutes les informations utiles aux participants.

Les démarches associées à la recherche clinique dépendent de la catégorie de recherche effectuée et notamment du niveau de risque associé pour les personnes (*cf.* graphique 3).

Annexe VII

Graphique 3 : Démarches réglementaires associée à la recherche clinique



Source : Mission, à partir des éléments fournis par l'Assistance publique – Hôpitaux de Paris (AP-HP).

1.3. La recherche clinique implique une multiplicité d'acteurs dont la coordination constitue une gageure

Si elle ne peut être isolée des autres secteurs de la recherche avec lesquels elle est imbriquée, **la recherche clinique en France repose sur un écosystème d'acteurs qui se distingue par une pratique impliquant des patients ou des volontaires sains**, ce qui nécessite une organisation et des infrastructures spécifiques.

Cette interface entre la science et le patient s'articule autour de **quatre types d'acteurs** :

- ◆ **les promoteurs**, soit les acteurs responsables du financement, du pilotage et de la mise en œuvre de la recherche (choix des investigateurs, demandes d'autorisations, réalisation, suivi, etc.). Ces promoteurs peuvent être publics (*e.g.* établissements de santé) ou privés (*e.g.* entreprises pharmaceutiques), ou associés dans le cadre de partenariats de recherche ;
- ◆ **les investigateurs**, soit l'équipe en charge de la recherche clinique, composée de médecins, scientifiques, techniciens de laboratoires, infirmiers spécialisés, etc. ;
- ◆ **les autorités de régulation**, qui regroupent les acteurs en charge d'évaluer, d'autoriser et d'encadrer les recherches menées conformément à la réglementation en vigueur ;
- ◆ **les participants**, patients ou volontaires sains, qui peuvent intervenir à différents moments de la recherche clinique (identification des priorités de recherche, conduite de la recherche, évaluation de l'expérience de participation aux essais, etc.) ; certains essais peuvent faire l'objet d'une indemnisation dont le montant maximum est fixé par arrêté ministériel.

Parmi les organisations impliquées dans la promotion et/ou l'investigation de la recherche clinique, plusieurs grandes catégories peuvent être distinguées :

- ◆ **32 centres hospitaliers universitaires (CHU)** : établissements publics créés depuis 1958, ils sont chargés d'une triple mission de soins, de formation et de recherche, dans le cadre d'une organisation liant par une convention un établissement de santé avec une université ; depuis 1992, les CHU ont installé en leur sein des centres d'investigation clinique (CIC) placés sous la double tutelle du ministère chargé de la santé et de l'INSERM pour développer une politique de recherche translationnelle assurant le lien entre recherches fondamentale et clinique ; le pilotage et l'organisation de la recherche clinique est assuré depuis 1993 au sein de chaque CHU par une délégation à la recherche clinique et à l'innovation (DRCI) ; la difficile conciliation des différentes missions conférées aux CHU dans un contexte contraint a cependant constitué un frein au développement de la recherche, tandis que tous les CHU ne disposent pas d'une unité de lieu, les activités de recherche étant – sauf exception, comme au sein de l'Assistance publique-Hôpitaux de Paris (AP-HP) – organisées séparément du milieu hospitalier sur la plupart de sites⁵ ; pour exercer leur mission de recherche, les CHU sont principalement financés par les crédits dits MERRI⁶ du ministère chargé de la santé, issus de l'assurance maladie ;

⁵ Plan de rénovation de la recherche biomédicale, par Anne-Marie Armanteras et Manuel Tunon de Lara, mai 2024, p. 30.

⁶ Pour « missions d'enseignement, de recherche, de référence et d'innovation ».

Annexe VII

- ◆ **les organismes publics de recherche (CNRS, INSERM)** : ils contribuent à la structuration et à la coordination de la recherche clinique dans le cadre de leurs unités de recherche et de leur participation aux actions de France 2030, notamment via le plan innovation santé 2030, à travers les PEPR, les chaires d'excellence, les IHU, les projets recherche hospitalo-universitaire en santé (RHU), les intégrateurs biothérapie-bioproduction, les bioclusters, les infrastructures nationales en biologie et santé (INBS), ou les dispositifs Prématuration-Maturation. L'INSERM assure en outre la cotutelle des CIC dans les CHU, quoiqu'avec une insuffisante intégration à sa stratégie institutionnelle, où la recherche clinique a été identifiée comme un « *point faible* » par le rapport Armanteras et Tunon de Lara⁷ ;
- ◆ **19 instituts hospitalo-universitaires (IHU)** : visant à combler le déficit de recherche des CHU, ils regroupent des équipes hospitalo-universitaires et des laboratoires de recherche labellisés par les EPST et les universités sur des périmètres d'excellence restreints à une thématique et bénéficiant d'un financement spécifique ; les 6 premiers IHU ont été créés en 2011 dans le cadre du PIA1, un septième a été créé en 2018 dans le cadre du PIA3, et les 12 derniers IHU ont été créés dans le cadre du plan France 2030 en 2023 ;
- ◆ **les établissements privés de santé à caractère hospitalo-universitaire** : apparentés aux CHU, ces établissements privés à but non lucratif sont également liés par une convention avec une université pour exercer les trois missions du régime hospitalo-universitaire (soin, formation, recherche) ; c'est le cas des **18 centres de lutte contre le cancer (CLCC)** au statut d'établissement de santé privé d'intérêt collectif (ESPIC), tournés vers la recherche en oncologie, répartis depuis 1945 sur l'ensemble du territoire national et éligibles aux crédits MERRI ; les CLCC sont parfois des concurrents directs des CHU dans le champ des soins en oncologie comme de la recherche ;
- ◆ **les instituts thématiques** : doté d'un statut public (groupement d'intérêt public-GIP) ou privé (fondation de coopération scientifique-FCS, fondation reconnue d'utilité publique-FRUP), associant principalement des acteurs publics de la recherche, ils contribuent à la structuration et à la coordination de la recherche dans un domaine thématique spécifique. C'est le cas de l'Institut national du cancer (INCa), créé en 2005 dans le cadre d'un GIP proche de l'INSERM⁸, de l'Institut Imagine, tourné vers l'étude des maladies génétiques et créé en 2007 sous la forme d'une FCS, ou de l'Institut du cerveau et de la moelle épinière (ICM), créé en 2010 sous la forme d'une FRUP. Ces deux derniers sont également des IHU et réalisent en leur sein des activités de recherche ;
- ◆ **les laboratoires pharmaceutiques et biotechnologiques** : acteurs privés majeurs, ils disposent de ressources significatives pour le développement de nouvelles molécules et technologies et collaborent fréquemment à cette fin avec les institutions publiques et les hôpitaux ; le Leem (les Entreprises du Médicament) est l'organisation professionnelle qui les représente depuis 2002.
- ◆ **des entreprises privées de prestation de services en recherche clinique**, dites « *Clinical Research Organisation* » (CRO) : elles interviennent principalement comme prestataires de l'industrie pharmaceutique mais parfois pour des établissements publics. Plusieurs de ces entreprises sont adhérentes à l'Association française des CROs (AFCROs), créée en 2002, qui se définit comme rassemblant « les entreprises de la recherche clinique ».

⁷ Plan de rénovation de la recherche biomédicale, op. cit., p. 24-25.

⁸⁸ Le directeur scientifique de l'INCa est le même que le directeur de l'institut du Cancer de l'INSERM.

Pour assurer l'encadrement de la recherche clinique dans le cadre de cet écosystème, et à la différence des autres secteurs de la recherche, trois autorités de régulation interviennent aujourd'hui, à différentes étapes de la recherche :

- ◆ **l'Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé (ANSM) :** créée en 1993 sous tutelle du ministère chargé de la santé, elle est l'autorité unique de régulation des recherches biomédicales et, à ce titre, responsable de délivrer aux promoteurs les autorisations nécessaires aux essais cliniques interventionnels sur la personne humaine.
- ◆ **la Commission nationale informatique et liberté (CNIL),** qui intervient dans le cadre du respect de la confidentialité des informations recueillies dans le cadre des recherches cliniques et donne son autorisation pour la mise en place de tout fichier concernant un essai clinique et les patients de cet essai.
- ◆ **les comités de protection des personnes (CPP),** créés par la loi du 9 août 2004 relative à la politique de santé publique et institués pour veiller au respect des règles éthiques et juridiques de la recherche, ils sont actuellement 39 comités répartis sur le territoire, agréés par le ministre chargé de la santé pour une durée de six ans. Coordonnés à l'échelle nationale par la Commission nationale des recherches impliquant la personne humaine (CNRIPH) placée auprès du ministre chargé de la santé, leurs membres bénévoles sont nommés par le directeur général de l'Agence régionale de santé de la région dans laquelle siège le comité. L'avis conforme d'un CPP est nécessaire à la réalisation d'une recherche clinique.

La Haute autorité de santé (HAS), autorité publique indépendante à caractère scientifique créée par la loi du 13 août 2004 relative à l'assurance maladie, joue par ailleurs un rôle de conseil en matière de régulation, à travers ses avis pour la promotion des bonnes pratiques de l'écosystème et du bon usage des soins auprès des usagers.

Enfin, de nombreuses associations des usagers du système de santé – dites « associations de patients » – généralement constituées autour d'une pathologie particulière ou d'un groupe de pathologies, interviennent également dans l'écosystème pour représenter les patients et défendre leurs intérêts. La création de ces associations nécessite un agrément du ministère en charge de la Santé institué par les lois du 9 août 2004 et 4 mars 2022. Une centaine d'entre elles sont regroupées au sein de France Assos Santé, créée en mars 2017. Ces associations peuvent aussi être à l'occasion des commanditaires de recherche clinique.

Si le ministère chargé de la recherche et le ministère de la Santé disposent aujourd'hui de plusieurs leviers à travers les nombreux opérateurs, instruments de financements (*cf. 2.1*) et instruments de coordination (comme les 23 Filières de Santé Maladies Rares (FSMR), structurées depuis 2013 dans le cadre du plan national maladies rares), **la coordination de l'ensemble de ces acteurs reste une gageure**, soulignée par de nombreux rapports, en raison de la complexité de la cartographie et de la lisibilité des dispositifs existants en matière de recherche clinique, notamment dans le cadre du développement de la recherche partenariale⁹.

⁹ *Le rôle des CHU dans l'enseignement supérieur et la recherche médicale*, communication à la commission des affaires sociales du Sénat, Cour des comptes, décembre 2017 ; *La recherche en infectiologie. Un enjeu fort insuffisamment développé*, rapport public thématique, Cour des Comptes, février 2022.

À cet égard, le comité « *Recherche partenariale* » créé par le Leem en 2023 et réunissant des représentants des organismes de recherche, des acteurs de la recherche clinique, les entreprises du médicament, des biotechs et des acteurs de l'écosystème de l'innovation, a récemment rappelé les attentes des entreprises privées en matière de rapprochement avec la recherche publique pour une meilleure lisibilité de l'écosystème et un renforcement des collaborations, notamment dans le traitement des maladies neurodégénératives et le développement des thérapies géniques¹⁰.

2. Alors que la France ambitionne de devenir le leader européen de la recherche clinique, certains écueils, tels que la longueur des délais de mise en œuvre des essais cliniques ou l'insuffisance de financements publics, peuvent être en partie compensés par le dispositif Carnot

2.1. Le financement de la recherche clinique s'effectue à travers une diversité d'instruments et de structures spécifiques, au sein desquels les instituts Carnot ne représentent qu'une faible part

La recherche en santé est financée par une variété de programmes issus de budget de l'État ou de la sécurité sociale qui constituent un ensemble complexe et peu lisible.

Certains crédits ouverts dans le cadre de la mission interministérielle recherche et enseignement supérieur (MIREs) financent la recherche en santé, à savoir :

- ◆ ceux rattachés à l'action 15 « *Recherches scientifiques et technologiques en sciences de la vie et de la santé* » (1,3 Md€ en 2024) du programme 172 « *Recherches scientifiques et technologiques pluridisciplinaires* » de la MIREs. Les opérateurs principaux de cette action sont le CNRS et l'INSERM, ainsi que les Instituts Pasteur et Curie, les centres anticancéreux et les différents groupements d'intérêt public de recherche relevant du domaine ;
- ◆ ceux rattachés à l'action 17 « *Recherche* » (4,3 Md€ pour 2024) du programme 150 « *Formations supérieures et recherche universitaire* » de la MIREs. Les principaux opérateurs de cette action sont notamment les universités et les écoles et formations d'ingénieurs.

Les programmes 150 et 172 constituent les sources de financement principales de la recherche fondamentale et translationnelle en santé. Ils financent tant les établissements de recherche (université, Inserm, etc.) que les projets de recherche à travers les appels à projets de l'ANR, de l'Institut National du Cancer (INCa) et l'ANRS-Maladies Infectieuses émergentes (ANRS-MIE).

¹⁰ « *Construction d'une feuille de route partagée pour mieux valoriser les atouts de la France et stimuler la recherche partenariale. Synthèse du rapport final* », Comité de recherche partenariale, Leem, note transmise à la mission en novembre 2024.

Annexe VII

En dehors de la MIREs, d'autres sources de financement permettent de soutenir la recherche en santé, parmi lesquels :

- ◆ le programme 204 « Prévention, sécurité sanitaire et offre de soins » du ministère de la Santé » (223 M€ pour 2024) qui vise notamment à « *promouvoir la recherche et mobiliser les connaissances scientifiques* » ;
- ◆ dans les cadre du budget de la sécurité sociale, les missions d'enseignement, de recherche, de référence et d'innovation (MERRI), qui font partie des missions des intérêt général d'aide à la contractualisation (MIGAC), dont la dotation de 2 Md€ pour 2024 est destinée à financer les activités de recherche, d'enseignement et d'innovation en santé (voir *infra*).

La recherche en santé fait l'objet d'une diversité d'instruments de financement, parmi lesquels :

- ◆ l'appel à projets générique de l'ANR (AAPG), qui soutient la recherche fondamentale et translationnelle et dont certaines parties sont co-opérées avec le ministère en charge de la santé et la DGOS ;
- ◆ les appels à projets de l'INCa concernant la recherche sur le cancer, en collaboration avec la DGOS ;
- ◆ les appels à projets ANRS, portant notamment sur le VIH et le SIDA, les hépatites, les infections sexuellement transmissibles et les maladies infectieuses émergentes ;
- ◆ les programmes du ministère chargé de la santé opérés par la DGOS (programmes de recherche translationnelle, programmes hospitalier de recherche clinique, programme de recherche médico-économique, programme de recherche sur la performance du système de soins, programme de recherche infirmière et paramédicale).

Par ailleurs, les programmes d'investissements d'avenir et France 2030 ont mis en œuvre des actions thématiques ou structurantes destinées à soutenir la recherche académique ou partenariale en santé :

- ◆ le PIA 1, à travers l'action « Santé et biotechnologie », a consacré une enveloppe de 1,5 Md€ entre 2010 et 2024 pour « *financer des projets dans le domaine des sciences du vivant¹¹* » et « *faire émerger une bio-économie fondée sur la connaissance du vivant et sur de nouvelles valorisations des ressources biologiques renouvelables* ». Cette action, opérée par l'ANR, a été décomposée en six sous-actions qui ont donné lieu au financement de 70 projets, dont les effets ont été mesurés en termes de brevets déposés et de nombre de publications. Le PIA 1 a également donné lieu à la création d'instituts hospitalo-universitaires (IHU), dotés de 870 M€ auxquels se sont ajoutés 95 M€ issus du PIA 3, qui sont des « *pôles d'excellence en matière de recherche, de soin, de formation et de transfert de technologies dans le domaine de la santé* » ;
- ◆ le PIA 2 a mis en œuvre l'action « *Recherche Hospitalo-universitaire* » (RHU), dotée de 590 M€ entre 2014 et 2024 et pilotée par l'ANR, qui est destinée à « *favoriser la valorisation d'innovations en renforçant les collaborations de partenariat entre les acteurs académiques et les acteurs privés* » et « *soutenir des projets de recherche translationnelle ou de recherche clinique de grande ampleur (15 à 30 M€ de coût complet) avec un fort potentiel de transfert rapide vers l'industrie ou vers la société* ». Cette action a été prolongée dans le cadre du PIA 3 qui a débloqué une enveloppe de 147 M€ supplémentaires rattachés à l'action « *Accélération du développement des écosystèmes d'innovation performants* » ;
- ◆ le PIA 4 a quant à lui structuré certaines initiatives en matière de santé (« *Biothérapies et bioproduction de thérapies innovantes* », « *Santé numérique* », « *Maladies infectieuses* ») qui ont été intégrées au sein de France 2030 au sein de l'objectif n°7 « *Produire en France au moins 20 bio-médicaments, notamment contre les cancers, les maladies chroniques et développer et produire des dispositifs médicaux innovants* ». Le volet santé de France 2030 est doté d'une enveloppe de 4,9 Md€ et vise notamment à « *mieux comprendre le vivant et les maladies, afin de mieux partager la connaissance des sciences de la vie* ». L'objectif n°7 de France 2030 se déploie à travers le plan innovation santé 2030, qui prévoit :
 - la création de douze nouveaux Instituts hospitalo-universitaires (IHU) et de quatre nouveaux bioclusters ;
 - le renouvellement des appels à projets IHU et RHU ;
 - le financement des programmes et équipements prioritaires de recherche (PEPR) et de chaires d'excellences en santé ;
 - la création de l'Agence de l'innovation en santé (AIS), mise en œuvre fin 2022, qui vise notamment à suivre les mesures du plan France 2030 et à structurer des processus d'identification et d'accompagnement de projets.

La recherche clinique fait par ailleurs l'objet de financements spécifiques.

Un premier volet est constitué du financement des établissements de santé via « *le budget de la sécurité sociale par les missions d'enseignement, de recherche, de référence et d'innovation (MERRI) qui font partie des missions d'intérêt général d'aide à la contractualisation (MIGAC)* ». **Le volet principal de financement de la recherche clinique à ce titre est la dotation socle de financement des activités de recherche clinique et d'innovation (MIG B02) qui s'élève à 1,9 milliard d'euros en 2023, « afin de compenser le temps consacré à la recherche, l'enseignement, et l'innovation¹² » (cf. tableau 3).**

¹¹ Rapport relatif à la mise en œuvre et au suivi des investissements d'avenir, annexe au projet de loi de finances pour 2025.

¹² Éléments transmis par la DGOS.

Annexe VII

Tableau 3 : Enveloppes de la MIG B02

Enveloppe	Description	Part de la MIG B02	Mode de calcul	Montant total (2023)
Publications scientifiques	Basée sur le nombre et la qualité des publications scientifiques produites par les établissements.	61 %	Financement basé sur l'activité, avec un seuil minimal de 200 publications.	1 159 M€
Essais cliniques	Répartition selon le nombre de patients inclus dans les essais cliniques et le niveau de risque des essais.	15 %	Financement basé sur la participation en tant que promoteurs et centres investigateurs.	285 M€
Enseignement	Soutien à la formation des étudiants en médecine, pharmacie, et odontologie encadrés par les établissements de santé.	24 %	Financement attribué selon le nombre d'étudiants encadrés pour soutenir la formation et la diffusion de la culture scientifique.	456 M€

Source : Mission, à partir d'éléments transmis par la DGOS.

D'autres financements complémentaires des structures de soutien à la recherche clinique proviennent également d'enveloppes de la MERRI (cf. tableau 4).

Annexe VII

Tableau 4 : Structures d'appui à la recherche clinique et financements

Structures	Missions	Nombre	Modalités de calcul des financements	Montant total
Délégations de Recherche Clinique et de l'Innovation (DRCI)	Organisation, surveillance, conception des protocoles, gestion et coordination de la recherche.	51	Dotation basée sur l'activité, avec un seuil minimal d'activité de 300 k€. Composée de 30 % pour la réussite des AAP et 70 % pour le score de promotion.	94,9 M€ (2023)
Centres d'Investigation Clinique (CIC)	Investigation clinique et inclusion des patients.	36	Dotation forfaitaire de 540 k€ pour les CIC monothématiques et 275 k€ supplémentaires pour les CIC pluri-thématiques.	32,3 M€ (2023)
Centres de Recherche Clinique (CRC)	Soutien méthodologique et intermédiaire entre coordination et investigation.	34	Dotation forfaitaire de 540 k€.	16,4 M€ (2023)
Groupements Interrégionaux de Recherche Clinique et d'Innovation (GIRCI)	Coordination territoriale de la recherche interrégionale, soutien aux projets multicentriques.	7	Dotation composée d'une part fixe (90 %) et d'une part variable (10 %) basée sur des indicateurs (nombre de lettres d'intention déposées, chercheurs actifs).	16,5 M€ (2024)
Centres de Ressources Biologiques (CRB)	Préparation, conservation et mise à disposition des ressources biologiques d'origine humaine.	56	Dotation conditionnée par la certification ISO 20387, avec une part fixe de 150 k€ et une part variable selon les indicateurs de performance.	31,8 M€ (2024)
Sites de Recherche Intégrée sur le Cancer (SIRIC)	Développement de projets de recherche multidisciplinaires, essais cliniques pour améliorer la prévention, diagnostic et traitement du cancer.	8	Financement quinquennal (562 k€/an) via appel à candidature DGOS/INCA, réparti selon l'atteinte des objectifs intermédiaires et finaux.	562 k€/an (2023-2027)

Source : Éléments transmis par la DGOS.

Annexe VII

Enfin, la DGOS finance également des projets de recherche clinique à travers le programme hospitalier de recherche clinique (PHRC), qui a pour objectif « *la mesure de l'efficacité des technologies de santé¹³* » et « *l'évaluation de la sécurité, de la tolérance ou de la faisabilité de l'utilisation des technologies de santé chez l'Homme* ».

Le PHRC, créé en 1992 et représentant un financement de plus de 130 M€ en 2022, se décline en trois appels à projets :

- ◆ le programme hospitalier de recherche clinique national (PHRC-N), pour toutes les pathologies, « *à l'exception du cancer et des infections liées aux VIH, VHB, VHC, SARS-coV-2 et toutes les maladies infectieuses émergentes* » ;
- ◆ le programme hospitalier de recherche clinique en cancérologie (PHRC-K), qui concerne toutes les technologies de santé relatives au cancer et dont la sélection des projets est opérée par l'INCa ;
- ◆ le programme hospitalier de recherche clinique inter-régional (PHRC-I), dont le champ est identique à celui du PHRC-N, qui « *soutient une politique de recherche partenariale entre les différents établissements de santé d'une même interrégion* ». Dans ce cadre, sept groupements interrégionaux pour la recherche clinique et l'innovation (GIRCI) sont chargés d'organiser une sélection des projets et de soumettre les projets sélectionnés à la DGOS.

La recherche clinique est par ailleurs financée par d'autres instruments, tels que :

- ◆ ReCH-MIE, doté de 10 M€ en 2024 et porté par l'ANRS, qui cible les maladies infectieuses émergentes et réémergentes ;
- ◆ la pérennisation des IHU et des RHU dans le cadre du plan France 2030 ;
- ◆ le Plan Innovation santé 2030 qui flèche 500 M€ à destination de la maturation de technologie et aux essais cliniques.
- ◆ la compensation aux établissements de santé, pour 1,9 Md€, qui a fléchi des crédits à destination de 208 structures de soins pour « *valoriser le temps dédié à l'effort de recherche, d'enseignement et d'innovation plutôt qu'au soin* » ;
- ◆ le financement de projets de recherche, d'un montant de 188 M€, dans le cadre de dix appels à projets finançant 3 000 projets d'une durée moyenne de 5 à 10 ans et concernant 5 000 chercheurs ;
- ◆ le financement des structures de recherche hospitalières, à hauteur de 165 M€, réparti entre :
 - ◆ la coordination territoriale (15 M€) ;
 - ◆ la préparation, la conservation et la mise à disposition des ressources biologiques (27 M€) ;
 - ◆ les missions d'investigation (44 M€) ;
 - ◆ les missions d'organisation, de surveillance et de coordination d'une part, et la conception des protocoles, la gestion et l'analyse des données d'autre part (79 M€).

¹³ Éléments transmis par la DGOS.

2.2. Le développement de la recherche clinique constitue un levier de développement économique et industriel ainsi qu'une opportunité d'accroître l'attractivité du système de santé

La recherche en santé constitue un continuum au sein duquel la recherche clinique occupe une place stratégique. Selon le ministère de la santé¹⁴, la recherche clinique contribue au progrès des soins, de la prise en charge diagnostique et thérapeutique. **La recherche clinique ne peut être pleinement dissociée de la recherche fondamentale en santé**, puisqu'elle permet d'évaluer les effets et l'efficacité d'innovations sur la personne humaine et de faire émerger de nouvelles questions théoriques qui entrent dans la cadre de la recherche fondamentale.

L'interaction de la recherche clinique avec la recherche fondamentale est un facteur essentiel d'efficacité de la recherche. Selon le rapport d'Anne-Marie Armanteras et de Manuel Tunon de Lara portant sur le plan de rénovation de la recherche médicale publié en mai 2024, « *l'analyse des pays les plus performants dans le domaine montre que l'organisation de la recherche biomédicale doit s'appuyer sur une approche très intégrée qui associe le plus possible les laboratoires de recherche en biologie-santé aux centres de recherche clinique permettant de mener des essais chez l'homme* ». Ce rapport insiste également sur le fait que la recherche translationnelle « *nécessite aussi d'associer des équipes de recherche dans d'autres domaines en particulier celui des sciences humaines et sociales ou des sciences technologiques comme l'intelligence artificielle* ».

La recherche clinique se situe au confluent de plusieurs enjeux sanitaires et économiques majeurs, puisqu'elle constitue :

- ◆ un accès à des traitements innovants pour les patients, puisque 42 % des essais cliniques français ont concerné la cancérologie, 18 % des maladies auto-immunes, et 13 % des maladies du système nerveux central¹⁵ ;
- ◆ une opportunité de formation et un facteur de notoriété pour les professionnels de santé ;
- ◆ un facteur d'attractivité pour les industriels qui souhaitent développer des traitements innovants ;
- ◆ un levier de croissance économique en attirant des investissements étrangers susceptibles de générer des emplois et d'accroître le stock de capital humain en France.

La France est historiquement attractive en matière de recherche médicale. Elle se positionne au quatrième rang mondial en termes de prix Nobel de Médecine et au sixième rang mondial en matière de production scientifique. La puissance publique a œuvré depuis les années à 1950 à soutenir la recherche en santé, et plus particulièrement la recherche clinique, notamment à travers la création des CHU en 1958 et la mise en œuvre de financements spécifiques, tels que le PHRC depuis 1992.

Toutefois, la France et l'Union européenne font aujourd'hui face à une concurrence internationale accrue en matière de recherche clinique. Selon l'organisation professionnelle Les entreprises du médicament (Leem)¹⁶, l'Europe se situe au troisième rang mondial en termes d'essais cliniques nationaux et au deuxième rang mondial pour les essais multinationaux. Alors que 2 087 essais cliniques avaient été initiés en Europe entre 2022 et 2023, l'Amérique du Nord et du Sud en comptaient 3 153 et l'Asie 5 016. L'Europe accuse un retard au sein de quatre secteurs dynamiques par rapport aux continents américains, à savoir l'oncologie et les maladies du système nerveux central, métaboliques et auto-immunes.

¹⁴ Présentation générale - Ministère de la santé et de l'accès aux soins

¹⁵ Leem, Enquête « attractivité de la France pour la recherche clinique » - 13^{ème} édition, 2024.

¹⁶ Leem, Enquête « attractivité de la France pour la recherche clinique » - 13^{ème} édition, 2024.

Annexe VII

En termes d'essais cliniques en cancérologie, la France occupe la deuxième place derrière l'Espagne mais se situe à un niveau quasiment équivalent à celui de l'Allemagne et du Royaume-Uni (cf. tableau 5).

Tableau 5 : Taux de participation des cinq leaders européens aux essais cliniques en cancérologie

Pays	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4
France	37 %	47 %	59 %	46 %
Allemagne	32 %	46 %	65 %	58 %
Italie	25 %	41 %	60 %	36 %
Espagne	58 %	61 %	73 %	44 %
Royaume-Uni	31 %	46 %	57 %	45 %

Source : Mission, à partir des données transmises par le Leem - enquête « attractivité de la France pour la recherche clinique » - 13^{ème} édition, 2024.

Alors que le plan France 2030 a l'ambition de faire de la France le leader en Europe sur les essais cliniques, l'attractivité de la France demeure limitée par des délais d'autorisation et de mise en œuvre supérieurs à ceux l'Espagne notamment. Selon le Leem, 87 jours étaient nécessaires pour obtenir une autorisation d'inclusion d'un premier patient en France en 2022 contre 53 jours en Espagne. En outre, 160 jours sont nécessaires pour démarrer un essai clinique en France contre 149 jours en Espagne.

Selon l'AP-HP, les essais cliniques font l'objet de trois évolutions structurantes :

- ◆ l'émergence de nouvelles technologies de santé, qui sont « *des avancées thérapeutiques qui permettent d'aller au-delà du médicament et de personnaliser les soins par l'apport de services ou thérapies ciblées* » (médicaments de thérapie innovante, biomarqueurs, etc.) ;
- ◆ le déploiement de nouvelles méthodologies fondées sur le numérique, la disponibilité des données et la capacité d'analyse de celles-ci, qui permettent de faire émerger « *de nouveaux designs de protocoles et essais cliniques* » (intégration de bras virtuels ou synthétiques par exemple) ;
- ◆ le développement de nouvelles modalités de mise en œuvre des protocoles, qui « *sont des applications et exécutions innovantes d'essais cliniques permises par la démocratisation des objets connectés, de la télémédecine et la sécurisation des transferts de données* », telles que « *la décentralisation des essais cliniques ou la digitalisation* ».

L'accompagnement et l'adaptation des politiques de soutien à la recherche clinique à ces évolutions constitue ainsi un enjeu central dans un contexte de compétition internationale accrue. Si ces dernières participent à couvrir les coûts importants liés à la recherche clinique, les évolutions technologiques et méthodologiques applicables à la recherche clinique font naître un besoin de formation, de pilotage et de financement conséquent.

2.3. Le dispositif Carnot permet de pallier certains freins au développement de la recherche clinique

La recherche clinique, et plus généralement la recherche en santé ou certains de ses sous-domaines, ont été l'objet direct ou indirect de plusieurs études et rapports ces dernières années à la suite de la crise sanitaire.

Annexe VII

La mission a notamment relevé, depuis 2020 :

- ◆ le rapport concernant « *le financement et l'organisation de la recherche en biologie-santé* », rédigé par M. Cédric Villani et M. Gérard Longuet au nom de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST), enregistré à la présidence et de l'Assemblée nationale et à la présidence du Sénat le 15 juillet 2021 (OPECST21) ;
- ◆ l'étude « *Essais cliniques 2030* », réalisée par l'entreprise IQVIA, publiée par le Leem le 10 mars 2022 (IQVIA22) ;
- ◆ le rapport « *La recherche médicale en France - Bilan et propositions* », rédigé par M. Alain Fischer, publié par l'association Terra Nova le 18 janvier 2023 (TN23) ;
- ◆ le rapport « *Lever les freins au développement de la recherche clinique en France* », rédigé par M. Yvon Lebranchu et M. Thierry Facon, adopté par l'Académie nationale de médecine le 2 avril 2024 (ANM24) ;
- ◆ le « *Plan de rénovation de la recherche biomédicale* », rédigé par M^{me} Anne-Marie Armanteras et M. Manuel Tunon de Lara, avec l'appui de l'IGAS et de l'IGESR, remis à la ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, au ministre de la Santé et de la Prévention ainsi qu'au ministre délégué à l'Industrie (AT24).
- ◆ Sur la base des constats et des propositions figurant au sein de ces rapports, la mission a identifié plusieurs freins au développement de la recherche clinique, qui sont pour partie susceptibles d'être corrigés par le dispositif Carnot (*cf.* tableau 6).

Annexe VII

Tableau 6 : Principaux freins au développement de la recherche clinique

Freins identifiés	Rapports mentionnant ces freins	Capacité des instituts Carnot à lever ces freins
Financements publics insuffisants et ne faisant pas l'objet d'une stratégie coordonnée	<ul style="list-style-type: none"> ▪ TN23 ▪ OPECST21 ▪ AT24 ▪ IQVIA22 ▪ ANM24 	Oui, en partie, par le fléchage de financements spécifiques et par la coordination des instituts à travers l'AIC.
Défaut d'attractivité des carrières de chercheurs	<ul style="list-style-type: none"> ▪ TN23 ▪ AT24 ▪ ANM24 	Non.
Stagnation de la recherche privée	<ul style="list-style-type: none"> ▪ TN23 	Oui, par la professionnalisation des équipes de recherche et par la montée en compétence scientifique.
Développement insuffisant de la valorisation	<ul style="list-style-type: none"> ▪ TN23 ▪ OPECST21 ▪ AT24 	Oui, par la professionnalisation des équipes de recherche, par le développement d'outils commerciaux (CRM) et par les liens entretenus avec des dispositifs spécifiques tels que les Satt.
Pilotage insuffisant et manque de coordination des acteurs ministères (MSS et MESRI), des opérateurs (ANR, ANRS, INCa etc.) et des acteurs de la valorisation	<ul style="list-style-type: none"> ▪ TN23 ▪ AT24 ▪ ANM24 	Non.
Freins réglementaires et délais excessifs	<ul style="list-style-type: none"> ▪ AT24 ▪ IQVIA22 ▪ ANM24 	Oui sur la partie post-réglementaire, par la professionnalisation des équipes de recherche, par le développement d'outils commerciaux (CRM) et par les liens entretenus avec des dispositifs spécifiques tels que les SATT.
Coût des essais cliniques	<ul style="list-style-type: none"> ▪ IQVIA22 	Non.
Adaptation des essais cliniques aux évolutions technologiques et méthodologiques	<ul style="list-style-type: none"> ▪ IQVIA22 	Oui, par le fléchage de financements spécifiques au ressourcement scientifique et à la professionnalisation.
Intégration des systèmes et méthodologies des acteurs	<ul style="list-style-type: none"> ▪ IQVIA22 ▪ ANM24 	Oui, par l'échange de bonnes pratiques au sein de l'AIC.
Professionnalisation des équipes de recherche	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ANM24 	Oui, par le fléchage de financements spécifiques.

Source : Mission.

Le développement de la recherche clinique se heurte à plusieurs limites d'ordre financier, réglementaire et organisationnel qui ne permettent pas à la France d'atteindre son objectif de devenir leader dans le domaine à horizon 2030.

Le système de financement de la recherche clinique paraît aujourd'hui fragmenté et insuffisant pour répondre aux besoins de professionnalisation des équipes de recherche et pour faire face aux coûts croissants rattachés aux essais cliniques. A titre d'exemple, alors que la fourniture des médicaments est généralement le fait de la compagnie pharmaceutique, certains essais cliniques combinent d'autres médicaments que ceux possédés par ladite compagnie pharmaceutique, ce qui induit pour le promoteur académique un coût supplémentaire qu'il ne peut parfois pas supporter.

La multiplication des acteurs, tant à l'échelle ministérielle qu'à celle des opérateurs et des acteurs de la valorisation, ne permet pas de faire émerger et de structurer une stratégie cohérente permettant de faire de la France un leader en matière de recherche clinique. L'imparfaite coordination entre le ministère de la santé et des solidarités et celui de l'enseignement supérieur et de la recherche, couplée à la multiplication des dispositifs de valorisation de la recherche (Satt, CVT, pôles de compétitivité, offices de valorisation des EPST, etc.) et à la multiplication des appels à projets portés par l'ANRS, l'INCa ou l'ANR, portent atteinte à la lisibilité des dispositifs de soutien à la recherche clinique et à leur appropriation par les acteurs publics et privés.

La compétitivité française en matière de recherche clinique repose également sur la capacité des équipes de recherche publiques à répondre rapidement aux demandes des industriels. En ce sens, leur professionnalisation, la gestion des relations commerciales, la coordination des pratiques et des méthodologies (CRM partagés par exemple), et leur formation en matière d'acculturation aux nouvelles technologies et méthodologies applicables à la recherche clinique, sont autant d'éléments qui peuvent contribuer à réduire les délais post-réglementaires de contractualisation avec les industriels.

Le dispositif Carnot représente une opportunité pour les établissements de santé pour répondre à ces problématiques. En effet, l'utilisation de l'abondement peut induire :

- ◆ des dépenses relatives au développement de partenariats socio-économiques destinés à soutenir le transfert de connaissance et à développer des liens d'affaires avec des industriels ;
- ◆ des dépenses de ressourcement scientifique permettant aux équipes de se former aux évolutions technologiques et méthodologiques applicables aux essais cliniques, et de proposer une offre scientifique de qualité aux industriels ;
- ◆ des dépenses de professionnalisation permettant de mettre en œuvre des outils commerciaux et de gestion et de suivi des projets de recherche pour répondre de manière efficace et plus courte aux industriels.

3. La recherche clinique représente une part limitée mais croissante de la recherche contractuelle réalisée par les instituts Carnot, qu'il convient de mieux piloter pour s'assurer d'une égalité de traitement avec d'autres activités de recherche

3.1. La part des recettes contractuelles liées à la recherche clinique a augmenté entre la phase III et la phase IV du dispositif et représente aujourd'hui entre 11 % et 14 % des recettes contractuelles déclarées par les instituts Carnot selon les évaluations de la mission

En tant qu'activités de recherche pouvant être qualifiées de recherche appliquée ou de développement expérimental (voir 1.1), les données des contrats relatifs aux essais cliniques sont transmises chaque année par les instituts Carnot dans le cadre du processus de détermination de l'abondement piloté par l'ANR. Bien que faisant l'objet d'un traitement particulier par l'équipe programme de l'ANR, consistant à ne pas les examiner par défaut et à les soumettre à l'acceptation globale de la présidente de l'ANR, les contrats de recherche clinique ne sont toutefois pas explicitement identifiés dans les données relatives aux bases contrats transmises à la mission.

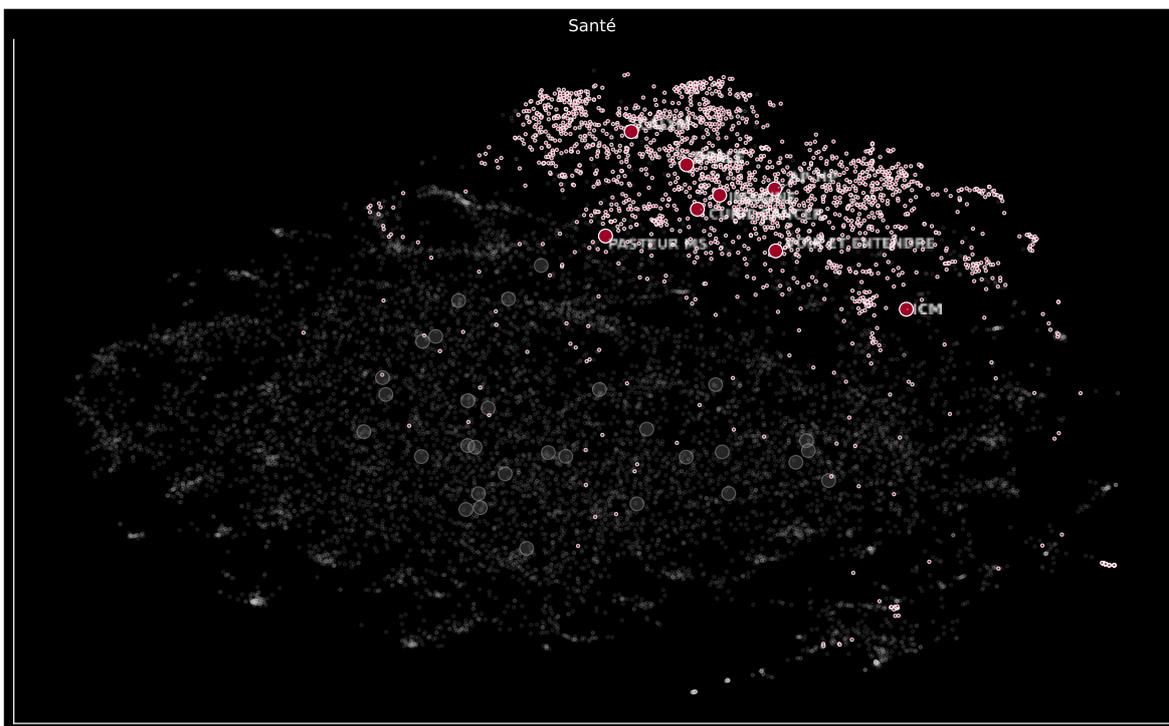
Pour évaluer l'évolution de la part de recherche clinique dans les contrats de recherche signés par les instituts Carnot, la mission a procédé aux opérations suivantes, au sein de la base contrat consolidé pour la période 2015-2023 :

- ◆ **l'identification de contrats de recherche clinique a été restreinte à un périmètre constitué des huit instituts Carnot principalement actifs dans le secteur de la santé** (dits instituts Carnot santé), dont la proximité et la cohérence en termes de sujets de recherche ont été confirmées par analyse sémantique des intitulés des contrats de recherche (cf. annexe IV et graphique 4) :
 - AP-HP ;
 - CALYM ;
 - CURIE CANCER ;
 - ICM¹⁷ ;
 - IMAGINE ;
 - OPALE ;
 - PASTEUR MS ;
 - VOIR ET ENTENDRE ;
- ◆ deux indicateurs ont été construits à partir des données disponibles dans la base contractuelle :
 - **la part de contrats**, hors contrats liés à l'exploitation de titres de propriété intellectuelle, **dont le champ lexical fait apparaître un ou plusieurs termes liés aux essais cliniques**¹⁸ ;
 - **la part de contrats des instituts Carnot santé**, hors contrats liés à l'exploitation de titres de propriété intellectuelle, **indiquant un TRL supérieur ou égal à six.**

¹⁷ Institut du Cerveau et de la Moelle épinière.

¹⁸ Identifié comme la liste de mots suivante : contrôlé/contrôlée, *multicentred/multi-center/multicentrique*, phase, randomisé/randomisée/randomised.

Graphique 4 : Représentation des intitulés des contrats des instituts Carnot actifs dans le secteur de la santé après prolongement lexical



Source : Mission, à partir de la base contrats 2016-2023. Calculs : Pôle science des données de l'IGF.

La mission a examiné la cohérence de ces indicateurs (cf. tableau 7) :

- ◆ sur la période 2016-2023, l'indicateur fondé sur le champ lexical identifie 5 902 opérations¹⁹ liées à un contrat de recherche clinique – il a tendance à sous-estimer la part de contrats de recherche clinique, n'identifiant pas ceux pour lesquels la dénomination ne reprend pas certains des termes pré-identifiés ;
- ◆ sur la période 2016-2023, l'indicateur fondé sur le niveau de TRL identifie 8 097 opérations liées à un contrat de recherche clinique - il a tendance à surestimer la part de contrats de recherche clinique parmi ceux pour lesquels un TRL est indiqué, des contrats de recherche en santé pouvant se situer à des niveaux de TRL supérieur à six sans nécessairement relever du champ de la recherche clinique ;
- ◆ **sur 96,9 % des opérations sur la période 2016-2023, les deux indicateurs identifient de la même façon une opération comme relevant ou non de la recherche clinique ;**
- ◆ l'indicateur fondé sur le niveau de TRL identifie 2,8 % des opérations sur la période 2016-2023 comme relevant de la recherche clinique que ne relève pas l'indicateur lexical ;
- ◆ à l'inverse, l'indicateur lexical identifie 0,3 % des opérations sur la période 2016-2023 comme relevant de la recherche clinique, non relevées comme telles par l'indicateur fondé sur le niveau de TRL.

¹⁹ Une ligne dans la base contrat correspondant à un exercice de remontée, correspondant généralement au montant facturé pour l'année précédente au titre du contrat concerné.

Annexe VII

Tableau 7 : Cohérence des indicateurs recherche clinique fondés sur le TRL et le champ lexical

Nombres de lignes contractuelles sur la période 2016-2023	Indicateur lexical positif	Indicateur lexical négatif
Indicateur TRL > 5 positif	5 679	2 418
Indicateur TRL > 5 négatif	223	76 639

Source : Mission, à partir de la base contrats 2015-2023.

L'indicateur relatif aux TRL n'est disponible qu'à partir de l'année 2016, l'information n'étant pas remontée auparavant. Par ailleurs, la qualité de remplissage de cette donnée n'est pas consistante entre les différentes lignes des bases contrats (TRL non entiers, TRL sous format textuel ne permettant pas d'attribuer une valeur chiffrée, indications de plusieurs TRL pour un même contrat). Les constats sur la proportion de contrats des instituts Carnot santé à TRL > 5 parmi l'ensemble des contrats déclarés sont toutefois robustes à la restriction aux contrats pour lesquels la donnée TRL est exploitable²⁰.

L'évolution de ces indicateurs permet de dresser les constats suivants (cf. graphique 5) :

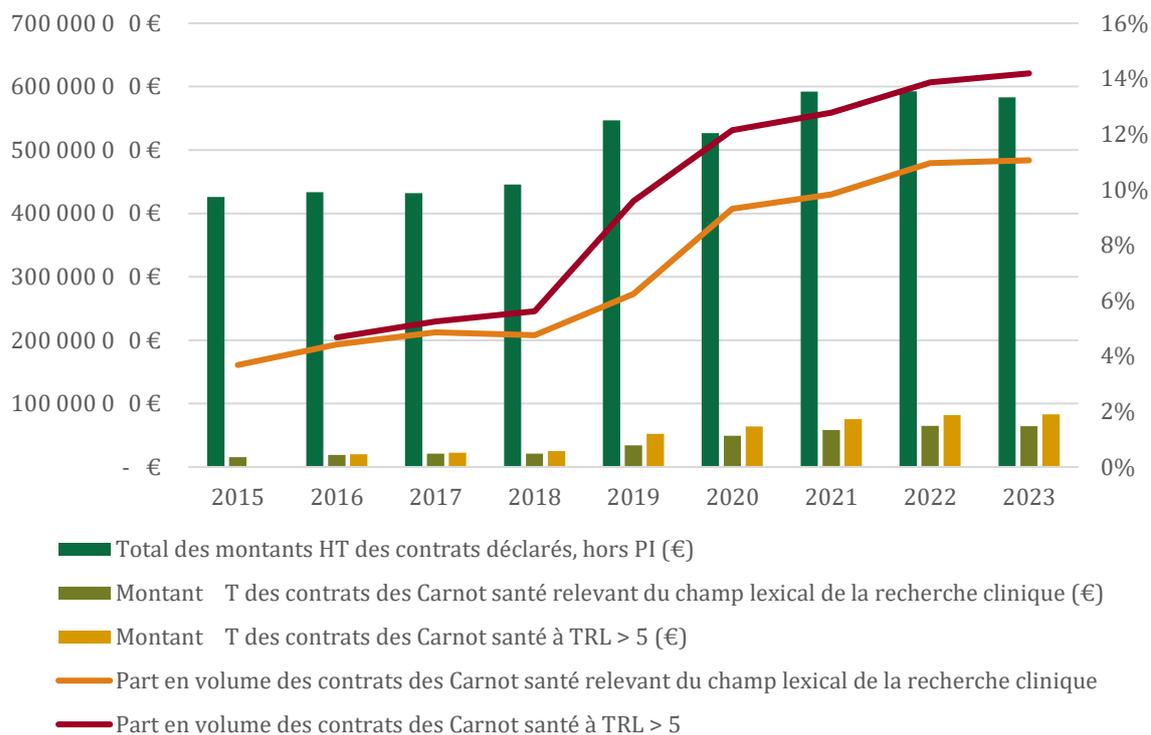
- ◆ **le volume des contrats relevant de la recherche clinique dans l'ensemble des contrats de recherche déclarés par les instituts Carnot, hors contrats liés à l'exploitation ou la cession de titres de propriété intellectuelle (contrats PI), est resté stable entre 2015 et 2018, autour de 5 % du volume total, soit entre 19,2 M€ et 22,6 M€ de recettes en moyenne selon l'indicateur ;**
- ◆ **le volume de contrats relevant de la recherche clinique a progressivement augmenté au cours de la phase IV du dispositif, pour atteindre un plateau évalué entre 11 % et 14 % du volume total des contrats, soit entre 64,7 M€ et 82,5 M€ de recettes moyenne en 2022 et 2023 selon la méthodologie d'identification retenue.**

Les constats ci-dessus restent valables lorsque ne sont considérés que les contrats validés par l'ANR au cours du processus d'audit décrit à l'annexe VI.

²⁰ Écarts inférieurs à 0,2 point de pourcentage à partir de l'année 2017.

Annexe VII

Graphique 5 : Estimation de la part de recherche clinique dans les contrats de recherche déclarés par les instituts Carnot



Source : Mission, à partir de la base contrats 2015-2023 transmise par l'ANR.

3.2. Les contrats de recherche clinique se distinguent des autres contrats de recherche des instituts Carnot par une absence d'examen par l'ANR dans le cadre du processus d'audit annuel, un montant médian facturé inférieur et une sur-représentation des entreprises étrangères parmi les clients

La base consolidée des contrats sur la période 2015-2023 (cf. annexe VI) permet d'identifier les différences entre les lignes contractuelles rattachées à des contrats de recherche clinique mené par des instituts Carnot, identifiés grâce aux indicateurs présentés ci-dessus, et les autres contrats.

Annexe VII

Les résultats ci-dessous présentent les conclusions de l'analyse sur la période 2016-2023, à partir des contrats de recherche clinique identifiés sur la base de l'indicateur lexical²¹(cf. tableau 8) :

- ◆ **les contrats de recherche clinique remontés par les instituts Carnot à l'ANR dans le cadre du processus annuel de calcul de l'assiette abondante sont à 99,6 % acceptés par l'équipe programme, contre 91,4 % pour les autres contrats ;**
- ◆ **si les contrats de recherche clinique affichent un montant HT facturé moyen sur la période 2016-2023 supérieur de 13 % au montant HT facturé moyen des autres contrats, à 163 k€ et 145 k€ respectivement, en revanche le montant HT médian facturé des contrats de recherche clinique est inférieur de 31 % au montant HT médian facturé des autres contrats, à 16 k€ et 23 k€ respectivement ;**
- ◆ la répartition des clients entre contrats de recherche clinique et autres contrats diffère :
 - **les entreprises étrangères et les ETI sont sur-représentées dans les clients des instituts Carnot en matière de recherche clinique**, les entreprises étrangères composant les clients de 28 % des contrats de recherche clinique contre 8 % pour les autres contrats, et les ETI 27 % des contrats de recherche clinique contre 21 % pour les autres contrats ;
 - les grandes entreprises et les TPE/PME sont sous-représentées dans les contrats de recherche clinique des instituts Carnot par rapport aux autres contrats.

Tableau 8 : Comparaison des contrats de recherche clinique et des autres contrats

Paramètre évalué	Contrats de recherche clinique	Autres contrats
Taux d'acceptation du contrat par l'ANR	99,6 % ²²	91,4 %
Montant HT facturé moyen	163 k€	145 k€
Montant HT facturé médian	16 k€	23 k€
Part des contrats avec des grandes entreprises	34 %	41 %
Part des contrats avec des ETI	27 %	21 %
Part des contrats avec des PME/TPE	12 %	28 %
Part des contrats avec des entreprises étrangères	28 %	8 %

Source : Mission, à partir de la base contrats 2015-2023 consolidée.

L'acceptation plus importante des contrats de recherche clinique par l'équipe programme de l'ANR résulte selon cette dernière d'un choix de ne pas examiner ces contrats, s'appuyant pour justifier cette décision sur le fait qu'un arbitrage politique aurait été rendu²³ pour inclure *de facto* tous les contrats de recherche clinique par défaut dans l'assiette abondante. **Cette position de principe est susceptible de générer des inégalités de traitement entre types de contrats selon qu'ils relèvent de la recherche clinique ou non, au détriment des activités hors recherche clinique qui peuvent faire l'objet d'un examen plus approfondi. La mission recommande d'y mettre fin et d'accorder la même attention dans le cadre du processus d'examen aux contrats de recherche clinique qu'aux autres contrats.**

²¹ La mission a également mené les analyses sur la base des contrats identifiés grâce à l'indicateur TRL, l'ensemble des constats est robuste à cette modification sauf précision contraire.

²² Pour les contrats identifiés sur la base de l'indicateur TRL, ce taux passe à 95,8 %.

²³ Dont la mission n'a pas la trace.

Par ailleurs, **l'analyse des montants HT facturés des différents types de contrat ne permet pas d'accréditer l'idée** présentée à plusieurs occasions pour justifier une exclusion de principe des contrats de recherche clinique de l'assiette abondable, **de coûts plus importants liés aux contrats de recherche clinique**, qui seraient à l'origine d'inégalités structurelles entre instituts Carnot au moment de la détermination de l'assiette abondable.

Enfin, la sur-représentation des entreprises étrangères, et dans une moindre mesure celle des ETI, au sein des clients des instituts Carnot pour les contrats de recherche clinique peut trouver son explication dans les caractéristiques structurelles des industries de santé, notamment le poids des acteurs internationaux.

3.3. La recherche clinique est réalisée par huit instituts Carnot spécialisés dans le secteur de la santé, dont le poids au sein du dispositif a fortement augmenté depuis 2019 à la faveur du développement de leurs activités de recherche contractuelle comparé aux autres instituts

Les instituts Carnot menant des activités de recherche contractuelle relevant du champ de la recherche clinique sont essentiellement les huit instituts Carnot spécialisés dans le secteur de la santé (les instituts Carnot santé)²⁴.

À partir des données issues de la base contrat consolidée sur la période 2015-2023 et des indicateurs remontés par les instituts Carnot dans le cadre du suivi annuel organisé par l'ANR (cf. annexe IV), il est possible de comparer les huit instituts Carnot santé avec les autres instituts Carnot (cf. tableau 9) :

- ◆ les instituts Carnot santé ont progressivement rejoint le dispositif Carnot :
 - deux instituts ont été labellisés lors de la phase I, PASTEUR-MS et VOIR ET ENTENDRE ;
 - trois instituts ont été labellisés lors de la phase II, CALYM, CURIE CANCER et ICM ;
 - trois instituts ont été labellisés lors de la phase IV, AP-HP, IMAGINE et OPALE ;
- ◆ **les instituts Carnot santé constituent 21 % du personnel de recherche mesuré comme le nombre d'ETP moyen déclarés par les instituts Carnot depuis 2019 :**
 - l'AP-HP est le plus grand de tous les Instituts Carnot en termes d'ETP, avec 3 802 ETP personnels de recherche en moyenne ;
 - avec 1 200 ETP personnels de recherche, CURIE CANCER compte également plus de personnels de recherche que la moyenne des instituts Carnot (974 ETP) ;
 - tous les autres instituts Carnot santé sont en dessous de la moyenne en termes de nombre moyen d'ETP de personnels de recherche depuis 2019, de 962 ETP pour PASTEUR-MS à 404 ETP pour VOIR ET ENTENDRE ;
- ◆ **les instituts Carnot santé ont connu une trajectoire de développement de leur recherche contractuelle²⁵ très dynamique depuis 2019, qui représente à elle seule la totalité de la hausse du volume de recherche contractuelle de l'ensemble des instituts Carnot depuis 2019 :**

²⁴ À partir des données des bases contrats sur la période 2015-2023, la mission n'a identifié formellement que quatre contrats relevant de la recherche clinique en dehors du périmètre des instituts Carnot santé, pour des études multicentriques de phase II et III sur le traitement précoce de la maladie d'Alzheimer, au sein de l'institut Carnot STAR, pour un montant global de 79 k€.

²⁵ Hors recettes issues de l'exploitation ou la cession de titres de propriété intellectuelle.

Annexe VII

- alors qu'ils représentaient 17 % du volume global de recherche contractuelle avec le monde socio-économique en 2019²⁶, avec 90 M€ sur 529 M€, **les instituts Carnot santé représentent 24 % du volume global de recherche contractuelle de l'ensemble des instituts Carnot, avec 135 M€ sur 572 M€ ;**
- tous les instituts Carnot santé ont vu leur volume de recettes contractuelles augmenter entre 2019 et 2023, dans des proportions allant de 13,4 % (CURIE CANCER) à 122,2 % (OPALE), tandis que le volume global de recettes contractuelles des autres instituts Carnot a connu une contraction de 0,2 %, avec une progression moyenne pour les autres instituts Carnot de 3 % ;
- la hausse globale des recettes tirées des activités de recherche contractuelle des instituts Carnot santé entre 2019 et 2023, soit 44,9 M€, cumulé à la baisse de 1 M€ du volume global des recettes contractuelles chez les autres instituts Carnot, représente l'entièreté de la hausse observée du volume de recettes contractuelles des instituts Carnot entre 2019 et 2023, soit 43,9 M€.

²⁶ Évalué à partir des contrats de recherche validés par l'ANR au sein de la base contrat consolidée 2015-2023.

Tableau 9 : Comparaison des huit instituts Carnot santé avec les autres instituts Carnot

Institut Carnot	Année de première labellisation	Nombre d'ETP annuel moyen depuis 2019	Volume de recherche contractuelle 2019 (€)	Volume de recherche contractuelle 2023 (€)	Progression de la recherche contractuelle entre 2019 et 2023
AP-HP	2019	3 802	4 857	39 614 371	59,4 %
CALYM	2011	424	21 831 985	33 562 261	53,7 %
CURIE CANCER	2011	1	10 914 777	12 373 312	13,4 %
ICM	2011	576	9 594 553	12 971 885	35,2 %
IMAGINE	2019	488	4 799 437	5 509 171	14,8 %
OPALE	2019	521	5 795 096	12 877 751	122,2 %
PASTEUR MS	2007	962	8 135 456	9 817 668	20,7 %
VOIR ET ENTENDRE	2006	404	4 459 918	8 513 025	90,9 %
Autres instituts Carnot (cumul)	Non applicable	30 602	438 146 178	437 219 817	-0,2 %
Tous instituts Carnot	Non applicable	38 978	528 534 425	572 459 261	8,3 %

Source : Mission, à partir de la base contrats 2015-2023 consolidée et de la base indicateurs consolidée.

Annexe VII

Conjointement à l'augmentation de leur poids au sein des instituts Carnot et à la dynamique de croissance de leurs activités de recherche contractuelle, l'abondement moyen perçu par les instituts Carnot santé a augmenté de 145 % entre 2020 et 2024²⁷, de 1,4 M€ à 3,3 M€ (cf. tableau 10) :

- ◆ les abondements 2020 des instituts Carnot santé s'échelonnaient de 680 k€ (IMAGINE) à 2,7 M€ (l'AP-HP), tandis que les abondements 2024 vont de 1,3 M€ (IMAGINE) à 7,1 M€ (AP-HP) ;
- ◆ **les instituts Carnot santé**, qui recevaient 17 % du montant total de l'abondement en 2020, soit 10,6 M€ sur 62,0 M€, **recevront 22 % de l'enveloppe totale de l'abondement au titre de l'année 2024, soit 26,1 M€ sur 116,0 M€**, en cohérence avec leur poids en matière de recherche contractuelle pour l'année 2023.

Tableau 10 : Évolution de l'abondement des instituts Carnot santé

Institut Carnot	Abondement 2020	Abondement 2024	Progression de l'abondement entre 2020 et 2024
AP-HP	2 690 000 €	7 140 000 €	165 %
CALYM	2 230 000 €	5 850 000 €	162 %
CURIE CANCER	1 360 000 €	2 760 000 €	103 %
ICM	1 180 000 €	2 550 000 €	116 %
IMAGINE	680 000 €	1 250 000 €	84 %
OPALE	720 000 €	2 480 000 €	244 %
PASTEUR MS	1 050 000 €	2 110 000 €	101 %
VOIR ET ENTENDRE	720 000 €	1 930 000 €	168 %

Source : Mission, à partir des données sur l'abondement transmises par l'ANR.

La mission n'observe ainsi aucune sur-représentation, des instituts Carnot santé au sein du dispositif Carnot : avec une moyenne de 21 % des personnels de recherche depuis 2019, ils dégagent aujourd'hui 24 % des recettes issues d'activités de recherche contractuelle avec le monde socio-économique et touchent à ce titre 22 % de l'enveloppe globale de l'abondement.

Il est possible d'évaluer le poids de l'activité de recherche clinique au sein de chaque institut Carnot santé, à partir des volumes de recettes contractuelles réalisés depuis 2019 sur les contrats identifiés comme relevant de la recherche clinique selon les indicateurs présentés ci-dessus (cf. 3.1) :

- ◆ les deux indicateurs donnent des estimations différentes du poids de la recherche clinique au sein de chaque institut Carnot santé, mais conservent l'ordre des instituts Carnot entre eux en termes de poids de la recherche clinique ;
- ◆ la mission considère comme une approximation suffisante pour mener ses analyses d'assimiler la part de recherche clinique au sein de chaque institut Carnot santé comme la moyenne arithmétique des proportions données par les deux indicateurs ;
- ◆ **les instituts Carnot santé présentent une diversité d'implication dans les activités de recherche clinique** :
 - **trois instituts Carnot santé réalisent plus de 70 % de leurs recettes contractuelles sur des contrats de recherche clinique : l'AP-HP, CALYM et OPALE ;**
 - CURIE CANCER consacre environ un tiers de ses activités de recherche contractuelle à la recherche clinique ;

²⁷ Donc au titre des activités de recherche contractuelle facturées entre 2019 et 2023.

Annexe VII

- les quatre autres instituts Carnot santé consacrent 20 % ou moins de leurs activités de recherche contractuelle à la recherche clinique : IMAGINE (20 %), VOIR ET ENTENDRE (15 %), ICM (12 %) et PASTEUR-MS (5 %).

Tableau 11 : Évaluation de la part de recherche clinique au sein des instituts Carnot santé

Institut Carnot	Part de recherche clinique (indicateur TRL)	Part de recherche clinique (indicateur lexical)	Proportion de recherche clinique (moyenne arithmétique)
AP-HP	90 %	68 %	79 %
CALYM	79 %	68 %	73 %
CURIE CANCER	34 %	30 %	32 %
ICM	14 %	11 %	12 %
IMAGINE	26 %	15 %	20 %
OPALE	85 %	62 %	73 %
PASTEUR MS	7 %	4 %	5 %
VOIR ET ENTENDRE	19 %	11 %	15 %

Source : Mission, à partir des données de la base contrat 2015-2023 consolidée.

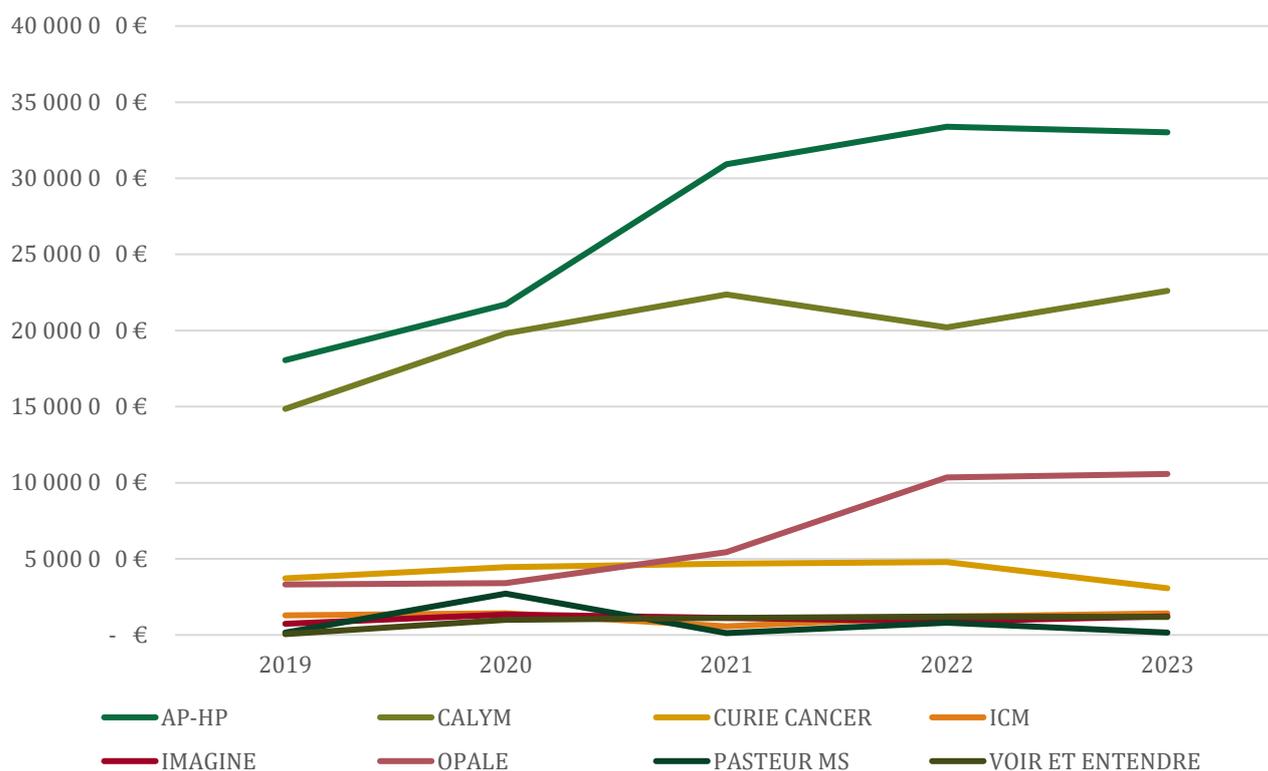
3.4. Après avoir augmenté à la faveur de la labellisation de trois instituts Carnot actifs dans la recherche clinique depuis 2019, la place de la recherche clinique dans la recherche des instituts Carnot ne paraît pas bénéficier d'un avantage concurrentiel mais pourrait bénéficier d'un suivi spécifique

Tout comme il n'a pas été possible d'identifier un effet de levier de l'abondement sur le volume de recettes contractuelles réalisées par les instituts Carnot à l'échelle de l'ensemble du dispositif, aucun effet de levier spécifique à la recherche clinique n'a été identifié par la mission.

Il est toutefois possible, à partir des données de la base contrats 2015-2023 consolidée, d'examiner le développement de la recherche clinique au sein des instituts Carnot santé au cours de la période 2019-2023²⁸ (cf. graphique 6) :

- ◆ **le volume de recherche clinique réalisée au sein des huit instituts Carnot santé a augmenté de 74 % entre 2019 et 2023**, de 42,2 M€ à 73,3 M€, soit une augmentation de 31,1 M€, qui représente 70 % de la hausse des recettes contractuelles des instituts Carnot santé sur la période ;
- ◆ **la recherche clinique a augmenté dans sept instituts Carnot santé sur huit**, avec des augmentations en volume allant de 7 k€ (PASTEUR-MS) à 15,0 M€ (AP-HP), et en proportion de 4 % (PASTEUR-MS) à 2 077 % (VOIR ET ENTENDRE) ;
- ◆ la recherche clinique a diminué au sein d'un seul institut Carnot santé, CURIE CANCER, de 3,7 M€ à 3,1 M€ (soit - 17 %).

²⁸ Pour évaluer quantitativement le volume de recettes contractuelles issues d'activité de recherche clinique, la mission a considéré la moyenne arithmétique de l'évolution du volume des contrats identifiés comme relevant de la recherche clinique et acceptés par l'ANR, sur la base des deux indicateurs présentés ci-dessus.

Graphique 6 : Évolution de la recherche clinique contractuelle des instituts Carnot de la santé

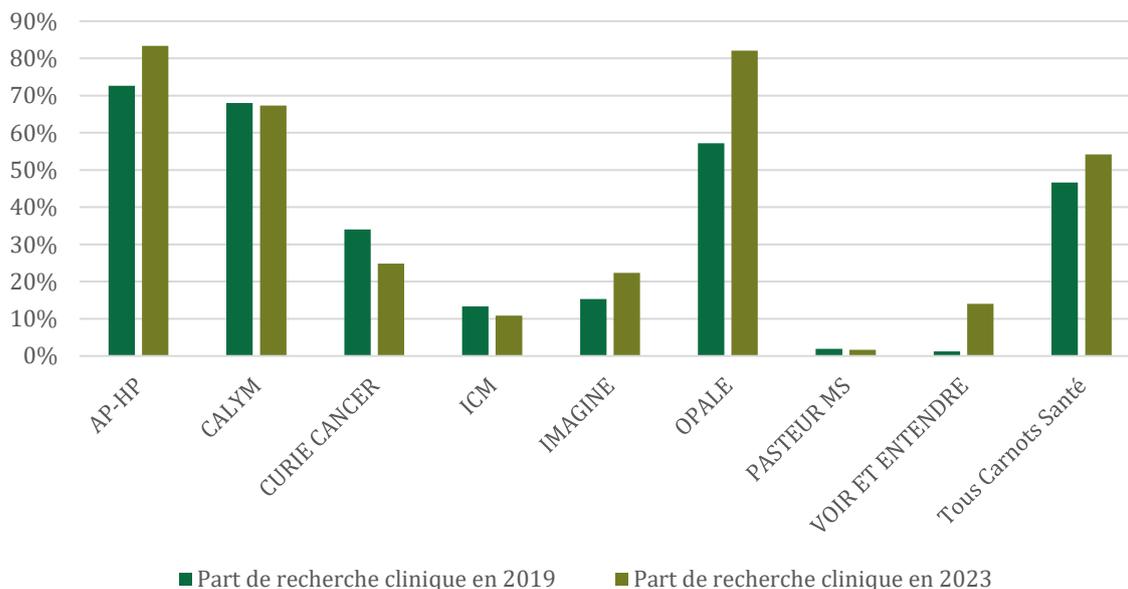
Source : Mission, à partir de la base contrats 2015-2023 consolidée.

Entre 2019 et 2023, la part de la recherche clinique au sein de la recherche contractuelle menée au sein des instituts Carnot santé a augmenté 8 points de pourcentage, de 47 % à 54 % (cf. graphique 7) :

- ◆ dans quatre instituts Carnot santé, dont les trois instituts ayant intégré le dispositif en 2019, la proportion de recherche clinique a augmenté :
 - AP-HP, de 11 points de pourcentage ;
 - IMAGINE, de 7 points de pourcentage ;
 - OPALE, de 25 points de pourcentage ;
 - VOIR et ENTENDRE, de 13 points de pourcentage ;
- ◆ dans trois instituts Carnot santé, la proportion de recherche clinique a diminué :
 - CALYM, de 1 point de pourcentage ;
 - CURIE CANCER, de 9 points de pourcentage ;
 - ICM, de 3 points de pourcentage ;
- ◆ la proportion de recherche clinique est restée stable au sein de PASTEUR-MS.

Annexe VII

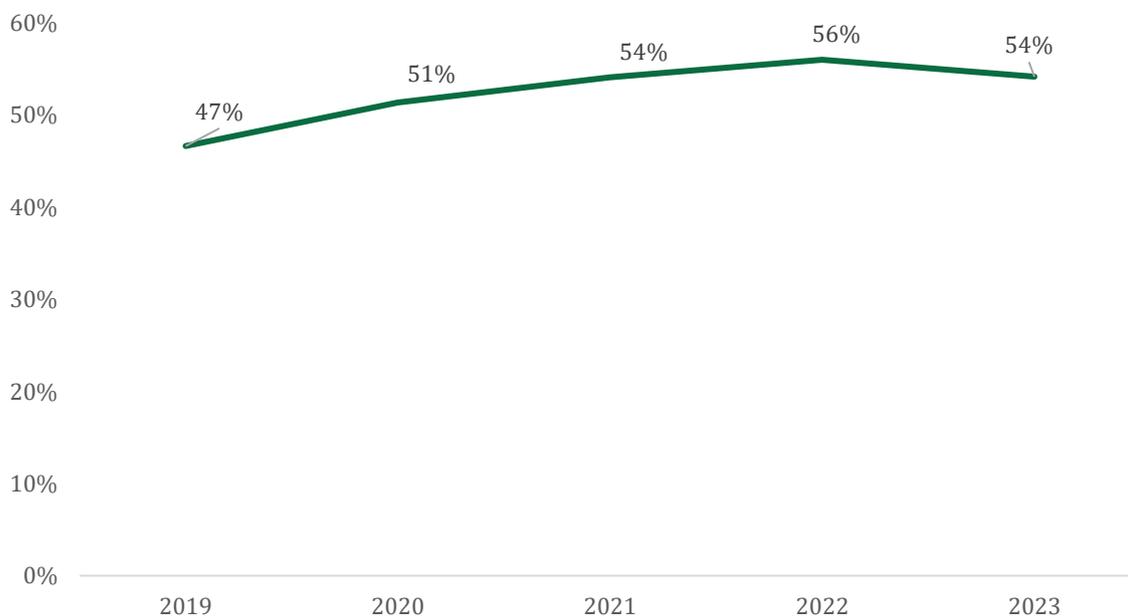
Graphique 7 : Évolution de la part de recherche clinique dans la recherche contractuelle des instituts Carnot santé entre 2019 et 2023



Source : Mission, à partir des données de la base contrat 2015-2023 consolidée.

En tout état de cause, **la proportion de la recherche clinique au sein des recettes contractuelles des instituts Carnot santé est stable autour de 55 % depuis 2021** (cf. graphique 8).

Graphique 8 : Part de la recherche clinique dans la recherche contractuelle des instituts Carnot santé



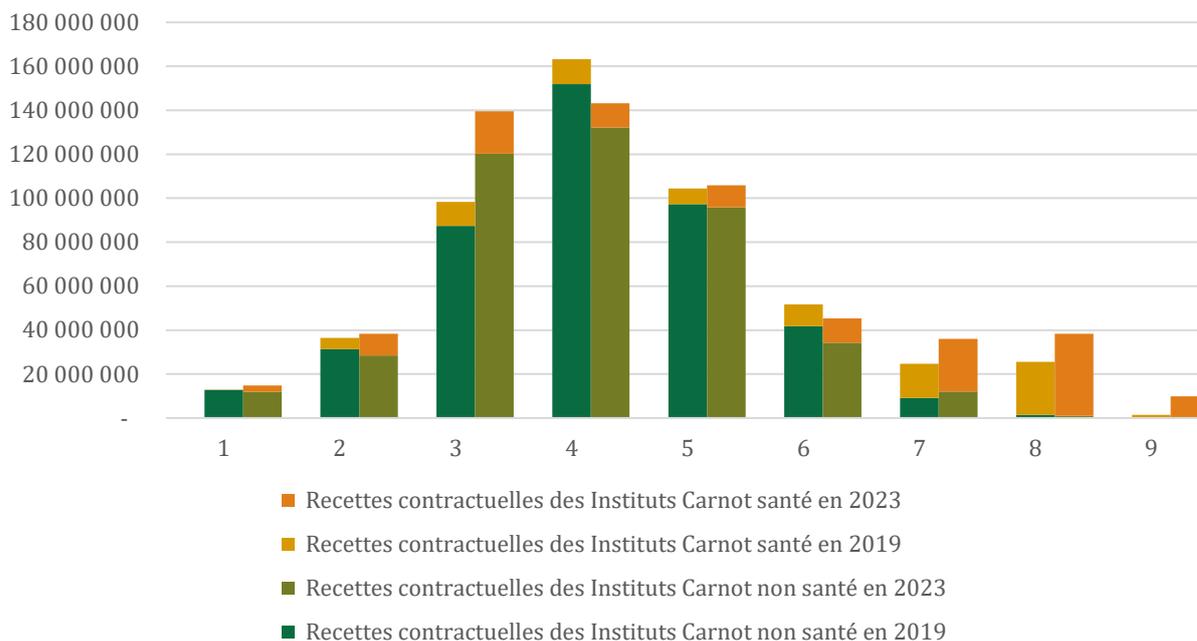
Source : Mission, à partir des données de la base contrat 2015-2023 consolidée.

La mission est toutefois interpellée par la distribution en fonction du TRL des recettes contractuelles dans les instituts Carnot santé (cf. graphique 9) :

- ◆ en cohérence avec l'augmentation globale des recettes contractuelles réalisées par les instituts Carnot santé dans le volume total de recettes contractuelles des instituts Carnot entre 2019 et 2023, **la part de recettes réalisées par les instituts Carnot santé a augmenté pour chaque niveau de TRL sur la période :**
 - TRL 1 : de 0 à 20 % ;
 - TRL 2 : de 14 % à 26 % ;
 - TRL 3 : de 11 % à 14 % ;
 - TRL 4 : de 7 % à 8 % ;
 - TRL 5 : de 7 % à 10 % ;
 - TRL 6 : de 19 % à 24 % ;
 - TRL 7 : de 63 % à 67 % ;
 - TRL 8 et TRL 9 : de 94 % à 98 % ;
- ◆ **les instituts Carnot santé sont sur-représentés aux TRL les plus élevés, notamment à partir des TRL 7, soit pour des TRL généralement associés à des activités de recherche clinique, par rapport à leurs poids dans le dispositif Carnot, et sous-représentés aux TRL correspondants aux activités de recherche translationnelle (TRL 3 à 5);**
- ◆ **l'augmentation des recettes contractuelles entre 2019 et 2023 aux TRL 8 et 9, soit 21,2 M€, est entièrement imputable à la croissance des recettes contractuelles réalisée par les instituts Carnot santé, mais le volume que représente ces contrats, en termes de montant HT, reste limité dans le volume total des recettes des instituts Carnot (6,7 % pour les TRL 8 et 1,7 % pour les TRL 9).**

Il n'est pas possible de conclure sur cette base que le dispositif Carnot favorise plus le développement de la recherche clinique que les autres activités de recherche contractuelle, y compris au sein des instituts Carnot santé. **Toutefois la croissance du volume depuis 2019 des recettes issues des contrats de recherche à des niveaux de TRL 8 et 9, s'il reste globalement limité à l'échelle du dispositif Carnot, est entièrement imputable aux instituts Carnot santé et invite à mettre en place un suivi spécifique de ce type de contrats, qui sont aujourd'hui exclus de la procédure d'examen de l'ANR.**

Graphique 9 : Répartition des recettes contractuelles²⁹ entre instituts Carnot santé et non santé en fonction du TRL du contrat



Source : Mission, à partir de la base contrats 2015-2023 consolidée - hors contrats pour lesquels un niveau de TRL unique n'a pu être associé.

3.5. L'activité de recherche clinique des instituts Carnot s'inscrit dans l'offre globale aux entreprises de recherche en santé et aucune raison à ce stade ne justifie son exclusion par défaut du dispositif Carnot

Dans le cadre de leur intégration au dispositif Carnot, les instituts Carnot santé participent aux réseaux thématiques des instituts Carnot mis en place, dont les objectifs sont de proposer aux entreprises d'un secteur donné « une combinaison unique d'expertises et de technologies pour résoudre des problématiques complexes » et « un accompagnement complet, de l'idée à l'industrialisation de [leurs] innovations »³⁰ (cf. tableau 12) :

- ◆ **tous les instituts Carnot santé participent à au moins un réseau thématique santé**, l'AP-HP participant à quatre d'entre eux et en pilotant deux ;
- ◆ **trois des alliances thématiques font partie des priorités de recherche et d'innovation dans le secteur de la santé** financées par France 2030 (cf. 2.1) : les médicaments et thérapies innovantes, les maladies infectieuses et la santé numérique ;
- ◆ la part de recherche clinique dans les quatre réseaux thématiques santé auxquels participent les instituts Carnot santé est limitée à 20 % pour trois d'entre eux, et vaut 34 % pour le réseau « Santé – Médicaments et thérapies innovantes ».

Par ailleurs, l'objectif des réseaux thématiques de proposer un accompagnement complet des entreprises tout au long de la chaîne de recherche et d'innovation est cohérent avec la présence d'instituts Carnot ayant des activités de recherche clinique, essentielles pour permettre la mise sur le marché de produits ou technologies de santé (cf. 1.2).

²⁹ En montant T (€) facturé, hors redevance issues des contrats de propriété intellectuelle.

³⁰ Citations issues du fascicule « Rendez-vous Carnot 2024 – Réseaux thématiques des instituts Carnot » édité par l'AIC.

Tableau 12 : Participation des instituts Carnot santé aux réseaux thématiques des instituts Carnot

Réseau thématique	Sujets de recherche	Institut coordinateur	Instituts membres (dont institut Carnot santé)	Part de recherche clinique en 2023 dans les recettes contractuelles cumulées des membres
Santé - Alimentation	Aliments dans le parcours de soin (dont nutrition clinique) et nutrition pour une meilleure santé globale.	QUALIMENT	AGRIFOOD TRANSITION, <u>AP-HP</u> , CEA LETI, CEA LIST, COGNITION, QUALIMENT, STAR, <u>VOIR ET ENTENDRE</u>	20%
Santé - Médicaments de thérapie innovante	Thérapie génique dont cellules CAR-T ³¹ , thérapie et ingénierie cellulaire, médicaments combinés de thérapie innovante.	AP-HP et OPALE	<u>AP-HP</u> , <u>CALYM</u> , CEA LETI, CHIMIE BALARD CIRIMAT, <u>CURIE CANCER</u> , INNOVATION CHIMIE CARNOT, <u>IMAGINE</u> , <u>ICM</u> , <u>OPALE</u> , <u>VOIR ET ENTENDRE</u>	34%
Santé - Maladies infectieuses	Maladie infectieuses et résistance aux antimicrobiens.	PASTEUR-MS	AGRIFOOD TRANSITION, <u>AP-HP</u> , CEA LETI, FRANCE FUTUR ÉLEVAGE, M.I.N.E.S., <u>PASTEUR-MS</u>	19%
Santé digitale et technologie numérique	Développement de solutions innovantes au service de la santé et de la prise en charge du patient.	AP-HP	<u>AP-HP</u> , ARTS, CALYM, CEA LETI, CEA LIST, <u>IMAGINE</u> , <u>ICM</u> , INGÉNIERIE@LYON, INRIA, LSI, M.I.N.E.S, OPALE, TÉLÉCOM ET SOCIÉTÉ NUMÉRIQUE, <u>VOIR ET ENTENDRE</u>	19%

Source : Mission, à partir de la base contrat 2015-2023 consolidée et du fascicule « Rendez-vous Carnot 2024 – Réseaux thématiques des Instituts Carnot » édité par l'AIC.

³¹ Chimeric Antigen Receptor T-cells, un type de cellules qui ouvre des perspectives innovantes en thérapie génique et immunothérapie pour traiter certains cancers, notamment les cancers hématologiques comme les leucémies et les lymphomes.

Annexe VII

Au-delà du développement en volume de la recherche clinique contractuelle, plusieurs interlocuteurs de la mission, représentant les organismes de recherche, les instituts Carnot et les entreprises du secteur de la santé, ont par ailleurs attiré l'attention de la mission sur les impacts suivant du dispositif Carnot sur le développement de la recherche en santé :

- ◆ **les instituts Carnot santé ont développé le professionnalisme de leur recherche contractuelle**, avec des améliorations tangibles et reconnues par les acteurs industriels – c'est le cas par exemple de la mise en place d'un outil de partage de documents et de suivi de l'instruction des dossiers de recherche mis en place par l'AP-HP via l'abondement (cf. encadré 2) ;
- ◆ le continuum de la recherche en santé est intrinsèquement non linéaire, il **existe une fertilisation mutuelle de la recherche amont, de la recherche translationnelle et de la recherche clinique**, renforcée par l'importance croissante des enjeux de recherche autour de la santé numérique et de l'exploitation des données de santé qui peuvent être acquises lors d'essais cliniques.

Encadré 2 : *Timetonic*, un exemple de bonne pratique de professionnalisation de la recherche clinique développé dans le cadre du dispositif Carnot

Dans le cadre de l'amélioration de la gestion des relations avec les industriels et des essais cliniques, l'AP-HP a développé et déployé sur le périmètre de son institut Carnot une plateforme collaborative de coordination et de suivi des projets de recherche appelée *Timetonic*.

Timetonic est une plateforme de type "no-code" qui intègre les fonctionnalités suivantes :

- orientation et dépôt en ligne de projets de recherche sous la forme d'un guichet à destination des promoteurs d'essais cliniques académiques et industriels, intégrant un process sécurisé d'envoi et de suivi des différentes pièces ;
- intégration d'un *tracker* permettant de suivre le document à chaque étape de son instruction administrative, réglementaire et contractuelle, **qui améliore le suivi et la gestion des délais d'instruction et de contractualisation** ³² ;
- mise à disposition d'outils de visualisation du statut des projets de recherche et d'enregistrement automatique des documents afin de faciliter la gestion de la charge de travail ;
- mise en place d'un questionnaire de satisfaction à l'attention des investigateurs et des chercheurs de l'AP-HP.

La mise en place de cet outil a été financée par l'abondement Carnot. Elle s'inscrit plus largement dans le volet centré pour l'amélioration, la simplification et le renforcement des dispositifs de soutien à la recherche du plan d'action de l'AP-HP appelé « *30 leviers d'actions pour agir ensemble* ». L'AP-HP cherche par ailleurs à capitaliser sur le travail de co-construction réalisé en lien avec le partenaire externe pour développer une version commercialisable de l'outil à destination d'autres établissements de santé.

Source : Mission, à partir de la présentation faite par l'AP-HP à la mission et de l'annexe n°1 de l'avenant n°3 à la convention de labellisation de l'AP-HP.

La mission n'identifie ainsi pas de raison de fond d'exclure les activités de recherche clinique du dispositif Carnot par défaut : celles-ci profitent tant aux entreprises qu'à la professionnalisation des laboratoires publics dans leurs relations avec les entreprises et à la mise en place de chaînes de recherche et d'innovation complètes sur le continuum de la recherche en santé. La mission reconnaît toutefois que pour les TRL les plus élevés, correspondant aux contrats de recherche pouvant être qualifié de « *développement expérimental* » au sens du Manuel de Frascati, les instituts Carnot santé sont sur-représentés, sans toutefois en représenter la totalité.

³² Cette fonctionnalité permet notamment d'objectiver la part des délais de contractualisation imputables aux promoteurs industriels.

Annexe VII

La mission recommande toutefois d'intégrer le suivi de la proportion de recherche clinique au sein des activités de recherche contractuelle des instituts Carnot, en déclarant explicitement le caractère clinique des contrats de recherche dans le processus de contrôle annuel. En tout état de cause, l'éligibilité des recettes tirées de la recherche clinique au sein du dispositif se doit de rester la plus lisible possible à l'égard de l'ensemble des acteurs, en amont du prochain appel à candidatures. La mission recommande par ailleurs, dans un souci de simplification, de se fonder pour déterminer cette éligibilité sur des critères les plus proches possibles des standards nationaux (CIR) et internationaux (Manuel de Frascati, RGEC), ce qui à l'heure actuelle implique de préserver l'éligibilité des activités de recherche clinique de phase I et II au titre du développement expérimental, et d'opérer une analyse au cas par cas pour les essais de phase III. La mission recommande à cet égard de réintégrer la recherche clinique au sein du processus de contrôle annuel de la base abondante opéré par l'ANR.

ANNEXE VIII

Évaluation de l'impact et de l'efficacité du dispositif pour les entreprises

SOMMAIRE

1. SI LE CHIFFRE D'AFFAIRES DE LA RECHERCHE CONTRACTUELLE LIEE AUX INSTITUTS CARNOT A AUGMENTE DEPUIS 2006, LE LABEL CARNOT N'EST PAS DETERMINANT POUR LES ENTREPRISES	1
1.1. Le label Carnot, peu visible pour les entreprises, ne joue pas le rôle de tiers de confiance pour développer des relations contractuelles avec la recherche publique, l'expertise scientifique restant le premier critère de choix	1
1.1.1. <i>Malgré les actions mises en œuvre par les équipes des Instituts Carnot, le label Carnot n'est pas identifié auprès des entreprises comme un label de qualité de la recherche partenariale.....</i>	<i>1</i>
1.1.2. <i>L'expertise scientifique des laboratoires est le critère principal pour collaborer avec un acteur de la recherche publique.....</i>	<i>3</i>
1.2. Le chiffre d'affaires de la recherche contractuelle déclarée par les instituts Carnot est en hausse depuis 2016.....	4
1.2.1. <i>Le montant total annuel des montants facturés par les instituts Carnot à des partenaires socio-économiques a cru de 44 % au cours de la période 2015-2023.....</i>	<i>5</i>
1.2.2. <i>Le nombre de contrats Carnot a connu une forte croissance en 2019 et est relativement stable depuis.....</i>	<i>7</i>
1.2.3. <i>Le nombre de partenaires socio-économiques différents concernés suit la même évolution que le nombre de contrats.....</i>	<i>9</i>
1.3. Au moins 50 % des partenaires ont signé plus d'un contrat avec un même institut Carnot mais 55 % des recettes proviennent de 100 entreprises.....	11
1.3.1. <i>Au moins 50 % des partenaires socio-économiques l'ont été plus d'une fois mais les variations sont fortes selon les instituts Carnot.....</i>	<i>11</i>
1.3.2. <i>50 % des contrats signés en 2023 étaient au moins le dixième de l'entreprise cliente, signe d'une forte fidélisation d'une minorité d'acteurs</i>	<i>12</i>
1.3.3. <i>Les partenaires socio-économiques, concentrés au sein de deux secteurs principaux, sont majoritairement les petites et micro-entreprises.....</i>	<i>15</i>
1.3.4. <i>50% des entreprises bénéficiaires réalisent un chiffre d'affaires inférieur à 10,2 M€.....</i>	<i>18</i>
1.3.5. <i>La part de la R&D consacrée à la recherche contractuelle des 56 % de partenaires ayant déclaré des dépenses éligibles au CIR la même année est très faible.....</i>	<i>19</i>
1.3.6. <i>Quatre catégories d'entreprises clientes peuvent être identifiées.....</i>	<i>19</i>
2. LA MISSION N'A PU IDENTIFIER UN IMPACT DE LA REALISATION D'UN CONTRAT CARNOT SUR LA PERFORMANCE DES ENTREPRISES.....	24
2.1. La relation de collaboration se construit progressivement dans le temps sans qu'une logique de développement ne puisse être identifiée.....	24
2.2. La limite induite par la proportion des entreprises étrangères	24
2.3. La mission n'a pu évaluer les effets de la réalisation d'un contrat Carnot sur la performance des entreprises	25

Créé en 2006, le dispositif Carnot vise à renforcer les relations contractuelles entre les entreprises et les laboratoires publics de recherche mais n'a pas fait l'objet d'une évaluation quant à l'efficacité de ce dispositif ou son impact auprès des entreprises. La mission a procédé à plusieurs analyses afin d'essayer d'identifier un impact économique du dispositif pour les entreprises impliquées.

1. Si le chiffre d'affaires de la recherche contractuelle liée aux instituts Carnot a augmenté depuis 2006, le label Carnot n'est pas déterminant pour les entreprises

1.1. Le label Carnot, peu visible pour les entreprises, ne joue pas le rôle de tiers de confiance pour développer des relations contractuelles avec la recherche publique, l'expertise scientifique restant le premier critère de choix

1.1.1. Malgré les actions mises en œuvre par les équipes des Instituts Carnot, le label Carnot n'est pas identifié auprès des entreprises comme un label de qualité de la recherche partenariale

Selon l'ANR, les instituts Carnot doivent « *avoir un niveau de professionnalisation élevé et reproductible entre instituts pour avoir une image facilement identifiable auprès des entreprises* ». Dans ce cadre, les équipes des instituts Carnot mènent des actions pour se faire connaître auprès des acteurs socio-économiques. Selon l'enquête réalisée par la mission auprès des instituts Carnot, 94 % des instituts Carnot¹ déclarent l'emploi au sein de l'équipe de direction Carnot de chargés d'affaires, de chargé du *sourcing* ou de responsable « *business développement* » responsables de prospecter, démarcher directement ou lors de salons, les entreprises afin de présenter les résultats de recherche et les compétences développés au sein de leur structure et de permettre le développement de relations contractuelles entre les chercheurs, ingénieurs et experts publics et les entreprises.

Encadré 1 : La méthode retenue par la mission

En complément des déplacements effectués dans 10 instituts Carnot, la mission a sollicité les équipes de direction des instituts Carnot pour répondre à un questionnaire sur le dispositif Carnot composé d'une cinquantaine de questions. Les 39 instituts Carnot ont répondu.

En complément, la mission a sélectionné un contrat parmi la liste des montants facturés transmis à l'ANR en 2022, 2023 et 2024 concernant les années n-1 et l'a sollicité auprès des équipes de direction Carnot.

La mission constate les exigences imposées par l'ANR concernant la visibilité du label, avec la nécessité pour chaque institut Carnot de s'engager à faire figurer sur tout contrat éligible à l'abondement Carnot le label, mais aussi le souhait de présenter des plans de communication externes et internes pour faire connaître « la marque Carnot ».

Par ailleurs, l'association des instituts Carnot organise tous les ans les RDV Carnot qui ont pour objectif de faire connaître les instituts Carnot et de développer des liens entre les industriels et la recherche publique. En 2023, ce RDV a accueilli 2 000 participants et aurait permis l'organisation de 8 000 rencontres d'affaires (cf. annexe III).

¹ Les deux instituts Carnot Ifpen n'ont pas répondu à cette question.

Annexe VIII

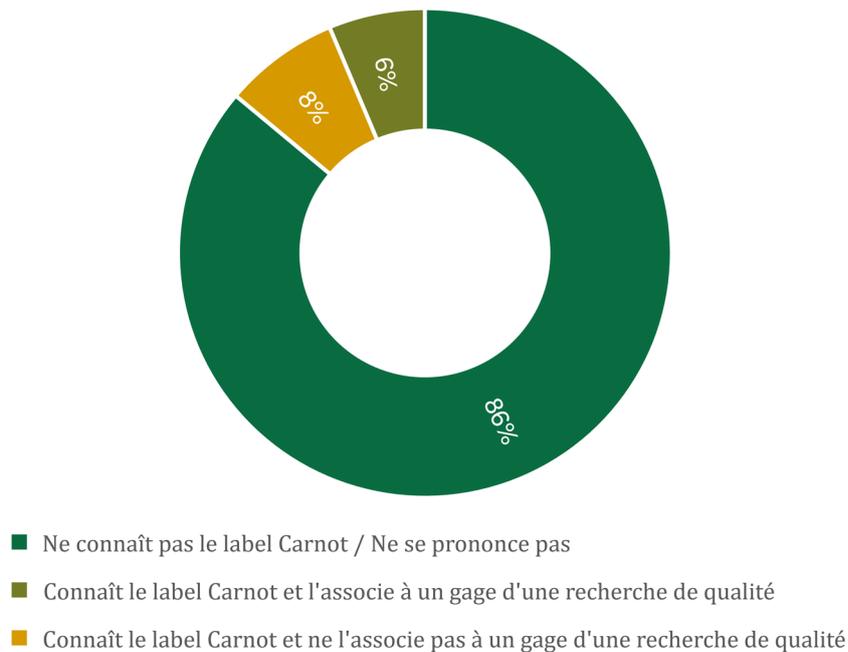
Actuellement, il n'existe pas d'organisation régulière de sondage afin de mesurer la connaissance du label Carnot au sein des entreprises.

Afin de mesurer la visibilité du label Carnot et la perception de son efficacité auprès des entreprises, la mission a diffusé une enquête auprès de l'ensemble des membres de l'association nationale de la recherche et de la technologie (ANRT), qui est un réseau intersectoriel public-privé de la recherche française regroupant des entreprises sensibilisées à l'importance des collaborations public-privé. 475 entreprises ont répondu au questionnaire et 188 l'ont fait intégralement.

L'analyse des réponses met en avant l'absence de visibilité du label Carnot au sein des répondants : seuls 36 % des répondants²² déclarent le connaître et parmi eux, ils sont plus de 92 % à avoir des relations de collaboration avec la recherche publique.

En outre, parmi les 66 entreprises qui connaissent le label, il n'est que partiellement reconnu comme un label de qualité. En effet, 36 % n'ont pas d'avis sur ce qu'il représente. 45 % l'associent à un gage de qualité de la recherche et 29 % à un gage de professionnalisation dans le processus de contractualisation (compréhension du besoin, délais de contractualisation). Enfin, seul 1 répondant sur 6 considère que la labellisation Carnot joue un rôle déterminant dans son choix de collaborer avec un laboratoire de recherche.

Graphique 1 : Connaissance et perception du label Carnot auprès des adhérents de l'ANRT



Source : Mission, à partir d'un questionnaire envoyé aux adhérents de l'ANRT, sur la base de de 475 réponses, dont 188 intégrales.

Les entreprises qui collaborent avec les instituts Carnot sont globalement satisfaites ou très satisfaites en particulier pour les résultats et les livrables qui sont conformes aux attentes. Elles sont néanmoins plus partagées sur les délais de contractualisation : près d'un tiers ne sont pas satisfaites.

²² 66 (dont 61 ayant des relations de collaboration avec la recherche publique) parmi les 185 personnes ayant répondu à la question « Connaissez-vous le label Carnot ? » ont répondu oui.

Les entreprises consultées sont très minoritaires à identifier une spécificité de qualité scientifique et/ou de délais de contractualisation plus courts concernant les laboratoires labellisés. La majorité considère même qu'il n'y a pas de différence entre un laboratoire Carnot et un laboratoire non Carnot et elles sont nombreuses à ne pas se prononcer.

En conclusion de ses échanges limités avec les entreprises, la mission ne recommande pas la définition d'un plan de communication externe visant à faire connaître la marque Carnot. L'objectif de visibilité du label auprès des entreprises ne devrait pas être un axe prioritaire de développement du dispositif, dès lors que l'effet « marque » du dispositif n'a pas été démontré.

1.1.2. L'expertise scientifique des laboratoires est le critère principal pour collaborer avec un acteur de la recherche publique

Le label Carnot est peu connu des entreprises qui se réfèrent dans une très grande majorité à l'expertise scientifique des laboratoires pour prendre la décision de recourir à un contrat bilatéral de recherche avec des laboratoires publics plutôt que de réaliser la recherche en interne. En effet, selon les résultats de l'enquête de la mission auprès des adhérents de l'ANRT, c'est le cas pour plus de 93 % des entreprises qui collaborent avec des acteurs publics. Les autres facteurs sont l'expertise technique (pour 32 % des répondants), l'utilisation d'équipements techniques (26 %), la proximité géographique (17 %). Le coût est seulement important pour 10 % des répondants.

L'importance de l'expertise scientifique a été confirmée lors des entretiens menés par la mission. Il est apparu également que l'existence de liens interpersonnels jouait un rôle également dans le développement des relations contractuelles, la confiance et la compréhension de l'autre partie, pour s'engager.

Enfin, concernant le rôle du coût, tant les organisations représentatives des entreprises que les chercheurs en contact avec les entreprises témoignent d'une réticence des entreprises françaises à payer des prix valorisés à coûts complets, eu égard notamment au poids des prélèvements obligatoires concernant les entreprises en France (*cf.* annexe V).

Le dernier observatoire de l'innovation³ du comité Richelieu indiquait en décembre 2023 une légère préférence des entreprises consultées à travailler avec la recherche privée plutôt que publique (81 % souhaiteraient travailler avec la recherche privée, 79 % avec la recherche publique) sans mention du coût ou des facteurs d'attractivité.

³ #Innovation 2023, observatoire des startups, PME et ETI,

1.2. Le chiffre d'affaires de la recherche contractuelle déclarée par les instituts Carnot est en hausse depuis 2016

Le dispositif Carnot est en expansion depuis 2017, sous l'effet d'abord d'une hausse des montants moyens, puis depuis 2020 d'une hausse du stock de contrats annuel.

Encadré 2 : Les analyses de la mission se fondent sur la base des montants facturés par les instituts Carnot et transmis à l'ANR

Chaque année, les équipes de direction des structures Carnot transmettent à l'ANR un fichier récapitulatif des montants facturés de contrats de recherche et de propriété intellectuelle réalisés en année n-1 (cf. annexe VI). Ces montants ont été transmis pour chaque année depuis 2015 à la mission interinspections, qui en a reconstitué une base de données, dénommée « base contrats ANR » dans la suite des développements.

La base des contrats Carnot permet pour chaque facture de connaître :

- l'institut Carnot, la tutelle et l'entité concernés ;
- la raison sociale du client ;
- le type de client (entreprise étrangère, GE, PME, ETI selon la typologie de l'ANR)
- l'intitulé du contrat de recherche ;
- le montant hors taxe facturé ;
- le montant hors taxe facturé avec la propriété intellectuelle plafonnée⁴ ;
- la durée du contrat ;
- le montant total du contrat (somme des montants facturés) ;
- le niveau de TRL de la recherche (rempli à 93 % pour les montants des contrats facturés en 2023) ;
- le numéro de facture (rempli à 93 % pour les montants des contrats facturés en 2023) ;
- l'appréciation de l'ANR (indiquant si elle retient ou si elle exclut le montant de la base abondable).

Les clients, entreprises contractant avec les instituts, sont renseignés par leur raison sociale et leur numéro SIRET. L'ensemble des champs sont néanmoins libres et saisis manuellement, ce qui est susceptible d'occasionner des erreurs humaines. La mission a constaté un remplissage incomplet et parfois approximatif.

En particulier :

- 23% des lignes ont des durées des contrats non renseignées ;
- 17,4% des lignes ont des codes SIRET non renseignés, dont au moins 34% auraient dû l'être (entreprises non étrangères).

Surtout, le SIRET, clé d'appariement avec les liasses fiscales des entreprises, saisi manuellement comporte des erreurs (saisie d'un SIRET d'une entreprise à la raison sociale proche, saisie d'un SIRET lié à une autre entreprise...).

Dans les développements, la mission relie les données déclarées à l'année de facturation. Ainsi, même si l'ANR utilise une terminologie différente, la « base contrats 2023 » correspond, selon les développements qui suivent, aux contrats facturés en 2023 (et déclarés en 2024 à l'ANR pour fonder un abondement versé pour 2025).

Pour certaines analyses ci-dessous, la mission a retraité la base contractuelle de la manière suivante :

- les codes SIREN ont été extraits des codes SIRET ;
- les SIREN non renseignés ont été remplacés par les SIREN des lignes dont les noms des clients sont identiques.

7 128 factures, soit 6,4% des lignes, représentant 8,2% des montants facturés au cours de la période, ont pu être ainsi complétées.

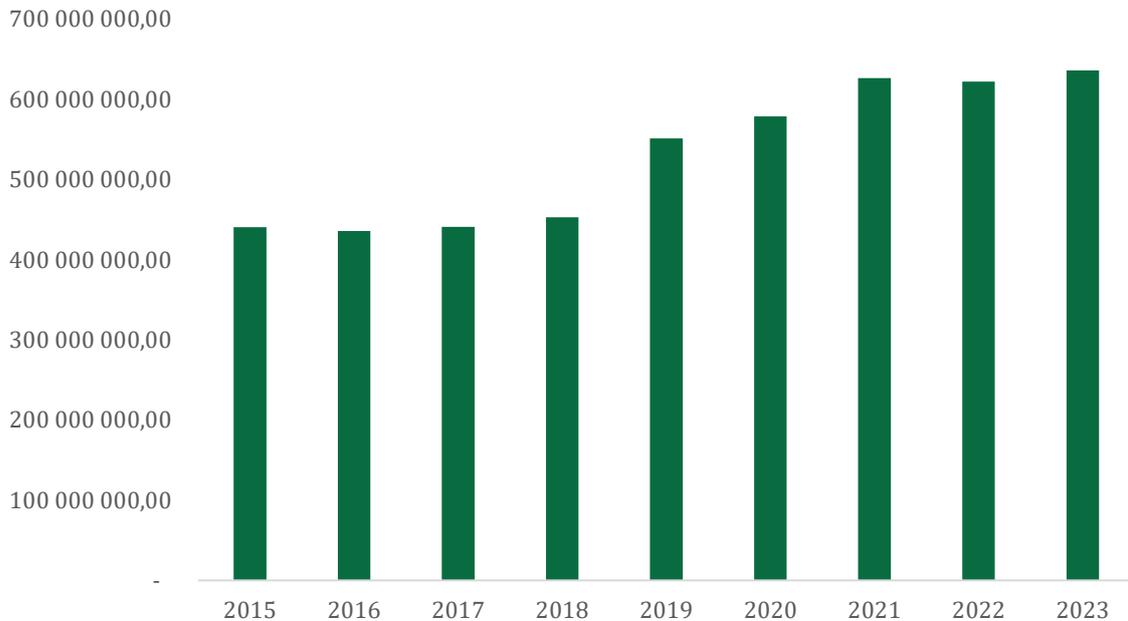
Après un tel retraitement, l'appariement avec la base SIRENE indique que 86,5 % des lignes ont un code SIREN correspondant bien à une entreprise répertoriée. Ces lignes représentent 82,3% des montants facturés. 56% des lignes dont les SIREN sont non renseignés concernent des entreprises étrangères ou des structures d'un autre type (acteurs publics, associations...).

Ainsi, 6% des lignes, et 5% des montants facturés, sont, après retraitement, incomplets.

1.2.1. Le montant total annuel des montants facturés par les instituts Carnot à des partenaires socio-économiques a cru de 44 % au cours de la période 2015-2023

En 2023, le montant total hors taxes des montants facturés par les instituts Carnot à des partenaires socio-économiques était de 636 M€ contre 441M€ en 2016, soit une hausse de 44 % quasiment linéaire sur la période (cf. graphique 2).

Graphique 2 : Montant annuel total des contrats Carnot



Source : Base contrats ANR.

Graphique 3 : Montants retenus⁵ pour le chiffre d'affaires de la recherche contractuelle Carnot

Année	Montant HT déclaré	Montant HT avec la propriété intellectuelle plafonnée
2015	N.C.	440 899 384 €
2016	N.C.	435 983 678 €
2017	N.C.	441 190 566 €
2018	N.C.	453 306 473 €
2019	N.C.	551 506 383 €
2020	578 983 195 €	530 921 321 €
2021	626 638 780 €	599 975 491 €
2022	622 456 282 €	584 157 356 €
2023	636 394 186 €	595 136 779 €

Source : Base contrats ANR.

Pour l'année 2023, le montant total HT des montants facturés s'élevait à 636 M€ (dont 595 M€ ont été pris en compte au titre du plafonnement des recettes issues des licences de propriété intellectuelle). La variation la plus significative est celle de 2019 qui résulte de l'augmentation du nombre d'instituts Carnot labellisés lors du dernier appel à candidatures.

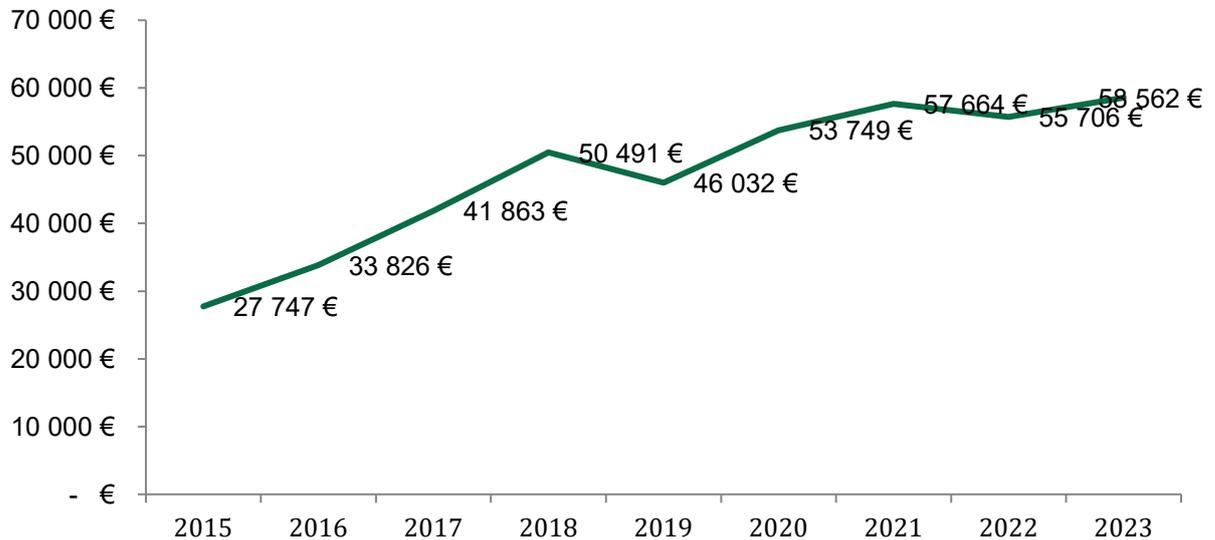
⁴ Les ressources tirées de la propriété intellectuelle (licences, ventes de brevets) sont prises en compte dans la limite d'un plafond fixé à 150 000 € par opération,

⁵ Ces montants excluent les contrats qui n'ont pas été retenus par le programme Carnot de l'ANR.

Annexe VIII

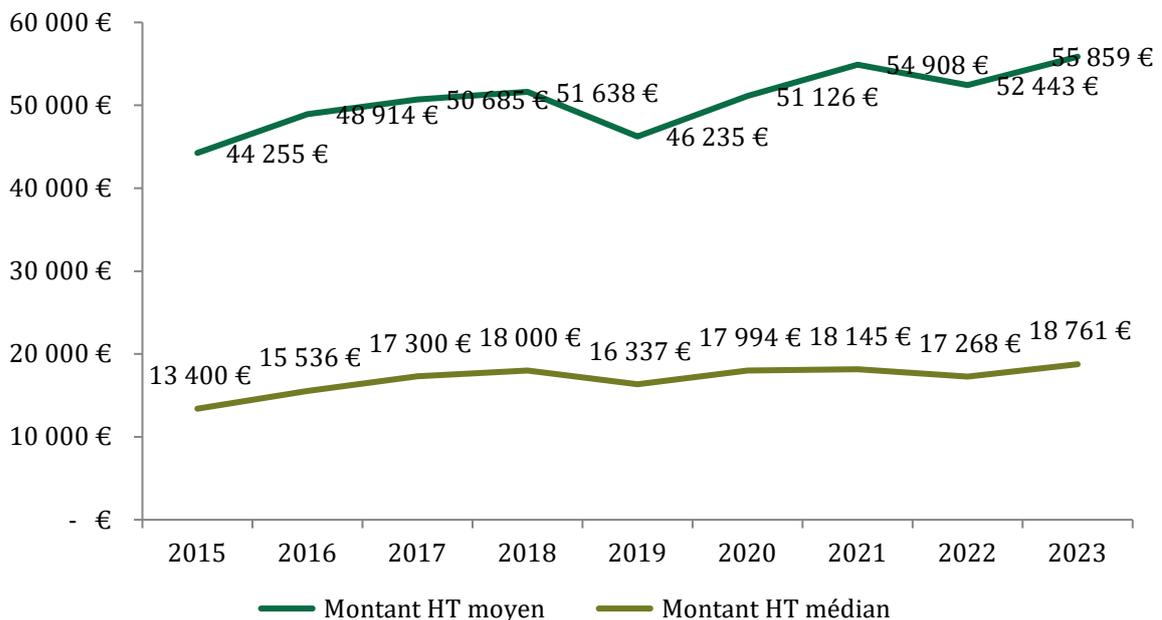
Si le montant HT moyen des factures a également doublé sur la période (cf. graphique 4), le montant moyen HT total des contrats annuels calculé après avoir sommé les montants des factures concernant un même contrat, indique une hausse plus modérée, d'environ 26% (cf. graphique 5). Le montant HT total médian des contrats a cru de 40% sur la période.

Graphique 4 : Montant HT moyen des factures



Source : Base contrats ANR. Calculs : Pôle science des données de l'IGF.

Graphique 5 : Montants HT moyens et médians des contrats annuels par entreprise par an



Source : Base contrats ANR. Calculs : Pôle science des données de l'IGF.

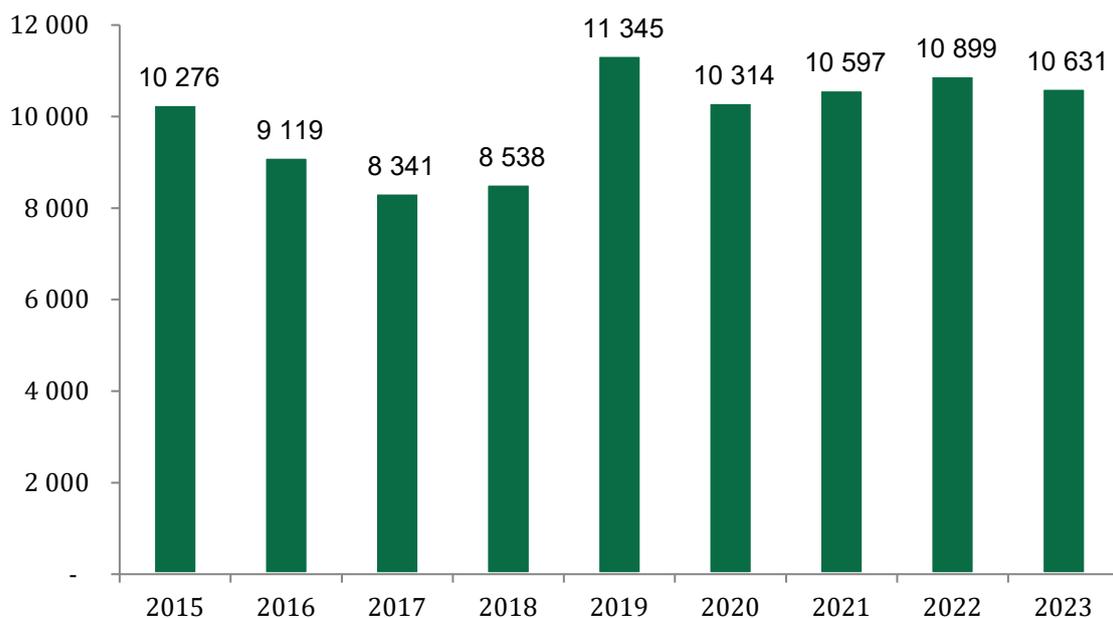
Le montant HT total médian des contrats a cru de 31 % sur la période. La différence entre le montant moyen (environ 45 k€) et le montant médian des contrats (17 k€) met en exergue une distribution très hétérogène des montants de contrats. La différence concernant le taux de croissance indique que ce sont plutôt les contrats de très faible montant qui ont porté cette croissance. Ce résultat peut être interprété comme les conséquences des actions des équipes Carnot pour accroître la qualité de la recherche, cette dernière étant traduite par le niveau d'engagement porté par l'entreprise, mesuré par son investissement dans la relation.

1.2.2. Le nombre de contrats Carnot a connu une forte croissance en 2019 et est relativement stable depuis

Entre 2015 et 2018, le nombre de contrats distincts a décliné. Puis, entre 2018 et 2019, le nombre de contrats distincts a cru de 32 %⁶. Depuis, le nombre de contrats annuels est relativement stable, entre 10 300 et 10 900 contrats distincts par an.

Le nombre de contrats d'une année donnée est composé des contrats pluriannuels signés lors des années précédentes et des nouveaux contrats signés cette année-là.

Graphique 6 : Nombre de contrats Carnot par an



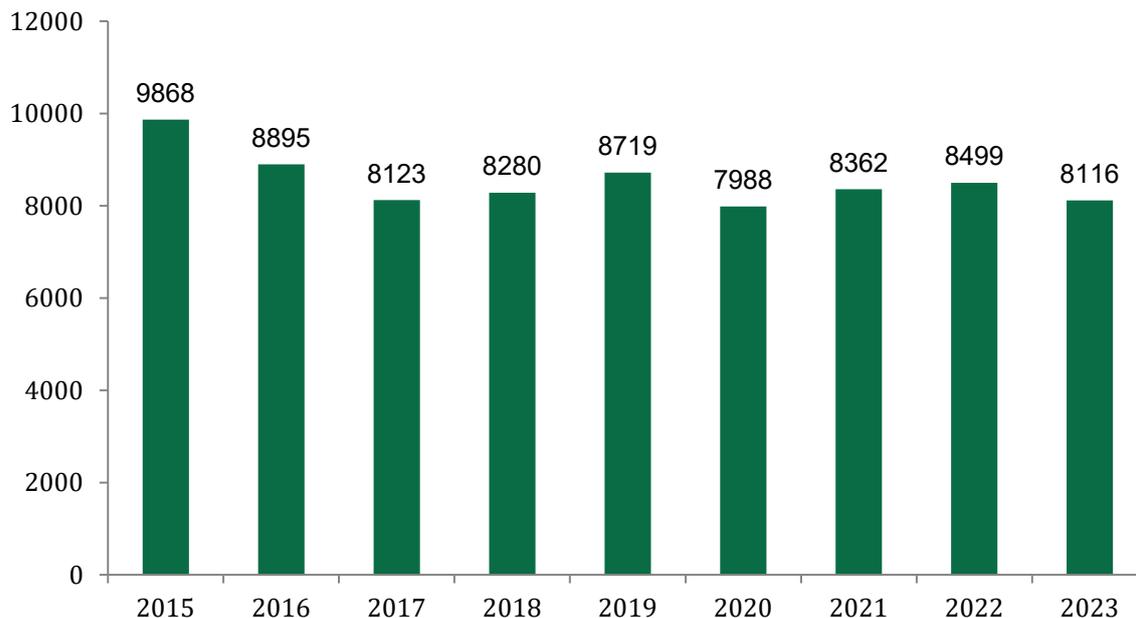
Source : Base contrats ANR. Calculs : Pôle science des données de l'IGF.

Afin d'isoler l'effet-périmètre des entrants dans le dispositif en 2020 lors de la phase IV, la mission a observé le nombre de contrats par an pour les seules structures de recherche labellisées Carnot entre 2015 et 2023 (cf. graphique 7)

⁶ Les instituts Carnot nouvellement labellisés lors de la phase Carnot IV ont déclaré en 2020 leurs données contractuelles pour l'année 2019, soit l'année précédant leur labellisation.

Annexe VIII

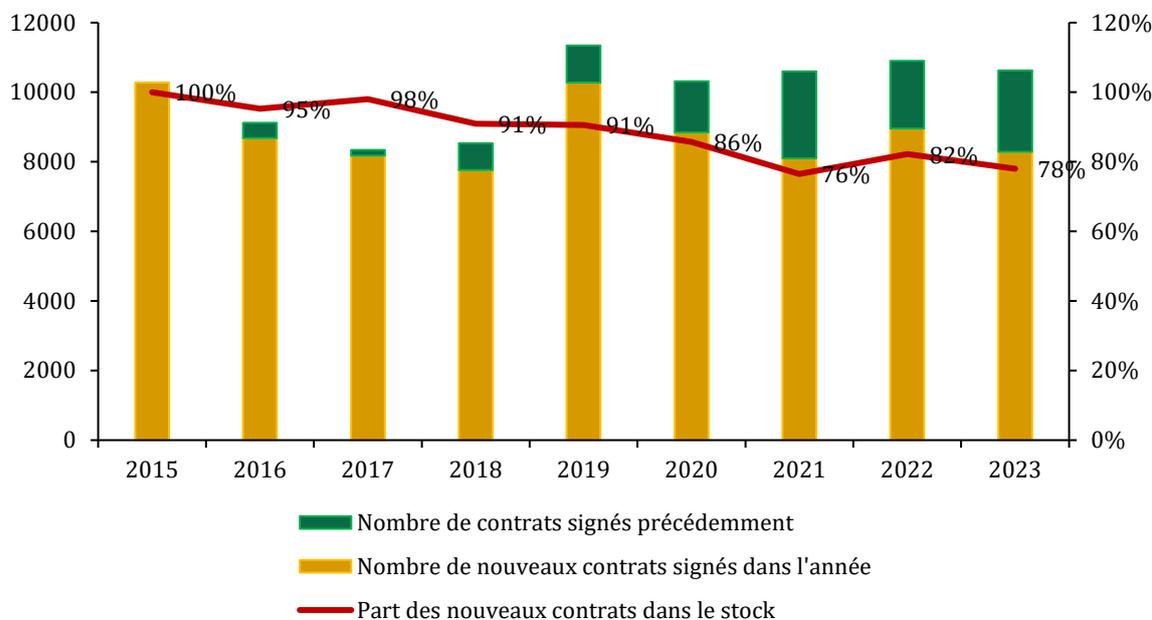
Graphique 7 : Nombre de contrats Carnot par an pour les instituts présents sur l'ensemble de la période



Source : Base contrats ANR. Calculs : Pôle science des données de l'IGF.

Entre 2015 et 2018, le nombre de contrats par an est porté essentiellement (97 %) par les instituts Carnot labellisés sur toute la période 2015-2023. À partir de 2019, ces instituts Carnot sont signataires en moyenne de 78 % des contrats, les nouveaux instituts représentent ainsi 22 % des contrats.

Graphique 8 : Nouveaux contrats Carnot signés

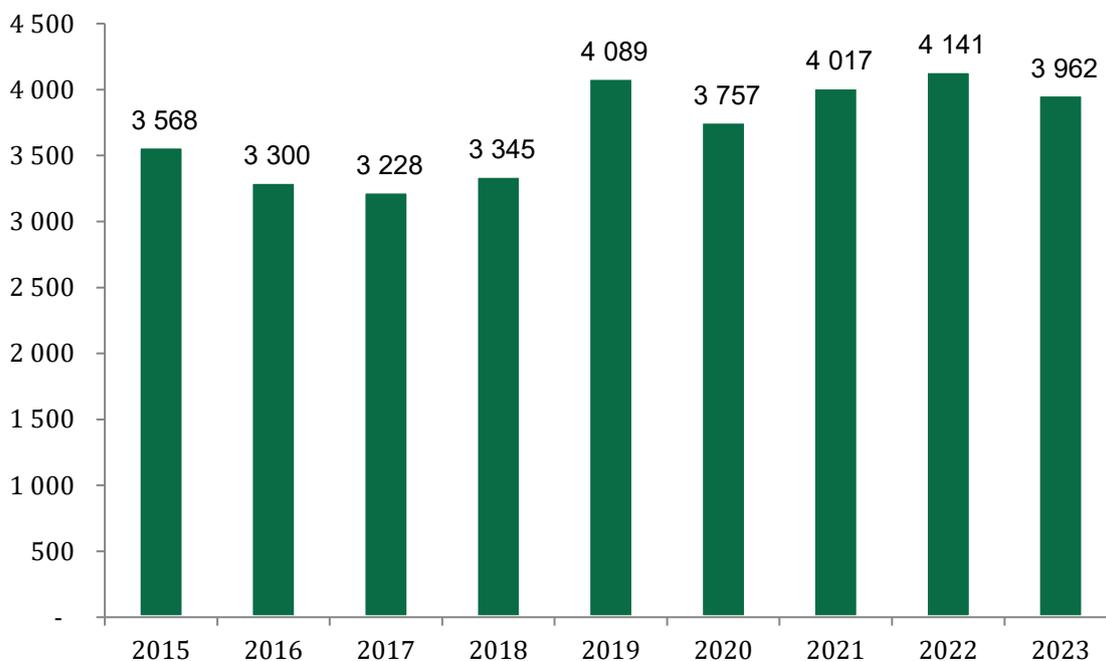


Source : Base contrats ANR. Calculs : Pôle science des données de l'IGF.

1.2.3. Le nombre de partenaires socio-économiques différents concernés suit la même évolution que le nombre de contrats

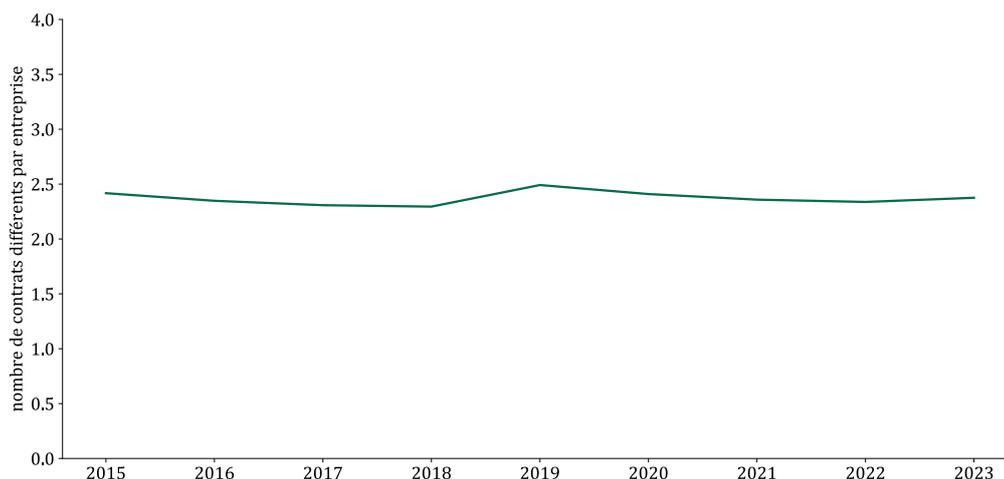
Le nombre de partenaires socio-économiques différents ayant un contrat parmi le nombre de contrats Carnot annuels (*cf.* graphique 9) suit la même tendance que le nombre de contrats annuels (*cf.* graphique 6) et a augmenté de 11 % entre 2016 et 2023.

Graphique 9 : Nombre de partenaires socio-économiques distincts ayant un contrat Carnot en cours par année



Source : Base contrats ANR. *Calculs* : Pôle science des données de l'IGF.

Graphique 10 : Nombre moyen de contrats différents par partenaire socio-économique par an



Source : Base contrats ANR. *Champ* : partenaires socio-économiques dont le SIREN est connu. *Calculs* : Pôle science des données de l'IGF.

La dynamique du nombre de contrats est donc portée par celle des acteurs socio-économiques « entrants » dans le dispositif (*ie.* les clients qui signent un contrat pour la première fois au cours de la période) et des partenaires ayant déjà été clients auparavant, et non pas par l'accroissement du nombre de contrats par partenaire socio-économique.

1.2.3.1. La part de l'activité des instituts dans la recherche contractuelle globale diffère selon la base de référence utilisée

Le montant annuel des contrats Carnot représentait, en 2021, 53 % des montants des opérations de R&D confiées à des organismes publics de recherche déclarés dans le cadre du Crédit Impôt Recherche (CIR) (cf. tableau 1). De manière complémentaire, il représenterait plus de 74 % des dépenses extérieures de R&D des entreprises confiées à des organismes publics de recherche, selon l'estimation des dépenses extérieures de recherche et développement expérimental des entreprises (Derde) publiée par l'enquête annuelle R&D du MESR-SIES⁷.

Cette différence peut s'expliquer en partie par des différences méthodologiques, l'un étant un rapprochement sur une déclaration liée à un dispositif fiscal (avec une hypothèse de non-recours des PME au CIR), l'autre étant une enquête déclarative.

En revanche, les tendances contraires des deux rapprochements interrogent : selon le rapprochement avec les dépenses déclarées à travers le CIR, la part de la R&D des entreprises adressée aux instituts Carnot diminue sur la période 2017 à 2021, tandis que selon l'estimation de la Dirde du SIES, elle augmente fortement.

La mission n'a pas la capacité de comparer les données individuelles des entreprises pour les deux bases. Elle invite les services en charge de ces données au MESR et au ministère des finances à identifier les raisons de ces différences et à travailler sur une définition commune de la recherche contractuelle pour être en capacité de suivre l'évolution de ces activités de manière cohérente.

Tableau 1 : Part et montants de la R&D des entreprises confiée à des organismes publics de recherche

Année	Montant total HT des contrats entre instituts Carnot et des entreprises en France	Total des opérations de R&D confiées à des organismes publics (déclarées dans le cadre du CIR)	Montant total HT des contrats Carnot avec des entreprises en France en % du total des opérations de R&D confiées à des organismes publics (CIR)	Dépenses extérieures de R&D des entreprises vers le public (Derde)	Montant total HT des contrats Carnot avec des entreprises en France en % du total des dépenses extérieures de R&D des entreprises vers le public (Derde)
2017	0,39 Md€	1,02 Md€	38 %	0,68 Md€	57 %
2018	0,39 Md€	1,19 Md€	33 %	0,71 Md€	56 %
2019	0,47 Md€	1,40 Md€	33 %	0,8 Md€	58 %
2020	0,49 Md€	1,47 Md€	33 %	0,68 Md€	72 %
2021	0,53 Md€	1,59 Md€	33 %	0,71 Md€	74 %

Source : Base contrats ; GECIR ; MESR-SIES, enquête sur les moyens consacrés à la R&D dans les entreprises.
Calculs : Pôle science des données de l'IGF et mission.
Note de lecture : Les données de dépenses extérieures de R&D des entreprises (DERDE) confiées aux organismes publics, lucratif correspondent aux travaux de R&D que les entreprises en France externalisent vers des organismes publics de recherche, des établissements d'enseignement supérieur et des instituts sans but lucratif.

⁷ Les données 2021 de cette enquête sont définitives. Les données 2022 seront disponibles en décembre 2024.

1.3. Au moins 50 % des partenaires ont signé plus d'un contrat avec un même institut Carnot mais 55 % des recettes proviennent de 100 entreprises

Encadré 3 : La base contractuelle a été appariée avec les liasses fiscales et la base GECIR

La base contractuelle ANR a été traitée puis appariée avec le fichier approché des résultats d'Esane (FARE) afin de caractériser les entreprises clientes des instituts Carnot. Le dispositif ESANE (Élaboration des Statistiques Annuelles d'Entreprise) vise à constituer un ensemble cohérent de statistiques sur les entreprises. Il combine des données administratives (obtenues à partir des déclarations annuelles de bénéficiaires que font les entreprises à l'administration fiscale, et à partir des données annuelles de données sociales qui fournissent des informations sur les salariés) et des données obtenues à partir d'un échantillon d'entreprises enquêtées par un questionnaire spécifique pour produire les statistiques structurelles d'entreprises. La base FARE couvre la période 2013-2021 et est principalement utilisée pour réaliser des études sur des unités appelées « entreprises » au sens de la Loi de modernisation de l'économie (LME) de 2008⁸. Cette base a été restreinte à la période 2017-2021 afin de pouvoir utiliser des variables dont la définition est constante au cours du temps et d'apparier la base avec la base GECIR issue de la déclaration 2069-A-SD.

Sur l'ensemble de la période, l'appariement entre FARE et la base contractuelle a permis de caractériser les entreprises représentant entre 65% (2021) et 71% (2019) des dépenses.

1.3.1. Au moins 50 % des partenaires socio-économiques l'ont été plus d'une fois mais les variations sont fortes selon les instituts Carnot

Sur l'ensemble de la période (2015-2023), on dénombre 14 283 clients distincts des instituts Carnot. La répartition du nombre de contrats par entreprise⁹ est hétérogène, 40 % des entreprises n'ont signé qu'un seul contrat, 50 % des entreprises ont signé entre deux et huit contrats différents tandis que 1% ont eu recours à plus de 59 contrats. Ce chiffre de 40 % devra être analysé pour comprendre la dynamique des entreprises. En effet, les PME n'ont généralement pas la capacité de mener des projets de recherche annuellement. Elles ont même tendance à espacer de quelques années deux projets, afin de pouvoir absorber les résultats obtenus. Etant donné la part des PME parmi les entreprises partenaires, cette interprétation est crédible mais devrait être vérifiée par des modèles d'évaluation du dispositif.

Ce recours récurrent s'échelonne sur la période. 7 158 parmi les 14 283 entreprises ayant eu recours au dispositif Carnot au cours de la période (2015-2023), soit 50,1%, ont signé un nouveau contrat au moins deux années différentes au cours de la période. **En excluant les entreprises entrées dans le dispositif en 2022 et 2023** (en conservant ainsi seulement les entreprises ayant signé leur premier contrat avant 2022), **cette part est de 58%**.

⁸ Décret n°2008-1354 du 18 décembre 2008 relatif aux critères permettant de déterminer la catégorie d'appartenance d'une entreprise pour les besoins de l'analyse statistique et économique.

⁹ Pour la suite des développements, la mission retiendra le terme « entreprise », même si certains organismes disposant d'un numéro SIREN et apparié avec les bases fiscales ne sont pas des entreprises (fondations, etc.)

Annexe VIII

Tableau 2 : Distribution du nombre de contrats distincts par entreprise au cours de la période

Nombre d'entreprises	14283
Nombre de contrats différents moyen au cours de la période	5,2
Ecart-type	23,9
Min	1
10%	1
20%	1
30%	1
40%	1
50%	2
60%	2
70%	3
80%	4
90%	8
99%	59

Source : base contrats. *Champ* : entreprises dont le SIREN est connu *Calculs* : Pôle science des données de l'IGF.
Note de lecture : 80% des entreprises ont été clientes au plus à 4 reprises d'un institut Carnot.

1.3.2. 50 % des contrats signés en 2023 étaient au moins le dixième de l'entreprise cliente, signe d'une forte fidélisation d'une minorité d'acteurs

L'activité contractuelle récurrente au sein des instituts Carnot est concentrée. Ainsi, 50% des contrats signés en 2023 étaient au moins les 10^e contrats Carnot de l'entreprise ou du partenaire socio-économique client de l'institut Carnot sur la période 2015-2023. Cette valeur médiane a cru durant la période, ce qui reflète la fidélisation des partenaires. Mais elle met également en avant que la majorité des contrats est signée par une petite minorité puisque moins de 10 % des entreprises partenaires ont signé plus de 8 contrats ; ainsi, l'augmentation du nombre de contrats résulte principalement de partenaires « historiques ».

Tableau 3 : Nombre de contrats signés par le même client précédant un nouveau contrat conclu dans l'année

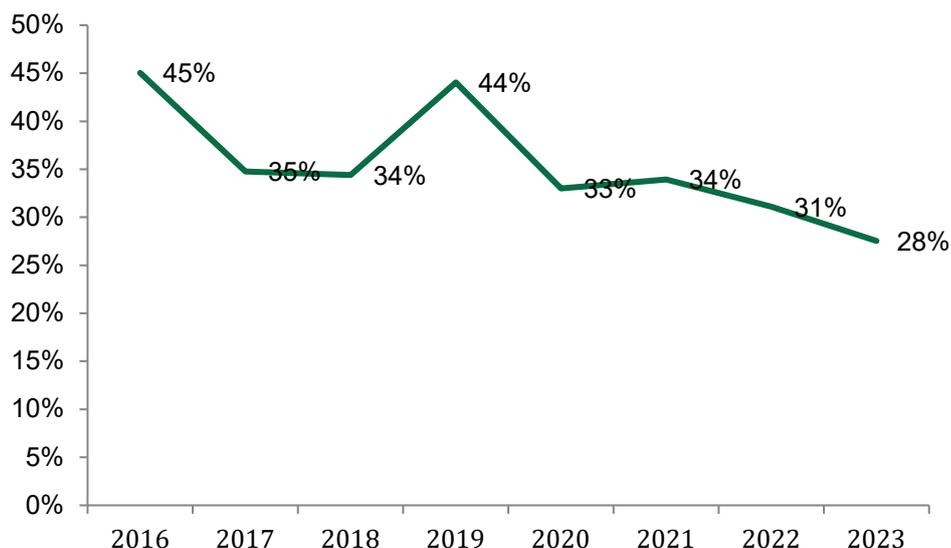
Année	Moyenne	Ecart-Type	25%	50%	75%
2015	9	20	1	2	7
2016	24	49	2	5	20
2017	36	75	2	7	32
2018	54	113	2	8	44
2019	62	141	2	9	50
2020	77	169	3	11	67
2021	73	170	3	10	66
2022	81	193	2	10	70
2023	93	206	3	14	93

Source : Base contrats ANR. *Champ* : Société dont le SIREN est connu. *Calculs* : Pôle Science des données de l'IGF.
Note de lecture : en 2023, 50% des nouveaux contrats signés étaient au moins les 10^e contrats Carnot de l'entreprise ou de l'acteur socio-économique concerné.

Dès lors, au cours du temps, **la part des entreprises et autres entités clientes entrantes dans le dispositif est plutôt en décroissance et s'élève à 28 % en 2023.**

Annexe VIII

Graphique 11 : Part des clients entrants parmi les clients ayant signé un nouveau contrat Carnot par an



Source : Base contrats. Champ : entreprises dont le SIREN est connu Calculs : Pôle science des données de l'IGF.

Selon les instituts Carnot, la répétition des contrats avec les entreprises clientes varie de 30 points de pourcentage. Ainsi, 65% des clients de l'Institut Carnot ICM ont signé plus d'un contrat avec l'institut, tandis que cette part était de 35 % pour l'institut Carnot Cognition. Ces écarts sont notamment dus à l'ancienneté variable des instituts.

Tableau 4 : Part des clients ayant eu plus d'un contrat au sein du même institut, par institut

Institut Carnot	Part des clients n'ayant eu qu'un contrat avec cet institut	Part des clients ayant eu plus d'un contrat avec cet institut
INSTITUT CARNOT ICM	35%	65%
INSTITUT CARNOT CURIE CANCER	35%	65%
INSTITUT CARNOT M,I,N,E,S	38%	62%
INSTITUT CARNOT ENERGIES DU FUTUR	38%	62%
INSTITUT CARNOT CEA LETI	39%	61%
INSTITUT CARNOT CEA LIST	40%	60%
INSTITUT CARNOT LSI	40%	60%
INSTITUT CARNOT INRIA	41%	59%
INSTITUT CARNOT IFPEN RESSOURCES ENERGETIQUES	43%	57%
INSTITUT CARNOT STAR	44%	56%
INSTITUT CARNOT IPGG MICROFLUIDIQUE	45%	55%
INSTITUT CARNOT CALYM	45%	55%
INSTITUT CARNOT ISIFOR	45%	55%
INSTITUT CARNOT TELECOM ET SOCIETE NUMERIQUE	46%	54%
INSTITUT CARNOT CETIM	47%	53%
INSTITUT CARNOT OPALE	48%	52%
INSTITUT CARNOT PASTEUR MS	48%	52%
INSTITUT CARNOT AP-HP	48%	52%
INSTITUT CARNOT PLANT2PRO	49%	51%
INSTITUT CARNOT IRSTEA	49%	51%

Annexe VIII

Institut Carnot	Part des clients n'ayant eu qu'un contrat avec cet institut	Part des clients ayant eu plus d'un contrat avec cet institut
INSTITUT CARNOT CHIMIE BALARD CIRIMAT	50%	50%
INSTITUT CARNOT 3BCAR	50%	50%
INSTITUT CARNOT IMAGINE	50%	50%
INSTITUT CARNOT MECD	51%	49%
INSTITUT CARNOT VOIR ET ENTENDRE	51%	49%
INSTITUT CARNOT INGENIERIE A LYON	52%	48%
INSTITUT CARNOT MERS	52%	48%
INSTITUT CARNOT FRANCE FUTURE ELEVAGE	53%	47%
INSTITUT CARNOT ENERGIE ET SYSTEMES DE PROPULSION	53%	47%
INSTITUT CARNOT CLIM'ADAPT	53%	47%
INSTITUT CARNOT ICEEL	54%	46%
INSTITUT CARNOT POLYNAT	55%	45%
INSTITUT CARNOT IFFEN TRANSPORT ENERGIE	56%	44%
INSTITUT CARNOT ARTS	56%	44%
INSTITUT CARNOT MICA	57%	43%
INSTITUT CARNOT QUALIMENT	59%	41%
INSTITUT CARNOT INNOVATION CHIMIE CARNOT	61%	39%
INSTITUT CARNOT AGRIFOOD TRANSITION	63%	37%
INSTITUT CARNOT EAU & ENVIRONNEMENT	64%	36%
INSTITUT CARNOT BRGM	65%	35%
INSTITUT CARNOT COGNITION	65%	35%

Source : base contrats. Calculs : Pôle science des données de l'IGF.

Enfin, 78% des entreprises n'ont eu de contrats Carnot qu'avec un seul institut, tandis que 13% en ont eu avec deux instituts distincts et 9% en ont eu avec trois instituts distincts ou plus (cf. tableau 5).

Tableau 5 : Répartition des entreprises par nombre d'instituts Carnot distincts avec lesquels elles ont eu au moins un contrat

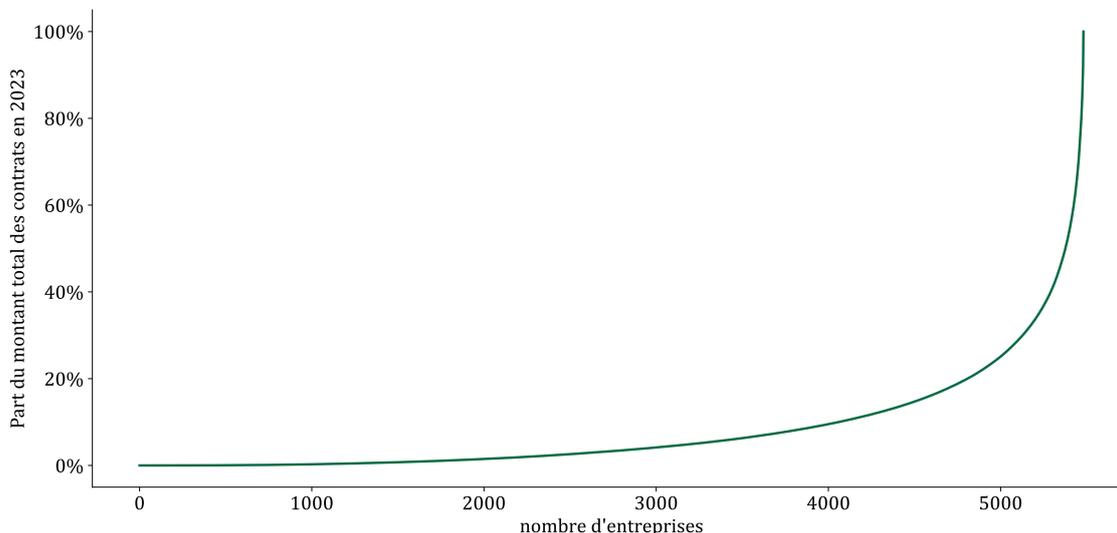
Distribution des entreprises	Nombre d'instituts Carnot distincts
Moyenne	1,5
Minimum	1
10%	1
20%	1
30%	1
40%	1
50%	1
60%	1
70%	1
80%	2
90%	2
95%	4
Maximum	27

Source : Base contrats ANR. Champ : clients avec un numéro SIREN Calculs : Pôle science des données de l'IGF.

1.3.2.1. En 2023, 100 clients représentaient 47 % du montant total HT des contrats

La répartition des contrats Carnot par montant est très inégale. En effet, en 2023, 100 des 4 643 clients contractant (2,2 %) représentaient 47 % des montants. Ces clients sont, de manière attendue, des grandes entreprises.

Graphique 12 : Répartition de la part du montant total des contrats en 2023 par nombre d'entreprises



Source : Base contrats ANR. Champ : entreprises dont le SIREN est connu. Calculs : Pôle science des données de l'IGF.

1.3.3. Les partenaires socio-économiques, concentrés au sein de deux secteurs principaux, sont majoritairement les petites et micro-entreprises

1.3.3.1. Le dispositif a atteint l'objectif de focalisation sur les petites et micro-entreprises puisque ces entreprises sont surreprésentées dans le dispositif par rapport au reste de la R&D, ce qui n'est pas le cas pour les ETI

En 2021, 53 % des clients étaient des microentreprises ou PME. Leur part du montant total annuel des contrats était de 33 %. Ces valeurs sont restées stables au cours de la période.

Il est à relever que cette part dans le montant total est significativement supérieure (+ 12pp) à la part de ces catégories d'entreprises dans les dépenses intérieures de R&D des entreprises¹⁰. Les instituts Carnot auraient donc un effet sur la mobilisation des PME et les efforts doivent être poursuivis, d'autant que dans le même temps, la part des montants annuels des grandes entreprises a augmenté de 4 points. La baisse des montants consacrés par les entreprises de taille intermédiaire interroge la mission et doit inciter les instituts Carnot à se mobiliser également pour ce type d'entreprises.

¹⁰ MESR-SIES, État de l'enseignement supérieur et de la recherche n° 17.

Annexe VIII

Tableau 6 : Part des catégories d'entreprise dans le nombre d'entreprises clientes

	2017	2021	Evolution (en pp)
MICRO	20 %	20 %	-2
PME	33 %	35 %	+2
ETI	32 %	29 %	-3
GE	15 %	16 %	+1

Source : Base contrats ANR, FARE. Champ : Entreprises appariées. Calculs : Pôle science des données de l'IGF.

Tableau 7 : Part des montants totaux annuels par catégorie d'entreprise

	2017	2021	Evolution (en pp)	Part en 2021 de la DIRDE
MICRO	6 %	7 %	+1	3%
PME	25 %	26 %	+1	18%
ETI	29 %	25 %	-4	25%
GE	40 %	42 %	+2	54%

Source : Base contrats ANR, FARE, données SIES pour la DIRDE. Champ : Entreprises appariées. Calculs : Pôle science des données de l'IGF.

1.3.3.2. Les partenaires socio-économiques clients sont principalement issus de l'industrie manufacturière et des activités spécialisées, scientifiques et techniques

Les entreprises de l'industrie manufacturière représentaient 37 % des montants totaux annuels des contrats en 2021 contre 40 % en 2017. La décroissance de ce poids relatif s'est effectuée au bénéfice du secteur « Commerce ; réparation d'automobiles et de motocycles ». Il est à noter que ce secteur comporte notamment des filiales de distribution de groupes étrangers issus d'autres secteurs (Tableau 8).

Tableau 8 : Part des montants totaux annuels par secteur

Secteur A 21 libellé	2017	2021	Évolution (en pp)
Industrie Manufacturière	40%	37%	-3
Activités spécialisées, scientifiques et techniques	34%	31%	-3
Commerce ; réparation d'automobiles et de motocycles	10%	13%	+3
Information et communication	5%	7%	+2
Autres	11%	12%	+1

Source : Base contrats ANR, FARE, nomenclature NAF (A 21). Champ : entreprises appariées. Calculs : Pôle science des données de l'IGF.

1.3.3.3. Les partenaires étrangers, localisés en France ou à l'étranger, représentent au moins 32 % des montants des contrats réalisés en 2023

Concernant les seuls contrats des bases ANR que la mission a pu appairier¹¹, la répartition des contrats par type d'entreprises montre que 15 % des contrats sont réalisés avec des entreprises localisées à l'étranger. Lorsque les liens de dépendance sont pris en compte, en s'appuyant sur la base FARE, cette part monte à 32 %. Pour cette analyse, la mission s'est appuyée sur les classifications des entreprises établies par l'Insee pour analyser les entreprises selon leur degré d'internationalisation et de dépendance (cf. encadré 4).

Encadré 4 : La classification de l'Insee concernant le degré d'internationalisation et de dépendance des entreprises

Selon l'Insee, un **groupe français multinational** est un groupe de sociétés dont la tête de groupe, c'est-à-dire la société contrôlant les autres sans être elle-même contrôlée, est une société française, et qui possède au moins une unité légale à l'étranger. 0,3 % des entreprises en 2021 relèvent de cette catégorie (12 100 entreprises).

Un **groupe étranger, multinational** est une firme multinationale dont la tête de groupe est une société étrangère, c'est-à-dire située hors de France, et qui possède au moins une unité légale en France. 0,4 % des entreprises en 2021 relèvent de cette catégorie (15 300 entreprises).

Une **unité française, indépendante** est une entreprise française qui n'est pas contrôlée par une autre entité, c'est-à-dire qu'elle ne fait pas partie d'un groupe de sociétés et exerce ses activités de manière autonome. 95 % des entreprises en 2021 relèvent de cette catégorie (3 478 700 entreprises).

Un **groupe franco-français** est un groupe de sociétés dont la tête de groupe est une société française et dont toutes les sociétés sont implantées en France, sans présence à l'étranger. 4,1 % des entreprises en 2021 relèvent de cette catégorie (151 500 entreprises).

Une **unité étrangère, indépendante** est une entreprise étrangère qui n'est pas contrôlée par une autre entité et qui exerce ses activités de manière autonome, sans lien avec un groupe de sociétés. 0,1 % des entreprises en 2021 relèvent de cette catégorie (2 200 entreprises).

Ces distinctions permettent de mesurer le poids des entreprises nationales et étrangères dans une économie, d'identifier les contributions respectives à l'emploi, l'innovation, certains secteurs de l'économie, etc.

Tableau 9 : Part des montants totaux annuels selon le type de contrôle

Type d'entreprises	2017	2021	Évolution (en pp)	Contribution en 2021 à la DIRDE
Groupe français, multinational	51 %	50 %	-1	46 %
Groupe étranger, multinational	30 %	30 %	0	22 %
Unité française, indépendante	13 %	13 %	0	N.C.
Groupe franco-français	5 %	6 %	+1	N.C.
Unité étrangère, indépendante	1 %	1 %	0	N.C.

Source : Base contrats ANR, FARE, Insee nomenclature NAF (A 21), MESR-SIES pour la contribution des structures d'entreprises selon leur centre de contrôle (Insee références, Les entreprises, édition 2023) *Champ* : entreprises appariées. *Calculs* : Pôle science des données de l'IGF.

¹¹ Ce qui exclut, en préalable de l'analyse, les clients catégorisés en tant qu'entreprises étrangères (EE), la mission ne conservant pour cette analyse que les clients avec un SIREN français apparié avec les autres bases fiscales et économiques.

Annexe VIII

Cette répartition corrobore, pour partie, les constats du SIES sur la contribution de ces acteurs à la R&D : en 2021, les filiales des groupes sous contrôle étranger implantés en France ont engagé 8,1 milliards d'euros en R&D, représentant 22 % de la DIRDE totale. Parmi ces dépenses, 45 % sont réalisées par des groupes ayant leur centre de décision dans l'Union européenne, et 20 % par des filiales de groupes américains¹².

Ces premiers constats incitent à améliorer la qualité des informations transmises par les équipes de direction Carnot à l'ANR concernant leurs contrats et à ce que l'ANR et le MESR soient en capacité de suivre les clients des instituts Carnot, selon leur degré d'internationalisation.

1.3.4. 50% des entreprises bénéficiaires réalisent un chiffre d'affaires inférieur à 10,2 M€

En se basant sur les seules données appariées (cf. encadré 3), le chiffre d'affaires médian des clients des instituts Carnot était de 10 M€ en 2021. Le chiffre d'affaires moyen s'élevait à 258 M€. L'écart important entre les valeurs médianes et moyennes témoigne de l'importante hétérogénéité économique des entreprises et entités clientes et de la présence d'une majorité de PME et microentreprises au sein des entreprises bénéficiaires.

Tableau 10 : Chiffre d'affaires médian et moyen des entreprises clientes

	2017	2021
Médiane	11 M€	9 M€
Moyenne	241 M€	258 M€

Source : Base contrats ANR, FARE. Champ : entreprises appariées. Calculs : Pôle science des données de l'IGF.

Pour 50 % des entreprises clientes, la dépense annuelle associée au contrat Carnot représentait moins de 0,2 % de leur chiffre d'affaires de la même année. Pour 1 % des entreprises, ces dépenses représentaient en revanche plus de 65 % de leur CA. Parmi ces entreprises se trouvaient notamment des entreprises récemment créées (ou *startup*).

Tableau 11 : Distribution des dépenses liées aux contrats Carnot en % du CA

	Dépenses de contrat Carnot en % du CA annuel
10%	0,006%
25%	0,028%
50%	0,174%
75%	1,322%
90%	8,020%
99%	65,294%

Source : Base contrats ANR, FARE. Champ : entreprises appariées. Calculs : Pôle science des données de l'IGF.

Globalement la part du chiffre d'affaires consacrée à la recherche contractuelle est donc très faible. À l'instar par exemple des travaux¹³ conduits à l'institut des politiques publiques (IPP) par MM. Antonin Bergeaud, Arthur Guillouzouic, Émeric Henry, Clément Malgouyres, une étude plus approfondie conduite par des chercheurs pourrait permettre d'identifier l'apport de la recherche publique à ces entreprises et la dynamique de R&D avant et après une recherche contractuelle.

¹² Insee références, édition 2023, les entreprises en France, partie 3.5, Recherche et développement expérimental.

¹³ MM. Bergeaud, Antonin, Arthur Guillouzouic, Emeric Henry et Clément Malgouyres (2022). « *From Public Labs to Private Firms : Magnitude and Channels of R&D Spillovers* ». CEPR Discussion Paper No. 17487.

1.3.5. La part de la R&D consacrée à la recherche contractuelle des 56 % de partenaires ayant déclaré des dépenses éligibles au CIR la même année est très faible

56% des clients des instituts Carnot entre 2017 et 2021 peuvent être associés à au moins une déclaration CIR au cours de la période. 71% des entreprises pour lesquelles une déclaration CIR n'a pas pu être rattachée sont des PME ou micro-entreprises. Ces entreprises sont donc, de manière attendue, surreprésentées parmi les entreprises n'étant pas présentes dans la base CIR.

In fine, 51 % des contrats Carnot peuvent être associés à une déclaration CIR de l'entreprise cliente la même année. Ces entreprises ont déclaré en moyenne 33 M€ de dépenses de R&D dans le cadre de la déclaration CIR. 50 % d'entre elles ont déclaré moins de 43 230€ de sous-traitance aux organismes publics en France, ce qui indique que la recherche contractuelle n'est qu'une partie très faible de leur R&D totale. Ce constat pourrait être le signe d'une faible appétence des entreprises à développer des relations contractuelles avec la recherche publique, et cela même si les entreprises interrogées s'en disent satisfaites.

Tableau 12 : Valeurs moyennes et médianes des déclaration (2069-1-SD) de dépenses de recherche

	Moyenne	Médiane
Montant total de R&D	33 M€	4,3 M€
Nombre de chercheurs	332	18
Dépenses de chercheurs	18 M€	2,2M€
Sous-traitance aux organismes publics en France avec lien de dépendance	24 375	0€
Sous-traitance aux organismes publics à l'étranger sans lien de dépendance	415€	0€
Sous-traitance aux organismes publics en France sans lien de dépendance (CIR doublé)	7,3 M€	43 230€
Sous-traitance aux organismes publics à l'étranger sans lien de dépendance (CIR doublé)	280 085€	0€

Source : Base contrats ANR, GECIR. *Champ* : Entreprises appariées. *Calculs* : Pôle science des données de l'IGF.

1.3.6. Quatre catégories d'entreprises clientes peuvent être identifiées

Les données présentées jusqu'ici suggèrent également l'existence de plusieurs profils « type » au sein des entreprises clientes des instituts Carnot : des entreprises de tailles différentes réalisant des dépenses plus ou moins importantes en proportion de leur CA, et, de manière répétée ou non.

Afin d'établir l'existence ou non de groupes d'entreprises similaires, la mission a utilisé un algorithme de *clustering*, permettant de les regrouper selon plusieurs variables de manière simultanée et de dresser des profils « types ».

1.3.6.1. La méthode employée

Le clustering a été effectué sur 5 variables :

- ◆ chiffre d'affaires ;
- ◆ montant total des dépenses de R&D déclarées dans le cadre du CIR ;

Annexe VIII

- ◆ montant total des dépenses de R&D confiées à des organismes publics déclarées dans le cadre du CIR ;
- ◆ montant total des dépenses Carnot entre 2017 et 2021;
- ◆ montant annuel moyen des dépenses Carnot entre 2017 et 2021.

Les données des liasses fiscales offrant des variables aux échelles différentes et aux distributions très étendues, les données ont été normalisées et nettoyées des observations « atypiques » à l'aide d'une forêt d'isolement (cf. encadré 5). À l'issue de ce nettoyage des données, 90 % des observations ont été conservées et ont servi de données d'entraînement à l'algorithme de *clustering*.

Encadré 5 : MinMax Scaling des données et forêt d'isolement

La normalisation MinMax vise à transformer les valeurs d'une variable pour les ramener dans une échelle définie. Cette transformation préserve la distribution relative des données tout en réduisant l'influence des extrêmes. Ce processus consiste pour n variables aléatoires $(X_i)_{i \in \llbracket 1, n \rrbracket}$ à déduire de chaque variable aléatoire X_i sa valeur minimale X_{\min} et à la diviser par l'écart entre son étendue $X_{\max} - X_{\min}$.

La forêt d'isolement est un algorithme non supervisé de *machine learning* qui permet de détecter des valeurs atypiques dans un jeu de données.

Il fonctionne, pour chaque point, de la manière suivante :

- 1) Une variable est sélectionnée de façon aléatoire
- 2) Une partition du jeu de données est réalisée de manière aléatoire
- 3) Les deux étapes précédentes sont répétées jusqu'à ce que la donnée soit isolée des autres
- 4) Les trois étapes précédentes, qui forment un arbre de décision, sont répétées, 100 fois en pratique, et la moyenne du nombre de séparations nécessaires pour séparer le point de tous les autres donne un score de normalité.
- 5) Les points avec les scores de normalité les plus faibles selon un seuil prédéfini sont désignés comme « points aberrants ».

Les entreprises sont alors regroupées par un algorithme de *clustering*, celui des *k*-moyennes. Celui-ci fait partie des méthodes d'apprentissage automatique non supervisées : les *clusters* d'observations sont créés sans étiqueter au préalable les données (c'est-à-dire qu'il n'y a pas de groupe d'appartenance prédéfini).

Encadré 6 : Présentation de l'algorithme de clustering utilisé

L'algorithme des *k*-moyennes est un algorithme de classification non supervisée qui consiste à définir k points qui représentent les positions centrales des clusters, et à y attribuer les points de données. Les observations sont ainsi catégorisées en k groupes ou *clusters*, réalisant une partition de l'ensemble des ménages, k étant un paramètre du modèle renseigné par l'utilisateur. Formellement, l'algorithme des *k*-moyennes cherche à partitionner un ensemble de points (x_1, x_2, \dots, x_n) en k ensembles $\{S_1, \dots, S_k\}$, ou *clusters*, minimisant la distance totale entre les points et le barycentre du cluster auquel chacun de ces points a été affecté. On cherche donc $\{S_1, \dots, S_k\}$ minimisant la quantité suivante :

$$\sum_{i=1}^k \sum_{x_j \in S_i} \|x_j - \mu_i\|^2$$

Où μ_i est le barycentre de S_i .

L'algorithme répondant à ce problème de minimisation est alors le suivant :

1). Choisir k points représentant les positions moyennes $\mu_1^{(1)}, \mu_2^{(1)}, \dots, \mu_k^{(1)}$ initiales de chacun des *clusters* $S_1^{(1)}, S_2^{(1)}, \dots, S_k^{(1)}$, ces points pouvant, par exemple, être choisis au hasard.

2). Répéter jusqu'à convergence :

- 1). Affecter chaque observation au cluster dont le barycentre est le plus proche :

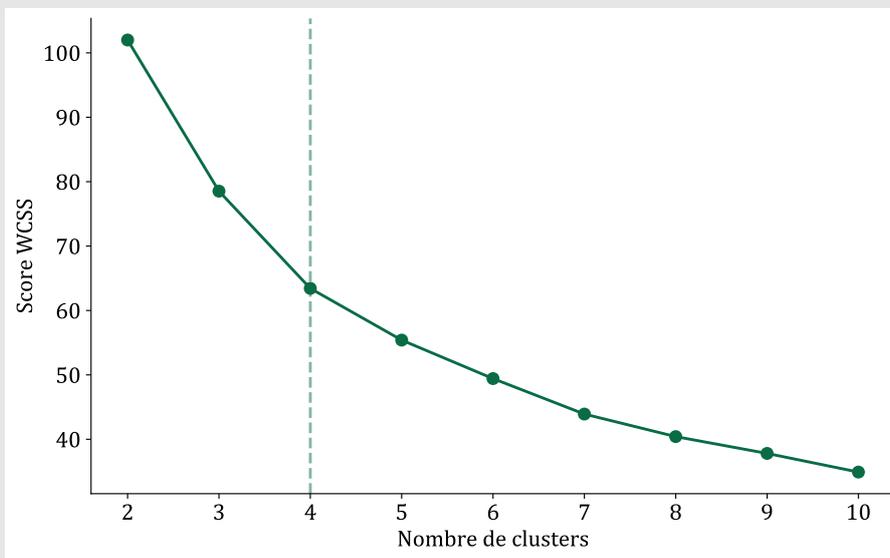
$$S_i^{(t)} = \{x_j : \|x_j - \mu_i^{(t)}\| \leq \|x_j - \mu_l^{(t)}\| \mid l \in \{1, \dots, k\}\}$$

2). Mettre à jour le barycentre de chaque cluster :

$$\mu_i^{(t+1)} = \frac{1}{|S_i^{(t)}|} \sum_{x_j \in S_i^{(t)}} x_j$$

Le nombre de clusters optimal est déterminé par la « règle du coude ». Celle-ci considère la somme de la variance interne à chaque cluster (i.e. la somme des distances au carré entre chaque observation et le barycentre de son *cluster*), également appelée « score de distorsion », ou « WCSS », comme une fonction décroissante du nombre de *clusters*. Selon cette acception, le nombre de *clusters* optimal est celui tel que l'ajout d'un sous-groupe supplémentaire n'améliore pas significativement la classification des données. Plus précisément, l'ajout des premiers *clusters* apporte beaucoup d'information au modèle mais à partir d'un certain point, le gain tend à diminuer (cf. graphique 13). C'est ce point d'inflexion de la courbe qui correspond au nombre optimal de sous-ensembles déterminé par la méthode du coude.

Graphique 13 : Évolution du score de distorsion en fonction du nombre de clusters



Un arbitrage a ensuite été effectué entre le nombre de groupes, ou clusters, et leur taille (cf. encadré 6), un nombre plus important de clusters pouvant être envisagé afin de rendre chaque sous-ensemble de foyers plus homogène. L'ensemble des entreprises de chaque groupe est ainsi représenté par le barycentre du *cluster*, qui constitue une entreprise moyenne déterminée empiriquement et dont les caractéristiques dressent une entreprise cliente « typique ».

1.3.6.2. Les résultats du clustering

Les quatre groupes de clients sont détaillés ci-dessous. Il convient de souligner que les qualifications qui leur sont attribuées sont le résultat d'une interprétation des caractéristiques des barycentres de ces groupes mais ne prétendent pas renseigner de manière exhaustive la diversité des entreprises clientes.

Graphique 14 : Projection sur deux dimensions des groupes d'entreprises



Source : Base contrats ANR, GECIR Champ : Entreprises appariées. Calculs : Pôle science des données de l'IGF.

1.3.6.2.1. Les entreprises de taille modeste ayant des dépenses faibles avec un institut Carnot

Ce groupe de clients (cluster 0) représente 78% des entreprises environ en 2021.

Ces entreprises se caractérisent en moyenne par :

- ◆ un chiffre d'affaires de 38 M€ ;
- ◆ des dépenses de recherche déclarées de 547 000€ ;
- ◆ un montant moyen de dépenses annuelles avec un institut Carnot de 16 719€ par contrat, et un montant annuel total de 29 000€ en 2021 en moyenne. Sur la période 2017-2021, les entreprises de ce groupe ont dépensé environ 90 000 € au total dans le cadre de contrats Carnot.

36% de ces entreprises ont une activité rattachée à l'industrie manufacturière, 30% aux activités spécialisées, et 11% à l'information et communication. Enfin, 8% sont des grandes entreprises.

Etant donné la taille de ce groupe, qui représente la majorité des entreprises concernées, il y a donc un enjeu majeur à mieux comprendre les raisons du recours aux instituts Carnot et l'impact de cette collaboration sur leurs performances.

1.3.6.2.2. Les entreprises de taille modeste ayant des dépenses Carnot importantes

Ce groupe de clients (cluster 1) représente 10 % des entreprises environ en 2021.

Ces entreprises se caractérisent en moyenne par :

- ◆ un chiffre d'affaires de 74 M€ ;
- ◆ des dépenses de recherche déclarées de 776 000€ ;

Annexe VIII

- ◆ un montant moyen de dépenses annuelles avec un institut Carnot de 91 000€ par contrat et un montant total annuel total de 239 327€ en moyenne 2021. Sur la période 2017-2021, les entreprises de ce groupe ont dépensé environ 828 000 € au total dans le cadre de contrats Carnot.

38 % de ces entreprises ont une activité rattachée à l'industrie manufacturière, 29 % aux activités spécialisées, et 11 % à l'information et communication. Enfin, 12 % sont des grandes entreprises.

1.3.6.2.3. Les grandes entreprises réalisant des dépenses importantes de recherche, mais ayant proportionnellement peu recours à la recherche contractuelle

Ce groupe de clients (cluster 2) représente 6 % des entreprises environ en 2021.

Ces entreprises se caractérisent en moyenne par :

- ◆ un chiffre d'affaires de 123 M€ ;
- ◆ des dépenses de recherche déclarées de 8,7 M€ ;
- ◆ un montant moyen de dépenses annuelles avec un institut Carnot de 30 000 € par contrat et un montant total annuel total de 117 275 € en moyenne 2021. Sur la période 2017-2021, les entreprises de ce groupe ont dépensé environ 530 640 € au total dans le cadre de contrats Carnot.

41 % de ces entreprises ont une activité rattachée à l'industrie manufacturière, 39% aux activités spécialisées, et 11% à l'information et communication. Enfin, 31% sont des grandes entreprises.

1.3.6.2.4. Les très grandes entreprises industrielles, qui collaborent relativement peu avec les instituts Carnot

Ce groupe de clients (cluster 3) représente environ 4 % des entreprises en 2021.

Ces entreprises se caractérisent en moyenne par :

- ◆ un chiffre d'affaires de 790 M€ ;
- ◆ des dépenses de recherche déclarées de 1,1 M€ ;
- ◆ un montant moyen de dépenses annuelles avec un institut Carnot de 23 000€ par contrat et un montant total annuel total de 73 000 € en moyenne 2021. Sur la période 2017-2021, les entreprises de ce groupe ont dépensé environ 312 000 € au total dans le cadre de contrats Carnot.

56 % de ces entreprises ont une activité rattachée à l'industrie manufacturière et 19 % au commerce et réparation d'automobiles et de motocycles. Enfin, 50 % sont des grandes entreprises.

Cette typologie met clairement en évidence l'existence de quatre groupes d'entreprises, dont la taille de l'un est disproportionnée. Faute de temps et d'accès aux données, la mission n'a pas pu analyser davantage les caractéristiques et les performances de ces quatre types d'entreprises. Des travaux supplémentaires de recherche devront être menés pour mieux comprendre les logiques du recours à la recherche contractuelle de ces entreprises et les bénéfices qu'ils en retirent. En outre, d'autres thématiques, comme par exemple, l'évaluation de la proximité scientifique de la recherche réalisée dans les instituts et dans les entreprises, notamment celle issue du ressourcement ou encore l'estimation d'éventuels effets prix, devront être explorées pour mieux comprendre les dynamiques en cours.

2. La mission n'a pu identifier un impact de la réalisation d'un contrat Carnot sur la performance des entreprises

2.1. La relation de collaboration se construit progressivement dans le temps sans qu'une logique de développement ne puisse être identifiée

Une majorité de personnes rencontrées par la mission ont affirmé que le développement de relations de collaboration de recherche est un processus qui s'appuie sur la confiance et prend du temps ; cette considération apparaît largement partagée dans le monde de la recherche. L'analyse des données des partenaires ayant plus de deux contrats tend à confirmer ce résultat. En effet, une grande majorité des partenaires des instituts Carnot, notamment les PME, signent un premier contrat d'un montant inférieur aux suivants. Les effets des collaborations doivent donc être analysés dans le temps.

Toutes les collaborations ne sont néanmoins pas pérennes. Plus de 5500 partenaires (soit 39 %) sur les 14 283 entités qui ont développé des relations contractuelles avec un institut Carnot n'ont pas poursuivi la collaboration au-delà d'un contrat. Ce résultat peut souligner la difficulté à pérenniser les relations mais il reflète aussi le fait que les entreprises, et notamment les PME, n'ont pas nécessairement la capacité à intégrer rapidement les résultats de recherche. Elles attendront de l'avoir fait avant de se lancer dans un nouveau contrat de recherche. Ainsi, parmi les PME qui n'ont signé qu'un contrat, 40% l'ont fait entre 2021 et 2023. Il est trop tôt pour savoir si elles n'auront pas à nouveau recours à un institut Carnot, ou à un autre dispositif.

En revanche, les données disponibles n'ont pas permis d'identifier s'il y avait des « chemins » de collaboration qui pourraient expliquer la pérennisation des relations, en recourant à des outils de plus en plus engageants. Ces chemins pourraient commencer par la réalisation d'un contrat d'un montant faible, puis continueraient par le recours à une thèse Cifre et iraient jusqu'à un projet de laboratoire commun.

2.2. La limite induite par la proportion des entreprises étrangères

Les entreprises étrangères représentent 603 M€, soit 14 % du total des recettes contractuelles entre 2015 et 2023. Leur volume augmente de 3,5 points et leur part parmi l'ensemble des partenaires double sur cette période passant de 7 % à 15 %. Leur part est supérieure à 20 % pour 7 instituts Carnot.

Or, il n'est pas possible d'identifier la nationalité ni la localisation de ces entreprises. S'il n'est pas envisageable d'établir des distinctions entre les entreprises localisées sur le territoire français, et les autres entreprises de l'Union européenne, la prise en compte des dépenses afférentes à ces relations avec des entreprises extra-européennes pour la détermination de l'abondement interroge sur les objectifs assignés aux instituts Carnot. En effet, l'État français doit-il soutenir la collaboration avec de telles entreprises s'il cherche à accroître les dépenses de R&D des entreprises en France ? La question ne se pose pas dans les mêmes termes, s'il vise à accroître les ressources propres de la recherche publique ou sa valorisation, ou la compétitivité des entreprises européennes.

Il est donc nécessaire à partir de la prochaine labellisation, que les instituts Carnot identifient, dans la base des contrats, les contrats provenant d'entreprises extra-européennes, afin de pouvoir en mesurer leur poids dans le dispositif.

2.3. La mission n'a pu évaluer les effets de la réalisation d'un contrat Carnot sur la performance des entreprises

La mission a cherché à évaluer l'effet de la réalisation d'un contrat Carnot sur les performances des entreprises.

Cette démarche s'est heurtée d'abord à des **problèmes de puissance statistique**. En effet, la profondeur des données appariées entre la base contractuelle et la base FARE, 2016 – 2021 est d'abord insuffisante pour avoir suffisamment de recul tout en ayant des données sur les années précédant l'année de réalisation du contrat. Par ailleurs, les données économiques des années 2020 et 2021 ont été fortement perturbées par la crise sanitaire du COVID19.

Aussi, une telle évaluation est compliquée par l'existence parmi les clients des instituts d'entreprises très hétérogènes, certaines étant particulièrement atypiques, ce qui complique la recherche d'entreprises « contrôle », ainsi que de nombreuses entreprises nouvellement créées (ou *startup*). Enfin, pour 50% des entreprises clientes, les contrats Carnot représentaient moins de 0,2% de leur chiffre d'affaires de l'année concernée. **Pour une majorité d'entreprise, l'intensité de l'investissement dans la recherche lié aux contrats Carnot est donc particulièrement faible et leurs effets ne sauraient être mesurés sur des variables économiques telles que le chiffre d'affaires**, d'autant plus à un horizon maximal de 4 ans après la signature du contrat.

Par ailleurs, **la mission a essayé d'évaluer les effets de la réalisation d'un contrat Carnot sur les dépenses de recherche à l'aide d'une méthode d'appariement par score de propension** (cf. encadré 7). La mission a ainsi tenté d'évaluer ce score de propension à l'aide de modèles linéaires et non linéaires, mais les résultats obtenus se sont révélés insuffisants pour estimer correctement la probabilité qu'une entreprise signe un contrat avec un institut Carnot. Cette difficulté s'explique notamment par le fait que la logique de traitement (la signature d'un contrat Carnot) **ne repose pas uniquement sur des critères économiques observables**. En effet, le choix des entreprises clientes peut être influencé par des considérations qui échappent aux variables disponibles dans les bases de données analysées (stratégie, relations...).

Encadré 7 : L'appariement par score de propension, ou « *propensity score matching* »

L'évaluation de l'effet d'un contrat Carnot sur les entreprises clientes nécessite d'établir un contrefactuel pertinent. Pour cela, il est nécessaire de trouver un groupe d'entreprises observées aussi proches que possibles des entreprises clientes.

Il sera alors possible de réaliser une double différence, *i.e.* d'apprécier dans quelle mesure l'évolution du groupe traité diverge de celle du groupe de contrôle après la signature d'un contrat Carnot. Pour être valable, une telle analyse requiert que soit vérifiée l'hypothèse de « tendances parallèles » selon laquelle les deux groupes auraient évolué de la même manière en l'absence de traitement.

L'appariement par score de propension permet de retrouver des entreprises non clientes aux caractéristiques proches des clientes.

Cette méthode repose sur l'estimation de la probabilité d'être traitée (ou score de propension) en fonction de différentes caractéristiques économiques, puis sur un appariement entre les individus traités et témoins, dont la propension à signer un contrat Carnot est la plus proche, sous la contrainte qu'ils présentent certaines caractéristiques communes (secteur et année d'observation).