

# Le soutien public à l'innovation de rupture

Par Christophe STROBEL, Xavier LACHAUME et Adrien SUTTER

Direction générale des Entreprises du ministère de l'Économie, des Finances et de la Souveraineté industrielle et numérique

L'innovation de rupture est une innovation qui bouleverse un marché et ses acteurs. Elle est par nature imprévisible, complexe, risquée et s'inscrit dans la durée. Elle peut être issue de la mise sur le marché de technologies elles aussi de rupture : c'est-à-dire des technologies radicalement différentes, qui rendent obsolètes les technologies existantes. Pour encourager l'innovation de rupture, le soutien à l'émergence et à la maturation de nouvelles technologies est donc primordial.

Une démarche particulièrement fructueuse a été développée par l'agence américaine d'innovation pour la Défense (la DARPA). Dans cet article, nous exposons brièvement les différentes approches du soutien public apporté à l'innovation, puis la spécificité de l'innovation de rupture, ainsi que celles du modèle qu'est la DARPA et de ses répliques à l'étranger.

Le paysage français des aides à l'innovation a profondément évolué ces dernières années, faisant une place accrue à l'innovation de rupture : dès 2019, à travers les quatre Grands défis d'innovation de rupture (<https://www.gouvernement.fr/decouvrir-les-grands-defis>) et le plan « Deep tech », dotés respectivement de 120 M€ et 2,5 Mds€ ; puis en 2021, avec le plan d'investissement « France 2030 », qui prévoit de consacrer 6 Mds€ aux innovations de rupture. Dans l'optique d'exposer l'ambition de ces mesures, nous commencerons par rappeler les sous-jacents du soutien public à l'innovation et la spécificité de l'innovation de rupture. Nous nous pencherons ensuite sur le modèle original qu'est la DARPA, dont se sont inspirés les Grands défis.

## Les raisons du soutien public à l'innovation

### Innovation incrémentale et innovation de rupture

Le Manuel d'Oslo de l'OCDE définit quatre types d'innovations : de produit (introduction d'un nouveau bien ou service, ou amélioration sensible de leurs caractéristiques fonctionnelles), de procédé, de commercialisation et d'organisation.

À l'intérieur de cette typologie, il est encore possible de distinguer, au regard de la continuité, des évolutions successives des innovations. L'innovation peut, en effet, d'abord être incrémentale, en apportant des améliorations à une base existante : nous pensons, par exemple, aux *smartphones* actuels, qui intègrent, au fur et à mesure de leur apparition, différentes briques technologiques, comme des capteurs photos

de meilleure qualité. Puis elle peut être radicale ou de rupture, lorsqu'elle se traduit par la création d'un nouveau marché ou aboutit au bouleversement de la hiérarchie existante. Ce concept est indissociable d'une prise de risque, le nouveau produit n'ayant pas encore fait ses preuves au niveau technique ou commercial.

Dans le sillage des travaux de Joseph Schumpeter sur le processus de destruction créatrice, l'économiste Clayton Christensen a ainsi mis en exergue dans son ouvrage, *Le dilemme de l'innovation*, paru en 1997, trois caractéristiques fondamentales de l'innovation de rupture : 1) elle rompt avec le modèle économique du secteur, 2) elle crée une nouvelle source de croissance et 3) elle renverse la hiérarchie de domination du marché<sup>(1)</sup>.

Lorsqu'elle renvoie à l'introduction d'une nouvelle technologie, l'innovation de rupture naît de travaux de R&D menés à partir d'une connaissance nouvelle ou résultant de la jonction entre des recherches se rattachant à différentes disciplines, dans une logique de rétroaction combinatoire<sup>(2)</sup>. La création du GPS, du laser ou de l'avion à réaction correspondent au premier cas de figure. Les lanceurs spatiaux réutilisables renvoient au second, dans la mesure les technologies sous-jacentes à cette innovation étaient déjà présentes.

<sup>(1)</sup> Les acteurs établis n'ayant pas d'intérêt à innover d'une façon radicale, une telle innovation risquant de remettre en cause leur position sur le marché.

<sup>(2)</sup> « Qu'un savoir-faire nouveau apparaisse, comme le laser, il est intégré dans la constitution de grappes techniques diverses éparses dans tout le champ des techniques. Ce mécanisme partout présent est évidemment indissociable du caractère intrinsèquement collectif de l'activité technique ». André Lebeau, dans *L'engrenage de la technique*, 2005.

## Les théories de la croissance endogène justifient une intervention publique en faveur des activités de R&D

La justification d'un soutien public à l'innovation, *a fortiori* de rupture, repose sur les travaux afférents à la croissance économique, qui ont permis de souligner le rôle moteur joué par le progrès technique.

Le modèle de Solow (1957) lui attribue ainsi la plus grande part de la croissance économique, à côté de l'investissement en capital et de la croissance de la population. Selon plusieurs études économétriques, ce résidu, dit de Solow, contribue entre 40 et 60 % à la croissance<sup>(3)</sup>.

Exogène dans le modèle de Solow, c'est-à-dire considéré comme donné, le progrès technique va faire l'objet de nouveaux modèles dans les années 1980 et 1990, dans lesquels il apparaît comme endogène : ces modèles soulignent le rôle central du capital humain (formation, connaissances), des infrastructures et des dépenses d'innovation. En particulier, le modèle de Romer (1990) illustre les externalités positives pour l'économie que génèrent les activités de R&D d'une entreprise : à travers la diffusion de la connaissance (*knowledge spillover*), elles bénéficient à tous et font augmenter la productivité des agents économiques, y compris des agents extérieurs à l'entreprise considérée.

Les théories de la croissance endogène apparaissent, par conséquent, comme des théories de l'offre, justifiant une intervention de l'État pour soutenir les activités de R&D. Cette intervention peut être d'autant plus nécessaire que les secteurs concernés se heurtent à des failles de financement, résultant d'une aversion des acteurs privés à un risque élevé ou de ce que certaines technologies sont essentiellement poussées par le secteur public dans le but de répondre à des défis sociétaux (santé, transition énergétique et écologique).

## Les différentes formes du soutien public à l'innovation

### Le soutien public à l'innovation de rupture : un schéma composite

La double logique de bouleversement des marchés, d'une part, et de valorisation de la recherche, d'autre part, c'est-à-dire de transformation des résultats de cette dernière en actifs économiques, a fait de l'innovation de rupture un objectif prioritaire des politiques publiques, celle-ci étant susceptible de générer des externalités positives plus importantes que l'innovation incrémentale. Les États-Unis, en particulier, ont mis en place des agences d'innovation de rupture ou de valorisation de la recherche dès les années 1950, dans un contexte de questionnement croissant sur la valorisation de la recherche<sup>(4)</sup> et de rationalisation des moyens.

<sup>(3)</sup> Les travaux de Carré, Dubois et Malinvaud ont amené à estimer ce résidu à 50 % de la croissance française entre 1951 et 1969.

<sup>(4)</sup> Questionnement qui aboutira au rapport Charpie en 1967 : « L'effort de recherche, bien qu'il soit nécessaire, ne suffit aucunement à susciter l'innovation. »

Le soutien à l'innovation de rupture s'inscrit donc dans une logique d'intervention publique plus générale, celle conduite en faveur de la R&D et de l'innovation ; elle s'en distingue par le degré de risque associé (fort investissement à l'amorçage, barrières à l'entrée, absence de marché au moment de l'investissement). Cette intervention prend des formes très variées, que l'on peut schématiser selon plusieurs dichotomies. Elle se traduit :

- sur un plan structurel, par l'amélioration des conditions cadre de l'innovation (éducation, qualité de la recherche, infrastructures de recherche, propriété industrielle, etc.) ou, de façon dirigée, à destination des acteurs économiques, par un financement public d'une partie des activités de R&D et d'innovation ;
- par des financements indirects, sous forme de crédits fiscaux, ou directs, sous forme d'aides allouées à des projets portés par des laboratoires et/ou des entreprises ;
- par un soutien en amont, lors de la phase d'idéation et de maturation, ou en aval, au stade de la production ou de la mise sur le marché ;
- par une approche portant sur la technologie en elle-même, indépendamment des considérations commerciales (*techno-push*) ; ou subordonnant le soutien à la technologie à son application commerciale (*market-pull*) ;
- de façon verticale (*top-down*), par le choix *a priori* des technologies ou des secteurs soutenus ; ou de façon horizontale (*bottom-up*), sans orientation *a priori*.

Ces distinctions, bien que schématiques, permettent de mettre en lumière les spécificités associées à chacune des finalités précitées de l'intervention. Pour autant, elles sont complémentaires et souvent, en pratique, mêlées. Nombre de dispositifs de soutien public sont d'ailleurs construits dans une logique de *continuum*. C'est le cas, par exemple, du Small Business Innovation Research (SBIR) et du Small Business Technology Transfer (STTR) américains qui fonctionnent selon une logique d'entonnoir pour accompagner les *start-ups*, notamment celles issues des laboratoires, depuis le stade de l'idée jusqu'à celui de la commercialisation, en cumulant subventions, commandes publiques et services d'accompagnement.

Ces politiques ne s'adressent cependant pas à toutes les formes d'innovation. Elles visent essentiellement l'introduction d'une nouvelle technologie sur le marché. Requérant moins de capitaux et d'efforts de recherche, l'innovation non technologique est, en effet, considérée comme plus facile à développer par les acteurs privés ; elle fait ainsi moins l'objet de mesures de soutien de la part de la sphère publique.

### Le soutien français à l'innovation de rupture

Le modèle français de soutien à l'innovation de rupture reprend les grandes caractéristiques précitées, au travers de différents dispositifs apparus principalement au cours des vingt dernières années.

Après la courte expérimentation d'une Agence pour l'innovation industrielle créée en 2005, laquelle a été suivie par la mise en place de dispositifs de soutien à

des programmes collaboratifs de R&D, cette politique de soutien a été réaffirmée en 2018 avec une enveloppe de 120 M€ dédiée aux Grands défis et une autre de 2,5 Mds€ ouverte dans le cadre du plan « Deep tech », puis en 2021 avec le plan « France 2030 », qui prévoit de consacrer à cet effet 6 Mds€. Elle repose sur des approches combinées, essentiellement *bottom-up*, qui donnent la priorité à l'émergence de *start-ups* à haute intensité technologique. Cette politique s'articule autour des leviers énumérés ci-après :

- En amont :
  - le soutien au développement d'équipements de recherche, en particulier ceux associés à certains secteurs émergents à fort contenu technologique (quantique, cybersécurité, hydrogène décarboné, plateformes de bioproduction, etc.), et à la maturation technologique ;
  - des aides directes distribuées aux *start-ups* à haute intensité technologique (objet du plan « Deep tech »), pour la plupart issues de laboratoires. Elles se caractérisent par des besoins financiers importants et une longue durée pour la mise sur le marché de leurs produits ou services ;
  - le financement de programmes de R&D collaboratifs structurants conduits par des entreprises, en collaboration ou non avec des laboratoires.
- En aval :
  - l'attribution de bourses et d'aides pour des diagnostics permettant aux porteurs de projet de mieux positionner leurs produits ou leurs services par rapport au marché ;
  - ainsi qu'une offre de programmes d'accompagnement et d'accélération, en particulier ceux animés par la French Tech, dans le cadre desquels sont sélectionnées des *start-ups*, qui sont en phase de forte croissance et sont porteuses d'innovation de rupture, pour leur offrir toute une gamme de services (simplifications administratives, mise en relation avec des acheteurs publics, préparation à leur introduction en bourse...).

En parallèle, cette politique a établi un cadre favorable pour les « chercheurs-entrepreneurs », notamment à travers la loi Pacte de 2018, qui a introduit plusieurs mesures visant à faciliter les passages entre le monde de la recherche et celui de l'entrepreneuriat, et à renforcer les titres de propriété industrielle.

## Un soutien spécifique à l'innovation de rupture : le modèle ARPA

### L'originalité du modèle ARPA

Dans le paysage du soutien public à l'innovation de rupture, le modèle de l'agence américaine d'innovation pour la Défense (DARPA) est remarquable. Il s'agit de programmes de recherche ou de concours *problem-oriented*, c'est-à-dire dont le point de départ est la formulation d'un problème technique ou scientifique précis, mais dont la solution sera recherchée sans *a priori* technologique.

La DARPA a été créée en 1958 pour éviter un nouvel « effet Spoutnik » : les Américains venaient de découvrir avec surprise l'avancement technologique des Soviétiques lors du lancement du satellite Spoutnik, en 1957. La DARPA a ainsi pour ambition d'éviter que les États-Unis ne soient à nouveau dépassés technologiquement par une puissance étrangère, et donc d'assurer une domination technologique américaine dans le domaine militaire. Transposé à d'autres secteurs, comme la transition énergétique (ARPA-E), le renseignement (I-ARPA) et, à terme, la santé (ARPA-H), le modèle de cette agence repose sur plusieurs principes directeurs :

- des programmes de recherche dotés de moyens conséquents (20 à 80 M\$) sont confiés à des directeurs de programme. Ils ont pour objectif de répondre à un besoin d'ordre technologique ou scientifique défini en lien avec l'armée américaine ;
- chaque directeur de programme dispose d'une grande autonomie de décision et d'une capacité de proposition, y compris en dehors de son champ de compétence ;
- il bénéficie d'une liberté de choix au regard des modalités d'intervention, oscillant entre des actions ponctuelles (appels à projets, concours, constitution de consortiums...) et des actions écosystémiques (création de structures d'accompagnement, de plateformes de données...);
- chaque directeur est recruté sur un contrat de courte durée correspondant à celle du projet (de l'ordre de trois ans). Il est sélectionné au regard de sa forte compétence scientifique et de sa capacité à fédérer l'écosystème de recherche et industriel (laboratoires, *start-ups*, grands groupes), que ce soit au travers de mises en relation individuelles ou de la constitution de groupes de travail formels. La première étape de ce programme réside dans l'établissement d'une feuille de route coconstruite par les parties constitutives de l'écosystème précité, un travail d'une durée d'environ six mois ;
- le directeur de programme est épaulé par un comité scientifique composé de personnalités qualifiées, de représentants des administrations et du monde scientifique. Ce comité discute de ses propositions et peut le mettre en contact avec des acteurs ou des administrations pouvant faciliter l'aboutissement du projet.

À son niveau, la DARPA reçoit des orientations générales émanant du gouvernement, mais elle est autonome dans le choix de ses programmes et le recrutement des directeurs de programme. Elle est conseillée par un collège de personnalités qualifiées, qui se réunit annuellement pour déterminer les problématiques et enjeux technologiques d'avenir.

La DARPA n'est pas un organisme de recherche. Même s'ils sont issus du monde de la recherche, les directeurs de programme n'agissent pas en tant que chercheurs. Dans le cadre de leurs programmes respectifs, ils sont porteurs d'une vision qui provient des besoins exprimés par les militaires. Ils sélectionnent les idées de recherche et de technologie prometteuses qui s'inscrivent dans cette vision. Ils n'ont pas d'*a priori* technologique : ainsi, ils financent souvent des techno-

logies concurrentes, dès lors qu'elles ont le potentiel de remplir la fonctionnalité attendue.

Les programmes de la DARPA visent le transfert technologique des travaux de la recherche vers l'industrie, lesquels s'inscrivent dans le temps long – la durée typiquement visée est de dix ans –, et non les débouchés commerciaux de court terme. L'agence est dirigée par un responsable nommé par le pouvoir politique, pour une durée moyenne de deux à trois ans. Ces mandats courts ont pour conséquence que, dans la majorité des cas, le responsable ne verra pas l'achèvement des programmes commencés sous son mandat : une brièveté des fonctions qui atténue pour lui le risque d'être soumis à une pression visant à obtenir des résultats immédiats. Cela garantit aussi son autonomie.

Ce modèle suppose une acceptation forte du risque (85 % des projets n'atteindraient pas leur objectif), une délimitation marquée de la frontière entre le politique et l'opérationnel, une prépondérance accordée aux experts scientifiques, dans la définition des programmes jusqu'à la sélection des projets, ainsi que des moyens administratifs pour recruter des directeurs de programme à fortes compétences et leur offrir un support logistique suffisant pour mener à bien leurs actions.

### Transpositions du modèle ARPA en Europe

La DARPA est connue pour être à l'origine d'Internet, du GPS, et même des drones et de l'ARN messager. Ces nombreux succès ont amené plusieurs pays à chercher à reproduire son modèle.

L'Allemagne a ainsi créé son agence d'innovation de rupture, SprinD, qui a été dotée de 1 Md€ sur dix ans. Le Royaume-Uni est en train d'en faire de même avec l'ARIA : en cours de constitution, elle bénéficie d'un budget de 800 M£ sur quatre ans.

L'Union européenne, quant à elle, a mis en place le Conseil européen de l'innovation (EIC), lequel bénéficie de 10 Mds€ sur la période 2021-2027. L'EIC peut intervenir sous forme de subventions ou d'investissements en fonds propres, dans le but d'accompagner dès la phase de R&D les *start-ups* à fort contenu technologique, par exemple dans les domaines de l'informatique quantique, du spatial ou encore de l'aéronautique décarbonée. Il dispose d'une panoplie de services visant à accélérer la phase de mise sur le marché.

La France a elle aussi expérimenté le modèle ARPA mais à petite échelle, au travers des quatre Grands défis d'innovation de rupture, lancés en 2019, dans les domaines suivants : l'automatisation de la cybersécurité, la certification de l'IA, l'amélioration des diagnostics médicaux par l'IA et les biothérapies innovantes. Même s'il est encore tôt pour tirer un bilan définitif de cette initiative, en particulier sur son impact réel, les programmes en question ont donné lieu à des actions très différentes, illustrant la nécessité de faire preuve de souplesse en la matière et de tenir compte du positionnement compétitif de chaque écosystème. Ils illustrent également l'intérêt de s'appuyer sur des directeurs de programme recrutés sur la base de leur excellence scientifique, de leur créativité et de leur capacité à identifier sur le terrain les acteurs capables de faire avancer les projets, voire d'agir en tant qu'ensemble : à l'instar du Grand défi sur la certification de l'IA, qui a donné lieu à un programme ambitieux de 45 M€ associant académiques et entreprises, en vue de concevoir et d'industrialiser des systèmes à base d'IA de confiance.

Le fort renforcement des moyens déployés en faveur de l'innovation de rupture, comme prévu dans le plan d'investissement France 2030 annoncé en 2021, permettra d'inscrire cette dynamique dans la durée et l'asseoir sur un modèle de gouvernance qui est en cours de définition à l'heure où cet article est écrit.



## ANNEXE 1 : Taxonomie des interventions

<b>Approches guidant un développement technologique</b>	
<b>techno-push</b>	technologie développée d'abord pour elle-même
<b>market-pull</b>	cas d'usage commercial à l'origine du développement technologique
<b>Maturités technologiques</b>	
<b>amont</b>	proche de la recherche, le risque technologique est encore élevé (TRL faible)
<b>aval</b>	proche du marché, le risque principal est d'ordre commercial (TRL élevé)
<b>Types d'innovations</b>	
<b>innovation incrémentale</b>	apport d'améliorations marginales à une base existante
<b>innovation de rupture</b>	apparition d'une technologie ou d'un service auparavant inexistants
<b>Approches guidant la sélection de projets</b>	
<b>vertical ou top-down</b>	soutien de projets répondant à une orientation précise déterminée <i>a priori</i> : secteur, technologie, voire problème scientifique précis ( <i>problem-oriented</i> )
<b>horizontal ou bottom-up</b>	soutien de projets partageant des caractéristiques communes (âge, taille, intensité technologique, difficultés rencontrées...), mais sans <i>a priori</i> technologique ou sectoriel
<b>Modes d'intervention publique</b>	
<b>structurel</b>	amélioration des conditions cadre de l'innovation (éducation, qualité de la recherche, infrastructures de recherche, propriété industrielle, etc.)
<b>dirigé</b>	soutien aux porteurs ou aux projets d'innovation
<b>Types de soutien public</b>	
<b>direct</b>	financements accordés aux projets (subventions, prêts, fonds propres...)
<b>indirect</b>	crédits fiscaux accordés aux porteurs des projets
<b>Modalités de sélection des projets</b>	
<b>aide guichet</b>	aide accordée dès lors que les critères d'éligibilité aussi bien objectifs que génériques sont respectés
<b>aide sélective</b>	aide accordée sur la base d'une analyse de l'opportunité du projet selon différents critères (qualité de la technologie, impact économique ou écologique...)
<b>« faux concours »</b>	proches de l'aide sur critères, à la différence que la contrainte budgétaire conduit à un faible taux de sélection
<b>concours</b>	sélection des meilleurs projets selon un nombre qui est déterminé <i>a priori</i>

## ANNEXE 2 : Liste des challenges DARPA

Année	Nom	Thème et Contexte	Résultats
2004	Grand Challenge	Accélérer la recherche et le développement d'applications militaires pour le véhicule autonome alors que le Congrès avait demandé quatre ans plus tôt qu'un tiers des véhicules de combat au sol soient autonomisés d'ici à 2015.	DARPA avait consacré 1 M\$ à ce défi, mais aucun des 15 véhicules finalistes n'est parvenu à finir le circuit dessiné dans le désert du Nevada.
2005	Grand Challenge	Même thème que le Grand Challenge de 2004.	2 M\$ ont été remportés par une équipe de Stanford qui est parvenue à finir un circuit de 212 km dans le désert précité, et ce en moins de 7 heures. Cinq autres équipes ont réussi le challenge. Cela indique que les équipes ont continué à améliorer leurs prototypes et obtenu des résultats bien meilleurs en moins d'un an.
2007	(Urban) Grand Challenge	Accélérer les développements relatifs aux véhicules autonomes appelés à circuler en milieu urbain (respect de la signalisation, des intersections, stationnement...).	Trois équipes se sont vu octroyer une récompense d'un montant allant de 0,5 à 2 M\$.
2009	Network Challenge	Localiser le plus rapidement possible 10 ballons météo installés dans différents endroits du pays en utilisant la puissance des réseaux informatiques et des moyens de géolocalisation.	
2012	Robotics Challenge	Après la catastrophe de Fukushima, au Japon, ce challenge visait à concevoir des robots capables d'effectuer des opérations humanitaires complexes dans des situations d'urgence. Les robots finalistes devaient effectuer une course sur un parcours comportant plusieurs obstacles/difficultés.	Deux équipes (l'une américaine et l'autre coréenne) ont remporté au total 3,5 M\$.
2013	FANG Challenge	L'objectif du programme FANG était de tester les outils de conception et les bibliothèques de modèles META ainsi que la plateforme VehicleFORGE, qui ont été créés dans le but de réduire considérablement le temps entre la conception et la production d'un système de Défense complexe.	Un prix d'1 M\$ a été accordé à l'équipe Ground Systems, laquelle se composait de 3 personnes.
2014-2015	Chikungunya Challenge	Mettre en place des outils capables d'anticiper la vitesse de diffusion et l'ampleur d'une épidémie afin d'aider les services d'urgence à mieux déployer leurs dispositifs en cas de crise.	Plusieurs équipes ont obtenu des sommes allant de 50 à 150 k\$ selon la fiabilité de leurs modèles. Par la suite, ces équipes ont continué à perfectionner leurs modèles en lien avec les autorités.
2016	Cyber Grand Challenge	Tester les systèmes de cyberdéfense développés par plusieurs équipes.	Lors du DEF CON (événement dédié au <i>hacking</i> et organisé à Las Vegas), ces dispositifs ont été testés et comparés en présence du public grâce à une visualisation des attaques et des réactions.
2017	Spectrum Collaboration Challenge	Trouver des moyens pour optimiser l'allocation des bandes passantes et des fréquences électromagnétiques afin d'anticiper l'accroissement du nombre d'appareils connectés à Internet.	Sur 90 équipes inscrites, 18 ont été présélectionnées. 5 équipes (toutes américaines) ont été récompensées. Une a obtenu un prix de 75 k\$, une seconde un prix de 50 k\$ et les trois autres un prix de 25 k\$ chacune.
2017	DARPA Subterranean Challenge	Trouver de nouvelles approches pour cartographier, se mouvoir et faire des recherches rapidement dans des environnements souterrains lors d'opérations de combat ou de scénarios d'intervention en cas de catastrophe, des situations où le temps presse.	20 équipes différentes réparties sur deux compétitions (8 sur Systems et 12 sur Virtual). L'événement final a eu lieu en septembre 2021, avec à la clé des prix allant jusqu'à 3,5 M\$ pour la compétition Systems et jusqu'à 1,5 M\$ pour la compétition Virtual.
2018	DARPA Launch Challenge	Remettre en question les échelles de temps, les technologies, les systèmes et les processus qui limitent actuellement l'accès à l'espace. Le défi vise à minimiser l'infrastructure nécessaire au lancement, à améliorer la réactivité et à tirer parti des progrès réalisés dans la cadence des lancements commerciaux, pour démontrer des capacités flexibles en la matière pouvant être mobilisées en quelques jours plutôt que sur des années, et ce pour répondre aux besoins de la Défense américaine.	3 équipes qualifiées, qui chacune ont reçu 400 k\$. En 2020, seule une équipe, Astra, était encore impliquée dans le challenge, les autres ayant abandonné. Elle restait en compétition pour remporter le prix de 12 M\$, si elle réussissait deux lancements. Elle n'y est pas parvenue.

## ANNEXE 3 : Actions lancées dans le cadre du Grand défi « Certification de l'IA »

	Intitulé		Descriptif
<b>Grand défi de la sécurisation, certification et fiabilisation de l'intelligence artificielle</b>	Axe 1	Programme confiance.ai	Création d'un environnement logiciel (méthodes, outils) pour la conception, le test, la vérification, le déploiement et la maintenabilité de systèmes à base d'IA de confiance. Un programme de R&T multipartenaires confié à IRT SystemX.
	Axe 2	Programme Prisma	Création d'une plateforme d'évaluation et de qualification applicatives en vue d'homologuer ou de certifier les futurs produits à base d'IA, sur un cas d'usage, celui de la mobilité autonome. Un projet de R&T multipartenaires piloté par l'Université Gustave Eiffel.
	Axe 3	Normalisation en IA	Projet de normalisation et de standardisation en IA conduit en lien avec l'Afnor, dans le but de promouvoir une vision éthique, sociétale et économique de l'IA de confiance.