

ÉVALUATION DE L'INSTITUT DE RECHERCHE TECHNOLOGIQUE :

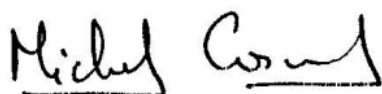
Saint-Exupéry

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2018-2019

Rapport publié le 11/05/2022

Pour le Hcéres¹ :

M. Michel COSNARD, Président



Au nom du comité d'experts² :

M. Patrick BASTARD, Président du comité

Patrick BASTARD

En vertu du décret n°2014-1365 du 14 novembre 2014 :

¹ Le président du Hcéres "contresigne les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts et signés par leur président." (Article 8, alinéa 5) ;

² Les rapports d'évaluation "sont signés par le président du comité". (Article 11, alinéa 2).

Ce rapport est le résultat de l'évaluation du comité d'experts dont la composition est précisée ci-dessous. Les appréciations qu'il contient sont l'expression de la délibération indépendante et collégiale de ce comité. Les données chiffrées des tableaux de ce rapport sont extraites des fichiers déposés par l'IRT (dossier d'autoévaluation et données du contrat en cours / données du prochain contrat).

PRÉSENTATION DE L'IRT

Nom de l'IRT : Saint-Exupéry

Acronyme de l'IRT :

**Présidente du Conseil
d'Administration de l'IRT :** Mme Geneviève FIORASO

Directeur général de l'IRT: M. Ariel SIRAT

Localisations de l'IRT : Toulouse & Bordeaux

MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

Président : M. Patrick BASTARD, Renault

Experts :

Mme Clarisse ANGELIER, ANRT
M. Gilles CAPY, EDF
Mme Nathalie DELORME, BPI
M. Guillaume DEVAUCHELLE, Valeo
M. Roland FORTUNIER, ISAE-ENSMA
M. Yves REMOND, Université de Strasbourg
M. Jean-Jacques THOMAS, SNCF

REPRÉSENTANT(E) DU HCERES :

M. Georges DURRY

INTRODUCTION

HISTORIQUE ET COMPOSITION DE L'IRT

Dès l'origine, l'IRT Saint-Exupéry a été conçu comme l'IRT de la filière Aéronautique et Espace, dans le but de développer une recherche technologique très orientée « market pull » au profit de ses membres sur des TRL de 3 à 6.

Il a été créé en 2013 à Toulouse, au sein d'un exceptionnel écosystème du monde de l'aéronautique et de l'espace d'une part, et du monde de la recherche d'autre part. Cet environnement particulier fait de la région Occitanie l'une des premières régions en France concernant le dynamisme de la recherche publique et privée, ce que reflète par exemple la part de la recherche dans son PIB. Dans ce contexte, Toulouse n'est pas seulement un lieu stratégique pour l'industrie aéronautique, Airbus en étant le fer de lance (plus de 5000 avions sortis des chaînes toulousaines), c'est aussi un des berceaux de l'industrie spatiale, avec une position stratégique sur le marché des satellites dans le monde.

Le contexte de la création de l'IRT est donc très spécifique et très déterminé par le leadership des acteurs industriels de dimension internationale qui en sont les membres fondateurs : Airbus, Thales, Safran/Zodiac, Liebherr, Actia, qui partagent ainsi la gouvernance de l'IRT avec les représentants de la recherche académique, (Universités de Toulouse et de Bordeaux), le CNRS et le CNES.

Ce positionnement lors de sa création situe l'IRT Saint-Exupéry entre les grands acteurs publics de la recherche (CNRS, CNES, CEA, Universités), et l'ONERA, la SATT de Toulouse, sans oublier Aérospace Valley, pôle de compétitivité aéronautique regroupant la majorité des entreprises du secteur.

Il est à noter que la création de l'IRT n'a pas conduit à revisiter l'architecture globale de la recherche, du transfert technologique et globalement de l'innovation dans ce secteur.

C'est donc dans ce contexte complexe de stratégies partenariales et de recherche de synergies au sein d'un écosystème déjà riche que l'action de l'IRT peut être évaluée.

DIRECTION DE L'IRT

Présidente du Conseil d'Administration de l'IRT : Mme Geneviève Fioraso

Directeur général de l'IRT : M. Ariel Sirat

STRUCTURATION DE L'IRT

Sous la présidence de Madame Fioraso, le conseil d'administration prend les décisions clés pour l'avenir de l'IRT (budget, nomination des postes clés, stratégie, admission de nouveaux membres, investissements importants, évolution du portefeuille de projets).

Le directeur général est alors chargé de déployer cette stratégie en s'appuyant sur les différents départements (Matériaux, Aéronef plus électrique, Systèmes embarqués), sur les plateformes technologiques et sur les fonctions support.

Chaque Département est ensuite organisé en équipes ou pôles de compétences au service des différents projets.

L'IRT s'appuie également sur cinq comités :

- Le COST (Comité d'Orientation Scientifique et Technologique)
- Le CTI (Comité Technologique International)
- Le CDT (Comité de Développement Territorial)
- Le CPI (Comité de propriété Intellectuelle)
- Le Comité d'Audit

Cette organisation est opérationnelle et, bien que sans doute un peu trop riche en couches hiérarchiques, elle a soutenu la croissance rapide de l'IRT avec efficacité.

DOMAINES TECHNOLOGIQUES, DOMAINES APPLICATIFS DE L'IRT

L'IRT Saint-Exupéry est un IRT de filière. A ce titre, l'ensemble de ses activités est structuré pour servir les domaines applicatifs de ses membres fondateurs du secteur aéronautique et spatial.

Les trois départements « Matériaux », « Aéronef plus électrique » et « Systèmes embarqués » ont des périmètres assez larges pour couvrir les enjeux technologiques majeurs de ce secteur. A contrario, même si l'IRT reste

centré sur le secteur aéronautique et spatial, il est aussi de nature à engager des coopérations et à développer des synergies avec d'autres secteurs industriels (automobile en particulier).

EFFECTIFS ET MOYENS DE L'IRT

Ressources humaines sur la période évaluée (01/01/2015 au 30/06/2018)	Effectifs de l'IRT	
	Nombre de personnes	ETP
CDI IRT	83	38.5
CDD IRT	159	60.4
Mises à disposition publiques	11	2.6
Mises à disposition privées	227	78.5
Total	480	180
Nombre de doctorants (thèses soutenues pendant la période)	21	
Nombre de doctorants (thèses commencées pendant la période)	56	
Niveau de formation du personnel IRT	Nombre de personnes	
Niveau bac + 8	143	
Niveau Bac + 5	249	
	Hommes (%)	Femmes (%)
Répartition hommes – femmes en %	77	23
Ressources humaines prévisionnelles de l'IRT au 1 ^{er} janvier 2020	Nombre de personnes	ETP
CDI IRT	95	92
CDD IRT	72	70
Mises à disposition publiques	10	3
Mises à disposition privées	161	106
Total	338	271

			Ressources financières de l'IRT
Ressources financières sur la période évaluée (01/01/2015 au 30/06/2018)	Nombre total de projets (ou d'activités)	Nombre de projets (ou d'activités) nouveaux sur la période	Attribution sur la période (k€)
<i>Projets sans contribution PIA</i>			
Valorisation des activités de recherche technologique (licences, cessions, ...)	2	2	20
Prestations à prix de marché, contrats de recherche industriels	16	16	676
Financements internationaux	0	0	0
Programmes européens	2	2	649
Appels à projet ANR (hors PIA)	0	0	0
Autres financements publics sur appels à projets	0	0	0
Collectivités territoriales	0	0	0
CPER	0	0	0
Fondations, associations, mécénats	0	0	0
Autres prestations (expertise, service, conseil, recette de colloque)	4	4	29
Autres financements	0	0	0
Total	24	24	1,374
<i>Projets avec contribution PIA</i>			
Total	50	35	119,930
Matériaux multifonctionnels hautes performances	22	16	56,046
Aeronef plus électrique	14	10	36,770
Systèmes embarqués	14	9	27,514

Contrats de prestation pour l'accès aux moyens de l'IRT (plateformes, équipements spécifiques, etc.)

	Total (k€)	Répartition	
		Industriel	Académique
<i>Projets avec contribution PIA</i>			
Contrats signés avec un membre	477	12	0
Contrats signés avec un non-membre	199	4	0
Total	676	16	0
<i>Autres contrats d'accès aux moyens de l'IRT</i>			

Contrats signés avec un membre	0	0	0
Contrats signés avec un non-membre	357	2	0
Total	357	2	0

AVIS GLOBAL SUR L'IRT

L'IRT Saint-Exupéry est né de la filière aéronautique et spatiale. Logiquement porté par les partenaires industriels de cette filière sur les fonds baptismaux du pôle de compétitivité Aerospace Valley, cet IRT garde dans son organisation et dans sa stratégie la marque forte d'un IRT de filière. A ce titre, et après seulement quelques années d'existence, l'IRT a trouvé sa place dans un écosystème stratégique pour la compétitivité des régions Occitanie et Nouvelle Aquitaine, mais plus généralement de la France et de l'Europe.

C'est une force : l'IRT Saint-Exupéry a le soutien continu de ses grands partenaires industriels (Airbus, Safran, Thales, Liebherr, ...). Ce soutien est affirmé sans réserve par les décideurs industriels interviewés, et se traduit aussi par des mises à disposition de personnels et par un engagement clair dans les projets.

Fort de ce soutien initial, qui n'a pas faibli au fil des années, l'IRT a développé une stratégie qui s'appuie sur le trépied suivant : des projets de recherche multipartenaires, des plateformes d'expérimentation physique ou numérique, un positionnement TRL (3-6) qui se veut principalement intermédiaire entre celui des laboratoires académiques et celui des laboratoires industriels. Cette stratégie s'inscrit aussi dans un contexte de partenariat et de soutien aux PME, dont certaines ont pu être auditionnées au cours de la visite de terrain, renvoyant un message très positif sur la capacité de l'IRT à proposer un contexte humain (équipes) et matériel (plateformes) mutualisé, même si le sujet de la P.I. (propriété intellectuelle) est souvent perçu comme une menace pour les PME.

Avec environ trois-cent collaborateurs en 2018, l'IRT Saint-Exupéry a ainsi piloté une trajectoire de forte croissance avec succès pour occuper aujourd'hui une place spécifique au sein d'un écosystème de recherche académique et industrielle. A ce titre, l'IRT bénéficie déjà d'un début de reconnaissance par la communauté scientifique.

Cependant, si le soutien des partenaires industriels est indéniable, celui du monde académique est plus mesuré. En dépit d'un positionnement visant à combler l'espace entre la recherche académique et la recherche industrielle, l'IRT est souvent perçu comme une menace pour les laboratoires, dont quelques responsables consultés au cours de la visite de terrain, ont expliqué sans détour les deux risques que l'IRT introduisait dans le paysage de la recherche technologique : d'une part les directeurs de laboratoires estiment qu'il est souvent plus simple de contracter directement avec les partenaires industriels, d'autre part le retour financier des coopérations via l'IRT leur semble moins avantageux (le cas des doctorants CIFRE et des contrats d'accompagnement a été cité).

Cette réserve des directeurs de laboratoire n'est cependant pas unanime : il semble que le laboratoire LAPLACE de Toulouse ait trouvé avec l'IRT un mode de fonctionnement qui crée une valeur reconnue à la fois par le laboratoire lui-même (valeur académique), les industriels partenaires (valeur industrielle) et in fine, l'IRT lui-même qui joue là le rôle de pontage entre partenaires conforme à sa stratégie et, pourrait-on dire, à sa « vocation ».

En matière de transfert de connaissances et de technologie, la stratégie de l'IRT Saint-Exupéry repose essentiellement sur le retour des personnels mis à disposition vers leurs entreprises. Il est indéniable que la mobilité organisée des ingénieurs entre le monde de la recherche académique et celui des entreprises reste le meilleur moyen de créer de la synergie et de transférer le savoir d'un monde vers l'autre. C'est même la vocation des IRT. Cependant, il est souhaitable que cette stratégie puisse à l'avenir se doubler d'une capacité à transférer de façon plus robuste et formalisée le savoir académique (en amont de l'IRT) vers les industriels (en aval de l'IRT). Si ces transferts existent bien sûr via les livrables formels des différents projets, il est apparu au cours de l'évaluation que cette stratégie de transfert pouvait être davantage renforcée et pilotée. L'organisation est claire, les auditions ont montré une structure saine, avec des personnels très engagés et attachés à l'IRT. La croissance rapide a pu ici ou là générer des tensions, mais le management scientifique et humain semble réactif et aucune alerte sérieuse n'a été portée à la connaissance du comité d'évaluation, en dépit des multiples auditions.

Un point de vigilance réside dans la capacité à garder l'agilité et la cohésion de l'IRT alors que le changement d'échelle est en cours (passage de quelques dizaines à quelques centaines de collaborateurs).

Organisé matriciellement en départements portant les métiers et en équipes-projets, l'IRT s'appuie aussi sur une direction des plateformes dont la responsabilité est de développer les plateformes technologiques, d'en assurer l'exploitation mais aussi de garantir le couplage avec les projets en cours de montage. Cette organisation est adaptée aux ambitions de l'IRT.

Des échanges nombreux au cours des deux jours de visite sur le terrain, ressort la conviction d'une organisation sous contrôle et efficace. Néanmoins, quelques points méritent une certaine vigilance.

Un point d'attention réside dans la nécessité de contenir le ratio « management / opérationnels » pour une efficacité maximale. Un autre point de vigilance est lié à une prise de conscience trop peu présente concernant la conformité (« compliance ») avec les règles de concurrence, dans un contexte où l'IRT intervient au cœur d'un écosystème regroupant de multiples industriels du même secteur. C'est un point à traiter correctement mais qui bien sûr ne saurait remettre en cause la mission fondatrice de l'IRT.

Un autre point de vigilance réside dans la capacité à capitaliser alors que le turn-over du personnel est très important (75% de contrats temporaires). Pérenniser un personnel permanent capable de porter dans la continuité les compétences de l'IRT et de diffuser cette connaissance vers les partenaires, mais aussi en interne, semble un enjeu clé pour le développement de l'IRT.

Dans un contexte qui encourage parfois à l'éparpillement des projets (on en voit quelques symptômes dans le dossier d'autoévaluation) et malgré les difficultés de positionnement complémentaire par rapport aux autres dispositifs et organismes de recherche et innovation, il est remarquable que l'IRT ait réussi à construire des axes stratégiques cohérents, nourris par une activité manifestement assez solide.

S'appuyant sur le potentiel du PIA pour développer des plateformes technologiques de haut niveau, l'IRT a su garder la confiance des industriels qui ont accompagné son développement. C'est un atout pour construire le futur.

Situé au sein du complexe B612, vaisseau amiral de l'innovation aéronautique et spatiale de Toulouse Montaudran en cours de développement, l'IRT est au cœur de l'environnement régional et local. La présence forte des grands groupes internationaux lui assure de fait une résonance internationale.

En résumé, l'IRT Saint-Exupéry a mis en place une organisation qui a toute sa place dans le paysage académique et industriel de l'aéronautique et de l'espace, et qui présente de réels points forts sur lesquels il est en mesure de développer sa stratégie pour les années à venir et d'accompagner le développement d'un secteur clé pour l'avenir industriel de la France et de l'Europe. Pour cela, deux questions clés devront être adressées : poursuivre l'exercice de clarification du positionnement de l'IRT par rapport à certains acteurs de l'écosystème (laboratoires académiques, ONERA, ...) et développer sa capacité à construire ses feuilles de route en harmonie avec celle du CORAC, certes, mais avec néanmoins une capacité à proposer ses propres orientations, afin que l'IRT devienne aussi la force de proposition pour épauler le secteur aéronautique et spatial face aux grands défis des années à venir (décarbonation, automatisation, nouvelles mobilités, ...). Le COST a là un rôle clé à jouer, et l'entretien que le comité d'évaluation a eu avec sa présidente rend confiant sur les orientations prises.

Une stratégie pertinente, une organisation en place opérationnelle, un soutien fort de ses membres fondateurs : l'IRT a gagné en quelques années une légitimité qui en fait un acteur important pour contribuer à renforcer l'industrie aéronautique et spatiale, en synergie avec un tissu de recherche académique actif, et face aux grands défis qui attendent cette filière.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'IRT

CRITÈRE 1 : STRATÉGIE ET ORGANISATION DE L'IRT

STRATÉGIE

La stratégie de l'IRT Saint-Exupéry est depuis sa création consubstantielle du leadership industriel exercé par les grands opérateurs de l'aéronautique et de l'espace. Le cœur de celle-ci consiste en la valorisation des transferts technologiques d'innovations essentiellement incrémentales vers ces mêmes fondateurs industriels au travers d'un pool de plateformes performantes.

Les choix des programmes sont très fortement encadrés par les orientations et programmes des CORAC, COPSACE et PIA, ce qui délimite l'espace stratégique propre de l'IRT et limite probablement les percées attendues sur les autres registres de valorisation (brevets, innovations disruptives, création d'emplois PME, création de start up, irrigation de l'écosystème d'innovation au-delà des grands domaines aéronautique & spatial). Ce mode de fonctionnement est très apprécié des grands industriels fondateurs qui font de l'IRT un outil réellement opérationnel.

Dans ce schéma, les partenaires académiques et laboratoires, malgré leur présence dans les principaux organes de gouvernance, ont du mal à contribuer au développement de l'institut, gênés par la question de la propriété industrielle et d'un rôle limité dans le choix des programmes. Le laboratoire Laplace fait toutefois figure d'exception et réussit une intégration positive au sein de ce fonctionnement.

Cette stratégie a permis de développer les **points forts** suivants :

- Piloter la trajectoire de croissance de l'IRT avec succès (effectifs multipliés par 3, budget multiplié par 2 depuis sa création avec une accélération dans la 2^{ème} partie de la période témoignant notamment de la confiance des industriels) ;
- Associer les grands laboratoires et centres de recherche à la conduite de cette stratégie même s'ils paraissent aujourd'hui encore davantage concernés qu'impliqués ;
- Utiliser le potentiel du PIA1 dans un business model performant pour les industriels et donc la création d'emplois dont on ne peut toutefois identifier la part découlant de l'IRT ;
- Disposer d'un réseau de plateformes technologiques de haut niveau, cœur des « livrables » de l'IRT ;
- Situé au sein du B612, centre de l'innovation aéronautique et spatial de Toulouse Montaudran en cours de développement, l'IRT est au cœur de l'environnement régional et local. La présence forte des grands groupes internationaux lui assure de fait une résonance internationale qu'il lui faudra consolider en propre à l'avenir.

Quelques points restent cependant **à consolider** :

- Il est difficile de quantifier la valeur des transferts technologiques puisqu'ils s'opèrent pour l'essentiel au moment du retour des MAD dans leurs entreprises ou au fil de l'eau quand il s'agit de MAD à temps partiel. Cette « porosité » entre l'IRT et ses grands mandants est à la fois une force et un facteur limitant.
- Il paraît utile de renforcer les analyses juridiques sur ce mode de fonctionnement particulier pour s'assurer de leur conformité aux règlements internationaux (anti-trust, aides indirectes, ...) dans un contexte de concurrence économique mondiale.
- La contribution des entreprises s'opérant pour l'essentiel par les MAD, cela obère la capacité en propre de l'IRT d'engager des programmes de recherche académique auprès des laboratoires.
- La forte présence des acteurs industriels dans la construction et la réalisation des projets est un point fort, mais en complément l'IRT doit développer sa propre capacité à créer et animer de façon autonome certains programmes de recherche impliquant davantage les partenaires académiques et offrant un espace pour des ruptures scientifiques et technologiques.
- Il y a peu de brevets, de licences vendues, de contrats avec des entreprises ou des start up.
- Il paraît important de renforcer le partenariat avec le monde des grands opérateurs de la recherche et en particulier avec l'ONERA.
- Il est essentiel également de créer les conditions d'une démarche beaucoup plus proactive auprès des PME et des start up. A cet égard, on n'identifie pas de programmes particuliers d'open innovation ou de programmes forts de valorisation des plateformes auprès de ces acteurs.

Préconisations

- Sans rupture avec le modèle donnant le *primus inter pares* aux industriels, il est essentiel, dans le contexte des trois tiers de ressources financières à venir, que l'IRT dispose d'un espace stratégique en

propre lui permettant notamment de valoriser les plateformes dans le cadre d'une véritable démarche open innovation auprès de l'écosystème régional, national voire international.

- La gouvernance de ce nouveau projet « New Business » (3 tiers) devra mieux intégrer les laboratoires et l'écosystème PME / Start up. Cela suppose que la stratégie ne soit pas exclusivement définie aux bornes des orientations des CORAC et COSPACE.
- Il est nécessaire de passer d'une relation client fournisseur à une relation stratégique avec les partenaires académiques, en se fondant sur l'expérience réussie du Laplace. Le « New business » peut être le levier fondateur de cette nouvelle stratégie partenariale en impliquant les laboratoires aux côtés d'entrepreneurs, dans un comité de gouvernance « New Business » à créer.
- L'IA et le nouvel Institut ANITI vont jouer un rôle essentiel transverse dans l'écosystème de la R&D et Innovation. Cela peut être un levier d'accélération de la mise au point des nouvelles technologies pour l'IRT. Il est essentiel dans la nouvelle feuille de route de l'IRT de créer une alliance stratégique et opérationnelle spécifique.

ORGANISATION ET PILOTAGE

La gouvernance reflète le souci de conduire une trajectoire « Market Pull » sur les trois domaines « Matériaux », « Aéronef plus électrique » et « Systèmes embarqués ».

Le CA à majorité « industriels » mais présidé par un représentant du monde académique approuve la stratégie scientifique, les partenariats, les investissements dans le cadre des orientations des comités professionnels nationaux. Il dispose de cinq comités pour le conseiller notamment sur le programme scientifique, l'international et la propriété industrielle et a créé un réseau de treize invités permanents dont le Directeur Général. Le CA est en boucle courte avec le DG qui sécurise la stratégie au travers d'une organisation conçue sur deux piliers principaux : d'un côté la maîtrise d'ouvrage des programmes décidés au travers des trois départements « Matériaux », « Aéronef plus électrique » et « Systèmes embarqués » et de leurs pôles, de l'autre côté les plateformes technologiques. Cela dénote le caractère très opérationnel de l'IRT dont les ressources sont affectées à 90 % sur les projets.

Cette organisation relativement centralisée est adaptée à la stratégie actuelle de maximisation des projets pour le compte des opérateurs industriels qui les décident. Il existe bien un directeur Business développement mais qui paraît un peu isolé et à la périphérie du cœur du système. Si cette organisation relativement centralisée est adaptée aux priorités de la période passée, elle paraît l'être moins dans un projet qui va devoir aller chercher un tiers de ses ressources par du nouveau chiffre d'affaires privé et donc par du développement.

Suggestions

A cet égard, il paraîtrait pertinent d'étudier un nouveau réglage de l'organisation et du management pour le nouveau projet 2020/2025, plus adapté à la création de valeurs par du nouveau business qui permettra seul la part d'autonomie en propre souhaitée pour l'IRT. Cela pourrait consister à rendre les trois grands départements plus autonomes et mandatés pour trouver des ressources nouvelles, lesquels seraient appuyés par un directeur Business qui piloterait le comité « New business » évoqué précédemment.

Par ailleurs, l'audit de gouvernance a fait apparaître une fragilité dans la façon d'impliquer la Région Nouvelle Aquitaine. Un nouveau pacte est probablement à considérer pour consolider des liens importants pour l'implantation de l'IRT.

CRITÈRE 2 : QUALITÉ DES PRODUITS ET ACTIVITÉS DE LA RECHERCHE TECHNOLOGIQUE

A - Production d'innovations et de connaissances concourant à l'attractivité et au rayonnement scientifique et technologique de l'IRT

Production d'innovations et de connaissances (Période du 01/01/2015 au 30/06/2018)		
Développements instrumentaux et méthodologiques	Nombre pendant la période	Cumul depuis le début de l'IRT
Prototypes	5	5
Démonstrateurs	2	2

Plateformes	31	31
...		
Produits et outils informatiques	Nombre pendant la période	Cumul depuis le début de l'IRT
Logiciels	29	29
Bases de données	0	0
Outils d'aide à la décision	0	0
Cohortes (SVE uniquement)	0	0
Outils présentés dans le cadre de compétitions de solveurs (ST uniquement)	0	0
...		
Journaux / Revues	Nombre pendant la période	Cumul depuis le début de l'IRT
Articles scientifiques	42	42
Articles scientifiques en dernier auteur (SVE uniquement)	0	0
Articles de synthèse / revues bibliographiques	0	0
Revue professionnelle ou technique, ...	0	0
Articles cliniques (SVE uniquement)	0	0
Ouvrages	Nombre pendant la période	Cumul depuis le début de l'IRT
Direction et coordination d'ouvrages scientifiques / édition scientifique	1	1
Chapitres d'ouvrage	0	0
Thèses publiées	21	21
Colloques / congrès, séminaires de recherche	Nombre pendant la période	Cumul depuis le début de l'IRT
Éditions d'actes de colloques / congrès	1	1
Articles publiés dans des actes de colloques / congrès	130	130
Organisation de colloques / congrès	17	17
Rayonnement et attractivité de l'IRT (Période du 01/01/2015 au 30/06/2018)		
Activités éditoriales	Nombre pendant la période	Cumul depuis le début de l'IRT
Participation à des comités éditoriaux (journaux scientifiques, revues, collections, etc.)	1	1
Direction de collections et de séries	0	0
...		
Activités d'évaluation	Nombre pendant la période	Cumul depuis le début de l'IRT
Évaluation d'articles et d'ouvrages scientifiques (relecture d'articles / reviewing)	18	18
Évaluation de projets de recherche	10	10
Évaluation de laboratoires (type Hcéres)	1	1

Responsabilités au sein d'instances d'évaluation	12	12
Indices de reconnaissance	Nombre pendant la période	Cumul depuis le début de l'IRT
Prix	11	11
Distinctions	0	0
Appartenance à l'IUF	1	1
Responsabilités dans des sociétés savantes	5	5
Invitations à des colloques / congrès à l'étranger	12	12
Séjours dans des laboratoires étrangers	5	5
Chercheurs seniors accueillis	3	3

Points forts et possibilités liées au contexte

L'IRT s'inscrit dans un écosystème industriel très fort en termes de secteurs d'activité, de densité d'acteurs sur le territoire et de partenaires industriels fondateurs. Les développements technologiques sont surtout centrés sur les TRL 3/6, basés sur une communauté d'enjeux qui font découvrir des « trous » de science. Le modèle général repose sur une recherche technologique collaborative intégrée avec une forte synergie industrielle sur un large spectre applicatif. L'enjeu porte clairement sur le « dé-risquage » des développements.

Les dix pôles thématiques structurent les activités. Ils disposent chacun de feuilles de route caractéristiques des pratiques professionnelles des secteurs aéronautique et spatial. Il y a ainsi une maîtrise des objectifs, moyens affectés, résultats obtenus. C'est un point très positif qu'il faut souligner et qui aurait vocation à faire école. Les voies de développement sont maîtrisées et font l'objet d'analyses de positionnement précises.

La première réussite de l'IRT est d'avoir conçu des plateformes nombreuses (31) au service des pôles. Elles portent d'une part des ensembles d'équipements lourds originaux permettant d'approcher des conditions industrielles, d'autre part des développements numériques (29) qui articulent des outils et des infrastructures pour offrir des usages et des performances de haute valeur ajoutée.

Points à améliorer et risques liés au contexte

La participation aux congrès (130) constitue le premier axe de valorisation scientifique notamment comparé au nombre d'articles (42) qui, lui, apparaît plus modeste sauf à considérer qu'ils ne sont le fait que des doctorants (2/thèse). Cela va dans le sens d'un IRT encore très tiré par les besoins industriels et où les partenaires académiques ont encore à trouver leur place pour s'emparer des « trous de science » et œuvrer au ressourcement scientifique aux TRL bas, indispensable aux innovations disruptives.

Dans le même esprit, vingt-et-une thèses soutenues en dix-huit mois sur dix pôles représentent trois soutenances tous les deux ans par pôle. Même s'il faut garder en tête que l'IRT a connu une période de forte croissance pendant laquelle la montée en puissance limitait numériquement le nombre de chercheurs actifs, le nombre de thèses soutenues « en régime de croisière » doit augmenter pour nourrir les ambitions scientifiques de l'IRT. Il conviendra donc de veiller à ce que les niveaux TRL adressés par l'IRT (3/6) ne limitent pas les progrès à faire pour une plus forte intégration des académiques préconisée ici.

Si l'IRT doit conserver des liens forts et à forte valeur ajoutée avec les grands industriels fondateurs, une implication très en amont des laboratoires dans des projets de l'IRT est souhaitable. Il en va du ressourcement scientifique de l'IRT. Pourtant, un biais a plutôt induit une relation de type client-fournisseur entre l'IRT et les laboratoires académiques.

Appréciation sur la production d'innovations et de connaissance, le rayonnement et l'attractivité de l'IRT.

L'IRT est un institut encore jeune, dont l'activité de recherche, tirée par les applications au service de la filière aéronautique et spatiale, est encore en phase de montée en puissance.

A ce stade, l'IRT a donc un bilan scientifique (publications, thèses, ...) qui est en retrait par rapport aux meilleurs laboratoires académiques nationaux de taille comparable. Mais cette situation est en partie compensée par la capacité de l'IRT à mettre en place des plateformes technologiques qui contribuent largement à son attractivité. Ces plateformes sont un atout qu'il conviendra de faire fructifier dans la durée en pensant en permanence à leur évolution et à la stratégie scientifique et industrielle qu'elles peuvent soutenir.

Fort d'une notoriété déjà importante et d'un écosystème attractif, il est important que l'IRT puisse augmenter le nombre de doctorants, ce qui contribuera à amplifier son rayonnement scientifique.

Par ailleurs, la production d'innovations pour l'industrie est confirmée par le soutien sans faille des grands industriels donneurs d'ordre.

B – La valorisation et le transfert

Valorisation et transfert (Période du 01/01/2015 au 30/06/2018)		
Brevets, licences, déclarations d'invention	Nombre pendant la période	Cumul depuis le début de l'IRT
Déclarations d'invention	34	34
Brevets déposés	16	16
Dont brevets pour lesquels l'IRT est mandataire unique	8	8
Dont brevets en copropriété	7	7
Brevets acceptés	3	3
Brevets licenciés	1	1
Licences accordées sur des brevets	2	2
Cessions de droits sur des brevets	0	0
Demande d'extension internationale (PCT)	4	4
Dépôts de logiciels propriétaires	0	0
Logiciels diffusés en "Open source"	8	8
Licences accordées sur des logiciels	0	0
Cessions de droits sur des logiciels	0	0
Dépôt de marques	1	1

Création de start-up	Nombre de personnes sur la période	Chiffre d'affaires/an sur la période (k€)	Nombre d'emplois créés
Création de start-up avec participation de personnel de l'IRT (co-fondateur, actionnaire, etc)	0	0	0
Création de start-up avec soutien de l'IRT (transfert de technologie, incubation, hébergement etc.)	0	0	0

Chaires	Nombre pendant la période	Cumul depuis le début de l'IRT
Chaires industrielles	0	0
Chaires internationales	0	0
Interactions avec les acteurs socio-économiques	Nombre pendant la période	Cumul depuis le début de l'IRT
Contrats de R&D avec des industriels	37	50
Créations de laboratoires communs avec une / des entreprise(s)	0	0
Création de réseaux ou d'unités mixtes technologiques (<i>ST uniquement</i>)	0	0
Essais cliniques (<i>SVE uniquement</i>)	0	00
Score SIGREC (<i>SVE uniquement</i>)	0	0
Activités d'expertise scientifique	Nombre pendant la période	Cumul depuis le début de l'IRT
Activités de consultant	0	0
Participation à des instances d'expertises (type Anses) ou de normalisation	5	5
Expertise juridique	0	0
Rapports d'expertises techniques, produits des instances de normalisation	815	815
Produits destinés au grand public	Nombre pendant la période	Cumul depuis le début de l'IRT
Émissions radio, TV, presse écrite	567	782
Produits de vulgarisation : articles, interviews, éditions, vidéos, etc.	683	900
Produits de médiation scientifique	13	16
Débats science et société	2	2

Points forts et possibilités liées au contexte

Le temps nécessaire pour développer une innovation technologique et l'amener à un stade de production industrielle est par nature très long dans les deux secteurs concernés (aéronautique et spatial). Quand on parle de transfert technologique, il est donc naturel que l'IRT ne puisse pas encore citer d'exemple emblématique de succès industriel. Par ailleurs, la politique de l'IRT n'est pas de déposer des brevets, ce qui peut être admis compte tenu de la difficulté à réellement valoriser un portefeuille de brevets pour un institut de recherche technologique dont les moyens restent limités pour faire vivre un tel portefeuille. La stratégie de transfert repose donc essentiellement sur la montée en compétences des personnels et des industriels partenaires, en particulier via les MAD (« mises à disposition »). En cohérence avec cette stratégie, dont les industriels fondateurs de l'IRT ont confirmé le bienfondé, les rapports d'expertises ou techniques sont nombreux et servent directement aux partenaires industriels (815).

La valeur des travaux de l'IRT repose donc avant tout sur les compétences acquises par les MAD et le fruit des projets développés aux services des industriels partenaires. Bien que difficilement mesurable, l'efficacité de cette approche ne semble pas discutée par les principaux bénéficiaires.

Points à améliorer et risques liés au contexte

Le nombre de contrats R&D (37) paraît faible et cela peut constituer un risque dans le cadre d'un modèle économique moins servi par le financement institutionnel. Ce point est sans doute à travailler dans la

perspective des cinq ans à venir afin de construire une politique solide sur le sujet, au-delà des opportunités qui peuvent se créer au gré des relations avec le monde industriel (grands groupes et PME).

A ce stade, l'IRT n'a pas été moteur de créations de chaires, de start-up, de laboratoires communs. C'est sans doute le fait d'un IRT très centré sur les besoins des industriels qui œuvrent en vase clos. Cela peut être réducteur pour un IRT qui s'orienterait ainsi sur la seule externalisation d'une R&D collaborative avec une trop faible dynamique de ressourcement académique intégré.

Par ailleurs, la vulgarisation est un axe très important si on en juge par les indicateurs relatifs à ce sujet. Certes, des actions de vulgarisation sont nécessaires et utiles à la fois pour l'IRT lui-même, mais aussi pour ses partenaires : on peut cependant s'étonner du niveau si fort d'engagement sur ce volet, eu égard à l'objet de l'IRT.

Sans doute faudrait-il rééquilibrer l'effort avec des actions plus en lien avec la valorisation des compétences de l'IRT et avec le renforcement des liens avec les académiques et PME.

Il est ainsi conseillé à l'IRT de travailler sa coopération avec les institutions académiques, avec les PME aussi, en s'appuyant en particulier sur les plateformes développées, dont les taux d'usage laissent place encore à des actions de valorisation nouvelles.

Appréciation sur la valorisation et le transfert conduits par l'IRT, impacts sur l'économie, la société, la culture, la santé

La valorisation et le transfert de connaissances vers le monde industriel repose en grande partie sur le processus de MAD (personnel mis à disposition). C'est une voie qui a tout son sens puisqu'en effet, ce sont les femmes et les hommes, plus que les processus, qui portent les savoirs et en permettent le transfert du monde de la recherche académique vers le monde industriel. En cela, l'IRT offre un espace physique et temporel pour que ce transfert se fasse. Il faut continuer à soutenir cette façon de faire, même si elle est difficilement quantifiable, si ce n'est au travers des très nombreux rapports techniques produits.

Soutenue par les grands groupes industriels partenaires de l'IRT, cette stratégie devrait en revanche s'accompagner d'exemples concrets d'innovations valorisées dans des produits industrialisés. Ce n'est pas encore le cas, mais la constante de temps de l'industrie aéronautique et spatiale explique cet état de fait. Ce sera un point à mettre sous surveillance pour le prochain plan 2020-2025.

Sur le plan de la vulgarisation vers le grand public, il est clair que l'IRT a une activité absolument remarquable. Celle-ci est bénéfique à toute la filière, puisqu'elle permet de motiver aussi des jeunes à s'engager dans des études pour rejoindre ensuite les entreprises du secteur, éventuellement par apprentissage. Il est vrai que l'équilibre entre l'effort de recherche et l'effort de communication/vulgarisation n'est pas simple à définir. C'est une voie de réflexion également.

Enfin, le transfert de connaissances et savoir-faire vers les PME est un point de vigilance. Il faudra sans doute veiller à renforcer ce volet dans le plan 2020-2025, très certainement en s'appuyant sur les plateformes technologiques.

C – L'ingénierie de formation

Ingénierie de formation (Période du 01/01/2015 au 30/06/2018)	
Produits des activités pédagogiques et didactiques	Nombre sur la période
Ouvrages, fascicules de cours, supports de formations	89
E-learning, moocs, cours multimédia, etc.	2
Ingénierie de la formation (initiale/continue)	Jours * Participants (sur la période)
<i>Formations/modules créés ou ayant évolués en liaison avec l'IRT</i>	
Formation initiale Niveau Bac	0
Formation initiale Niveau BTS, IUT (Bac+2)	30
Formation initiale Niveau Bac +5	13,269

Formation continue	1,270
<i>Total</i>	14,569
	Nombre sur la période
Nombre de formations faites sur les équipements des plateformes IRT	4
Nombre de participations à des groupes de pilotage et réflexion formation	10
Nombre d'actions pour l'attractivité des filières	3
Nombre de stagiaires accueillis	90
Labellisation nationale des formations dans lesquelles intervient l'IRT	14
Labellisation internationale des formations (Erasmus Mundus par exemple) dans lesquelles intervient l'IRT	3
	Nombre
Apprentis/Alternance/Professionnalisation	
Etudiants ayant l'IRT comme employeur	24
Dont étudiants en master	14

Formation par la recherche	Nombre sur la période	Cumul depuis le début de l'IRT
Nombre de personnels de l'IRT Habilités à Diriger des Recherches	4	-
Thèses commencées pendant la période	56	56
Thèses soutenues pendant la période	21	21
Nombre de post-docs recrutés sur la période	41	41
Productions scientifiques (articles, ouvrages, etc.) issus des thèses	121	121
Nombre moyen d'article par doctorant (pour les thèses terminées)	3	3
<i>Devenir des doctorants et post-doctorants (CDD-IR: chercheur, ingénieur-chercheur, ingénieur de recherche, ...) de l'IRT</i>		
Ayant rejoint un membre ou partenaire de l'IRT	12	12
Autres	9	9

Points forts et possibilités liées au contexte

Bien que jeune, l'IRT a su développer un volet de formation initiale et continue tout à fait significatif. C'est un point fort. Nous ne pouvons que suggérer de mailler ce volet le plus intimement possible avec les partenaires académiques de l'IRT.

Par ailleurs, la formation par la recherche est aussi clairement dans les gènes de l'IRT et c'est aussi un point fort. On notera que les post-doctorants sont quasiment aussi nombreux que les doctorants, en cohérence avec les niveaux TRL considérés et les besoins des projets. Les cinquante-six thèses démarrées sur quatre ans représentent environ quatre thèses en cours par pôles. Les doctorants se destinent majoritairement à des carrières industrielles. Plus de la moitié ont rejoint un partenaire industriel de l'IRT, ce qui constitue une bonne valorisation mais pas excessive. Il est possible et sans doute souhaitable d'aller plus loin.

La présence de trente-huit apprentis sur la période est une excellente voie offrant de belles opportunités pour les élèves et pour les industriels. Le nombre de stagiaires est élevé (90), ce qui est en relation avec le caractère très attractif de la filière.

Points à améliorer et risques liés au contexte

L'activité de formation reste modeste sur les plateformes alors que leur technicité est de grande valeur. Ce pourrait être un premier axe de travail avec les PME pour les faire venir davantage dans l'IRT. Cet axe doit être approfondi car il correspond sans doute à deux besoins complémentaires : celui des PME en matière de formation aux technologies nouvelles, et celui de l'IRT car il permet d'augmenter le taux d'utilisation des plateformes. Cela peut s'appliquer à la fois aux plateformes numériques et aux plateformes physiques, dont la conception devra intégrer à l'avenir ce volet formation dès le début, afin de les rendre opérationnelles pour des actions de formation (pédagogie, IHM, sécurité, ...).

Eu égard aux feuilles de route des pôles, une augmentation du nombre de doctorants doit être possible. Là encore, portée par les partenaires industriels ou des entreprises extérieures, cette montée en puissance des doctorants serait un vecteur de progrès quant à la co-construction des interactions avec les laboratoires académiques. Dans cette perspective, l'accueil de plus d'HDR est conseillé ; un par pôle serait assez naturel. Pour que ces actions restent dans l'esprit des IRT, et au service de ses membres industriels, il est nécessaire, bien sûr, qu'elles soient aussi discutées et soutenues par les différents comités de gouvernance de l'IRT.

Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

La formation par la recherche passe essentiellement par le volant de doctorants en place dans l'IRT. C'est un levier important. Même s'il reste une marge pour augmenter encore le nombre de doctorants, ce que la notoriété croissante de l'IRT doit rendre possible, la situation actuelle est déjà d'un bon niveau.

Les « post-docs » complètent bien de pool de doctorants.

Enfin, l'IRT accueille un nombre important de stagiaires et un nombre déjà significatif d'apprentis. C'est aussi une contribution notable à l'effort de formation par la recherche.

L'IRT joue là parfaitement son rôle, et il ne fait aucun doute que cette mission de formation par la recherche va continuer à se développer.

CRITÈRE 3 : PERSPECTIVES SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES A CINQ ANS ET FAISABILITÉ DU PROJET

Points forts et possibilités liées au contexte

Questionné sur sa vision de la filière aéronautique pour les prochaines années, l'IRT St-Exupéry a répondu par la voix du directeur de l'ingénierie d'Airbus, avec trois orientations majeures liées à la croissance actuelle et aux défis majeurs de la filière ; ces orientations sont partagées par les autres partenaires industriels et le pôle de compétitivité Aerospace Valley :

- Augmentation des cadences de production pour satisfaire la demande ;
- Réduction de l'empreinte écologique (et en particulier CO2) du transport aérien ;
- Amélioration de l'autonomie (au sens : pilotage autonome), incluant les aspects sécurité, consommation et guidage.

Cette vision est simple, claire et structurante pour le projet de développement de l'IRT.

Si la croissance du marché aérien est actuellement soutenue et continue depuis des décennies, l'IRT et ses partenaires majeurs (Airbus en premier lieu) sont conscients des signaux faibles pouvant remettre en cause cette évolution. Par exemple, si l'aéronautique représente seulement 3% des émissions de gaz à effet de serre, l'activité est visible et bruyante, ce qui incite déjà certains clients à renoncer par conviction à ce mode de transport. Aujourd'hui, les usages sont clairement partie prenante des développements technologiques et des modèles économiques, en aéronautique et en spatial.

Le projet « IRT 2025 » repose sur quatre axes scientifiques d'excellence, dans lesquels les laboratoires apportent un ressourcement, tandis que l'IRT se positionne sur les TRL intermédiaires :

- **Matériaux multi-fonctionnels haute performance**
(dont la fabrication additive, en partenariat avec le CIRIMAT à Toulouse et l'AFH à Paris-Saclay)

- **Technologies pour l'avion plus électrique**
(dans la continuité du fort partenariat avec le LAPLACE à Toulouse et la plateforme toulousaine du GIS national 3DPHi)
- **Systèmes intelligents et communicants**
(dont IA certifiable et explicable pour l'aéronautique et le spatial, en partenariat avec le LabEx CIMI à Toulouse et IVADO-CRIAQ à Montréal)
- **Ingénierie système et modélisation**
(avec un accent sur la MDO, en partenariat avec l'ONERA à Toulouse et l'université du Michigan)

Ces thématiques sont tout à fait cohérentes avec les feuilles de route du CORAC et du COSPACE, mais aussi avec les grands enjeux de la filière. Scientifiquement, il y a là des défis importants qui vont au-delà de l'aéronautique : par exemple, la problématique d'une IA explicable, voire certifiable, se pose dès lors que ces technologies basées sur l'apprentissage sont appliquées à des systèmes dont on veut prouver la sûreté de fonctionnement (avions bien sûr, mais aussi automobile, etc.).

L'IRT est dans son rôle s'il fait le pontage entre les savoirs académiques et les enjeux industriels. C'est là la substance du projet à 2025 et en ce sens, le comité d'évaluation confirme la pertinence de ce projet.

Points à améliorer et risques liés au contexte

Pour mener son projet 2025, l'IRT aura besoin de rassembler les meilleures compétences académiques sur des sujets très pointus. Les partenariats actuels font apparaître une forte concentration académique sur le site de Toulouse (ce qui est logique et pertinent à ce stade), alors que certaines compétences sont beaucoup plus distribuées sur le territoire national : il conviendra donc d'ouvrir le spectre des collaborations académiques. Ce qui a été fait avec Montréal sur le périmètre IA a du sens, et ce modèle peut être développé avec des laboratoires à l'international certes, mais aussi en France hors région Occitanie.

Parallèlement, le modèle économique présenté repose sur l'utilisation des plateformes technologiques et la réponse à des appels d'offres sur des projets de recherche pour atteindre le ratio demandé de 1/3 État, 1/3 Industriels, 1/3 autres contrats. Dans ce cadre, l'IRT pourrait devenir un partenaire incontournable des académiques sur des projets partenariaux, mais il pourrait aussi devenir concurrent de certains laboratoires dont les activités sont liées à des TRL intermédiaires. C'est un point de vigilance à ne pas négliger et à traiter en bonne intelligence avec le monde académique.

Enfin, la viabilité et la pertinence des plateformes technologiques reposent sur un maintien de leur niveau technique et de leur fiabilité. Ceci nécessitera des investissements conséquents qu'il faudra inclure dans les coûts de la plateforme (environnement).

Parmi les points de vigilance, il faut aussi mentionner le fait que l'IRT doit maintenir un niveau adéquat de ressources propres sur des domaines très concurrentiels. Quand on parle d'électrification ou d'intelligence artificielle, il est clair que les ingénieurs et docteurs de ce domaine sont très recherchés sur le marché du travail. La course à la compétence est donc aussi une course aux recrutements. Il faut savoir attirer et fidéliser. L'IRT a de vrais atouts pour cela (dont les écosystèmes toulousain et bordelais, la qualité de vie, le projet même de l'IRT, etc.) : cultiver cette attractivité par une stratégie RH claire ne sera pas le moindre des défis à venir. Cet aspect n'a pas été clairement évoqué au cours de la visite sur site

Enfin, et puisque l'aéronautique et le spatial partagent certains verrous technologiques avec d'autres secteurs (automobile, télécommunication, ...), il sera important de bien mailler l'IRT avec d'autres secteurs industriels et d'autres IRT (dans la continuité d'actions déjà engagées), dès lors que ces partenariats seront utiles pour atteindre les objectifs IRT 2025.

Appréciation sur les perspectives scientifiques et technologiques à cinq ans et la faisabilité du projet

En résumé, **le projet à cinq ans de l'IRT est pertinent**, dans le sens où il répond aux grands défis bien identifiés du secteur aéronautique et spatial, tout en identifiant les verrous scientifiques qu'il conviendra de travailler pour contribuer à traiter ces enjeux industriels.

Nous ne pouvons qu'encourager l'IRT à prendre soin de construire les partenariats les plus pertinents pour mener ce projet à cinq ans. Pour cela, il faudra s'appuyer sur le solide terreau local (industriels et PME), tout en s'ouvrant à d'autres partenaires (académiques, ou industriels hors filière), mais toujours dans la perspective de l'excellence et de synergies porteuses de valeur.

Il ne fait aucun doute que l'industrie aéronautique et spatiale sera à l'avenir confrontée à des changements technologiques et sociétaux qui pourraient bousculer les acteurs historiques. L'IRT a là un rôle clé à jouer pour aider tout le secteur à anticiper ces changements et à se préparer pour ne pas rater des tournants importants. C'est là, précisément, que la synergie académiques-IRT-industriels prend tout son sens.

Le projet à cinq ans de l'IRT a beaucoup de valeur, mais c'est bien dans son exécution que cette valeur se révélera. Nous ne saurions que recommander un soin particulier dans le « casting » des équipes de l'IRT car, in fine, c'est avant tout des équipes que naîtra cette valeur coopérative qu'on attend de l'IRT. Pour cela, il faudra pouvoir capter des compétences rares. Il sera aussi nécessaire de s'appuyer sur des ingénieurs/docteurs ayant une solide double culture « université » / « industrie », afin de garantir que l'exécution du plan 2025 se fait dans un équilibre subtil et efficace entre défis industriels et ambitions académiques.

RECOMMANDATIONS A L'IRT

L'IRT est soutenu par les grands groupes industriels fondateurs. Il a atteint une masse critique et a mis en place une organisation opérationnelle pour accompagner cette croissance. L'IRT a aussi développé des plateformes technologiques qui constituent des outils de R&D différenciants.

L'IRT a une stratégie qui colle à la feuille de route des grands acteurs industriels du secteur aéronautique et spatial et il a démontré sa capacité à piloter un large portefeuille de projets. Encore jeune, la reconnaissance de l'IRT est déjà réelle sur le territoire national, même si elle reste faible à l'international (ce qui est logique).

La démarche engagée est robuste et saine, pour accompagner les grands industriels du secteur aéronautique et spatial dans une (r)évolution où les défis technologiques et d'usages seront nombreux.

En un mot, l'IRT Saint-Exupéry est un institut précieux, qui a trouvé sa place dans l'écosystème, et qui crée de la valeur avec ses partenaires dans un secteur clé pour le rayonnement industriel et académique de la France et de l'Europe. En ce sens, la première recommandation est de capitaliser sur cet acquis, et de mettre en place des pistes d'amélioration, mais en prenant soin de pérenniser la relation précieuse avec les grands industriels du secteur aéronautique et spatial.

A – Recommandations concernant la stratégie et l'organisation de l'IRT

L'IRT doit **mieux connaître le dispositif de recherche académique hors Toulouse et Bordeaux** et mieux identifier les meilleures compétences. Cela doit être organisé, et ne peut pas se faire uniquement par opportunité. Par exemple, dans le domaine des matériaux, les liens pourraient être renforcés avec des organismes tels que l'AMAC, MECAMAT ou le CSMA.

Le **développement international** est nécessaire. L'initiative avec le Canada sur l'IA est un exemple pertinent. Néanmoins, au-delà de cet exemple emblématique, il faut définir une politique plus claire d'internationalisation. Ce développement ne peut pas être seulement la résultante de relations personnelles ou d'opportunités. L'IRT doit mettre en place un dispositif de screening continu des laboratoires étrangers. Il peut pour cela s'appuyer sur ses partenaires académiques en France. Il doit aussi définir des indicateurs

permettant de piloter cette internationalisation, avec des objectifs clairs et validés par ses partenaires industriels et académiques. Le comité technologique international est un outil précieux sur lequel l'IRT peut s'appuyer car la vision qui a été exposée par son président lors de la visite de terrain en avril était particulièrement convaincante.

Concernant les **doctorants**, il y a de l'espace pour en augmenter le nombre en prenant garde de ne pas assécher le vivier local. Il est aussi souhaitable de développer les cotutelles avec des laboratoires étrangers, dans le cadre de l'internationalisation de l'IRT.

Les liens avec **l'ONERA** sont à mieux organiser, en lien avec le CORAC. Il est en effet nécessaire que l'IRT construise une relation forte et pérenne avec l'ONERA.

L'IRT doit participer à, et même construire des consortiums dans le cadre des **programmes de recherche européens**, et cela dans l'intérêt de tous ses partenaires (académiques et industriels). Pour aller chercher des financements européens, l'IRT doit réfléchir à un dispositif permettant de scruter les appels à projets, en évaluer la pertinence, etc. Il peut aussi s'appuyer sur ses membres fondateurs pour contribuer à orienter les programmes européens.

Le **COST** est un outil de pilotage efficace. Néanmoins, il semble nécessaire que les principaux partenaires académiques puissent être associés aux travaux de ce comité, en particulier pour apporter leur pierre à la construction de projets collaboratifs. Cela aura le mérite de mieux associer les partenaires académiques à la stratégie de l'IRT, mais aussi de revitaliser le COST.

Dans le but de pérenniser et capitaliser la production de l'IRT dans un contexte de fort turn-over, la **gestion documentaire** est à renforcer (ISO9001 ?).

Afin de renforcer le pilotage de l'IRT pour l'atteinte d'objectifs ambitieux, il est nécessaire que soit mis en place un **tableau de bord** synthétique avec des indicateurs représentatifs des progrès à accomplir dans les différents domaines (pilotage des feuilles de route et de la prospective, pilotage des projets, pilotage RH, pilotage budgétaire, etc.).

Compte-tenu du fort turn-over de l'IRT, le comité d'évaluation recommande la mise en place de programmes de formation interne, servant de socle à une **gestion des compétences** de l'IRT. Ces programmes pourraient bien sûr être suivis par d'autres personnes extérieures à l'IRT. Le lien avec l'offre de formation continue de partenaires tels que l'ISAE est à établir.

Concernant la conformité des différentes actions et de l'organisation de l'IRT avec les grandes règles européennes (éthique, concurrence, anti-trust, ...), il est nécessaire que l'IRT mette en place une politique claire de « **compliance** » associée à un code d'éthique et à des formations vers l'ensemble de son personnel.

Le statut des personnel mis à disposition (MAD) gagnerait à être clarifié : certes, ils sont une vraie force pour l'IRT et constituent l'ossature du transfert de connaissances de l'IRT vers les partenaires industriels, mais le lien hiérarchique, même implicite, qui peut persister avec l'employeur d'origine (en particulier dans le cas des MAD à temps partiel) peut créer une situation qui n'est pas toujours comprise par les partenaires académiques et qui peut rendre plus ambiguë la gestion de la PI.

B – Recommandations concernant les produits et activités de la recherche technologique

Les **plateformes technologiques** sont stratégiques et confèrent à l'IRT une réelle plus-value. Il faut donc poursuivre cette stratégie, en prenant garde de progresser sur les points suivants : optimiser encore le taux d'utilisation des plateformes, mettre en place des indicateurs pour suivre l'utilisation des plateformes et se fixer des objectifs clairs, maximiser l'usage amont (recherche) / aval (mise à disposition pour les PME en particulier), faire un état des lieux national (benchmark) avant d'engager des investissements.

Le lien avec les **partenaires académiques** est variable : souvent bon avec les chercheurs sur le terrain, mais parfois mal organisé avec les responsables de laboratoires, trop tardivement associés aux projets en cours de montage. Il faut renforcer les liens avec les partenaires académiques sans rien perdre de la relation forte avec les grands groupes industriels. La porosité IRT-Industriels existe mais il faut renforcer celle qui concerne le lien IRT-Académiques sans affaiblir la première. Il s'agit en effet que les laboratoires ne perçoivent pas l'IRT comme un intermédiaire supplémentaire, mais bien comme un partenaire facilitant la création de valeur scientifique et industrielle.

Le **lien avec les PME** doit être renforcé, avec une vigilance particulière sur les questions de PI. Trop de PME craignent que le modèle de l'IRT les conduise à perdre tout ou partie de leur PI. Il faut traiter ce sujet, qui génère sans doute trop de discussions théoriques. Nous ne pouvons qu'encourager les acteurs à avoir une

approche très pragmatique : la priorité est bien de créer de la valeur, le partage venant ensuite de façon équilibrée. De façon générale, il est important de ne pas négliger les PME dans la mesure où le profil des « clients » de l'IRT doit être représentatif de l'industrie aéronautique. Ces PME peuvent être aujourd'hui partie prenante des projets ; cependant, cette implication des PME se fait insuffisamment au lancement des projets et surtout a posteriori. L'IRT doit favoriser cette intégration dès le début.

La **question de la PI** (en grande partie théorique) dégrade trop souvent les liens avec les PME et, dans une moindre mesure, avec les académiques. Ces débats génèrent une consommation de temps largement inutile. Le modèle de partage doit être retravaillé, de façon la plus pragmatique possible, et en accord avec tous les partenaires. Créer de la valeur reste la priorité. L'IRT a engagé une réflexion sur le sujet et nous ne pouvons que l'encourager à poursuivre.

Afin de diversifier la valorisation de ses compétences et expertises, l'IRT peut se montrer plus volontariste sur **l'essaimage** et le soutien aux start-up issues de l'écosystème de l'IRT, en accord avec les grands industriels

C – Recommandations concernant les perspectives scientifiques et technologiques à cinq ans et la faisabilité du projet

Le lien fort entre l'IRT et les industriels fondateurs est un gage de pertinence et de valeur ajoutée dans l'établissement du plan stratégique à cinq ans : ce lien doit être maintenu voire encore renforcé. C'est une force de l'IRT pour désormais aller au-delà encore dans sa capacité propre à développer sa stratégie au service des industriels.

Suivre la feuille de route du CORAC est tout à fait compréhensible et louable pour un IRT de filière comme Saint-Exupéry. Toutefois, nous ne pouvons qu'encourager l'IRT à aller au-delà de cette feuille de route, en étant **force de proposition pour préparer les ruptures technologiques**.

Le projet 2020-2025 de l'IRT est une bonne base, mais il peut être encore renforcé **en associant davantage les principaux partenaires académiques** à l'établissement d'un plan stratégique dans lequel l'excellence scientifique sera au service de l'excellence industrielle.

Les (r)évolutions qui attendent la filière aéronautique et spatiale obligent parfois à **penser « out-of-the-box »** : l'IRT doit développer cette capacité pour être davantage force de proposition auprès de ses partenaires.

Il faut dès maintenant se mettre en capacité d'**évoluer vers le modèle financier des trois tiers**, en développant les ressources propres. Un plan doit être mis en place et piloté pour mettre l'IRT sur la bonne trajectoire.

Les axes scientifiques et technologiques proposés par l'IRT dans son plan 2020-2025 sont pertinents. Il est souhaitable d'**explorer les synergies possibles avec d'autres secteurs industriels** sur les thématiques les plus transversales (exemple : Intelligence Artificielle).

Le développement de partenariats internationaux est souhaitable afin d'avoir cette ouverture vers d'autres centres d'excellence dans le monde. De ce fait, l'IRT doit suivre la feuille de route de son Comité Technologique International, mais en gardant toujours en tête la démonstration de plus-value liée à chaque action : **l'internationalisation ne doit pas être tirée par une volonté d'affichage, mais bien par un renforcement des compétences**.

Dans le processus d'internationalisation, il est souhaitable de **procéder par cercles concentriques afin d'éviter l'éparpillement des ressources** : partant de son très solide socle régional, l'IRT doit s'ouvrir aux partenaires en France, puis en Europe, en particulier dans le cadre des projets de recherche européens, et enfin vers les autres continents.

DÉROULEMENT DE LA VISITE

DATE(S) DE LA VISITE

Début : 18 avril 2019, 9h00

Fin : 19 avril 2019, 20h00

LIEU(X) DE LA VISITE

Institution : IRT Saint-Exupéry, Toulouse.

Adresse : (n° voie ville)

Deuxième site éventuel

Institution :

Adresse : (n° voie ville)

Locaux spécifiques visités

DÉROULEMENT OU PROGRAMME DE VISITE

18 avril :

- 09h00 -11h00 Entretien avec la direction de l'IRT. Séance plénière.
- Exposé de présentation (30 min)
- Réponse aux questions (1h30)
- 11h00 -12h00 Huis clos en parallèle
Entretien avec les responsables de fonctions support de l'IRT
G1 : avec le DOP, le DAF, le responsable des achats, le DRH, le responsable QSSE, le responsable juridique.
G2 : avec le Directeur Scientifique, le responsable formation, le directeur business development et communication, le responsable valorisation.
- 12h00 -13h00 Huis clos
Entretien avec l'équipe de direction (Président, Directeur Général).
- 13h00 -14h00 Pause repas.
- 14h00 - 15h00 Huis clos
Entretien avec les quatre directeurs de départements et le directeur des plateformes.
- 15h00 -18h00 Huis clos en parallèle
G1 : 15h-15h55 : entretien avec les chercheurs et ingénieurs du secteur industriel
15h55-16h50 : entretien avec les chercheurs et ingénieurs de l'IRT
17h00-18h : entretien avec les anciens chercheurs et ingénieurs du secteur industriel
G2 : 15h-15h40 : entretien avec les personnels support de l'IRT
15h40-16h20 : entretien avec les doctorants et post-doctorants de l'IRT
16h35-17h15 : entretien avec les enseignants-chercheurs, chercheurs et ingénieurs du secteur public
17h15-18h : entretien avec les directeurs des principaux laboratoires impliqués
- 18h00 -18h30 Huis clos
Entretien avec le Président du CTI
- 18h30 -19h00 Huis clos
Entretien avec la Présidente du COST
- 19h00 -19h30 Huis clos
Entretien avec la Rectrice / Commissaire du Gouvernement

19 avril :

- 8h30 -11h30 Visite des plateformes et des démonstrateurs.
- 11h30 -12h45 Huis clos en parallèle
G1 : Entretien avec les partenaires régionaux et locaux
G2 : Entretien avec le cercle des industriels fondateurs

IRT Saint-Exupéry, G. Fioraso.

12h45 -13h45	Huis clos intermédiaire et pause repas - debriefing du comité
13h45 -15h00	Huis clos en parallèle G1 Entretien avec le cercle des industriels partenaires G2 : Entretien avec le cercle des académiques fondateurs
15h00 -16h00	Huis clos en parallèle G1 : entretien avec les représentants des autres structures partenaires : SATT (TTT, AST), pôle de compétitivité Aerospace Valley, etc. G2 : Entretien avec les partenaires académiques : 15h-15h20 : ONERA 15h20-16h : INRIA, CEA, ENIT, EMAC, RTRA STAE, FRAE, projet ANITI G3 : Entretien avec les partenaires internationaux.
16h00 -16h15	Pause café.
16h15 -17h15	Huis clos Entretien avec les tutelles (DRRT, DIRRECTE).
17h15 -18h15	Huis clos Entretien avec le président et le directeur de l'IRT.
18h15 -19h15	Délibération du comité (huis clos).

POINTS PARTICULIERS À MENTIONNER

Sans objet.

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DE L'IRT SAINT-EXUPÉRY



La Présidente

À M. Michel Cosnard
Président du Hcéres

Toulouse, le 17 juillet 2019

cher Monsieur le Président,

Je tiens tout d'abord à remercier le Hcéres pour le travail en profondeur effectué par le Comité d'évaluation, comme en témoignent la qualité des échanges tenus lors de sa visite à l'IRT Saint-Exupéry et la pertinence des analyses présentées dans ce rapport.

Je vous prie de trouver ci-dessous nos observations générales le concernant.
Le rapport identifie un certain nombre de pistes d'amélioration et effectue des recommandations qui sont des pistes de réflexion utiles pour l'IRT. D'ailleurs, une partie d'entre elles avait déjà donné lieu à des initiatives prises par l'IRT, ou en gestation.

Les principales sont :

- Le modèle d'IRT « post-PIA1 », ou « IRT 2025 » fait l'objet de nombreux échanges entre les IRT (via l'association FIT : « French Institutes of Technology ») et les services de l'Etat. Il suscite une réflexion menée avec le Conseil d'Administration de l'IRT sur ses attentes stratégiques : positionnement thématique, lien avec la filière aérospatiale, mécanisme d'élaboration des feuilles de route, positionnement en TRL, place et rôle des thèses dans l'IRT, lien entre actions menées dans l'IRT et en bilatéral (thèses CIFRE et autres contrats directs), coopération entre IRT, ITE et acteurs similaires et évolution de la gouvernance (rôle du COST et du comité PI en particulier).
- Un aspect particulier de cette réflexion concerne l'interface avec le milieu académique et ses attentes. Au-delà de la solide relation stratégique établie avec le Laplace comme noté dans le rapport, l'IRT s'est engagé très fortement dans la réponse à l'appel d'offre 3IA (Instituts Interdisciplinaires en Intelligence Artificielle) aux côtés des acteurs académiques et industriels, en lançant un projet DEEL, l'un des constituants importants de la réponse toulousaine ANITI. Deux conventions ont été établies pour cela, avec l'Université Fédérale de Toulouse Midi-Pyrénées (UFTMiP) et l'UPS (Université Paul Sabatier Toulouse 3), permettant d'impliquer cinq enseignants-chercheurs à mi-temps dans le projet DEEL. Des plateformes communes ont été mises en place (canon à impact par exemple avec l'Institut Clément Ader) et les discussions pour de futurs investissements conjoints dans le cadre du CPER sont en cours.
- Un travail est également mené actuellement avec l'UFTMiP pour renforcer son implication dans la gouvernance (représentation renforcée au CA, préparation en amont du COST, ressourcement par la recherche fondamentale, etc.). Il est à noter que l'IRT est invité au CA de l'UFTMiP et au Steering Committee d'ANITI, l'institut 3IA qu'elle porte.
- Une convention de partenariat renforcé avec l'ONERA est en préparation et sera signée en 2019/S2. Elle fixe le cadre de coopération et les modalités de suivi stratégique des actions communes sur cinq axes prioritaires.
- La question des modalités de transfert de connaissance, qui ne va pas uniquement de l'amont vers l'aval dans un mécanisme linéaire mais implique des allers-retours incessants, fortement facilités par le principe de partenariat intégré dans une maison commune.



La Présidente

- La gestion des compétences et leur pérennisation est une préoccupation constante de la direction de l'IRT qui sera approfondie avec sa gouvernance. Une première concrétisation se trouve dans les plateformes sur lesquelles de nombreux collaborateurs ont été recrutés en CDI.
- Sur les activités internationales, nous souscrivons aux recommandations consistant à se focaliser sur des axes et partenaires stratégiques (IVADO au Québec sur l'IA, DLR sur l'optimisation, Center for Composite Materials au Delaware, etc.).
- Une soixantaine de PME ont rejoint des projets de l'IRT à ce jour, certaines sur plusieurs projets. Lors de la phase de montage des projets, l'IRT s'efforce de bien prendre en compte leurs besoins spécifiques et d'adapter, le cas échéant, les modalités financières à leurs possibilités pour éviter tout problème de trésorerie. En revanche, deux spécificités du modèle IRT (projets réalisés à l'IRT en multi-partenariat plutôt que des projets internes à la PME avec financement direct, règles de Propriété Industrielle) restent les principaux points de blocage pour les PME.
- Concernant l'intégration des équipes business development à l'ensemble du dispositif IRT, il est important de préciser que le montage de toute activité à l'IRT se fait en binôme entre un membre de l'équipe business development et un expert technique de l'un des domaines. La coordination et le reporting des nouvelles activités aux instances de gouvernance de l'IRT se font sous l'égide du Directeur business development qui intervient ainsi dans l'ensemble du dispositif. Un renforcement de l'équipe a été lancé depuis début 2019 afin de préparer le changement de modèle.
- Concernant les règles de conformité, l'IRT a effectué une analyse des risques juridiques par rapport aux législations :
 - ✓ Française relative à la lutte anti-corruption (loi « Sapin II »),
 - ✓ Européenne et américaine (US) relatives à la concurrence et au contrôle export.
 Même si le risque est évalué comme minime, l'IRT envisage de mettre en place une politique de « compliance » adaptée.

Par ailleurs, certaines appréciations effectuées dans le rapport d'évaluation ont souffert d'imprécisions sur les indicateurs utilisés ou de biais liés à la jeunesse de l'IRT :

- Il ne semble pas pertinent de quantifier les effectifs de doctorants en se basant sur les flux de sortie alors que le premier doctorant a démarré sa thèse au début de la période évaluée et ne l'a donc terminée qu'en dernière année de cette même période. Ainsi, trois des quatre années évaluées doivent être neutralisées dans cette estimation – cela conduit à un flux de sortie effectif moyen de 15 thèses par an environ (21 sur un an et demi).
- La généralisation de l'utilisation des réseaux sociaux entraîne des métriques très différentes de ce que l'on connaît avec les méthodes habituelles de communication, ce qui a entraîné une fausse impression d'hyperactivité dans ce secteur.

Vous renouvelant les remerciements de la gouvernance et des équipes de l'IRT Saint Exupéry, je reste à votre disposition pour toute information complémentaire et vous prie de croire, Monsieur le Président, en l'assurance de ma considération distinguée.



Geneviève Fioraso
Présidente de l'IRT Saint Exupéry

Copie au Professeur Gilbert Casamatta, Président de l'IRT Saint Exupéry pendant la période évaluée.

IRT Saint Exupéry - Fondation de Coopération Scientifique
Bâtiment B612 - 3 rue Tarfaya - CS 34436 - 31405 Toulouse Cedex 4 (France) +33(0) 5 61 00 67 50
Arts et Métiers ParisTech - Campus de Bordeaux Talence - Esplanade des Arts et Métiers - 33405 Talence Cedex (France)
INRIA - 2004 route des Lucioles - BP 93 - 06902 Sophia Antipolis Cedex (France)
SIREN 793 007 048 - TVA Intracom: FR29 793 007 048 - www.irt-saintexupery.com - contact@irt-saintexupery.com

Les rapports d'évaluation du Hcéres
sont consultables en ligne : www.hceres.fr

Évaluation des coordinations territoriales
Évaluation des établissements
Évaluation de la recherche
Évaluation des écoles doctorales
Évaluation des formations
Évaluation et accréditation internationales



2 rue Albert Einstein
75013 Paris, France
T. 33 (0)1 55 55 60 10

hceres.fr

[@Hceres_](https://twitter.com/Hceres_)

[Hcéres](https://www.youtube.com/Hceres)

