



ESD 209 : Incitations et Design Economique

Master 2 Stratégies économiques, numérique et données (SEND)

Évaluation des différentes politiques d'innovation en France

Aurélien Diop Lascroux

2023/2024

Sommaire

1. Introduction
2. Les incitations à la R&D
 - 2.1 Le modèle principal-agent
 - 2.2 Les aides d'État à la recherche, au développement et à l'innovation (RDI)
 - 2.21 Aides directes
 - 2.22 Aides indirectes
3. Évaluation de l'efficacité de ces mesures
 - 3.1 La dépense intérieure de recherche et développement (DIRD)
 - 3.2 Mesure et résultats des aides publiques
4. État des lieux des politiques d'innovation
 - 4.1 Rétrospective globale
 - 4.1.1 Indicateurs mesurant l'innovation
 - 4.1.2 Critiques du CIR
 - 4.2 Facteurs de ralentissement
 - 4.3 Économie du savoir
 - 4.3.1 Émergence des clusters et des géants de la technologie
 - 4.3.2 Pôle de compétitivité français
 - 4.4 Freins institutionnels
 - 4.4.1 Un système éducatif français peu adaptatif
 - 4.4.2 L'égalité au détriment de l'équité
 - 4.5 Pistes d'amélioration prospectives
5. Conclusion

Préambule

D'un point de vue macroéconomique, la recherche et développement (R&D) est considéré comme déterminant pour assurer la prospérité et l'expansion des entreprises, engendrant des emplois qualifiés et améliorant la compétitivité micro-économique.

Pour répondre aux enjeux de croissance, les pouvoirs publics ont mis en place une panoplie de mesures incitatives : subventions, crédits d'impôt recherche, aides financières, et coopérations (partenariats) public-privé.

L'objectif de ces mesures est de stimuler l'innovation tout en réduisant les coûts de la R&D des entreprises et en offrant des avantages fiscaux et financiers afin d'encourager leur effort en matière d'investissement.

L'étude de ces mécanismes appuyée par des travaux théoriques et empiriques (abondants sur le sujet), permettra d'appréhender leur impact sur la croissance économique du pays. Leur efficacité en termes d'incitation à l'innovation, ainsi que leur adéquation par rapport aux enjeux économiques. Ce travail permettra également d'évaluer leur pertinence et leur efficacité dans le contexte national et international.

Dans la 1^{ère} partie de cette étude, je vais procéder à l'analyse des mécanismes d'incitation publics mobilisés par l'État français, via les différents types de dispositifs d'aides publiques à la RDI répertoriés en examinant leur fonctionnement et leur évolution visant à encourager la sphère économique nationale à investir davantage dans la RDI (Recherche Développement Innovation). L'objectif sous-jacent de ces politiques incitatives est de favoriser l'innovation nationale, en vue de répondre aux enjeux de croissance de la France.

Dans une 2^{ème} partie, il s'agira d'identifier et d'évaluer les différentes politiques d'innovation en France à partir de la littérature théorique et empirique.

1. Introduction

Dans une économie post-moderne basée sur les connaissances, l'innovation joue un rôle majeur dans la croissance économique, elle en constitue le déterminant fondamental, en favorisant la compétitivité des entreprises et générant de la valeur pour la société.

L'innovation capitalise sur la capacité des individus, des entreprises et des nations, à acquérir, créer et exploiter des nouvelles connaissances pour innover et se développer.

La valeur repose moins sur les ressources matérielles traditionnelles et davantage les nouvelles idées, à les transformer en produits, services et processus novateurs.

En 1942, Joseph Schumpeter définit l'innovation comme une utilisation économique d'une invention. Selon lui, l'innovation est le principal attribut de la croissance économique qu'il théorise comme une « destruction créatrice », phénomène particulier expliqué par un processus permanent de remodelage : création, destruction et restructuration des activités économiques.

Ce processus est porté par des entrepreneurs et des banquiers, nouveaux héros du capitalisme, qui entraînent l'apparition de nouvelles entreprises, produits et processus où de nouvelles idées, technologies et formes d'organisations économiques émergent et remplacent les anciennes.

Schumpeter distingue cinq types d'innovations dont trois majeures : l'innovation technologique (ou de produit) qui désigne la conception de produits nouveaux et

l'amélioration des existants, l'innovation de procédés qui désigne l'amélioration des technologies de production, et l'innovation organisationnelle qui désigne de nouvelles méthodes d'organisation.

En 2018, deux sociologues Bodrozic et Adler ont poussé plus loin la théorie Schumpétérienne et ont corrélés ce processus d'innovation avec les cycles économiques, les innovations sont à l'origine des grands bouleversements économiques.

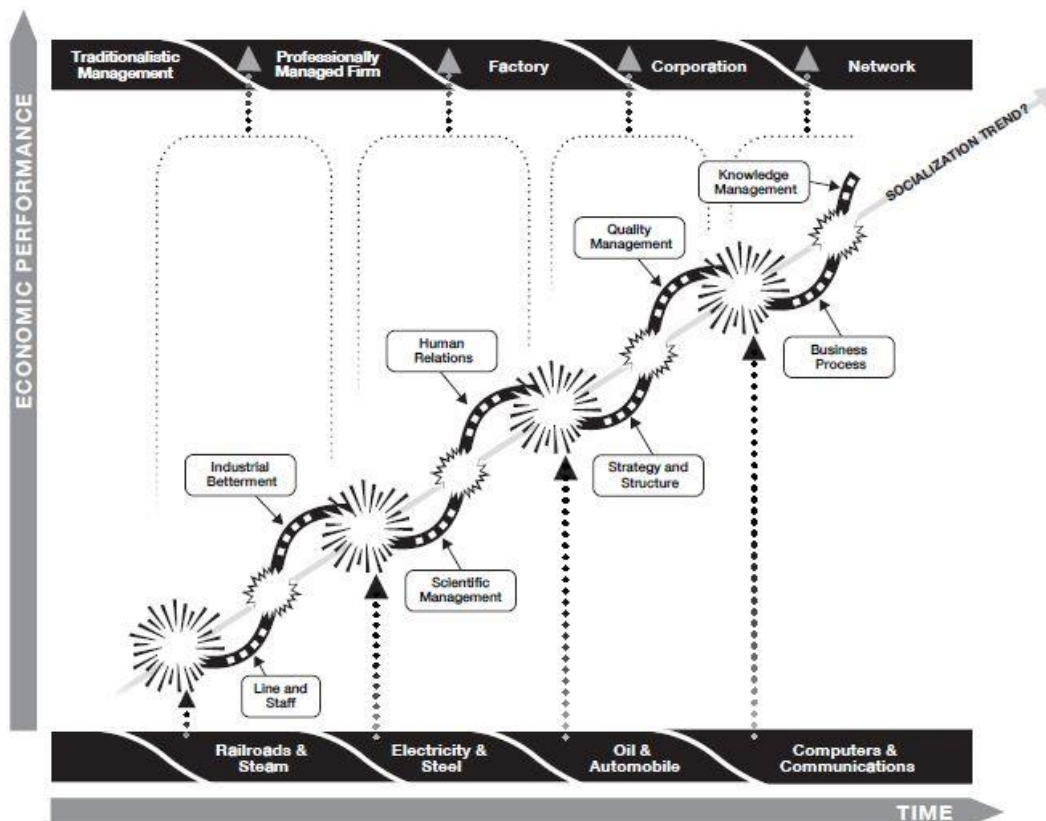


Fig. 1 : 4 vagues technologiques

Source : CNAM

En 1956, Robert Solow, un économiste de l'école néoclassique poursuit la compréhension de l'innovation, en formulant le modèle de Solow (qui se repose sur la fonction de production Cobb-Douglas), visant à déterminer la croissance économique induite par l'augmentation de productivité à partir des facteurs de production (Travail et Capital).

Il introduit une décomposition qui permet de montrer que la majeure partie de la productivité est inexplicable par les déterminants du travail ou du capital mais par un autre facteur de productivité auquel il donnera son nom : le résidu de Solow appelé également progrès technique. Ce progrès technique est qualifié d'endogène, c'est un facteur de productivité résultant de l'innovation qui contribue à l'augmentation de la production par travailleur. Ce progrès est considéré comme l'attribut principal de la croissance économique à long terme, en stimulant l'accumulation du capital, l'amélioration de l'efficacité et la capacité d'innovation des entreprises.

Une étude française (Greenan & Guellec, 2000) a démontré que les secteurs et les entreprises innovantes sont plus à même de préserver leurs emplois contre la destruction.

C'est davantage l'innovation de procédés plus que celle de produits qui favorise la création d'emplois et les gains de productivité.

Cependant une autre étude européenne (Harrison, Jaumandreu, Mairesse & Peters, 2014) contredit (ou dément) ce postulat et démontre l'inverse, c'est davantage l'innovation de produits que celles de procédés qui est contributrice de la création d'emplois notamment dans le secteur tertiaire.

Depuis une trentaine d'année, avec le développement économique et la multiplication des échanges, les chaînes de valeur sont désormais globalisées, fragmentées et interdépendantes. Ces chaînes sont les caractéristiques dominantes du commerce mondial, englobant les économies en développement, émergentes et développées.

Les bienfaits de la mondialisation sur la croissance économique, s'expriment notamment par un net recul de la pauvreté à l'échelle mondiale, néanmoins cela a également soulevé des questions en matière d'inégalité d'accès aux richesses produites, notamment dans les pays riches, où la polarisation des emplois s'est accentuée avec un accroissement des emplois très qualifiés et de l'autre une baisse de l'emploi des travailleurs peu qualifiés.

Cette polarisation peut notamment s'expliquer par l'omniprésence des TICS induit par la révolution technologique concomitante à la croissance économique et résultante du progrès technique (Fernández-Macías, 2012), où l'avancée fulgurante des télécommunications, d'Internet et des capacités de traitement de l'information (TICS) et du numérique ont innové les méthodes organisationnelles via l'acquisition de savoir et optimisé les tâches routinières avec l'automatisation (Goos, Manning & Salomons, 2014) permettant la réduction des coûts de productivité. En 1987, Robert Solow fait remarquer qu'aux États-Unis, les ordinateurs sont visibles partout, sauf dans les statistiques nationales. Ce paradoxe de la productivité (ou paradoxe de Solow) prouve que malgré l'essor du numérique et des TICS, résultants du progrès technique, il n'y a pas d'accroissement proportionnel de la productivité favorisant la croissance économique.

Le progrès technique permet donc l'optimisation des méthodes de production techniques et de connaissances, ce progrès découle et résulte de découvertes scientifiques, expliqué par des facteurs de production traditionnels (travail et capital) et dépendant de l'accumulation de connaissance. Ce progrès est la partie inexpliquée, il peut notamment se traduire à travers les investissements des activités de recherche et développement (R&D) permettant la mise en place de nouvelles connaissances qui entraînent l'apparition et l'adoption de nouveaux procédés innovants et optimisant les facteurs et les gains de production et l'économie.

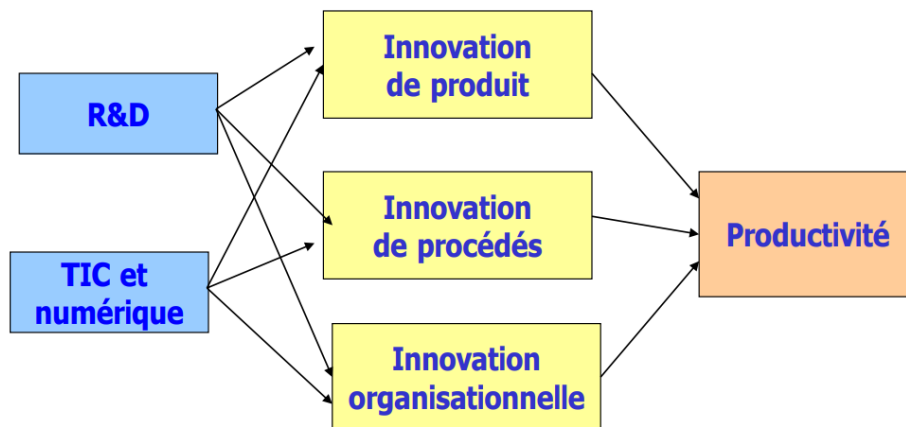


Fig. 2 : Dynamique des organisations et innovations.

Source : CNAM

Les TICS et par extension le numérique, sont corrélés à l'innovation organisationnelle, ils sont facteurs de productivité et sont considérés comme des « inputs » de l'innovation de procédés (en particulier dans le secteur tertiaire), tandis que les activités de R&D sont les inputs favorisant l'innovation de produits (Polder, Leeuwen, Mohnen & Raymond, 2010), les deux typologies d'innovation sont complémentaires.

De manière générale, la complémentarité des trois typologies d'innovation optimise la productivité, cependant l'innovation organisationnelle appliquée seule est la plus impactante sur la croissance économique.

La notion d'innovation est définie par l'OCDE, dans le « Manuel d'Oslo » comme un produit ou un processus (ou une combinaison des deux) nouveau ou amélioré qui diffère sensiblement des produits ou processus précédents d'une unité et mis à la disposition d'utilisateurs potentiels ou mis en œuvre par l'unité ».

Dès 2000, l'innovation est portée par l'Union Européenne comme la priorité n°1 du développement économique de l'UE. Notamment avec la stratégie de Lisbonne a pour ambition, d'ici 2010, de faire de l'UE, la zone d'économie de la connaissance la plus compétitive et la plus dynamique du monde, et pour répondre aux futurs enjeux environnementaux, démographique et socio-économiques. Cette stratégie a pour objectif de consacrer 3% du PIB aux activités de R&D. Cela s'est concrétisé avec la mise en place d'une série de réformes interdépendantes entre les états membres.

Le plan « Europe 2020 » adopté en 2010, est dans la continuité de la stratégie de Lisbonne en matière d'innovation. Historiquement, la France était classée comme 3^{ème} pays en 1970 investissant le plus dans la R&D. En 2018, la France se place au 6^{ème} rang des pays de l'OCDE, en consacrant 2,2 % de son PIB aux dépenses de RDI en 2018.

2. Les incitations à la R&D

2.1 Le modèle principal-agent

À l'ère de l'économie postmoderne, plusieurs facteurs interdépendants, tels que les avancées technologiques, l'accumulation de capital et l'augmentation de la main-d'œuvre, contribuent à la croissance économique. Cette évolution a entraîné l'émergence de nombreuses théories et concepts économiques, dont la théorie des mécanismes d'incitation, qui est à la base des développements théoriques de l'économie de l'information.

L'école néoclassique stipule que l'Etat doit intervenir le plus marginalement possible dans les décisions économiques, laissant ainsi les marchés s'autoréguler. Cette théorie est fondée sur l'hypothèse selon laquelle les agents économiques agissent de manière rationnelle et individualiste, cherchant à maximiser leur utilité en fonction de leurs ressources. Cette maximisation mène à un équilibre de chaque marché, qui permet une situation optimale dans un régime de concurrence parfaite où l'information est parfaite et intrinsèquement liée à la réalisation de l'équilibre général.

Dans les faits observables, très peu de marchés sont en situation de concurrence pure et parfaite, chaque agent est régi par un comportement opportuniste cherchant à satisfaire son propre intérêt (notamment le profit), en résulte, des situations monopolistiques et oligopolistiques inhérentes à l'information imparfaite.

La contrainte engendrée par cette asymétrie d'information a donné naissance au concept du problème « principal-agent », introduit en 1963 par l'économiste Kenneth Arrow. Ce concept-clé est au cœur de la théorie des mécanismes d'incitation, qui repose sur le principe d'une politique économique non-obligatoire, lorsqu'un principal met en place un avantage, cela entraîne de manière involontaire ou volontaire la participation / l'implication d'un agent, et ce malgré le manque d'informations du principal sur l'agent. Conditionnellement, l'intérêt du principal et celui de l'agent ne convergent pas, le mécanisme de ce concept vise à aligner les intérêts des deux entités par le biais du principal, en encourageant l'agent à moindre coût, le principal a donc implicitement déterminé le comportement de l'agent. Sous cette contrainte informationnelle, le modèle « principal-agent » permet d'analyser les motivations des agents et de mesurer l'efficacité des effets des mécanismes mobilisés.

Après avoir introduit ces notions, on peut remarquer que ces pratiques sont théoriquement applicables à un certain nombre de politiques publiques de manière analogue, les mécanismes publics de visant à favoriser la R&D, où l'État (principal) déploie des aides permettant aux entreprises (agent) de capitaliser sur leurs activités de recherche au développement et à l'innovation (RDI), et que les externalités positives des innovations induites par la R&D (intrants de l'innovation) soient profitables sur le plan macroéconomique national, c'est-à-dire qu'elles participent à la croissance économique et la compétitivité du pays.

En ce sens, ces politiques sont similaires au modèle "principal-agent" dans la mesure où l'État cherche à aligner les intérêts des entreprises avec les objectifs de croissance économique du pays en encourageant leur participation à la R&D et à l'innovation.

Selon un rapport de la cour des comptes, les mécanismes incitatifs sont les correctifs apportés par l'Etat pour pallier les défaillances en matière d'innovation, qui se manifestent sous diverses formes (1) :

- Des asymétries d'information (informations cachées), les entreprises connaissent le niveau de qualité et la faisabilité de leurs projets de R&D mais pour diverses raisons elles ne partagent pas ces données, cette opacité peut affecter la capacité de l'État à déterminer le niveau de subvention nécessaire pour encourager les entreprises à investir dans la R&D.
- Les projets d'innovation portés par le pouvoir ne peuvent ne pas avoir de rendements socio-économiques pour les entreprises, cela entraîne un sous-investissement de leur part dans leurs activités R&D.
- Sur un marché donné, les entreprises innovantes voulant protéger leur bien pour des raisons de rendements économiques ou autres déposent un brevet. Cette propriété intellectuelle constitue un frein à l'innovation nationale car cela pousse les entreprises du marché à se comporter en « passagers clandestins » en se contentant d'innover en imitant et au lieu d'investir dans la RDI.

2.2 Les aides d'État à la recherche, au développement et à l'innovation (RDI)

La volonté du gouvernement de faire de la France un pays de rupture technologique en intensifiant les activités RDI nationales et de porter l'innovation comme principale porte étendard économique, notamment avec l'annonce de Macron faisant la promotion d'une France « start up nation », s'est concrétisée avec le plan d'investissement « France 2030 » complétant le 4^{ème} Programme d'investissements d'avenir (PIA), programme lancé en 2010 par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) créée 2005.

Le PIA vise à développer sur le territoire les technologies d'avenir et des innovations de rupture, avec une enveloppe budgétaire de 54Md€ de prévu, soit un doublement du budget à la vue des deux exercices précédents.

Pour toute entreprise, lancer un projet innovant nécessite d'investir dans le capital et le travail (coûts irrécupérables) tout au long du processus. Peu importe le type d'innovation (technologique, sociale, numérique...), des aides publiques sont mobilisées par les porteurs de projets afin de réduire les coûts de leur activité RDI.

Afin d'encourager l'innovation nationale, la stratégie de soutien public à la RDI s'articule autour de 3 axes transversaux regroupant 3 stratégies convergentes :

- Stimuler et accompagner de la dépense de recherche-innovation des entreprises.
- Soutenir la création et le développement d'entreprises innovantes.
- Inciter les coopérations entre acteurs pour accroître les retombées économiques de la recherche publique.

Ces aides institutionnelles sont régies par la Commission Européenne, via le régime général d'exemption par catégories (RGEC) entré en vigueur en 2014. Cette réglementation en matière d'aides de l'État pour la recherche et l'innovation en Europe vise à préserver la concurrence entre les états membres de l'Union Européenne en veillant à ce que ces aides publiques aux bénéficiaires n'affectent pas la libre concurrence sur le marché communautaire.

Le soutien d'aides publiques à l'innovation s'est significativement renforcé au cours des deux dernières décennies, cela s'est traduit avec la multiplication des dispositifs : une trentaine dans les années 2000 à une soixantaine en 2022.

Ce soutien comporte une panoplie d'outils couvrant l'exhaustivité du processus d'innovation. L'activité de R&D fondamentale est située amont de la production et vise à approfondir les connaissances scientifiques, contribuant à l'innovation technologique (de produit).

L'activité de R&D expérimentale est située en aval de la production, elle capitalise sur les acquis pour une commercialisation, et innove les processus de production et les méthodes organisationnelles. Ces deux typologies d'activité sont respectivement catégorisées par deux aides : les aides directes et les aides indirectes, caractérisées en fonction des conditions d'octroi basées sur les typologies d'entreprises et de projets. Ces aides sont régies par différents mécanismes de financement (subventions, d'avances remboursables, prêts à taux bonifié), il est important de souligner que ces aides, qu'elles soient directes ou indirectes, sont complémentaires et font quasi systématiquement l'objet de cumuls (2).

Il convient de distinguer deux typologies d'acteurs réalisant des activités de R&D, traditionnellement segmentées en deux secteurs : le secteur public (administration) et le secteur privé (entreprises), si les activités de recherche menées par les institutions publiques relèvent principalement de la R&D fondamentale, les activités des entreprises se concentrent principalement sur la R&D expérimentale.

La R&D fondamentale contribue davantage à l'innovation technologique ayant des retombées économiques assimilables à des biens publics tandis que la R&D expérimentale génère des externalités positives, c'est-à-dire si les activités qui en découlent sont diffusées dans la société et soient commercialisables sous la forme de nouveaux produits ou de processus.

Étant donné cette complémentarité, les collaborations entre les secteurs public et privé constituent un enjeu majeur.

Selon une étude de la Direction générale des Entreprises (DGE), en France, en 2018, les entreprises ont réalisé près de 70 % de l'effort de recherche et développement national. Les entités bénéficiaires sont toutes les entreprises soumises à l'impôt sur les sociétés ou à l'impôt sur le revenu, elles peuvent bénéficier de ces aides, quel que soit leur secteur d'activité, leur taille ou leur organisation (3).

Sur le plan national, 41% les PME ont innové entre 2016 et 2018, davantage en procédés (33 %) qu'en produits (25 %). Majoritairement, les entreprises autofinancent (capitaux propres, emprunt bancaire) leurs innovations. Selon le baromètre de l'innovation établi par Kantar (cité source), les entreprises se tournent vers les aides lorsque leur budget est épuisé. 20% des PME se sont vu octroyer des financements publics, principalement sous forme de crédits d'impôt (26 %) puis de subventions ou de prêts subventionnés (15 %).

Le RGEC a mis en place une série de critères visant l'encadrement conforme des financements publics aux entreprises :

- L'incitativité des aides : Les aides doivent inciter les entreprises à mener des activités qu'elles n'auraient pas menées sans l'aide en question, typiquement, lorsque le bénéficiaire a présenté une demande d'aide avant le début des travaux liés au projet visé. Les grandes entreprises sont réputées pour avoir un effet incitatif.

Il est utile de noter, que ces effets incitatifs doivent être mis en perspective avec la dimension contextuelle, c'est-à-dire l'efficacité, l'efficience et la cohérence avec les politiques publiques, notamment avec les règles en matière de développement durable.

- La transparence des aides : le montant accordé sera déterminé via le calcul de l'équivalent-subvention brut (ESB), cela permettra de s'assurer du respect des règles de cumuls d'aides.
- Le montant de financement maximal alloué : le budget annuel alloué aux activités RDI par entreprises ne doit pas excéder les 150M€.
- L'intensité et l'effet cumulative des aides : Toutes les aides, qu'elles soient directes ou indirectes sont cumulables pour un même projet de RDI. Néanmoins elles ne peuvent dépasser une certaine proportion des coûts totaux éligibles du projet, qui varie en fonction de la taille de l'entreprise et du type de projet.

L'innovation en tant que moteur dynamique de l'économie appuyée par une forte volonté politique pour répondre aux enjeux capitaux, les aides publiques à la R&D ne vont que s'amplifier les prochaines décennies.

2.21 Aides directes

En France, entre 2013 à 2018, le soutien direct à l'innovation des entreprises (aides directes à la RDI) s'appuie sur divers opérateurs publics :

- Bpifrance est l'acteur public le plus important gérant 40% des aides individuelles directes, sa date de création remonte à 2012.
C'est une banque publique d'investissement française permettant d'accompagner individuellement les entreprises (Start-up, TPE/PME, ETI), tout au long du processus d'innovation, sous la forme de subventions, d'avances récupérables et de prêts à taux bonifiés ou sans garanties, cette banque agit en appui des politiques publiques conduites par l'Etat et les régions, elle compte 50 implémentations régionales en France. La Bpifrance est directement supervisée par la banque centrale européenne.
- L'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe) gère les aides aux entreprises à la transition énergétique et écologique.
- La direction générale des entreprises (DGE) gère le régime d'appui à l'innovation duale (Rapid) mis en place par la direction générale de l'armement en 2009 pour des projets de recherche industrielle présentant des applications sur les marchés militaires et civils.
- L'Agence nationale de la recherche (ANR), davantage orientée vers la recherche fondamentale. Elle consacre un tiers de son budget à des projets collaboratifs entre organismes de recherche publics et entreprises.
- Les régions interviennent essentiellement sous forme de subventions auprès des entreprises, certaines régions ayant également développé des avances récupérables et des prêts, en complément du financement d'actions d'accompagnement/conseil ou du financement de l'offre de formation.
- L'Union Européenne attribue des aides aux entreprises innovantes dans le cadre de projets collaboratifs qui doivent associer au moins trois partenaires de natures

différentes (entreprises, organismes de recherche, universités) provenant d'au moins trois pays différents.

On dénombre trois dispositifs d'aides :

- Aides individuelles de Bpifrance créées en 2012.
- Aides aux projets collaboratifs de RDI.
- Bourse de la Convention Industrielle de Formation par la Recherche (CIRFE) mise en place en 1981.

Concernant ce dernier point, afin de stimuler les postes de recherche dans le secteur privé et encourager les collaborations entre les laboratoires de recherche publiques et les acteurs privés, les conventions industrielles de formation par la recherche (CIRFE) sont mises à disposition sous forme de subventions pour les entreprises, lorsqu'elles embauchent des doctorants, à hauteur de 14 000€ par an s'étalant sur 3 années.

Dans le cadre du RGEC, des seuils de financement ont été fixés et peuvent être attribués individuellement par les acteurs publics aux entreprises innovatrices selon la typologie de projets R&D :

- Recherche fondamentale : 40M€.
- Recherche industrielle : 20M€.
- Développement expérimental : 15M€.
- Les études de faisabilité liées à des projets de RDI : 7,5M€.

Concernant les modalités d'octroiement, les aides directes sont accordées par les acteurs publics (cités ci-dessus) suite à une sélection d'entreprises menant des projets d'innovation réalisables et comportant des travaux de recherche expérimentale, visant au développement de produits, procédés ou services innovants dans le but d'une commercialisation afin de générer des rendements socio-économiques sur le plan national (pouvant être assimilables à des biens publics).

Ces travaux de recherche fondamentale, de recherche industrielle et de développement expérimental sont :

- La réalisation et la mise au point de prototypes.
- Les dépenses de propriété intellectuelle.
- La démarche design.
- Les études de marché tests.
- L'actualisation du plan d'affaires du lancement industriel et commercial.
- La construction et de la modernisation d'infrastructures de recherche.

Les bénéficiaires sont les jeunes entreprises innovantes à orientation technologique, les ETI traditionnels, ainsi que les projets collaboratifs privé-privé ou public-privé et ce afin de renforcer le soutien aux filières stratégiques (numérique, biotechnologies...).

Ce soutien direct est également présent pour dynamiser la création d'entreprises nationales innovantes en incitant à l'entrepreneuriat, les startups deeptech sont spécifiquement ciblées. Afin d'aider à faire émerger et à développer ces deeptech, Bpifrance a lancé début 2019, un plan doté de 3Md€ ayant pour objectif de comptabiliser 3 000 startups deeptech nationales, dont 10 licornes française d'ici 2025 et une centaine de sites d'ici 2030.

Ce dispositif composé de subventions et d'avances remboursable, soit pour ces startups, une aide plafonnée à 2M€ et pouvant couvrir jusqu'à 45 % des dépenses éligibles.

Avec la crise sanitaire concomitante au lancement du PIA 4 et l'annonce des mesures de France 2030, le poids relatif des aides directes dans le soutien public à l'innovation a vocation à croître au cours des prochaines années.

Le taux de ces aides peut varier de 20% à 100% des dépenses en fonction du statut du bénéficiaire et selon la nature de l'activité de RDI (Source ADEME).

2.22 Aides indirectes

L'aide indirecte est un moyen étatique indirect pour encourager à l'innovation, cela se traduit par un allègement fiscal pour les entreprises bénéficiaires. Ce soutien indirect est complémentaire avec le soutien direct, entre 2013 et 2018, 80% des bénéficiaires des aides directes reçoivent aussi des aides indirectes.

L'aide indirecte se matérialise principalement par le Crédit d'impôt recherche (CIR), créée en 1983.

Toutes les entreprises, peu importe leur taille et leur secteur d'activités, menant des projets de R&D sont éligibles au CIR, cependant les conditions d'éligibilités peuvent varier en fonction de la taille des structures et de la nature des activités de R&D.

Le seuil de financement des aides indirectes se traduit par une déduction fiscale. Le CIR a été réformé en 2008, afin de rendre le dispositif plus attractif et avantageux auprès des entreprises, avec une déduction de 30% des dépenses de RDI pour un montant inférieur à 100 millions d'euros.

Le CIR est accompagnée par trois autres dispositifs, qui à l'instar des aides directes et indirectes, sont cumulatifs :

Les Jeunes Entreprises Innovantes (JEI) est un outil mis en place par les pouvoirs publics en 2004 pour encourager à l'entrepreneuriat, il appuie spécifiquement la création et le développement de jeunes entreprises innovantes. Les structures éligibles au JEI doivent avoir à minima huit ans d'ancienneté et comptabiliser dans leur effectif au moins 250 salariés.

Le Crédit d'impôt innovation (CII) a été mis en place en 2013, visant spécifiquement au soutien à l'innovation technologique, il est à destination des entreprises technologiquement avancées menant exclusivement des activités de R&D fondamentale, c'est à dire axée sur du prototypage (conception et production), de la réalisation d'études de faisabilité ou des dépôts de brevets.

Et récemment rejoint par le Crédit d'impôt collaboration (CICo) mis en place en 2022 afin d'amplifier la diffusion de connaissance en renforçant la coopération entre secteur « privé » et le laboratoire de recherche publique.

3. Evaluation de l'efficacité de ces mesures

3.1 La dépense intérieure de recherche et développement (DIRD)

La dépense intérieure de recherche et développement (DIRD) est un critère établi par l'OCDE basé sur le montant des investissements nationaux des activités de R&D permettant de mesurer son poids dans le PIB.

En 2018, la DIRD s'élevait à 52 Md€ cela équivaut à environ 2,2% PIB national ⁽⁴⁾.

Elle peut se segmenter en deux typologies : la dépense intérieure de recherche et développement des entreprises (DIRDE), en France elle s'élevait à 34 Md€ et celle des administrations (DIRDA) à 18 Md€ (cf. Fig 3).

Cependant, ce montant est en deçà de l'objectif fixé par l'UE (3% du PIB) dans le cadre de la stratégie « Europe 2020 », classant la France au 7ème rang mondial.

Entre 2009 et 2019, la DIRD enregistre un taux de croissance annuel moyen de 1,9%.

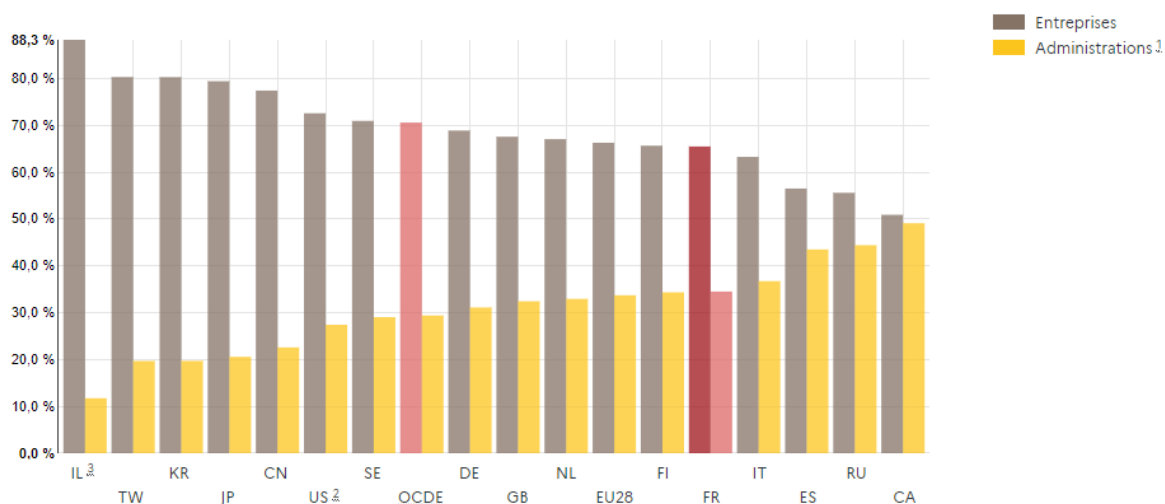


Fig 3 : Part de la DIRDE exécutée par les entreprises et les administrations dans l'OCDE en 2018 (en %)

Source : enseignementsup-recherche.gouv

Concernant la répartition « public / privé », environ 65% des dépenses sont réalisées par les entreprises et 35% le sont par les administrations publiques c'est-à-dire les Organismes Publics de Recherche (OPR) et les établissements d'Enseignement Supérieur et de recherche (EES). Au sein des entreprises, la branche des industries manufacturières représente 70% de la DIRDE, essentiellement allouées pour des travaux de R&D fondamentales. Tandis que la branche servicielle, représentant 30% des dépenses, est tournée vers des activités de R&D expérimentales.

| | | DIRDE 2018 | Évolution 2015-2018 en volume en moyenne annuelle (en %) |
|---|---|--|---|
| | Montant (en M€) ² | Répartition par branches (en %) | |
| Dépense intérieure de R&D des entreprises - Branches des industries manufacturières ² | 23 730 | 70 | - 0,1 |
| Industrie automobile | 4 401 | 13 | - 0,7 |
| Construction aéronautique et spatiale | 3 452 | 10 | - 1,1 |
| Industrie pharmaceutique | 2 883 | 8 | - 2,0 |
| Industrie chimique | 1 868 | 6 | + 0,3 |
| Fabrication instruments et appareils de mesure, essai et navigation, horlogerie | 1 637 | 5 | - 0,6 |
| Composants, cartes électroniques, ordinateurs, équipements périphériques | 1 610 | 5 | + 2,6 |
| Fabrication de machines et équipements non compris ailleurs | 1 239 | 4 | + 2,6 |
| Fabrication d'équipements électriques | 1 277 | 4 | + 4,8 |
| Fabrication d'équipements de communication | 810 | 2 | - 5,3 |
| Autres branches des industries manufacturières | 4 554 | 13 | + 1,0 |
| Dépense intérieure de R&D des entreprises - Branches de services ² | 8 777 | 26 | + 6,5 |
| Activités informatiques et services d'information | 2 587 | 8 | + 4,4 |
| Activités spécialisées, scientifiques et techniques | 3 093 | 9 | + 9,8 |
| Télécommunications | 845 | 2 | - 2,8 |
| Édition, audiovisuel, diffusion | 1 514 | 4 | + 7,8 |
| Autres branches de services | 737 | 2 | 13,1 |
| Dépense intérieure de R&D des entreprises - Primaire, énergie, construction | 1 440 | 4 | -0,8 |
| Dépense intérieure de R&D des entreprises - Total | 33 947 | 100 | 1,4 |
| Dépense extérieure de R&D des entreprises | 14 031 | | + 2,5 |

Fig 4 : Répartition nationale de la DIRDE par branches utilisatrices de la recherche en 2018
(en M€)

Source : *enseignementsup-recherche.gouv*

3.2 Mesure et résultats des aides publiques

Selon le Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche et de l'innovation (MESRI), sur la période 2013 et 2018, 40 Mds€ d'aides publiques à la RDI ont été mobilisées (cf : Fig. 5), soit annuellement 8 Mds€ (directes : 1,5 Mds€ et indirectes : 6,5 Mds€), les aides indirectes représentent 68% du dispositif public pour inciter à la RDI.

À la vue des enjeux socio-économiques et environnementaux, les aides politiques à l'innovation vont s'accroître lors des prochaines années (PIA 4, France 2030).

Tableau 1 - Le soutien aux activités de RDI des entreprises par dispositif et catégorie de bénéficiaire (en moyenne sur la période 2013-2018)

| Famille d'aide | Dispositif d'aide ou groupe de dispositifs | Moyenne annuelle sur la période 2013-2018 | | Répartition des montants d'aides (en %) | | |
|--|--|---|------------------------|---|-----|-----|
| | | Nombre d'entreprises aidées | Montant d'aide (en M€) | Grandes entreprises | ETI | PME |
| Aides directes à la RDI (hors financements du ministère de la Défense) : | • Aides individuelles de Bpifrance | 3 700 | 570 | 0 | 29 | 71 |
| | • Aides aux projets collaboratifs de RDI | 900 | 450 | 28 | 20 | 52 |
| | • Bourses Cifre | 2 200 | 50 | 49 | 19 | 32 |
| | • Autres aides directes* | n.s. ¹ | 420 | 79 | 11 | 10 |
| | Total aides directes* | n.s. ¹ | 1 490 | 32 | 21 | 47 |
| Aides indirectes à la RDI : | • Crédit d'impôt recherche (CIR) | 18 000 | 6 110 | 45 | 27 | 28 |
| | • Jeunes entreprises innovantes (JEI) | 3 600 | 170 | 0 | 0 | 100 |
| | • Crédit d'impôt innovation (CII) | 7 900 | 170 | 0 | 0 | 100 |
| | Total des aides indirectes | 27 700 | 6 450 | 43 | 26 | 32 |
| Ensemble des aides à la RDI* (financements du ministère de la Défense compris) | | n.s. ¹ | 9 370 | 49 | 21 | 29 |

* : résultats estimés à partir des données de l'enquête R&D du ministère de l'Éducation Supérieure de la Recherche et de l'Innovation (Mesri).

¹ : n.s. non significatif, l'enquête R&D ne donne pas une estimation fiable du nombre total d'entreprises recevant une aide directe.

Sources : ADEME, ANR, ANRT, Bpifrance, Mesri, DGFIP, Acoss et Insee; calculs DGE.

Fig 5 : Le soutien aux activités de RDI des entreprises par dispositif et catégorie de bénéficiaire (en moyenne sur la période 2013-2018)

Source : *entreprises.gouv*

De manière générale, la nature incitative et complémentaire des aides publiques à la RDI est destinée à un public spécifique : les petites et jeunes ETI (particulièrement les start-ups). Néanmoins, ce sont les GE qui bénéficient majoritairement de ce soutien via le cumul des aides, à savoir 50% des aides et elles réalisent 50% de dépenses de RDI.

Tous les dispositifs d'aides publiques doivent être soumis et validés au niveau européen, la Commission Européenne (CE) effectue l'encadrement des différents plans d'évaluation des dispositifs des aides à la RDI (cf : Fig. 6), notamment concernant le soutien direct.

A l'échelle nationale, c'est la Commission nationale d'évaluation des politiques d'innovation (CNEPI) qui est en charge de l'évaluation des politiques publiques en matière d'innovation.

| Rapport d'évaluation | Dispositifs évalués |
|---|--|
| <u>Évaluation des effets du dispositif Cifre sur les entreprises et les doctorants participants</u> | <ul style="list-style-type: none"> • Convention industrielle de formation par la recherche (Cifre) |
| <u>Évaluation économétrique des aides aux projets collaboratifs de R&D (2005-2019)</u> | <ul style="list-style-type: none"> • Projets du Fonds unique interministériel (FUI) • Projets industriels d'avenir (Piave) • Programmes structurants pour la compétitivité (PSPC) • Régime d'appui à l'innovation duale (Rapid) • Projets de l'ADEME (action du PIA) |
| <u>Évaluation de l'impact des aides individuelles à l'innovation distribuées par Bpifrance</u> | <ul style="list-style-type: none"> • Aides à l'innovation en faveur des PME (AI) • Concours mondial d'innovation (CMI) • Concours national d'aide à la création d'entreprise (i-Lab) • Fonds national d'innovation (FNI) • Fonds national pour la société numérique (FSN) |

Fig. 6 : Études du plan d'évaluation sur les aides directes.

Source : *entreprises.gouv*

Selon le MESRI (cf. Fig 7), en 2018, les diverses mesures d'évaluation ont démontré effectivement que les aides stimulent significativement plusieurs indicateurs micro-économiques : les investissements en R&D, le chiffre d'affaires, le nombre d'emplois qualifiés (ingénieurs et chercheurs) ainsi que le nombre de brevets déposés. Entre 2003 et 2013, le nombre d'entreprises souscrivant au CIR a augmenté de 70%.

L'étude précise que la mesure efficiente des aides sur l'innovation est complexe, notamment l'impact des aides directes, et ce pour une double raison : le fait qu'elle soit destinée à soutenir la recherche fondamentale, bien en amont de la commercialisation ainsi que la complémentarité des aides directes et indirectes rendant opaque la mesure spécifique des aides directes.

Une des méthodologies appliquées actuellement pour mesurer les aides directes, donc par extension l'effet cumulatif des aides, est de comparer deux groupes d'entreprises : un 1^{er} groupe de traitement qui regroupe les entreprises bénéficiant des aides contre un 2^{ème} groupe témoin regroupant mêmes caractéristiques que le 1^{er} groupe mais ne bénéficiant pas d'aides.

| | Aides individuelles de Bpifrance | Aides aux projets collaboratifs | Cifre |
|------------------------------------|---|--|--------------------|
| | (effet moyens 3 années après le versement de l'aide *) | (effet moyen sur les 5 années suivant le début du projet) | (tendance à 4 ans) |
| Dépenses de R&D : | + 83 k€ * | + 287 k€ | n.m. ¹ |
| - dépenses intérieures | n.m. ¹ | + 294 k€ | n.m. ¹ |
| - dépenses extérieures | n.m. ¹ | Pas d'effet | n.m. ¹ |
| Ensemble des aides RDI | + 89 k€ * | +150 k€ | n.m. ¹ |
| Dépense privée de RDI | Pas d'effet * | + 144 k€ | n.m. ¹ |
| Emploi total | + 0,5 emploi | + 19 points | hausse |
| Salaires des emplois RDI | Pas d'effet | + 14 points | hausse |
| Emploi total | + 0,9 emploi | + 7 points | n.m. ¹ |
| Chiffre d'affaires (CA) | + 284 k€ | Pas d'effet | Pas d'effet |
| Export | + 77 k€ | Pas d'effet | n.m. ¹ |
| Valeur ajoutée (VA) | + 99 k€ | Pas d'effet | hausse |
| Excédent brut d'exploitation (EBE) | n.m. ¹ | n.m. ¹ | Pas d'effet |
| Investissement corporel | +138 k€ | n.m. ¹ | n.m. ¹ |
| Investissement total | n.m. ¹ | + 17points | Pas d'effet |
| Endettement | + 160 k€ | Pas d'effet | n.m. ¹ |
| Brevets | n.m. ¹ | de + 0,07 à + 1,5 brevet | n.m. ¹ |

Fig 7 : Effets mis en évidence par l'évaluation des dispositifs.

Source : *entreprises.gouv*

En 2020, la DIRDE a progressé de (+3,4%) en raison de la crise sanitaire qui a mise en exergue l'importance du soutien public à la R&D, les aides directes ont particulièrement étaient mobilisées comme outils de préservation à la R&D.

4. L'état des lieux des politiques d'innovation

4.1 Rétrospective globale

Cette partie panoramique va s'appuyer sur les différentes littératures théoriques et empiriques agrégées par l'économiste spécialiste de l'innovation David Encaoua dans son papier « Repenser les politiques d'innovation en France ? », paru en 2017.

Selon l'auteur, l'objectif de la construction d'une économie de la connaissance européenne via la mise en place de dispositifs publics incitatifs à l'innovation devient de plus en plus critique pour accompagner et anticiper les vagues technologiques (5).

Selon l'indicateur de positionnement international de l'innovation fixé par le MESRI, les résultats nationaux sont mitigés avec des performances macro-économiques pas au rendez-vous, tous types d'innovations confondus. En retard sur nos voisins européens en « matière d'innovation » et à la vue des moyens publics déployés notamment à la vue du nombre de dispositifs et du volume d'investissements.

Une étude théorique (F Métivier, P Lemaire, Elen Riot, 2017) stipule que les différentes mesures d'évaluation ont démontré généralement, excepté pour les projets collaboratifs, une absence d'effet d'aubaine des aides, cela signifie que les entreprises auraient tout de même effectuées des activités de R&D, et ce sans y être incitées. La présence d'une consolidation des investissements totaux à la RDI via la complémentarité des aides publiques et des

financements privés, a hissé la France comme pays ayant la DIRDE la plus élevée des pays membre de l'OCDE (6).

A l'échelle européenne, le tableau de bord de l'Union de l'innovation de 2013 recense en effet seulement 124 entreprises en France, contre 224 entreprises en Allemagne et 252 en Grande-Bretagne, au sein des 1 000 premières entreprises européennes ayant les plus fortes dépenses de R&D.

Sur le plan international, le classement des entreprises investissant le plus dans les activités de R&D, le nombre d'entreprises françaises reste relativement faible représentant 5% des dépenses mondiales, en comparaison les entreprises américaines qui réalisent 35% de ces dépenses et de l'Allemagne 11%. À mettre en perspective avec la « désindustrialisation » de l'économie française, le recul de la valeur ajoutée des industries manufacturières générant 13% du PIB national.

4.1.1 Indicateurs mesurant l'innovation

Comment l'innovation est-elle mesurée et qu'est ce qui est mesuré actuellement ? Une mesure pertinente de l'innovation ne peut se baser uniquement sur les principales variables macro-économiques basées sur le niveau de dépenses ainsi que les inputs et outputs des entreprises liées aux activités de R&D à savoir les investissements en R&D, le chiffre d'affaires des nouveaux produits, le nombre d'emplois qualifiés ainsi que le nombre de brevets déposés.

Il existe pléthores d'indicateurs internationaux basés sur différents critères macro-économiques et approches méthodologies et ce selon le contexte géographique :

- L'Indice mondial de l'innovation (Global Innovation Index - GII) publié annuellement par l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (OMPI) qui évalue les performances en matière d'innovation des pays à l'échelle mondiale.
- L'European Innovation Scoreboard (EIS) développé par la Commission européenne qui évalue comparativement les performances en matière d'innovation des pays membres de l'UE.
- L'Innovation Performance Index (IPI) publié par l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUDI) évalue les performances en matière d'innovation des pays en développement.
- L'Indice européen d'innovation (European Innovation Index - EII) développé par l'UE évalue comparativement l'innovation à l'échelle régionale en Europe.
- La Community Innovation Survey (CIS) qui est une enquête menée par Eurostat pour collecter des données sur les activités d'innovation des entreprises en Europe.
- La Capacité globale de l'innovation de l'OCDE qui évalue la capacité d'un pays à innover en prenant en compte plusieurs dimensions clés.
- L'Indicateur de positionnement international de l'innovation du MESRI (Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation) qui évalue la position internationale d'un pays en matière d'innovation.

4.1.2 Critiques du CIR

Le CIR est le 1^{er} instrument public mis en place qui permet de corriger les défaillances politique en matière de savoir. Selon (Guillou et Salies, 2015) ce mécanisme n'est pas aussi incitatif pour les entreprises que les subventions issues des aides directes.

En se basant sur une étude théorique (Simon Bunel, Michaël Sicsic, 2021), entre 2000 et 2017, l'évolution de la dépense relative aux CIR entre pays, on constate qu'elle est en forte augmentation dans tous les pays (excepté en l'Allemagne), elle a été multipliée par 1,6 aux États-Unis, par 3,1 au Japon, par 3,7 en France et par 5,7 au Royaume-Uni (Fig. 8).

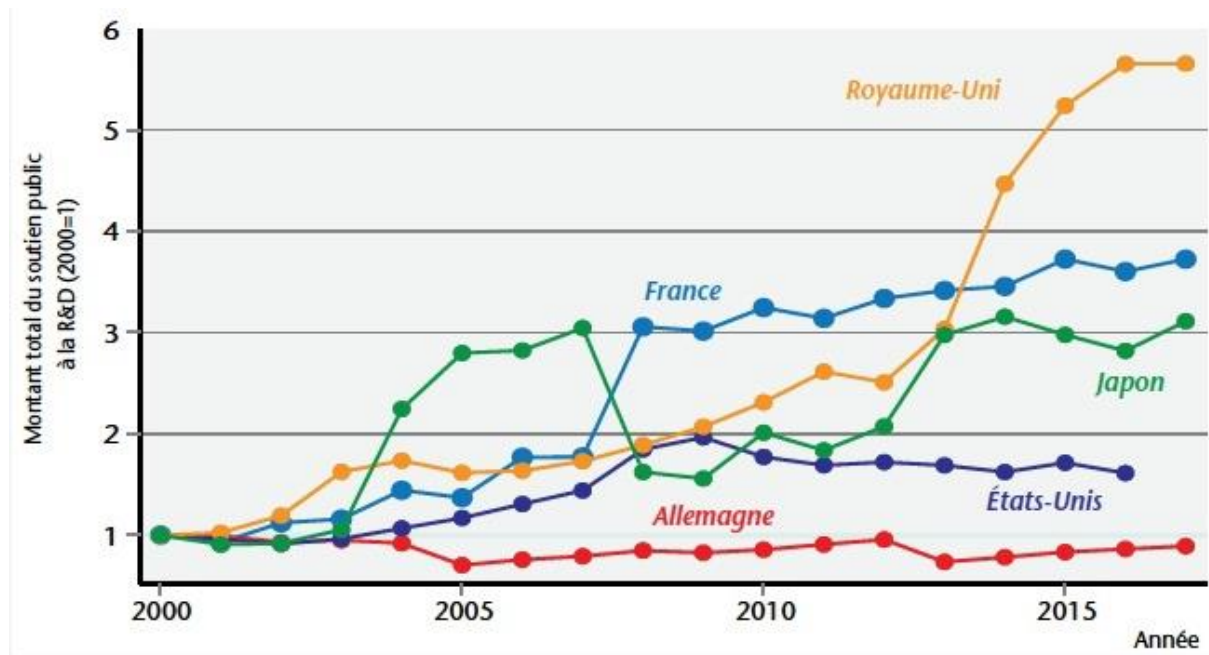


Fig. 8 : Évolution annuelle du soutien public à la DIRDE dans différents pays

Source : CIR et R&D: efficacité du dispositif depuis la réforme de 2008

Les résultats sont décevants à la vue des efforts fournis dans des pays économiquement similaires. Les retombées micro-économiques sont dans la majorité des cas faibles voire nulles, l'effort de R&D pour une entreprise est donc sous-optimal. À la suite de la réforme du CIR, le seuil de financement a été revu à la hausse en 2008, avec une réduction fiscale plus généreuse.

En se basant sur l'étude empirique réalisée (F Métivier, P Lemaire, Elen Riot, 2017) agréant des littératures empiriques (Hall et van Reenen [2000], Duguet [2012], Marino et al. [2016], Mulkay et Mairesse [2013]) mettent en avant que la réforme ait eu peu d'effet significatif sur l'incitativité des entreprises à investir en R&D, c'est-à-dire que le CIR n'a pas eu d'effet d'aubaine et n'a pas accru proportionnellement les dépenses en R&D des entreprises bénéficiaires. En termes de résultats, on ne constate que les entreprises bénéficiaires du CIR n'enregistrent pas d'effets d'entraînements, 1€ du CIR ne compense pas (càd est inférieur) les 1€ de dépenses en R&D, le dispositif seul ne génère pas de valeur ajoutée micro-économique.

De même, il n'y a pas non plus de corrélation entre le dispositif CIR et la création d'emplois qualifiés relatifs à la recherche scientifique, les dépenses du CIR concernent en majorité des dépenses de personnels, à hauteur de 40% (6).

La Cour des Comptes pointe également du doigt les dérives financières que peuvent engendrer le dispositif CIR, telles que les filiales des grands groupes et la redondance du CIR avec d'autres aides (aides directes sectorielles, aides directes défense, crédit impôt innovation). En cause les principales défaillances majeures :

- Le dispositif n'est pas assez sélectif, notamment au niveau des entreprises, mauvaise répartition du CIR entre les structures, les GE, ne représentant quantitativement 2% des structures, bénéficient davantage du CIR en raison du cumul des aides, perçoivent une déduction d'impôt 13x plus importante que les ETI et 155 fois plus importante que les PME.
- Par déduction les activités de R&D fondamentales ne sont pas particulièrement privilégiées par le CIR, ce dispositif n'est pas un input / à l'innovation n'a donc que peu d'impact sur l'innovation technologique.
- La concurrence internationale comme moyen incitatif pour les entreprises n'est pas prise en compte par le dispositif, les structures peuvent s'autofinancer ou faire appel à des fonds privés afin de rester compétitives.

Ce sont davantage les PME et TPE, notamment les jeunes entreprises innovantes qui pâttissent des multinationales étrangères, fortement présentes dans l'industrie technologique, facteur de concentration et ayant un fort pouvoir de monopole. Cela pose de facto des barrières à l'entrée et freine l'accession des jeunes entreprises françaises innovantes en termes de compétitivité. Elles sont peu valorisées et demandent de davantage de capitaux risques pour le financement de leurs activités de R&D.

Plusieurs éléments dans la politique générale des entreprises nous permettent de pointer des dérives possibles dans les investissements en CIR : les filiales des grands groupes et la redondance du CIR avec d'autres aides directes ou indirectes.

Le déclenchement des comportements opportunistes de certaines entreprises menant à des fraudes et à des dérives et aussi de rendre le dispositif financièrement viable pour elles (6).

D'après la littérature théorique (Simon Bunel, Michaël Sicsic, 2021), la préconisation micro-économique émise par l'Union Européenne en 2014, serait de baser le montant de la R&D sur les dépenses de R&D. Notamment via une variable basée sur les résultats de l'activité de R&D, par exemple, la part de vente des produits innovants (Barlet et al., 1998), et qui selon le résultat modulera le taux d'abattement fiscal.

La définition de ce nouveau critère d'éligibilité d'octroi du CIR favoriserait davantage l'innovation macro-économique à la place de la compétitivité micro-économique.

Cependant, cette préconisation serait sujette à compétition macro-économique entre les pays de l'UE (Griffith et Miller, 2011).

4.2 Facteurs de ralentissement

Dans un 1^{er} temps, il s'agirait prioritairement de combler les retards institutionnels en matière de R&D pour corriger les défaillances structurelles sur les marchés identifiés (David Encaoua, 2017). Outre la récence des dispositifs publics et les effets tardifs compliquant la mesure, il dénombre cinq problématiques ou obstacles institutionnels majeurs au rayonnement national de l'innovation :

- Un système éducatif français inefficace, notamment concernant la question des inégalités des chances.
- Le manque de porosité entre les universités de recherche et les entreprises privées, empêchant une irrigation optimale de la culture d'innovation en France.
- Le non renouvellement du tissu productif français, il existe de nombreuses barrières à l'entrée pour les nouveaux acteurs technologiques nationaux, au profit d'entreprises d'industries traditionnelles plus performantes sur le plan économique mais peu innovatrices. Ces structures accaparent la plupart des facteurs de production, le capital et le travail, au détriment des nouveaux acteurs technologiques, freinant ainsi la destruction créatrice.
- Le manque d'attractivité nationale, notamment avec l'exode des talents attirés par les entreprises étrangères et/ou les pays innovateurs les plus légitime et attrayants sectoriellement.
- Un millefeuille de dispositifs nationaux (une soixantaine), additionné aux aides régionales et européennes. En 2014 cet empilement de dispositifs d'aides en France est pointé du doigt par l'OCDE rendant lacunaire les plans de mesure.

En se basant sur les divers papiers théoriques et empiriques, l'auteur émet une série de recommandations optimales en prenant comme prisme l'accompagnement de la transformation sociétale qui insufflerait l'innovation à l'échelle nationale notamment par le biais d'une réorganisation de l'innovation organisationnelle, articulée autour de trois réformes :

- Le changement des conditions d'enseignements scolaires afin de réduire les inégalités sociales et davantage axé l'enseignement vers les sciences.
- Le renforcement des liens entre universités de recherche et des secteurs privés.
- L'application d'une politique publique innovatrice sur le plan organisationnel concomitante à la transition numérique et ce afin de répondre aux besoins sociaux de base (logement, santé, emploi) tout en encourageant les pratiques collaboratives, puis application de cette politique à toute la sphère de consommation.

...en concert avec l'innovation technologique avec la réorientation des anciennes stratégies des infrastructures réseaux télécom vers les plateformes numériques collaboratives.

Une fois ces problématiques identifiées et rectifiées, l'auteur se pose la question comment l'état peut-il rationaliser de manière pertinente les aides publiques en RDI et ses externalités positives et justifier l'impact de ces aides sur l'innovation macro-économique afin de promouvoir l'innovation micro-économique pour servir la compétitivité des entreprises et de fait l'attractivité du territoire.

4.3 Économie du savoir

Selon John Aubrey Douglass, chercheur américain spécialiste de l'enseignement supérieure, les États-Unis demeurent l'un des plus grands investisseurs en R&D (public et privée) et possèdent le taux le plus élevé d'investissements relatifs à la recherche fondamentale réalisée dans les universités de recherche.

Historiquement, les États-Unis sont les pionniers dans le développement de l'innovation et leader de l'économie du savoir. Dès le début du XX^{ème} siècle, le pays a objectivé la connaissance et le savoir comme priorité nationale, en déterminant le niveau d'instruction de la population comme élément moteur de la compétitivité économique.

Ce concept d'économie du savoir se base sur la théorie classique de David Ricardo qui stipule que chaque pays ou régions tend à se spécialiser dans la production de produits ou de services mobilisant de fortes économies d'échelles où germeraient des avantages comparatifs.

L'instauration d'une éducation supérieure de masse favoriserait les économies locales, sous l'impulsion des pouvoirs fédéraux, et ce afin d'appuyer la productivité industrielle américaine, ont vu l'apparition d'universités entreprises.

D'après John Aubrey Douglass, en complément d'une politique fiscale américaine favorable à la prise de risque et à l'entrepreneuriat, il y a autre facteur déterminant expliquant le dynamisme de l'économie américaine, les États-Unis est le 1^{er} dépositaire mondial de brevets, avec la promulgation de la loi Bayh-Dole Act en 1980, ils se sont dotés d'un appareil juridique sophistiqué et protectionniste qui protège efficacement les auteurs nationaux.

Cette législation a permis aux universités de développer des licences grâce à des fonds fédéraux. Depuis 1993, génératrice d'externalités positives, la sous-traitance des activités de R&D américaines vers d'autres acteurs technologiques ont connu un accroissement proportionnel à celui des activités de R&D effectuées au sein des entreprises avec des fonds propres.

Un autre élément qui détermine le smart power américain est le rayonnement dont bénéficie les multinationales américaines, cela a permis la délocalisation des activités de R&D à l'étranger. Désormais à l'échelle internationale avec la multiplication des pôles de compétitivité, les États-Unis, par le biais de leurs multinationales installées aux quatre coins du monde, puisent indirectement dans la R&D des pays hôtes, par le biais des facteurs de production.

Autre attribut de cette domination est le soutien privé à l'innovation, avec le capital risque en tant que source de financement de premier ordre pour les entreprises actives dans les hautes technologies. Les États-Unis demeurent la première source mondiale de capital risque, ce qui leur procure un avantage que ne possède aucun des principaux pays développés (8).

4.3.1 Émergence des clusters et des géants de la technologie

En 1990, Michael Porter s'est inspiré de la théorie des avantages comparatifs pour lancer la notion de pôles de compétitivité.

Les pouvoirs fédéraux américains ont su développer et propager une culture entrepreneuriale et de prise de risque par le biais des pôles d'innovation aussi nommées grappes industrielles.

Selon Anna Lee Saxenian autre chercheuse américaine, la zone géographique est un attribut majeur de l'innovation spécifiquement avec la concentration de plusieurs entités privées et publiques partenaires (universités, entreprises technologiques, investisseurs, administration fédérale) situées une zone géographique délimitée. Ces écosystèmes de réseaux avec une synergie qui leur sont propres favorisent l'émergence de nouvelles idées et facilitent le partage de la connaissance ainsi que l'attractivité territoriale (9).

Ces tissus locaux est la résultante d'investissements étatiques & privés (capital risque) encouragée par la collaboration universitaire créant de nombreuses externalités positives. La densité des firmes spécialisées dans des technologies spécifiques engendre une concurrence féroce entre elles, en matière de compétences, cela encourage réciproquement un esprit d'innovation et un d'apprentissage mutuel sur des technologies très disruptives via de nouvelles méthodologies de travail : « des systèmes de communication informels et des pratiques collaboratives », freinant l'internalisation.

Ces zones sont des foyers « d'accumulation de connaissances » au service de l'innovation aussi appelés « cluster » ou « pôle de compétitivité » et sont répartis de manière homogène sur le territoire américain, sont respectivement situés à l'Ouest (Silicon Valley) et à l'Est (Route 128) des États-Unis.

La Silicon Valley est la technopole la plus dynamique au monde. L'accumulation de savoir-faire dans une zone géographiquement délimitée, articulée autour de deux grappes industrielles, l'une spécialisée dans la production de puces électronique et l'autre dans la conception de logiciel a fait émerger des firmes hautement technologiques, à l'instar des multinationales telles que les GAFAM (Google, Amazon, Facebook, Apple, Microsoft) et Intel. La mutation des universités entreprises de centres de recherche à technopoles ont permis l'irrigation mondiale de l'économie innovatrice, et le rayonnement des Etats-Unis à travers le monde.

Ces firmes ont su adapter innovations technologiques et organisationnelles devenant, une fois une certaine masse critique atteinte et par le biais de la numérisation, des plateformes collaboratives couvrant et facilitant tous les besoins sociaux. Elles sont à l'origine de l'économie digitale basée sur la digitalisation des services.

Les GAMA (Google, Amazon, Microsoft & Apple) sont désormais les portes étendards de l'économie mondiale et procurent aux Etats-Unis un avantage comparatif indéniable. Depuis une décennie, ces acteurs américains technologiques ont été propulsés en haut du classement mondial en termes de capitalisation boursière, trustant les 1^{ères} places aux multinationales de secteurs d'activités traditionnelles.

Néanmoins on peut s'interroger sur les dérives issues de la monopolisation engendrées par ces nouveaux acteurs privés qui interagissent directement avec les individus du monde entier s'infiltrant dans toutes les couches d'une société se digitalisant de plus en plus et s'affranchissant des règles étatiques établis et modifiant en profondeur les habitudes de consommations accaparant le temps passé.

4.3.2 Pôle de compétitivité français

Se calquant sur le modèle américain, les pouvoirs publics (DATAR) ont mis en place dès 2004, des clusters dans lesquels se concentrent universités de recherche et secteurs technologiques privés dans l'intention de combler les lacunes structurelles servant à corriger les défaillances du marché et ce afin générer des externalités positives notamment via la création d'emplois qualifiés sur le territoire français et éviter la délocalisation et la fuite des talents à l'étranger.

Ces foyers de connaissance auront pour but de réorganiser l'attractivité et la compétitivité nationale de manière hétérogène sur l'ensemble de l'hexagone créant de l'emploi dans des zones économiquement défavorisées.

La France comptabilise 71 pôles de compétitivité se divisant en trois catégories : 7 pôles mondiaux, 11 pôles à vocation mondiale et 53 pôles nationaux.

Individuellement chaque pôle est porteur de projets collaboratifs labellisés, ainsi ces clusters regroupant 9 000 chercheurs ont généré 1 000 projets collaboratifs financés publiquement. Depuis la mise en place de ces pôles en 2005, 1Mds€ a été investi par les pouvoirs publics. 50% des ressources sont allouées autour de 7 clusters dont 3 pôles « usines d'innovation technologiques à vocation internationale » :

- Systematic Paris située en Île-de-France est un cluster de compétitivité dédié au Deep Tech avec Paris-Saclay qui doit devenir à terme une Silicon Valley à la française.
- Minalogic est dédié à la transformation numérique en région Auvergne-Rhône-Alpes.
- Aerospace Valley situé en Nouvelle-Aquitaine est axé sur les industries aéronautique et spatiale.

Les résultats sont contrastés, selon la catégorisation des pôles et l'indicateur retenu, les clusters mondiaux publient davantage leur recherche et déposent plus de brevets tandis que les clusters régionaux se situent plus en aval de la recherche. À noter que les brevets déposés représentent une infime partie des brevets nationaux (4%).

L'impact global de ces clusters sur l'innovation n'est pas significatif en termes de commercialisation, réalisant peu d'externalités positives (nouveaux produits innovants, emplois qualifiés, etc...). Par déduction, les pôles drainent davantage de R&D fondamentale axée autour l'innovation technologique générant des biens publics.

L'étude pointe la défiance entre les acteurs privés et les centres de recherche comme principale cause des performances mitigées. Afin de résorber cette problématique structurelle, soulignée par la non-coopérativité entre organismes publics de recherche et milieux privés, freinant ainsi les externalités intersectorielles. L'État a mis en place de nombreux labels pour encourager la recherche collaborative : les Instituts Carnot, les sociétés d'accélération du transfert technologique (14 SATT), les instituts de recherche technologique (8 IRT), les instituts hospitalo-universitaires (6 IHU), les consortiums de valorisation thématique (6 CVT) et enfin les plateformes régionales de transfert technologique (PRTT).

Là encore, les relations entre les deux entités sont questionnables, les sociétés d'accélération du transfert de technologies (SATT) assurent l'interfaçage des organismes publics et du monde socio-économique via le financement des projets ou concepts sous la forme de dépôt de brevet, création de variables, etc. Bénéficiant d'un fond de 856 M€, ce dispositif est

partitionné sur l'ensemble du territoire, en jouant le rôle d'intermédiaire il doit venir renforcer l'efficacité du projet d'innovation et servir la compétitivité macro-économique. En termes de résultats, les données pour mesurer ce dispositif restent lacunaires, néanmoins il a été démontré que le dispositif n'était pas rentable et que la performance en matière de coopération public-privé n'était pas à la hauteur à celle obtenue dans des pays économiquement similaires.

Les publications empiriques de 2006 à 2010, démontre que la performance de la France en matière de coopération public-privé est en deçà (à peine 3 %), des autres pays, à l'instar du Japon, de la Suisse, de la Corée du Sud, du Danemark, de l'Allemagne, des États-Unis, de la Suède, des Pays-Bas et de la Finlande ayant des taux compris entre 5 % et 9 %.

En cause dans les pays avancés c'est l'intervention des fonds privés qui finance en partie cette coopération (2 % en France en 2010 vs 6 % dans les pays de l'OCDE, et 15 % en Allemagne).

Cela appuie le postulat de la faiblesse relationnelle entre les entités public-privé entrave l'innovation (5).

4.4 Freins institutionnels

Les auteurs répertorient deux freins institutionnels majeurs, le dysfonctionnement de l'éducation nationale et l'égalité au détriment de l'équité.

Théoriquement, il s'agirait de s'intéresser à l'efficacité des politiques sur la promulgation de l'innovation en France avant de s'attaquer aux défaillances structurelles.

Outre le favoritisme des agents en place au détriment des nouveaux acteurs, bloquant le processus de destruction créatrice, la morosité de la France face à l'innovation serait due à quelques facteurs socio-culturels.

Le facteur de ralentissement majeur est la défiance vis-à-vis du pouvoir républicain et du principe de l'égalité de chances face à l'existence réelle des inégalités sociales subies par les citoyens.

Selon le rapport de France Stratégie 2016 intitulé « Le fort attachement des Français à l'égalité leur rend les inégalités moins supportables », la société française est régie spécifiquement par l'égalité des droits, dans les faits cela est peu observable et cela engendre une frustration car ce principe d'égalité tant mis en avant n'est pas respecté. Ce principe fondateur est la substance de la confiance des individus et de l'unité nationale. Le progrès technique et la dynamique de croissance économique ont su homogénéiser les égalités entre les individus et faire fonctionner l'ascenseur social, dans un régime démocratique le facteur social doit devenir concomitant aux applications politiques et réduire les inégalités.

De même, les notions entre égalité et équité semblent confuses et creusent les inégalités sociales. L'égalité ignore les différences sociales, raciales et de genre tandis que l'équité rétablit un équilibre entre les plus nécessiteux et les plus aisés.

A l'heure actuelle, ces inégalités sont confirmées et cela traduit via la recrudescence des tensions sociales paralysant le pays.

4.4.1 Un système éducatif français peu adaptatif

Selon un rapport du Conseil national d'évaluation scolaire (Cnesco) datant de 2016, le système éducatif français génère de fortes inégalités en termes de résultats scolaires qui sont intrinsèquement liés à l'origine sociale. Une étude de l'INSEE de 2016, démontre que l'élite sociale a plus facilement accès aux écoles prestigieuses que les classes sociales les plus défavorisées.

La France est en retard sur le principe d'égalité scolaire vis-à-vis des autres pays de l'OCDE. De même les caractéristiques mises en avant dans la société contemporaine, telles que curiosité, originalité, imagination, créativité et coopération ne sont pas pédagogiquement développées dans le système éducatif français, l'étude appuie sur la coopération qui atténuerait le favoritisme envers les classes aisées.

Le modèle scolaire actuel est rigide, le manque d'interaction entre disciplines très cloisonnées et des résultats objectivés selon les classements sont d'autant de freins à la promotion de l'égalité scolaire jouant un rôle central pour l'innovation.

Par analogie avec les jeunes entreprises innovantes qui sont outsiders du marché, la population non active ou/et bien précaire est peu protégée socialement. Le peu de moyens publics mis à disposition couplés à des conditions d'accès restreintes à destination de cette population souhaitant intégrer la vie active ou bien se reconvertir. Les pays nordiques ayant des capacités avancées en matière d'innovation, disposent d'un arsenal efficace dans la protection des droits sociaux notamment concernant la défense des travailleurs. Les formations professionnelles et les formations continues est une forme d'innovation organisationnelle, elle est encouragée pour accompagner les nouvelles modalités de travail qui demandent de nouvelles compétences professionnelles afin de préempter la transformation digitale induite par le progrès technique.

Le milieu universitaire est le 3^{ème} poste budgétaire de l'Etat, la part budgétaire consacré à l'enseignement supérieur est de 1,5%, la France se situe dans la moyenne des pays de l'OCDE (1,6%). L'enseignement supérieur n'est pas exempt de défaut, avec d'une part les conditions d'accès relativement libres aux universités publiques et l'entrée très sélective des grandes écoles avec des résultats très variables pour les universités qui par effet d'entonnoir éliminent un grand nombre d'étudiants à la sortie. Les élites formées dans les grandes écoles se dirigent plus naturellement vers les corps d'Etat publics, des grandes entreprises, le secteur financier au détriment de la recherche publique. Additionnés à la défiance public-privé sont autant de freins supplémentaires qui réduisent le prisme de l'innovation, le champ des opportunités, et par extension l'entrepreneuriat et la prise de risque.

4.4.2 L'égalité au détriment de l'équité

La notion d'égalité, concept rigide qui se repose sur le principe de formalité et d'uniformité induisant la notion de hiérarchie, n'est plus contextuellement viable à l'heure actuelle.

L'égalité est souvent confondue à tort avec la notion d'équité qui est basée sur la différenciation, plus flexible et adaptative aux enjeux actuels, elle privilégie les acteurs les moins avantagés et incite chacun à développer les aptitudes et compétences intrinsèques aux individus, cette notion devrait être au cœur d'une société d'innovation.

Le quiproquo entre ces deux notions génère de l'incompréhension et accroît les inégalités sociales qui entraînent des tensions impactant négativement l'innovation et faisant monter le conservatisme. Les pouvoirs publics devraient réorienter les valeurs et le principe d'égalité vers l'équité répondant davantage aux besoins actuels et qui soit propice à l'innovation. Par exemple en revalorisant les métiers manuels et de les associer aux nouveaux métiers associés à la révolution numérique.

4.5 Pistes d'amélioration prospectives

Ils explorent quelques pistes rétrospectives afin de corriger les principaux freins institutionnels.

L'impulsion innovatrice passera inéluctablement par un remodelage du paysage éducatif français, la refonte d'un système éducatif trop vertical vers un modèle plus horizontal, et plus spécifiquement au niveau de l'enseignement secondaire, pas uniquement applicable selon des modalités financières, mais qui se basera essentiellement sur un changement d'état d'esprit, avec une vision plus critique sur les problèmes internes en s'inspirant des bonnes pratiques réalisées à l'étranger.

Une mobilisation des capacités non cognitives des élèves allant de concert à une mise en place de pratiques interdisciplinaires réorientera l'esprit compétitif du système éducatif vers un modèle plus coopératif et horizontal. La numérisation concomitante à un accès facilité à l'information sera génératrice d'expérimentations inspirantes qui entraîneront un changement de paradigme, en misant sur l'esprit d'initiative et sur l'auto apprentissage et la faculté de transmettre l'information, en quelque sorte un savant mélange entre innovation technologique et organisationnelle.

Concernant l'enseignement supérieur, les auteurs suggèrent de transmuter les universités en incubateurs à start-up créés par les étudiants eux-mêmes, pour que le milieu universitaire gagne en attractivité. Et à l'instar du modèle horizontal des campus universitaires anglo-saxons, modèle répliqué dans le milieu professionnel, qui génère une synergie naturelle entre les entités public et privé et qui favorise la coopération et le partage des idées sont d'autant de facteurs d'émulations drainant des externalités positives. Davantage miser sur le renforcement de l'autonomie universitaire, en accordant plus de place au numérique dans la formation, une ouverture internationale et régionale, ainsi que la baisse des ressources publiques disponibles pour l'enseignement supérieur auraient un impact non négligeable sur les capacités innovatrices du pays.

Les auteurs soulignent que les dispositifs incitatifs publics n'ont pas eu l'effet escompté sur le rayonnement l'innovation à l'internationale, notamment via le manque de jeunes entreprises hautement technologiques ayant une forte capitalisation et de facto reconnues sur la scène internationale. Ces jeunes entreprises innovantes qui seraient issues du processus de destruction créatrice seraient à l'origine de répercussions majeures sur le plan socio-économique, notamment avec l'incorporation de technologies disruptives dans les activités à destination du grand public.

L'intervention publique devrait davantage se tourner vers l'innovation comportementale pour faire évoluer les états esprits et les idées en plébiscitant les utilisateurs de ces nouvelles

technologiques leur offrant une vitrine et valorisant le savoir-faire français à l'international. Par exemple, les objets connectés arrivés à maturité seraient source d'une infinité d'application en particulier sur le plan industriel.

Les débouchés sont incommensurables et permettraient d'obtenir un gain de productivité nationale et un avantage comparatif indéniable.

Les divers instruments numériques, tels que des capteurs, des processeurs intégrés dans les facteurs de production, faisant office d'interfaçage entre l'homme et la machine, automatiserait les processus de production et réduirait la sous-traitance.

Une fois la masse critique atteinte leur application pourrait s'étendre de la sphère industrielle à la sphère socio-économique remodelant en profondeur l'économie française.

Ces retombées technologiques faciliteraient optimalement l'accès et le partage d'informations (TICS), donc par extension la coordination et la coopération en répondant de manière efficiente aux besoins sociaux, actuellement gérés par les plateformes numériques (GAFAM).

Tirant profit de l'apprentissage de l'hégémonie des GAFAM basée sur l'économie de plateformes, deux facteurs sont à préempter, les externalités de réseaux générateur d'un cercle vertueux avec l'application d'un modèle économique viable avec l'accroissement du nombre d'utilisateurs concomitant à l'expansion et la diversification des services proposés, attirant toujours plus d'annonceurs publicitaires générateurs de recettes pour les plateformes et la quasi gratuité des services de l'autre pour les utilisateurs.

Le revers de la médaille est que dans la course effrénée à la capitalisation, les valeurs mises en avant par les plateformes sont très mercantiles, elles vont à l'encontre des valeurs originelles collaboratives, les utilisateurs ne sont pas impliqués dans le processus d'innovation. Cela se traduit par le fait que les GAFAM ne sont pas créateurs d'emplois, et notamment à la vue de leur poids économiques prépondérants sur la scène mondiale. De plus la présence de multinationales américaines dans des pays tiers est certes génératrice d'emploi mais créent parallèlement des barrières à l'entrée pour les jeunes structures innovatrices empêchant le renouvellement du tissu productif freinant la capacité innovatrice et défiant la souveraineté des pays hôtes.

Le préjudice est double car l'exploitation des données personnelles, actifs de plus en plus valorisés, des citoyens non-américains sert l'économie américaine.

Ici la préconisation se baserait sur la régulation publique de ces plateformes et s'appuierait sur deux modalités, la première viserait à promulguer des services davantage axés sur la coopération entre utilisateurs et répondre de manière efficiente aux besoins sociaux et engager de manière concrète l'effort citoyen dans le processus d'innovation. Concernant les plateformes ouvertes, cela peut se traduire avec l'élaboration et l'application d'une charte publique à l'échelle européenne comme l'établissement d'un certain nombre de règles répondant à des besoins spécifiques, comme se soigner, s'équiper, soutenir des personnes âgées, assurer une formation professionnelle de qualité, fournir des services d'assistance quotidiens. Cette charte serait destinée à renforcer les pratiques collaboratives entre usagers tout en satisfaisant les besoins sociaux de base.

5. Conclusion

Pour conclure, l'étude met en perspective deux approches nécessaires pour une refonte efficace des politiques d'innovation actuelles et corriger les défaillances du marché. Un remodelage des fondations institutionnelles semble indiqué pour attaquer la problématique à la source, en particulier via l'accompagnement public de la transformation sociale comme moyen incitatif plutôt que l'augmentation du nombre dispositifs publics :

La transformation du système éducatif optimisant les conditions d'apprentissage, la mobilité via le suivi des formations tout au long de la vie professionnelle et le développement de compétences sont autant d'éléments qui favorisent l'entrepreneuriat et la prise de risque et qui seront déterminants pour l'innovation et servir la compétitivité macro-économique. Le changement comportemental accompagnant le progrès technique en mettant en valeur les progrès sociaux rendus possibles par la révolution numérique. Cela impliquerait une plus grande collaboration des utilisateurs et une transition progressive d'une économie basée sur la propriété vers une économie basée sur l'usage.

L'auteur soutient que cette mutation sociétale supplantera les inégalités sociales et renforcerait le lien social en permettant aux individus de percevoir l'innovation comme une amélioration de leur bien-être. De plus, elle créerait suffisamment d'emplois de services substituant la potentielle destruction d'emplois par l'économie numérique. Ces emplois consisteraient à fournir des solutions combinant équipements et personnels dédiés aux services, accessibles aux utilisateurs sur leur lieu de résidence moyennant une redevance d'utilisation.

Enfin, cette transformation permettrait aux utilisateurs de devenir des acteurs du processus d'innovation plutôt que de simples consommateurs de nouveaux biens et services.

Références

- (1) Rapport de la cour des comptes, « La fiscalité de l'innovation : améliorer l'efficacité des dispositifs existants, poursuivre leur évaluation », 2021.
URL : <https://www.ccomptes.fr/sites/default/files/2022-02/20220209-rapport-particulier-fiscalite-innovation.pdf>
- (2) L'enquête R&D : mesurer l'effort de R&D des entreprises, au-delà du crédit d'impôt recherche, 2019.
URL : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4255791?sommaire=4256020>
- (3) Rapport DGE, Les aides directes à la rdi : effet d'entraînement ou effet d'aubaine ? 2022.
URL : https://www.entreprises.gouv.fr/files/files/en-pratique/etudes-et-statistiques/themes/thema_2_aides_a_la_rdi.pdf
- (4) Rapport DGE, l'innovation en france indicateurs de positionnement international, 2016.
URL : https://www.entreprises.gouv.fr/files/files/directions_services/politique-et-enjeux/innovation/innovation-en-france-indicateurs-de-positionnement-international.pdf
- (5) David Encaoua, 2017, Repenser les politiques d'innovation en France ?
URL : <https://www.cairn.info/revue-francaise-d-economie-2017-3-page-90.htm>
- (6) F Métivier, P Lemaire, Elen Riot (2017), CIR et R&D: efficacité du dispositif depuis la réforme de 2008.
URL : <https://hal.science/hal-01501615/document>
- (7) Simon Bunel, Michaël Sicsic (2021), Aides à la R&D.
URL : <https://www.cairn.info/revue-de-l-ofce-2021-5-page-135.htm>
- (8) John Aubrey Douglass (2008), Concurrence mondiale : évaluation de l'avantage technologique des États-Unis et du processus de mondialisation, 2008.
URL : <https://www.cairn.info/revue-politiques-et-gestion-de-l-enseignement-superieur-2008-2-page-65.htm>
- (9) Anna Lee Saxenian, 2000, Silicon Valley: les secrets d'une réussite.
URL : https://www.scienceshumaines.com/silicon-valley-les-secrets-d-une-reussite_fr_12105.html