



## Évaluation de l'action « Recherche dans le domaine de l'aéronautique » du PIA – Synthèse

18 Octobre 2019

# De nombreuses retombées grâce aux projets de R&D aéronautiques soutenus par le PIA et un fort effet incitatif de l'action

Bilan de l'action PIA « Recherche dans le domaine de l'aéronautique »

## PRÉSENTATION DE L'ACTION

- ▶ **2,35 milliards d'euros contractualisés**, pour une enveloppe de 2,7 Md€ prévue initialement, dont les décaissements sont répartis entre 2011-2022 (à partir de 2015 pour le PIA 2)

### Thèmes principaux

<b>8 Démonstrateurs technologiques</b>	<b>Maturation de technologies</b> à faible TRL (1 à 5) pour une intégration « dé-risquée »	Socle technologique pour les <b>futurs hélicoptères, futures motorisations</b> , utilisation de <b>matériaux composites, électrification</b> de l'aéronef, <b>usine du futur, avionique modulaire, cockpit du futur</b>
<b>2 Aéronefs du futur</b>	<b>Soutien au développement</b> (TRL 6 à 9) de nouveaux produits à fort niveau de rupture technologique	<b>A350</b> (avion long courrier gros porteur) <b>X4</b> (hélicoptère moyen tonnage H160) <b>X6</b> (hélicoptère lourd, abandon)



## IMPACTS DES PROJETS : QUELQUES INDICATEURS CLÉS

- ▶ **Bilan très positif, avec de nombreuses retombées liées aux projets soutenus**

<b>Impact R&amp;T (recherche)</b>	<b>430</b> brevets publiés	<b>Développement du tissu industriel</b>	<b>28%<sup>(5)</sup></b> de sous-traitance (vs. 13% prévu) <b>156</b> ETI/PME partenaires
<b>Emplois<sup>(2)</sup> (créés et préservés)</b>	<b>18k</b> ETP industriels <sup>(3)</sup> <b>6k</b> ETP en recherche	<b>Impact environnemental</b>	dont <b>65%<sup>(4)</sup></b> ont développé une innovation
<b>Développement de compétences</b>	<b>95%<sup>(4)</sup></b> des partenaires ont développé de nouvelles compétences		<b>7-8%<sup>(7)</sup></b> de réduction des émissions CO <sub>2</sub> sur la flotte mondiale en 2030
<b>Développement de technologies clés<sup>(8)</sup></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Matériaux avancés</li> <li>▶ Fabrication additive</li> <li>▶ Cobotique</li> <li>▶ Capteurs</li> <li>▶ Modélisation, simulation, ingénierie numérique</li> <li>▶ Systèmes embarqués, distribués, sécurisés et sûrs</li> <li>▶ Nouvelles intégrations matériel-logiciel</li> <li>▶ Propulsion : nouvelles architectures, hybridation, électrification...</li> </ul>		

## EFFET INCITATIF DE L'ACTION PIA

- ▶ **Un fort effet incitatif de l'action sur les modes de collaboration / compétences, et le niveau d'ambition. L'accélération est déterminante pour quelques projets (A350, LEAP)**

Déclenche-ment	Accélération	Niveau d'ambition	Réduction du risque	Collaboration, compétences	Effet de levier
Pas de projet sans l'action PIA	Projet accéléré grâce à l'action	Périmètre projet plus large	Réduction du risque financier et commercial	Structuration des partenariats et développement des compétences	Ratio investissements (privés+publics) / (publics)
<b>+</b>	<b>+++</b>	<b>+++</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>	<b>x3</b>
<b>1 projet concerné (X4)</b>	<b>Déterminant pour le time-to-market des programmes LEAP et A350</b>		<b>D'ordre 2, sauf pour les avances remboursables</b>	<b>Fort effet bénéfique, spécifique à l'outil PIA</b>	

(1) Au 30 juin 2019

(2) Partenaires et sous-traitance; sur la durée du projet pour les emplois de recherche; sur 30-40 ans pour les emplois industriels

(3) Sur les projets d'aéronefs du futur A350 et X4

(4) Sur 5 plateformes (EPICE, SEFA IKKY, GENOME, AFC et UAF Innofab), donnée vérifiée qualitativement sur les autres projets

(5) Pour les démonstrateurs technologiques (48% de sous-traitance pour les aéronefs du futur)

(6) Estimation du retour financier actualisé sur les avances remboursables A350 (Airbus) et X4 (Airbus Helicopters) jusqu'en 2050

(7) Aéronef A350 XWB et moteur LEAP (estimation Advancy) (8) Parmi celles identifiées dans l'étude « Technologies Clés 2020 »

Sources : entretiens, recherches et analyses Advancy

# Une action qui s'appuie sur des fondamentaux solides, bien que quelques éléments puissent être améliorés ; un financement public plus élevé aux Etats-Unis et en Chine

Bilan de l'action PIA « Recherche dans le domaine de l'aéronautique »

## LES ÉLÉMENTS CLÉS DU SUCCÈS

Efforts ciblés répondant à une feuille de route filière	▶ Feuille de route technologique partagée par une filière très structurée et verticale ; Mise à jour régulièrement par le Corac <sup>(1)</sup>
Un financement pluriannuel	▶ Apporte visibilité, continuité et cohérence ▶ Possibilité de réaliser des démonstrateurs plus ambitieux (structurellement long à mener et à plus fort risque)
Un mode de financement adapté	▶ Subventions pour les démonstrateurs, permettant d'élargir l'enveloppe R&T des industriels ▶ Avances remboursables pour le développement de produits (forte intensité capitalistique), permettant principalement un partage du risque
L'Etat représenté par des experts	▶ Pertinents pour piloter les budgets, évaluer techniquement et challenger les projets, ainsi que fédérer les acteurs de la filière
Mise en place de modes de collaboration efficaces	▶ Obligation d'appels d'offres, sous-traitance minimum, confidentialité, collaboration des acteurs (concurrents, avionneurs/équipementiers/...), implication de PME/ETI auparavant non présentes dans l'aéronautique, etc. ▶ Source d'innovation et de développement du tissu industriel




## LES PRINCIPAUX AXES D'AMÉLIORATION ET POINTS DE VIGILANCE

De manière <u>transverse</u> , nécessité de :	Pour <u>quelques projets seulement</u> :
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Définir précisément les indicateurs à suivre et les cibles à atteindre ; notamment suivi systématique de la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> (conversion masse - gain CO<sub>2</sub> à définir)</li> <li>▶ Améliorer la visibilité du SGPI sur l'action pour un suivi interministériel : association aux réunions d'avancement ; meilleure visibilité sur les prévisions de remboursements des AR<sup>(2)</sup> ...</li> <li>▶ Les porteurs de projet doivent capitaliser sur les compétences / technologies développées (notamment celles qui n'ont pas pu être encore intégrées à un aéronef)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Un manque de réactivité et de souplesse administrative a été reproché par les bénéficiaires : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Délais trop longs de contractualisation, de mise à jour d'avenant ou de paiement</li> <li>• Souplesse budgétaire parfois limitée (nécessité d'un avenant pour réallouer le budget au sein d'une même plateforme)</li> <li>• Reporting demandé non homogène; fréquence parfois considérée comme trop élevée</li> </ul> </li> </ul>

## BENCHMARK INTERNATIONAL DES FINANCEMENTS PUBLICS POUR LA RECHERCHE AÉRONAUTIQUE

- ▶ Sur la période 2010-17, les financements européens<sup>(3)</sup> sont en deçà du niveau des financements américains, et sensiblement plus faibles que les financements chinois (moyenne annuelle, Mds €)

### Périmètre

	1,1 Mds €	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FR : Budget DGAC et PIA; DE : LuFo; UK : ATI</li> <li>• Financements Européens (Cleansky, Sesar)</li> <li>• Inclut 0,4 Mds € de prêts/AR<sup>(2)</sup> A350 voués à être remboursés</li> </ul>
	1,3-1,6 Mds \$ ~1,2-1,5 Mds €	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agences publiques : NASA, DoD, DARPA, AFRL, FAA</li> <li>• Evaluation conservative : n'intègre pas les réductions de taxes des Etats, les transferts technologiques, etc.</li> </ul>
	16,3 Mds RMB ~1,8 Mds €	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ligne budgétaire recherche en aéronautique du Ministère des Finances chinois; budget de R&amp;D Comac (entreprise d'Etat) non connu; les potentiels prêts avantageux des banques étatiques ne sont pas pris en compte</li> </ul>

(1) Conseil pour la Recherche Aéronautique Civile

(2) Avances remboursables

(3) Les financements européens considérés incluent les budgets nationaux de la France, l'Allemagne, le Royaume-Uni, les budgets européens (Cleansky, Sesar), et les avances/prêts pour l'A350

Sources : entretiens, recherches et analyses Advancy



advancy

Driving Strategy To Results

28 – 32 avenue Victor Hugo  
75116 Paris, France

Tel: +33 (0) 1 40 60 88 30  
[www.advancy.com](http://www.advancy.com)

Paris – New York – Boston – Frankfurt – Johannesburg – London – New Delhi – Sao Paulo – Shanghai – Sydney