PAYSAGE DE LA RECHERCHE AEROSPATIALE EN IRLANDE

Je suis très optimiste quant à l'engagement futur de l'Irlande dans les futures aventures spatiales et l'impact positif qu'il aura sur l'industrie, la recherche et, plus généralement, la société irlandaises.[1]

L'Irlande a rejoint l'Agence Spatiale Européenne (ESA) en 1975, l'organisation intergouvernementale qui promeut la coopération entre les Etats européens dans la recherche et la technologie spatiales: la porte d'entrée de l'Europe vers l'espace. L'implication irlandaise dans l'espace se voit à la fois dans le secteur public et privé. En effet, la communauté irlandaise de recherche entretient une longue tradition de recherche aérospatiale, elle a notamment participé à certaines missions spatiales habitées (comme Apollo 16 et Apollo 17). Aujourd'hui, quinze équipes d'universités irlandaises mènent des activités de recherche en lien avec l'aérospatial, dans un éventail de domaines allant des matériaux avancés aux technologies de bio-diagnostic. La participation irlandaise au sein de l'ESA recouvre aussi des domaines comme le diagnostic médical, l'utilisation de l'environnement de la microgravité pour conduire des recherches sur le vieillissement humain et l'utilisation de données satellitaires pour protéger les fermes piscicoles des attaques de méduses.
Récemment, en 2013, a été inaugurée la *Elfordstown Earthstation*, première station terrestre en Irlande et station située la plus à l'ouest de toute l'Europe, opérée par le *National Space Centre* à Middleton, dans le Comté de Cork.
Depuis 2000, plus de 80 entreprises irlandaises ont obtenu des contrats avec l'ESA, d'une valeur totale excédant les 80M€. Le niveau des retombées des ventes à l'exportation de l'investissement de l'ESA était de €35M en 2010. La participation du secteur privé en Irlande à l'ESA est gérée par Enterprise Ireland, qui identifie les meilleures opportunités pour l'Irlande.
Début janvier 2016, *Enterprise Ireland* et l'ESA ont signé un *Memorandum of Understanding* pour l'établissement d'un nouveau incubateur ESA en Irlande (*ESA Business Incubation Centre*[2]) qui viendrait compléter le réseau de treize incubateurs ESA dans toute l'Europe.

LES LABORATOIRES PUBLICS

Les domaines de recherche soutenus par l'ESA en Irlande incluent la science des matériaux avancés, la santé humaine, la physique solaire et le développement logiciel.

Dublin City University (DCU)
DCU mène des activités de recherche en physiologie, pour la compréhension de la façon dont l'expression de certains gènes cibles peut être appliquée pour le maintien de la santé des astronautes en microgravité.

[1] "I am very optimistic about the future involvement of Ireland in Space endeavours and the positive impact it will have on Irish industry, research and society in general." Sean Sherlock T.D, Minister for Research and Innovation - *Ireland's Space Endeavours*, Enterprise Ireland (2015): https://www.enterprise-ireland.com/en/Research-Innovation/Companies/Access-EU-Research-Innovation-reports/ESA-Space-Endeavours.pdf
[2] *"Irish Prime Minister meets space successes at ESA"* – ESA, 07/01/2016 : http://www.esa.int/About_Us/ESTEC/Irish_prime_minister_meets_space_successes_at_ESA

Dublin Institute for Advanced Studies (DIAS)
Le DIAS est au premier plan de la recherche sur le développement de logiciels et de filtres infrarouges pour le *James Webb Space Telescope* (JWST), qui succède au *Hubble Space Telescope*. Il s'intéresse aussi aux effets de la radiation cosmique.

Dublin Institute of Technology (DIT)
Le DIT travaille en collaboration avec UCD sur la modélisation de l'évolution microstructurale et de la convection naturelle lors de la solidification de l'alliage métallique en microgravité.

Lero
L'*Irish Software Engineering Research Centre* (LERO) est un consortium regroupant cinq instituts d'enseignement supérieur irlandais, siégeant à Limerick. Il fournit de l'expertise dans le domaine de l'évolution des systèmes essentiels dont les méthodologies de développement de logiciels d'auto-adaptation et de logiciels formel qui assure la fiabilité de logiciel pour des missions spatiales.

Maynooth University (NUIM)
L'université a développé une expertise expérimentale et théorétique dans le domaine de l'optique TeraHertz pour l'astronomie des gammes d'ondes inframillimétriques.

National University of Ireland Galway (NUIG)
Le *Digital Enterprise Research Institute* (DERI) travaille à l'application des techniques du Web sémantique aux données de la mission spatiale de l'ESA. Le *Centre for Climate and Air Pollution Studies* (C-CAPS) collabore avec un projet de l'ESA pour détecter et prévoir les nuages de cendre par le biais de données collectées in-situ avec celles collectées par des satellites en orbite autour de la terre. Les chercheurs de la *School of Physics* utilisent les données collectées par le satellite *Earth Explorer Soil Moisture and Ocean Salinity* (SMOS) de l'ESA pour enquêter et développer des cartes mondiales de la salinité de la surface de la mer.

Trinity College Dublin (TCD)
La *School of Physics* travaille sur une grande variété de phénomènes solaires, notamment les éruptions solaires, les éjections de matière coronale et la façon dont l'activité solaire affecte le climat solaire dans l'environnement proche de la Terre. Une partie de leurs activités s'intéresse à la microgravité et inclut aussi l'étude sur la dynamique des bulles, des mousses et les pellicules de savon.

Tyndall National Institute
Tyndall développe des nouvelles micro- et nanotechnologies pour être utilisées dans le matériel spatial et fournit aussi du soutien grâce à son laboratoire financé par l'ESA, le *Microelectronics Technology Support Laboratory* (MTSL). Tyndall a aussi développé des technologies de détection de radiation pour les équipages d'astronautes.

University College Cork (UCC)
UCC a participé au projet de l'ESA *Storm Surge* (sur les ondes de tempête) et y a développé une approche intégrée pour la prévision des ondes de tempête, des vagues, du niveau de la mer et des inondations afin d'offrir une stratégie optimale de prévision améliorée et des capacités d'avertissements pour les inondations côtières.

University College Dublin (UCD)

La *School of Physics* a une longue tradition de recherche dans le domaine de l'astronomie gamma à haute énergie, dans l'étude des sursauts gamma (par l'utilisation de télescopes spatiaux et terrestres) ainsi que dans le développement d'une imagerie gamma et des techniques de mise au point. Les chercheurs au sein de UCD sont à la pointe du développement des techniques de stimulation électrique des muscles, pour permettre aux astronautes de faire de l'exercice, et collaborent avec l'industrie irlandaise pour commercialiser cette technologie dans les marchés de la santé 'terrestres'.

University of Limerick (UL)

Les activités de recherche du *Stokes Institute* de l'Université de Limerick s'intéressent à la fiabilité des soudures sans plomb et des circuits imprimés pour les technologies à bord et pour les applications dans l'espace, en collaboration avec le Tyndall National Institute.

LA RECHERCHE PRIVEE

Les activités de recherche du secteur privé recouvrent un large éventail de domaines: systèmes de communication et d'information, technologies de la parole, santé, biomédical et exercice physique, l'avionique, la science des matériaux avancés…

Exemples d'entreprises irlandaises du secteur[3], dans des domaines de recherche variés:

- **Cortona 3D** : entreprise privée fondée en 1989 qui siège en Irlande mais mène ses activités de recherche & développement en Russie. Les outils de visualisation 3D de l'entreprise sont utilisés dans l'entraînement des astronautes et pour le soutien opérationnel à bord de la Station Spatiale Internationale (ISS) et du Véhicule automatique de transfert européen (ATV).
- **Curtiss Wright Controls Avionics & Electronics** (Dublin): ces entreprises travaillent sur les véhicules de lancement. Avec l'ESA entre autres, elles travaillent au développement de sous-systèmes avioniques de pointe pour la nouvelle génération de satellites.
- **Daysha Consulting** fournit des solutions logicielles avancées pour le Centre de Conception Concourante de l'ESA.
- **Eblana Photonics** est un fournisseur grand volume de composants photoniques pour l'industrie de la fibre optique. Il développe des sources laser extrêmement stables pour les horloges optiques utilisées dans la navigation satellites.
- La première coopération d'**ÉireComposites** avec l'ESA remonte à 2003, elle travaille aujourd'hui au développement de grandes structures composites pour la prochaine génération de véhicules de lancement européens.
- **EnBio** fournit de la technologie de modification de surface pour améliorer les matériaux applicables à l'industrie de l'espace.
- **Fibrepulse** (Castlebar) s'est spécialisée dans l'assemblage de câbles de fibres optiques qui seront utilisés dans la prochaine génération de systèmes satellites.

[3] Voir *Ireland's Space Endeavours*, Enterprise Ireland (2015): https://www.enterprise-ireland.com/en/Research-Innovation/Companies/Access-EU-Research-Innovation-reports/ESA-Space-Endeavours.pdf

- **Irish Precision Optics** (Cork) travaille avec l'ESA dans plusieurs programmes d'optique spatiale. Elle dispose d'une usine de fabrication lui permettant de fournir des solutions optiques de performances techniques pour l'industrie spatiale.
- **Measurement Specialities** (Galway) est un fournisseur de thermistors NTC de haute précision et de sondes équipées, fournissant un support commercial et technique ainsi qu'une expertise de fabrication.
- **Microsemi** est une entreprise américaine qui développe des semi-conducteurs de puissance et fournit des sources d'énergie pour les avions, les ordinateurs des navettes ou gère la consommation d'énergie des satellites.
- **Moog Dublin** est un fournisseur de solutions hautement techniques dont les structures, mécanismes et dispositifs de contrôle des fluides pour les navettes spatiales. *Mood Dublin* est actuellement impliqué dans les programmes des moteurs Vulcain et Vinci Ariane 5 où elles travaillent de façon rapprochée avec l'entreprise française *Snecma Moteurs*.
- **Radisens Diagnostics** : l'entreprise basée à Cork a développé une nouvelle méthode pour faciliter les analyses sanguines de routine des astronautes à bord de l'ISS.
- **SensL** : entreprise de Cork (2004), fournisseur mondial de photomultiplicateurs à la silice (SPM), qui sont utilisés pour détecter et mesurer la lumière. L'entreprise travaille avec l'ESA depuis 2005, notamment dans les domaines des communications satellites, de la spectroscopie au rayon gamma, et de la détection et localisation par la lumière (LIDAR).
- **Skytek** : acteur clef dans la création d'outils d'information et d'opération pour le programme spatial, dont l'ISS avec le soutien de l'ESA
- **Sogeti** est impliqué dans le développement et le déploiement d'outils et systèmes logiciels, utilisés notamment dans le *Galileo Sensor Stations Infrastructure* du Programme de navigation européen satellite Galileo.
- **Sybernet** : entreprise de Galway spécialisée dans les technologies de la parole, qui sont utilisées dans le secteur de l'aérospatial comme une des interfaces de contrôle et de commande utilisées par les équipages d'astronautes à bord de l'ISS.

LA COLLABORATION FRANCO-IRLANDAISE

La collaboration franco-irlandaise dans le domaine de l'aérospatial se fait surtout à échelle européenne, par le biais des programmes-cadres de recherche européens[4]. Les équipes des deux pays ont travaillé principalement sur la surveillance satellite de l'environnement et du climat (qualité de l'air, des mers et des terres), autour des matériaux avancés et sur l'avionique des navettes.

Les principaux organismes publics de recherche irlandais impliqués dans ces collaborations sont Trinity College Dublin, National University of Ireland Galway, University College of Cork, University of Limerick, Maynooth University et le Marine Institute. Côté français, il s'agit du Centre national de la recherche scientifique (CNRS), Météo-France / Centre National de Recherches Météorologiques, le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), l'Office national d'études et de recherches aérospatiales (ONERA), le Centre national d'études spatiales (CNES), l'Institut Française de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER) et le Centre Européen de Recherche et de Formation Avancée en Calcul Scientifique (CERFACS).

[4] Voir tableau en annexe

Le sixième programme-cadre pour la recherche et le développement (2002-2006) a financé onze projets au sein du pilier FP6-AEROSPACE incluant des équipes de recherche publique et privée françaises et irlandaises – dont trois coordinations françaises et une irlandaise. Le septième programme-cadre (2007-2013), ce sont cinq projets (quatre au sein du pilier FP7-SPACE, un au sein du pilier FP7-TRANSPORT) qui ont été financés, avec deux coordinations françaises. Il y a, fin 2015, quatre projets qui ont été financés dans le cadre du programme Horizon 2020 (H2020-EU.2.1.6. «*Industrial leadership – Space* »), dont un coordonné par la France.

ANNEXE : COLLABORATION FRANCO-IRLANDAISE DANS LE SECTEUR DE LA RECHERCHE AEROSPATIALE A ECHELLE EUROPEENNE

6ÈME PROGRAMME-CADRE: FP6-AEROSPACE

Acronyme	Titre complet	Durée	Partenaire(s) IRL	Partenaire(s) FR	Coordination
LIMES	Land and sea integrated monitoring for European security	From 2006-12-01 to 2010-05-31	*UNIVERSITY COLLEGE CORK	*THALES ALENIA SPACE France *THALES COMMUNICATIONS SA *ASTRIUM SAS *FONDATION POUR LA RECHERCHE STRATÉGIQUE *INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DÉVELOPPEMENT *Spot Image SA *UNIVERSITÉ LOUIS PASTEUR STRASBOURG I	Belgique
GEMS	Global and regional Earth-system monitoring using satellite and in-situ data	From 2005-03-01 to 2009-05-31	*NATIONAL UNIVERSITY OF IRELAND, GALWAY *ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY IRELAND *TRINITY COLLEGE DUBLIN	*CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE *UNIVERSITE PIERRE ET MARIE CURIE *METEO-FRANCE, CENTRE NATIONAL DE RECHERCHES METEOROLOGIQUES *INSTITUT NATIONAL DE L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET RISQUES *COMMISSARIAT À L'ENERGIE ATOMIQUE	Royaume-Uni
DINAMIT	Development and Innovation for Advanced Manufacturing of Thermoplastics (DINAMIT)	From 2004-02-01 to 2007-04-30	*ABHAIR CUMAISC TEO	*AIRBUS FRANCE SAS *EADS France *DASSAULT AVIATION S.A *EUROCOPTER S.A.S	**France (GIE EADS CCR)**
TATEM	Technologies and Techniques for New Maintenance Concepts	From 2004-03-01 to 2009-02-28	*TRINITY COLLEGE DUBLIN *SKYTEK LTD *SR TECHNICS IRELAND LIMITED	*AIRBUS OPERATIONS SAS *EUROCOPTER SAS *HISPANO-SUIZA *3D VISION *SAGEM SA *SOCIÉTÉ D'INTÉGRATION D'ETUDE ET DE RECHERCHE DE SYSTÈMES *SNECMA MOTEURS et SNECMA SA *THALES AVIONICS SA et THALES AVIONICS ELECTRICAL SYSTEMS SA *TURBOMECA SA *INTERACTIVE STAR *CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE *NDT EXPERT *AIR FRANCE	Royaume-Uni
ALCAS	Advanced low cost aircraft structures	From 2005-02-01 to 2011-04-30	*EIRE COMPOSITES *COMPOSITES TESTING LABORATORY (CTL LTD) - TASTAIL TEORANTA	*AIRBUS OPERATIONS SAS *DASSAULT-AVIATION *CENTRE D'ESSAIS ARONAUTIQUE DE TOULOUSE *EUROPEAN AERONAUTIC DEFENCE & SPACE COMPANY EADS FRANCE SAS *LABINAL EUROPE WIRING DIVISION *ECOLE NATIONALE SUPÉRIEURES DES ARTS ET INDUSTRIES TEXTILES *ISSOIRE-AVIATION *AEROFORME S.A. *ECOLE CENTRALE DE NANTES / IRCCYN *TECHNI-MODUL ENGINEERING S.A	Royaume-Uni

COMPACT	A concurrent approach to manufacturing induced part distortion in aerospace components	From 2005-10-01 to 2009-09-30	*UNIVERSITY OF LIMERICK	*ALCAN CENTRE DE RECHERCHES DE VOREPPE *ULTRA RS *INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE DE GRENOBLE	Royaume-Uni
HILAS	Human integration into the life-cycle of aviation systems	From 2005-06-01 to 2009-10-31	*TRINITY COLLEGE DUBLIN *AIRCRAFT MANAGEMENT TECHNOLOGIES LIMITED *SR TECHNICS IRELAND LTD *OPTYKA LIMITED	*DEDALE SA *TURBOMECA *THALES AVIONICS SA	**Irlande (Trinity College Dublin)**
NACRE	New aircraft concepts research	From 2005-04-01 to 2010-03-31	TRINITY COLLEGE DUBLIN	*AIRBUS SAS *SNECMA SA *ARTTIC *OFFICE NATIONAL D'ETUDES ET DE RECHERCHES AÉROSPATIALES	**France (AIRBUS SAS)**
ASPASIA	Aeronautical surveillance and planning by advanced satellite-implemented applications	From 2006-03-07 to 2008-06-06	AIRTEL ATN LTD	*ALCATEL ALENIA SPACE France *SOCIETE FRANCAISE D'ETUDES ET DE REALISATIONS D'EQUIPEMENTS AERONAUTIQUES	Espagne
MONRUK	Monitoring the marine environment in Russia, Ukraine and Kasakhstan using satellite synthetic aperture radar	From 2007-07-01 to 2009-06-30	UNIVERSITY COLLEGE CORK	COLLECTE LOCALISATION SATELLITES	Norvège

6ÈME PROGRAMME-CADRE: FP6-SUSTDEV

Acronyme	Titre complet	Durée	Partenaire(s) IRL	Partenaire(s) FR	Coordination
GEOMON	Global Earth observation and monitoring	From 2007-02-01 to 2011-04-30	NATIONAL UNIVERSITY OF IRELAND, GALWAY	*COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES (CEA) *INSTITUT NATIONAL DE L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET DES RISQUES *UNIVERSITE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LILLE *UNIVERSITE DE VERSAILLES SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES *CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE (CNRS) *CENTRE NATIONAL D'ETUDES SPATIALES	**France (COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES (CEA))**

7ÈME PROGRAMME-CADRE: FP7-TRANSPORT

Acronyme	Titre complet	Durée	Partenaire(s) IRL	Partenaire(s) FR	Coordination
TEENI	Turboshaft Engine Exhaust Noise Identification	From 2008-04-01 to 2013-03-31	TRINITY COLLEGE DUBLIN	*OFFICE NATIONAL D'ETUDES ET DE RECHERCHES AEROSPATIALES *TURBOMECA SA	France (TURBOMECA SA)

7ÈME PROGRAMME-CADRE: FP7-SPACE

Acronyme	Titre complet	Durée	Partenaire(s) IRL	Partenaire(s) FR	Coordination
TEENI	Turboshaft Engine Exhaust Noise Identification	From 2008-04-01 to 2013-03-31	TRINITY COLLEGE DUBLIN	*OFFICE NATIONAL D'ETUDES ET DE RECHERCHES AEROSPATIALES *TURBOMECA SA	France (TURBOMECA SA)
COSMOS	Coordination of Space NCPs as a Means to Optimise Services	From 2008-06-01 to 2012-03-31	ENTERPRISE IRELAND	CENTRE NATIONAL D'ETUDES SPATIALES - CNES	**Allemagne**
PASODOBLE	Promote Air Quality Services integrating Observations – Development Of Basic Localised Information for Europe	From 2010-05-01 to 2013-04-30	NOWCASTING INTERNATIONAL LIMITED	*ACRI-ST SAS *CHU DE NICE *THALES ALENIA SPACE France	Allemagne
MYOCEAN	Development and pre-operational validation of upgraded GMES Marine Core Services and capabilities	From 2009-01-01 to 2012-03-31	TECHWORKS MARINE LIMITED	*MERCATOR OCEAN *COLLECTE LOCALISATION SATELLITES SA *INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHE POUR L'EXPLOITATION DE LA MER *METEO-France *CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE *ACRI-ST SAS	**France (MERCATOR OCEAN)**
MACC	Monitoring Atmospheric Composition and Climate	From 2009-06-01 to 2011-12-31	NATIONAL UNIVERSITY OF IRELAND, GALWAY	*ASSOCIATION POUR LA RECHERCHE ET LE DEVELOPPEMENT DES METHODES ET PROCESSUS INDUSTRIELS - ARMINES *CENTRE EUROPEEN DE RECHERCHE ET DE FORMATION AVANCEE EN CALCUL SCIENTIFIQUE *CENTRE NATIONAL D'ETUDES SPATIALES - CNES *CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE	Royaume-Uni

HORIZON 2020: H2020-EU.2.1.6

Acronyme	Titre complet	Durée	Partenaire(s) IRL	Partenaire(s) FR	Coordination
MyOcean FO	Pre-Operational Marine Service Continuity in Transition towards Copernicus	From 2014-10-01 to 2015-06-01	MARINE INSTITUTE	* MERCATOR OCEAN * COLLECTE LOCALISATION SATELLITES SA * INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHE POUR L'EXPLOITATION DE LA MER * METEO-FRANCE * CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE * ACRI-ST SAS	**France (MERCATOR OCEAN)**
GAIA-CLIM	Gap Analysis for Integrated Atmospheric ECV CLImate Monitoring	From 2015-03-01 to 2018-03-01	MAYNOOTH UNIVERSITY	UNIVERSITE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LILLE - LILLE I	Norvège
FLARECAST	Flare Likelihood and Region Eruption Forecasting	From 2015-01-01 to 2018-01-01	TRINITY COLLEGE DUBLIN	*CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE *UNIVERSITE PARIS-SUD	Grèce
MACC-III	Monitoring Atmospheric Composition and Climate -III	From 2014-08-01 to 2015-08-31	NATIONAL UNIVERSITY OF IRELAND, GALWAY	* ASSOCIATION POUR LA RECHERCHE ET LE DEVELOPPEMENT DES METHODES ET PROCESSUS INDUSTRIELS *COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES * CENTRE EUROPEEN DE RECHERCHE ET DE FORMATION AVANCEE EN CALCUL SCIENTIFIQUE * CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE * INSTITUT NATIONAL DE L'ENVIRONNEMENT ET DES RISQUES INERIS * METEO FRANCE * UNIVERSITE PIERRE ET MARIE CURIE - PARIS 6	Royaume-Uni